

BIOGEOGRAFÍA DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA

JOAQUÍN MOLANO B.
Universidad Nacional de Colombia

“Vuelve a tener sentido pensar en la naturaleza como algo vivo. La vieja cosmología de la máquina del mundo, con el ingeniero divino como accesorio opcional, está siendo reemplazada dentro de la propia ciencia.” - Sheldrake, 1994



Foto - Fernando Urbina

De la vida y la geografía de la vida

Es claro que los conceptos con los cuales hemos venido construyendo la visión del mundo a través de siglos han venido transformándose, al igual que los conceptos y las visiones de la naturaleza, de la vida y de sus ambientes. Si reconocemos la diversidad en esos ámbitos, en la cultura y en las propias sociedades, no debemos asombrarnos la riqueza que podemos encontrar al abrir nuestra perspectiva de interpretación al mundo de la complejidad. La vida es una prodigiosa aventura que comenzó a gestarse por allá hace quince mil millones de años y que se aproximó más a su génesis cuando el agua surgió del maravilloso crisol de la mega-atmósfera, donde la energía y la materia definieron transmutarse en un sistema solar con una Tierra azul cubierta de

agua y de vida. Hace cerca de tres mil quinientos millones de años se vienen desarrollando los procesos evolutivos y cualitativos de la vida, creando estructuras, funciones y características mediante el completo sistema metabólico, cuya acción permanente hace funcionar y perfeccionar el sistema de la vida.

En esta misma dimensión encontramos al ser humano, el cual empezó su proceso de hominización hace sólo veinte millones de años, de quien se sabe que hace sólo un millón de años cumplía su proceso evolutivo. Esto significa que cerca del 99,6% de la historia del planeta se efectuó sin su presencia y que toda la existencia humana se ha realizado sin desligarse de la naturaleza. Para entender la vida en su larga historia y comprender el vivir como condición cultural, hay que integrar la vida a la naturaleza y la sociedad y la cultura a la misma naturaleza. Esta ha sido desvirtuada en su profundo significado de fuerza creadora y reguladora del mundo. Al ser personificada se convirtió en madre, en la fuente y la fuerza sustentadora de todas las cosas. En las mitologías antiguas, la madre tierra era la fuente original del universo y gobernaba el destino, el tiempo, la eternidad, la verdad, la sabiduría, la justicia, el amor, el nacimiento y la muerte (Sheldrake, 1994).

Hoy, la naturaleza es casi una abstracción que no nos contiene y que se suplanta con términos reducidos y equívocos como entorno, ambiente, conservación y todas aquellas ideologías altruistas de la supervivencia. En una síntesis breve, se puede decir que hay una inmensa dificultad para pensar y aceptar que el ser humano -hombre y mujeres, se debe, y pertenece a la naturaleza. Volver a ella, en palabras de Sheldrake (1994), significa reconectarse con las fuentes de la vida.

Reconociendo la diversidad ambiental, tanto en elementos como en factores, nuestro territorio antes de ser abrazado por la civilización estaba formado por tres grandes paisajes: las selvas, dominantes en su extensión como bioma intertropical favorecido para promover la exuberancia de la vida; las sabanas septentrionales de Suramérica, formaciones vegetales y animales donde predominan las gramíneas sobre terrenos planos, ondulados y disectados, sometidos a ritmos estacionales marcados en donde se suceden inundaciones y sequías a través del año; finalmente, los páramos, complejos y variados biomas de las altas montañas andinas ecuatoriales y subecuatoriales, con una composición vegetal, la cual va desde especies autóctonas endémicas hasta plantas circumpacíficas y cosmópolitas.

Selvas, sabanas y páramos eran los paisajes dominantes que conformaban el territorio colombiano antes de la penetración europea de la civilización (Molano,1992). Sobre complejos sistemas montañosos, en sus vertientes, valles transversales, valles interandinos, altiplanicies, sabanas inundables, sabanas disectadas, sábanas onduladas, páramos altos, páramos medios y páramos bajos, la vida se reprodujo bajo máximas condiciones de biodiversidad , haciéndonos herederos de una naturaleza plena de vida y de abundancia, dentro de la cual hemos construido naciones, territorios y patrias.

La diversidad cultural tiene a lo largo de la historia humana una amplia representación de hombres y mujeres conformados y evolucionados bajo distintos patrones, pautas y prácticas productivas y organizativas de sus vidas: son los indígenas, los europeos y los contemporáneos. Los indígenas, hombres tempranos de América, habitaron nuestras selvas, sábanas y páramos haciendo uso de múltiples estrategias culturales y de sistemas productivos diversos, exitosos tanto para la naturaleza física y biótica, como para la continuidad de los procesos socio-productivos y simbólicos. Construyeron en su larga historia paisajes que expresaban su realidad dinámica y compleja, como procesos para la perpetuidad de la vida de una sociedad.

En dichos paisajes se expresaban las relaciones de identidad entre la naturaleza la sociedad entretejidas por los fuertes lazos del pensamiento mágico, en el cual la representación y comprensión del mundo están referidos a una realidad original vinculada con el orden cósmico y la sacralidad; donde los atributos de las singularidades ontológicas del orden de lo primordial, lo verdadero, lo permanente: Los mitos expresaban esas formas de representación y entendimiento

de sí mismos, del entorno o de la relación con su ambiente; surgen del imaginario colectivo y proporcionan la cohesión y la identidad tanto del grupo como del individuo. El universo animista estaba plétórico de símbolos, de mundos escondidos o intuitivos, de situaciones presentidas, en las cuales los hombres y las mujeres desarrollaban sentimientos de coherencia, de pertenencia y solidaridad con el ser del mundo, presupuesto de todo acontecer.

De acuerdo con Sheldrake (1994), es un universo poblado de fuerzas concebidas de manera cosmomórfica, representadas con el mismo tejido del universo; una naturaleza-encantada, vaso comunicante entre las esferas de *laphisis*, la vida y la sociedad.

Las selvas, las sabanas y los páramos eran la vida, el universo sin fin, el todo; sin elementos aislados de su entorno ni tampoco enmudecidos ante los símbolos. De esta manera se construyó el núcleo de nuestras culturas americanas, expresado bajo un lenguaje críptico donde se manifiestan las complejas relaciones con la cultura, la vida y los paisajes. Se' trataba de la comprensión del mundo por la identidad con él.

Este pensamiento mítico aún pervive en cerca de ochocientos mil colombianos, quienes hablan más de sesenta lenguas y representan la más larga y auténtica tradición cultural, pues hoy, a pesar de los avances tecnológicos y científicos, no hemos podido alcanzar las respuestas que los pueblos nativos lograron hace milenios para entender comprendiendo y no solamente explicando el mundo.

Desde tiempos inmemoriales hasta el siglo XVI se dio por entendido que el mundo de la naturaleza estaba vivo. Sin embargo, con la llegada de los europeos a nuestro suelo arribó un modelo distinto, un paradigma basado en lo utilitarista y lo antropocéntrico, en el cual el conjunto de los seres está al servicio del hombre, atendiendo a sus deseos y sus preferencias, sin una ética que ponga límites a los deseos humanos ni a la ventaja individual. Este paradigma ha sido denominado como el modelo civilizatorio. Bajo este modelo hemos contrapuesto mito y ratón, hemos desacralizado el mundo mediante una riesgosa aventura intelectual, la cual ha dejado al ser humano frente a la responsabilidad de sus actos (Angel, 1989) Al desmitificar el mundo natural, se despeja el camino para la manipulación tecnológica amparado en la filosofía mediante la cual se busca dar coherencia al nuevo orden, junto con el derecho como instrumento de dominio de la naturaleza y la sociedad y con el aporte de una visión cristiana del mundo convertida en dogma.

Estos tres pilares sirven de base para implementar el proceso de conquista y posterior colonización de nuestra naturaleza y nuestras sociedades americanas. Así nacemos a la modernidad afianzando la civilización como discurso ideológico que se impone bajo los criterios de la racionalidad, desconociendo y negando nuestra realidad cultural y natural-americanas. El modelo europeo fue pautando determinadas maneras de producir, construir y percibir la realidad. En términos de la comprensión de la vida exuberante y desconocida encontrada en todos nuestros ambientes y paisajes, no hubo sino una voluntad de dominio sobre la naturaleza y una neutralidad valorativa, la cual nos dispuso ante la fatalidad de un único modo de producción ante el mundo.

Esta forma de vernos se fue manifestando en la destrucción de las múltiples expresiones de la vida neoequatorial encontrada desde el mar hasta las selvas y desde las sabanas hasta los páramos. El modelo europeo daba a la producción una prioridad absoluta sobre las condiciones de la biodiversidad de nuestros paisajes y ecosistemas y sobre otras dimensiones de lo humano. Con la tala y la quema de nuestras selvas, sabanas y páramos, se fue destruyendo la vida americana hasta configurar paisajes mediterráneos en nuestros valles, litorales y montañas. Con el descreimiento y la desesperanza, fuimos inferiores porque fuimos diferentes y porque no alcanzamos el reconocimiento de los criterios universales de la cultura occidental. De esta manera, hemos venido transitando un progresivo y permanente proceso de destrucción de la vida bajo un modelo civilizatorio que ha perdido toda noción de armonía y de sentido.

Nunca se había alterado en forma tan palpable el equilibrio de los ciclos de la vida por acción antrópica. Surgimos a nivel planetario bajo un sistema unificado de explotación del mundo natural, no exactamente como consecuencia del desarrollo tecnológico, sino como consecuencia de un sistema de acumulación y explotación ligado a los símbolos de progreso y civilización. En nuestro subcontinente los complejos sistemas naturales físicos y bióticos, las diversas expresiones culturales de la sabiduría, las variadas formas de organización social y política, fueron sometidas a la destrucción.

En la visión de Rosenzvaig (1996), éramos el desorden frente al orden de la civilización, la cual retrataba a una nación civilizada como un país sin naturaleza y cultura propias. A la ideología de la civilización se integró la ideología del desierto, entendida como una política para considerar a nuestros territorios como despoblados, como espacios vacíos. El desierto es el punto culminante de la naturaleza entendida como barbarie. Estas ideologías se amparaban en una visión mecánica y naturalista del mundo, de acuerdo con el esquema de las ciencias físicas, el cual había copado para entonces todos los espacios posibles de una mirada universal del mundo y de la sociedad.

Con los aportes de las revoluciones científicas de la modernidad, pudimos saber que la naturaleza no puede ser influida por hechizos ni encantamientos, sino que bajo la razón técnica es gobernada por leyes impersonales, las cuales operan de modo uniforme en todo momento y lugar, permitiendo un control y dominio creciente del mundo.

Bajo estas profundas determinaciones, la geografía, esa antigua pero indispensable herramienta para sabernos en los espacios del tiempo, nos ayuda a descifrar las fisonomías que poseímos en nuestros orígenes territoriales y en nuestros ambientes de la naturaleza y de la vida. El universo americano en las zonas ecuatoriales, nos muestra en la etapa pre-europea una configuración muy distinta a la construida durante el largo período colonial y a la heredada y transformada bajo el período republicano. El país, en su inmensa área, poseía una cobertura continua de selvas, las cuales se levantaban frente al mar o se prolongaban en él como manglares, manteniendo una desconcertante penetración por las planicies litorales, los valles interandinos, los valles andinos, las distintas vertientes hasta alcanzar las islas de páramo en las cumbres andinas o unirse al universo verde de la Amazonia.

En la Orinoquia colombiana las selvas revestían los piedemontes y parte de las planicies para alcanzar una última proyección, dentro de las sabanas como selvas longitudinales a las corrientes que buscan el río Orinoco o fragmentándose en las sabanas como matas de monte. Una biogeografía de la vida que existió antes de transitar por los caminos de la civilización nos muestra una herencia natural y cultural, la cual no tiene representación en los paisajes conocidos en el presente. Nos desconocemos y nos asombramos de nuestros orígenes de abundancia, complejidad y diversidad dentro de los cuales fuimos construyendo sociedades empobrecidas junto a ambientes cada vez más desestabilizados y pauperizados.

La biogeografía es una rama de las ciencias geográficas impregnada de naturalismo y de una visión mecánica del mundo, la cual tuvo en la etnobotánica y la geografía de las plantas unas herencias tempranas hacia la segunda mitad del siglo XVIII. Posteriormente se convierte en una disciplina decimonónica de gran interés para el conocimiento de países y subcontinentes de distintas regiones del mundo, caracterizándose por atender a la distribución de los seres vivos sobre la superficie terrestre, tomando en cuenta los factores que intervienen en dicha distribución, unas veces, y los intereses por conocer las potencialidades de los recursos así distribuidos otras. Se trató de superar metodológicamente el rígido criterio de oponer tajantemente a los organismos y sus condiciones reales de existencia. Su evolución la va perfilando como una disciplina integral, en la cual convergen:

a. el estudio de las áreas geográficas determinadas por familias, géneros o especies de organismos vivos, de cuyo desarrollo surgieron los estudios corológicos;

b. el estudio de las comunidades de organismos tomando en cuenta composición, organización dinámica y extensión geográfica con lo cual se dio lugar a la biocenología;

c. finalmente, el análisis de las relaciones de las comunidades y los organismos con los elementos y factores del medio natural, mediante lo cuál se dio origen a la ecología.

De esta manera, la biogeografía estructuró un campo de saber en el que aproximó las ciencias de la vida, las ciencias naturales las ciencias geográficas, con lo cual no sólo proyectó y dio origen a otras disciplinas, como la ecología, sino que realizó aportes al conocimiento mediante descripciones geográficas sencillas pero a la vez con información documentada de las ciencias biológicas.

Además, en una perspectiva contextual, se relacionó con un conjunto de ciencias o campos de la ciencia en donde cabe destacar la fisiología, la paleontología, la botánica, la climatología, la edafología, la geomorfología, la paleobotánica, la hidrología y la genética entre otras tantas, lo cual le permitió configurarse como una ciencia síntesis o puente, más relacionada con la comprensión de la presencia, de la vida en determinado lugar que con la explicación particular de algunas características, o relaciones específicas de ella o de su entorno.

Tampoco fue una ciencia acabada o estrechamente relacionada con la determinación de leyes y regularidades, tan común para las ciencias naturales imbuidas por el modelo mecanicista del orbe. La biogeografía, con el progresivo avance del conocimiento del mundo y con el desarrollo de la conciencia sobre la importancia de la vida bajo cualquiera de sus manifestaciones, se convierte en una importante disciplina de corte ambiental, la cual tiene como misión generar una reflexión profunda, ya no únicamente sobre la distribución de la vida, sino sobre la permanencia y continuidad que posee bajo determinantes más complejos, en donde no sólo se pueden contemplar los elementos biogeoquímicos del entorno sino una gama de situaciones sociales, políticas y culturales proyectadas por las sociedades modernas desde hace cerca de cinco siglos. La biogeografía, sin perder la vida como objeto de estudio, se ha visto obligada a evolucionar considerablemente en la determinación de las nuevas condiciones naturales y socio-culturales que enmarcan el panorama de la vida en el tiempo presente. Así, el puente con las ciencias de la sociedad es más amplio y comprende muchas más razones para tratar de conseguir y entender el sentido de la vida, cuando hemos copado el planeta con nuestros proyectos y nuestras acciones contundentes y paradójicas.

La biogeografía contemporánea entiende que debe asumirse un análisis e interpretación más profundos de la existencia y permanencia de la vida; sobre todo cuando hemos contrapuesto al hombre y la naturaleza; hemos desintegrado el tiempo y el espacio, hemos separado el conocimiento de la sabiduría, hemos opuesto al sujeto y al objeto y hemos aislado la teoría de la práctica, todas ellas dentro de un modelo de fragmentación del mundo y de la vida. Por lo tanto, la biogeografía no puede encargarse únicamente de la distribución de la vida sobre una sección del planeta, cuando muchas especies han desaparecido en tiempos relativamente breves, o cuando las existentes se hallan en vía de extinción. Tampoco es posible detener la mirada sólo en las plantas o algunos taxones animales, cuando el ser humano ha copado el planeta y sometido e integrado la vida bajo poderosos y complejos procesos de socialización.

La biogeografía, al finalizar este siglo y a comienzos del siglo XXI, debe ser una disciplina geográfica-ambiental con unas elaboraciones teóricas novedosas, en las cuales no desconozca las formaciones ideológicas ocurridas paralelamente con la aprehensión de la naturaleza y con su historia evolutiva y cultural. Como campo de la cultura, la biogeografía debe convalidarse con experiencias concretas, experiencias de vida. Aquí residen su importancia y su riqueza, su espacio para reafirmar su singularidad y su propia naturaleza. La biogeografía puede explorar los caminos de la vida para traer el mundo de la naturaleza al palco de la subjetividad, con el fin de establecer otras formas de sentido y otras posibilidades, de comunicación .



Laguna de alta montaña en la cuenca de captación de río Orinoco



Ascenso de las neblinas orinoquenses en el páramo alto
Fotos - Andrés Hurtado

Medios naturales y ambientes de la Orinoquia colombiana

La Orinoquia es considerada por antonomasia como una región natural de Colombia. Región geográfica reconocida en la homogeneidad de algunos elementos naturales, en donde sobresale la aparente geomorfología plana y una relativa continuidad de la cobertura de gramíneas. Dicha caracterización regional acompañada de esa homogeneidad del medio natural, ha permitido construir un concepto en parte obvio y en parte equívoco, pues el Llano o las sabanas, como es denominada una porción importante de la Orinoquia fue considerado a través de los siglos como un territorio vacío de seres humanos y de recursos naturales de importancia. Es la concepción de *desierto de vida*, la ideología que dará cuenta de procesos violentos de conquista, los cuales convertirán al Llano en sujeto posterior de colonización de sus sabanas y selvas.

Considerada como una región geográfica unificada en torno a la cuenca hidrográfica del río Orinoco, la Orinoquia colombiana posee un conjunto de elementos que la estructuran, vinculan, relacionan y definen. El espacio regional subtendido por la cuenca hidrográfica comprende distintas

áreas y unidades de paisaje, aparentemente independientes de las tradicionales llanuras orientales. Esos paisajes o subunidades orinoquenses son:

Subregión AndinoOrinoquense

- Páramos
- Selva andina y sub-andina
- Piedemonte de influencia andina

Subregion de los Llanos O r i e ntales

- Planicies de pantanales y desbordes

Sabanas planas de la altillanura

Sabanas onduladas o disectadas

- Sabanas de desborde
- Llanura eólica
- Zona aluviales recientes

Subregión del Andén orinoqués

Subregión transicional Orinoquia-Amazonia

Sierra de la Macarena

La vida en cada uno de estos paisajes o conjuntos de ecosistemas, está ligada a un sinnúmero de fenómenos y condiciones paleoambientales y ecológicas, los cuales han venido evolucionando no sólo atendiendo a las dinámicas ecuatoriales que rigen esta porción del planeta, sino incorporando amplios procesos de poblamiento y organización territorial. Veamos cada una de dichas subregiones.

Subregión AndinoOrinoquense

Comprende los amplios flancos que ofrece la Cordillera Oriental colombiana sobre la cuenca hidrográfica del Orinoco. Corresponde a la parte maciza y enhiesta de la Cordillera y abarca longitudinalmente una extensión cercana a los seiscientos kilómetros. Político-administrativamente, incluye territorios de los departamentos de Caquetá, Huila, Cundinamarca, Meta, Boyacá, Santander, Casanare, Norte de Santander y Arauca. Vergara y Velasco (1981) la denominaba Cordillera de las Llanuras, observando que en ella crecen juntas las selvas y las sabanas, en una tierra cortada por profundos barrancos a cuyo pie corren los ríos, y luego empinados estribos que con vegetación o sin ella trepan hasta la región de los páramos. Es allí donde se encuentran bosques enteros de piñas silvestres, que con su aroma embalsaman el aire, y también árboles productores de resinas y bálsamos variados; pero la mayor parte del suelo aun permanece despoblada e inculta y sin caminos que den acceso a quienes quieran aprovechar sus grandes riquezas. Esta visión la obtiene el autor citado en la década de los ochenta del siglo pasado.

La vertiente cordillerana integra tres biomas o zonas de vida con una fisonomía vegetal y animal características. El primer bioma lo constituye un conjunto de páramos, el cual corona y circunda las partes más elevadas del macizo montañoso andino. Sobresalen entre otros muchos, los páramos de Sumapaz,- Chingaza, Guasca, Toquilla, Pisba, Rechíniga, Güicán-Cocuy, Carcasí, Almorzadero y Tamá. Estos páramos han heredado un paisaje geomorfológico de origen glaciar y fluvio-glaciar, razón por la cual se encuentran surcados de lagunas y lagos, donde comienzan muchos de los ríos y quebradas que buscan tributar al océano Atlántico a través del río Orinoco. Algunos ríos se desprenden desde los campos nevados, como ocurre con la Sierra Nevada del Cocuy.

En este conjunto de páramos encontramos una gran riqueza biológica, producto no sólo del arribo de una considerable cantidad de especies tropicales y extratropicales sino también del ascenso y adaptación de la vegetación ecuatorial, la cual progresivamente fue evolucionando a medida que los Andes emergían hasta cubrirse de nieves y heleros. Por esta razón, los páramos contienen muchas especies endémicas acompañadas de especies migrantes venidas de las regiones australes, antárticas, boreales y circumpacíficas. La caracterización de estos páramos la han realizado connotados investigadores entre los cuales destacan: Ancizar (1983), Codazzi (1958), Cleff (1977), Bernsen (1991), Cuatrecasas (1989), Guhl (1982), Hettner (1976), Rangel (1989) y Van der Hammen (1979).

Muchos de estos páramos son parques nacionales, sobresaliendo para la subregion AndinoOrinoquense el Parque Nacional Natural del Cocuy, con 306.000 hectáreas; el Parque Nacional Natural Chingaza, con 50.374 hectáreas; el Parque Nacional Natural de Pisba, con 45.000 hectáreas; el Parque Nacional Natural de Sumapaz, con 154.000 hectáreas, y el Parque Nacional Natural Tamá, con 48.000 hectáreas, todos ellos establecidos con el propósito de conservar la importante riqueza biológica de los altos Andes ecuatoriales.

El segundo bioma lo constituyen las selvas de vertiente, denominadas selva Andina y selva Sub-Andina, las cuales copan en buena medida los flancos cordilleranos desde proximidades de los páramos hasta alcanzar los 800 metros de altura sobre el nivel del mar. Parte de estas selvas están comprendidas y protegidas por los parques naturales antes citados. Estas selvas de vertiente se diversificaron en forma considerable por causa de la enorme versatilidad del relieve, las variables condiciones climáticas generadas por los cambios altitudinales y la integración ecológica alcanzada para cada nicho, hábitat o conjunto de ecosistemas. Estas selvas coparon todas las vertientes de los Andes colombianos, incluyendo altiplanos y profundos cañones. Ellas han representado la mayor riqueza en biodiversidad de nuestro país, pues han evolucionado en un amplio espectro de ambientes dentro de los cuales hubo necesidad de adaptarse generando diferenciaciones específicas y asumiendo las barreras que la propia orografía ofrecía como condición de existencia.

Por fortuna para la Orinoquia, las selvas de vertiente se mantienen en forma considerable, debiéndose destacar los núcleos que circundan al Páramo de Sumapaz y que comprenden las cuencas altas de los ríos Papaneme, Guape, Güejar, Ariari, Blanco y La Cal. Otra sección de selva se encuentra aún entre el Páramo de Chingaza y los Farallones de Medina, intervenida por colonización tardía, comprendida por las cuencas de los ríos Guatiquía, Caney, Guacavía y Humea. Otro núcleo de selva existe desde la parte alta del río Cusiana hasta las estribaciones del Páramo de Pisba, incluyendo los valles altos de los ríos Charte, Cravo Sur, Pisba, Paüto y Ariporo. Un cuarto núcleo selvático, más extenso y mejor preservado que todos los anteriores, lo representa el espeso conjunto selvático que se extiende al oriente de la Sierra Nevada del Cocuy-Güicán, cubriendo la parte alta, media y baja de la vertiente y conformada por, las cuencas de los ríos Casanare, Aguas Blancas, Río Negro, - El Playón, San Lope, Tocoragua, Tame, Cravo Norte, Cusay, San Miguel, Bojabá, Covaría, Cubugón y Margua, en Colombia, y Cutuffí, Sanare y Quinimarí, en Venezuela. Parte de estas selvas integran la porción superior del *refugio selvático pleistocénico del Sarare*, valioso enclave de la biodiversidad de las selvas de la Orinoquia, similar en importancia a la Sierra de la Macarena.

En la parte inferior de la vertiente AndinoOrinoquense, encontramos la tercera formación selvática, representada por un conjunto de vegetación densa de piedemonte, el cual guarda mayor identidad con las selvas de la Amazonia. Por condiciones edafológicas y pluviales conjugadas con unas especiales características ecológicas, la selva de piedemonte se extendió desde cerca de los mil metros sobre el nivel del mar hasta una altura próxima a los doscientos metros sobre la planicie oriental.

Las selvas amazónicas delimitaban las sabanas siguiendo tres modelos: uno transicional, formado por sabanas inclusas dentro de un mosaico de caatingas y selvas de galería, por el sector meridional; una orla de selva cuajada de piedemonte alimentada por considerables volúmenes de precipitación, la cual se proyectaba hacia el piedemonte AndinoOrinoquense en Venezuela, situándose al occidenté de las sabanas hasta alcanzar cerca de cien kilómetros de extensión y un último conjunto de selvas proyectadas sobre el Andén del Orinoco, constituidas por selvas de galería, hylea amazónica y algunas caatingas y sabanas inclusas no dominantes, por el oriente. Las sabanas en territorio colombiano estaban circundadas por selvas de distinto tipo, las cuales también atravesaban, como selvas de galería dichos llanos.

El conjunto de ecosistemas selváticos del píedemonte reunía las condiciones más favorables para el desarrollo de la vida vegetal. Permitía no sólo captar la abundante precipitación y acumular la humedad en el microclima bajo el dosel sino también propiciar las condiciones óptimas para realizar la síntesis de las proteínas dé manera continua, razón por la cual los espacios de la selva se convirtieron en los refugios terrestres más adecuados para contener y preservar las especies vivientes. Las selvas de piedemonte se transformaron en refugios estratégicos para la vida vegetal y animal, pues las poblaciones se irradiaban tanto hacia la vertiente, manteniendo la unidad de las selvas andinas, como dispersándose por el corredor de selva densa del piedemonte longitudinal de la cordillera, o proyectándose hacia el oriente por las selvas de galería, permitiendo así importantísimos ciclos vitales de la fauna en sus más variados taxones. Las selvas de piedemonte se redujeron considerablemente durante las épocas secas de las glaciaciones pleistocénicas y muchas de ellas definitivamente no desaparecieron, haciendo posible la conservación de la biodiversidad y favoreciendo su especiación.



Alta montaña andino-oriquense Foto-Andrés Hurtado



El río Guaviare es un típico río blanco porque viene de la Cordillera de los Andes y lleva muchos elementos en suspensión. La fauna acuática es relativamente rica.
Foto-Fernando Urbina



Raudales de Tomachipán en el alto Inírida. Bajo las aguas aparecen las plantas de "carurú" que sirven de alimento a las dantas.
Fotos - Fernando Urbina



Los pastos naturales o "pajas bravas" en floración. Cuando están totalmente maduras no pueden ser digeridas por el ganado
Foto - Diego Garcés

La transformación de estas selvas de piedemonte. es, señalada por Ganuza (1924), citado por Pérez (1997), quien indica en su obra la riqueza y exuberancia de las especies de fauna y flora existentes tanto en el piedemonte como en la planicie selvática. Ganuza expresa que la abundancia de la vegetación que existió en el período precolonial y colonial no es nada comparable a la pobreza de la fisonomía vegetal actual, pudiéndose señalar la existencia de abundante macrofauna (en tamaño y cantidad) para los tiempos antiguos, extinguida y cambiada por una escasa microfauna en el presente. Un estudio más reciente de Svenson (1996), señala como para 1950 el actual departamento de Arauca contaba con una superficie de selvas del orden del 45% de su territorio; el desmonte por colonización se inició en 1960 y ya hacia 1990 se habían destruido cerca del 90% de estas preciosas selvas, herederas del refugio selvático pleistocénico, con menos de un 10% del aprovechamiento de sus maderas, pues las quemadas siguieron los procesos de tala y no fue posible evitar la destrucción de aquel refugio biogeográfico de la diversidad.

Un tercer ejemplo de la cobertura selvática del piedemonte lo tomamos, entre otros muchos, de Bates (1948), quien realizó una visita en 1941 a sectores circundantes a Villavicencio, y expresó que la vertiente cordillerana andina en este sector fue indudablemente continua en cuanto a su cubierta selvática. Manifiesta la presencia aun perdurable de la selva en varios sectores, la cual bajo condiciones naturales es prácticamente inatacable por el fuego. Sin embargo, en los últimos siete años el autor citado encontró una destrucción considerable de la selva para convertir dichos lugares en sabanas de pastizales para los ganados. Las planicies de piedemonte estaban igualmente cubiertas de selvas lluviosas, extendidas en más de 20 kilómetros hacia el este; no

obstante, se encontraban para entonces sabanas antrópicas entre los ríos Negrito-Guatiquía, Guacavía Guatiquía, Guayuriba-Metica y Humea-Cabuyaro., manteniéndose la selva en torno a los cursos de los ríos y sus caños afluentes como selvas de galería, de las cuales hoy ya no hay nisiquiera rastros.

Las sabanas naturales distaban más de 80 kilómetros de Villavicencio y se localizaban al oriente del río Metica. Esta visión obtenida por Bates, apenas da cuenta de la lograda por Restrepo (1957), .quien desde el Alto de Buenavista, en 1869, observó la inmensa planicie de selva, la cual de trecho en trecho dejaba ver el agua de sus ríos. Sólo una sabana roturada en las selvas de Apiay existía como expresión de las misiones jesuíticas en esta porción de la Orinoquia. Restrepo dice que es muy difícil hacer una enumeración siquiera aproximada de los abundantes' productos de estos territorios, entre los cuales exalta las quinas, ipecacuanas, zarzaparrillas, gusanos de seda, caobas, ébanos, guayacanes, sándalos, granadillos, macanas, copaibas; así como un listado de especies faunísticas inexistentes para los estudiosos de la biogeografía de estas zonas en el tiempo presente.

Subregión de los Llanos Orientales

Comprende la porción de sabanas septentrionales de Sudamérica, las cuales a manera de cuña hacen presencia en el territorio colombiano, desde los ríos Arauca, Capanaparo y Meta en el noreste, hasta el Guayabero y el Guaviare en el suroeste. El subsuelo de estas sabanas se ha conformado de materiales cenozoicos, principalmente del Terciario, tanto de origen marino como continental. El Cuaternario corresponde a coberturas de sedimentos fluviales y paludales aportados por las corrientes que cruzan las planicies y acumulaciones que el viento generó durante las glaciaciones extendiéndolas como campos de dunas en vastas áreas del actual Llano. Todos los materiales sedimentarios, tanto de edad terciaria como cuaternaria descansan sobre una antigua plataforma perteneciente al Escudo de las Guayanas, el cual aflora en algunas secciones de la Cordillera Oriental, sobre el margen del Andén Orinoqués y en las serranías y montes islas que se extienden desde el territorio del Guainía hasta la Sierra de la Macarena. El escudo está formado por rocas precámbricas cuya edad oscila entre los mil y mil ochocientos millones de años.

Tectónicamente, la plataforma que contiene las sabanas está delimitada por sistemas de fallas o profundas rupturas, las cuales se ubican en el piedemonte andino y guayanés, respectivamente. Sin embargo, existe una falla diagonal en sentido SW-NE, la cual no sólo fragmentó la plataforma central de las sabanas, sino que dejó el bloque occidental en proceso de hundimiento o subsidencia. El río Meta sigue el curso de esta falla y puede decirse que ha sido captado o inducido a seguir su rumbo. El bloque al occidente del río Meta mantiene una subsidencia activa, razón por la cual sus paisajes se caracterizan por el desborde y anegación de extensas áreas en territorio de Arauca, Casanare y Meta. Esta subregión inundable ha sido catalogada como *Orinoquia mal drenada* tomando en cuenta criterios técnicos. asociados a esquemas productivos, tipo revolución verde. En verdad no se trata de una Orinoquia mal drenada, sino de una Orinoquia bien inundada, en donde se retienen considerables volúmenes de agua, los cuales provocan una elevada producción acuática continental de singular valor ecológico, económico y cultural.

Los Llanos Orientales han sido reducidos a una interpretación fisiográfica homogenizante, lo cual ha impedido conocer la enorme variabilidad de los paisajes geomorfológicos y la desigual distribución y comportamiento de los elementos climáticos, edáficos, hídricos, vegetales y animales, sin adicionar a ello los procesos complejos de intervención y ordenamiento de su territorio por la acción humana. Hernández (1994), agrupa este conjunto de ambientes y paisajes como sabana abierta, sabana arbolada, morichales, médanos con vegetación de sabana abierta, bosque de galería, vegetación de pantano y piedemontes, sabanas y bosques de los afloramientos

rocosos, bosques de altillanura y matas de monte, estableciendo cómo en o dentro de estas agrupaciones existen las sabanas y los pastizales. Otras caracterizaciones han agrupado a la Orinoquia en su conjunto de paisajes geomorfológicos donde se ubica el piedemonte, los aluviones recientes, la Orinoquia mal drenada, la Orinoquia bien drenada y el Andén del río Orinoco (FAO, 1965 y Cortés, 1978, citados por Mejía, 1984). Los criterios que respaldan estas sectorizaciones se basan en análisis disciplinares procedentes de la biología, la geomorfología y la edafología acompañados de algunos fundamentos climáticos y ecológicos; en síntesis, una sectorización natural del entorno. Reconociendo dichas condiciones naturales, pero sabiendo de las amplias transformaciones provocadas por el ser humano, analizamos a continuación las subunidades de los Llanos Orientales.

Planicies de pantanales y desbordes

Conforman una considerable extensión de sabanas y selvas situadas en su mayoría sobre el margen izquierda del río Meta y hasta alcanzar las estructuras bajas del piedemonte. En conjunto los ríos Arauca, Casanare, Meta y Vichada poseen una superficie pantanosa de 97.870 hectáreas, acompañadas de 16.600 hectáreas de ciénagas. Además de las áreas de desborde de los ríos que divagan sobre las planicies, encontramos en los departamentos de Meta, Casanare y Arauca, pero continuando en el Estado de Apure en Venezuela, una extensa área deprimida entre el piedemonte y el río Meta, en la cual los ríos que provienen de la cordillera o del piedemonte, a medida que avanzan sobre la planicie se van tornando zigzagueantes y altamente meándricos, mostrando una gran cantidad de madres viejas como producto de un lento y a veces indefinido tránsito hacia la llanura inferior. Dentro de esta dinámica se llega a un momento en el cual los ríos prácticamente desaparecen o se reducen a caños de balos volúmenes de caudal y estrechos cauces, rodeados de amplias áreas de desborde o campos de pantanales. Los ríos incidentes en estas áreas deprimidas se subsumen expandiéndose sobre el horizonte de las sabanas, alimentando ciénagas, esteros, raudales y complejas estructuras de pantanos con distinta extensión y profundidad, determinados por los meso y microrrelieves de la propia dinámica hidráulica (orillares), o por, la aparición de dunas y escarceos.

En un lenguaje más accesible podemos decir que los ríos cordilleranos desaparecen en los pantanales y que estos transforman y condicionan la dinámica hidráulica de las corrientes que buscan desembocar sobre el río Meta. Luego de transitar las aguas por las amplias áreas de los pantanales sin cauce fijo o preestablecido, paulatinamente empiezan a buscar cauces menores, los cuales inician el origen de otros ríos, incluso con otros nombres para finalmente desembocar en el río Meta o uno de sus afluentes de importancia.

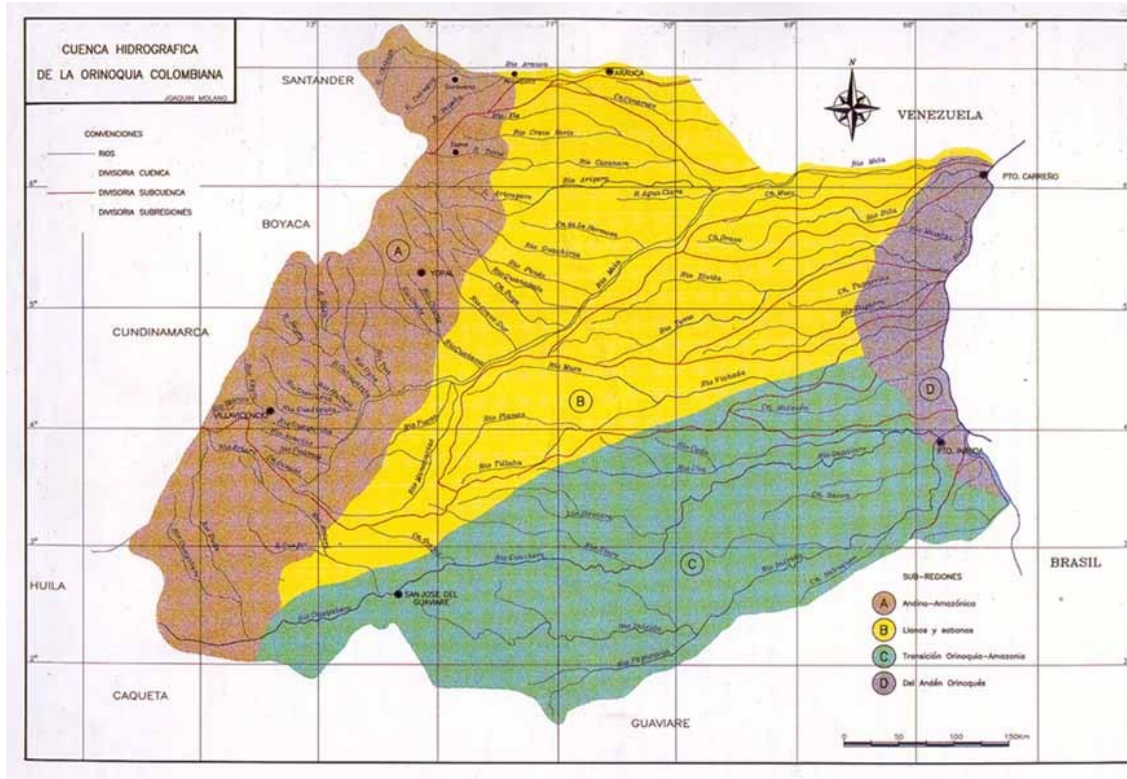
El curso de los ríos Capanaparo, Cinaruco y el propio río Gravo Norte

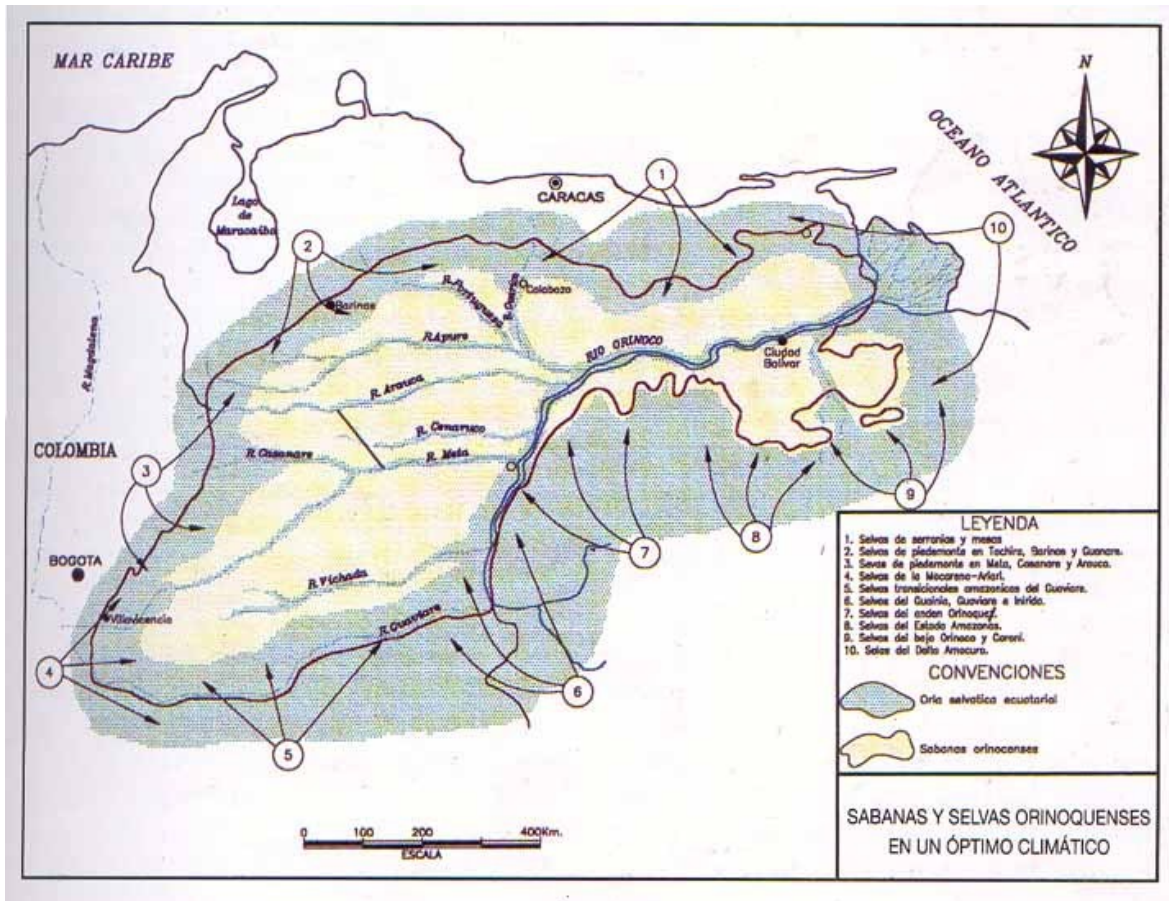
En el mapa sobre unidades fisiográficas se representan algunos pantanales dentro del área aluvial de desborde, delimitados por la sabana formada de dunas y médanos, los cuales establecen un campo extenso de relieves eólicos extendidos por los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada. Los pantanales y áreas extensas de desborde son verdaderos refugios para la vida continental y acuática. En lugar de desecar los pantanales, apoyados en el criterio moral de mal drenados, debemos reconocer, con una visión más amplia y completa de la vida, que en las zonas de los humedales orinoquenses poseemos una riqueza invaluable en especies acuáticas y anfibias. No se trata de destruir estos refugios biogeográficos acuáticos, sino de aprovechar la producción natural de las aguas preservando sus ecosistemas y haciendo sustentable su uso y manejo. La desecación ha sido una práctica desafortunada de los planificadores agrarios, quienes en una interpretación equivocada de nuestro entorno ecuatorial, han pretendido asemejarnos a otros países sin agua y sin selvas. De acuerdo con Mejía (1981), Colombia condensa cerca del 3% del agua del planeta y cuenta con regiones que reciben las más altas pluviosidades del globo, lo cual hace posible que el país aporte alrededor del 12% del caudal del río Amazonas. No se trata de recuperar las tierras del agua, sino de mantener el agua sobre la Tierra, pues el agua es origen

primordial donde todo se diluye y crece. La biogeografía convoca a otras disciplinas a dedicar más atención y producción de pensamiento en torno al mundo del agua, con el fin de conocer y comprender la calidad y la naturaleza de estos cuerpos, su estructura y funcionamiento, su metabolismo y su dinámica, las formaciones y secuencias de la vida en las comunidades acuáticas y las complejas relaciones entre los ciclos pluviales, los ciclos fluviales, los ciclos biológicos, los ciclos de eutrofización y los ciclos productivos y reproductivos de las sociedades humanas.

La Orinoquia colombiana es una región con 7 a 8 meses de lluvias abundantes durante el año y con una nubosidad alta que transfiere considerables volúmenes de agua de origen oceánico. Además, cuenta con una extensa red de quebradas, caños y ríos que transitan por las sabanas a través de cauces irregulares, meándricos y trenzados, los cuales se desplazan sobre vegas y playones, desbordándose en muchas oportunidades para anegar áreas de influencia o para alimentar esteros, ciénagas y pantanales. El agua es estacional sobre las sabanas pero ella ha construido ambientes fluviales y lacustres esenciales para la conservación de la vida en esos ambientes oligotróficos y de aparente pobreza.

Los pantanales siembran los ríos y caños de peces, caimanes, babillas, caracoles, tortugas, cangrejos y un universo de especies del fitoplancton y zooplancton, aportando a su vez una considerable riqueza en avifauna, batracios, reptiles y mamíferos al ambiente continental. El agua en la Orinoquia define la fisonomía de grandes paisajes y ella se convierte, en el centro de dichos panoramas en ambientes lénticos o lóticos por donde transitan los caminos que conducen a la vida. Desecar la Orinoquia es cometer los mismos errores en que hemos caído en el Caribe, el Cauca, el Magdalena o en los altiplanos andinos. Sin duda el modelo a seguir es otro, si es que existe.





Sabanas no inundables

Se encuentran ubicadas al sur y al Oriente del río Meta y Metica hasta hacer contacto con el Andén del Orinoco. Estos Llanos Orientales son conocidos como la Altillanura, por estar ubicados al Oriente sobre el bloque que demarca la falla tectónica del río Meta. Se subdividen en dos unidades: la Altillanura plana la Altillanura disectada. Geológicamente están conformadas por materiales sedimentarios acumulados en ambientes marinos y costeros, redepositados al emerger la Cordillera Oriental, donde han sido sometidos a procesos de intemperización y lavado profundo, lo cual ha disminuido su composición mineralógica y en consecuencia ha empobrecido sus suelos. De acuerdo con Botero (1990), la Altillanura está formada por materiales aluviales plioleostocénicos, los cuales fueron afectados por la gran falla que corre e induce el cauce del río Meta. Posee drenajes con dirección éste y sur y por lo tanto la Altillanura no pertenece únicamente a las sabanas del Meta-Orinoco, sino que también integran el área transicional de la Orinoquia y la Amazonia.

La Altillanura plana, como paisaje particular, se sitúa al sur del río Meta y comprende buena parte del departamento del Vichada. Posee una cobertura de materiales acumulados por el viento, dando lugar a campos de dunas formadas por arenas finas. El relieve es suave con proceso de disección. amplia en donde los ríos depositan sedimentos, en forma cuasihorizontal. En el paisaje de la Altillanura se encuentran pequeños valles de erosión en torno a los cuales se forman selvas de galería; aparecen también depresiones anchas y alargadas de tipo erosionalcoluvial, que dan lugar a los esteros.

Debido a que el drenaje es imperfecto en grandes áreas, se presentan fenómenos de encharcamiento durante el período de lluvias, generando anegamiento del suelo, sobre todo en donde el agua tiene una lenta penetración. Cada uno de estos ambientes determina una vegetación propia y un mayor o menor desarrollo de las especies comunes, sobre todo arbóreas y arbustivas. La Altillanura presenta como dominante una vegetación de sabana herbácea extensa y continua con presencia de leñosas dispersas o concentradas en matas de monte y selvas de galería. Las especies de gramíneas más abundantes son *Trachypogon*, *Andropogon*, *Axonopus*, *Paspalum* y *Leptocoryphium*. Las especies arbóreas están distribuidas en relación con las aguas que drenan la Altillanura y con la calidad de los suelos en cuanto a contenido de algunos elementos menores y una determinada presencia de mesofauna del suelo.

Complementa a la Altillanura plana la Altillanura disectada, la cual se extiende inmediatamente al sur de aquella, ocupando territorios de los departamentos del Meta y Vichada. Sus paisajes se caracterizan por un conjunto de lomeríos y colinas completadas por taludes de distinta longitud, pendiente y modelado, junto con depresiones y valles zigzagueantes entre la multitud de domos. Sobre el horizonte, donde aún no ha sido destruida la capa superior de sedimentos pleistocénicos, se observa la fisonomía relictual de la planicie que conformaba la Altillanura. Se conoce también como *Serranía* en razón de que el proceso de erosión, y modelado ha dado lugar a meso y micro relieves, los cuales se asocian con las geoformas de una serranía. En la Altillanura ondulada y disectada existe un conjunto de formas o mesorrelieves de gran variabilidad, provocados por múltiples patrones de erosión. En cada forma o conjunto de ellas se establecen condiciones distintas para la ocupación de la vegetación, siendo dominantes las gramíneas sobre los planos superiores y las laderas largas, y esteros y matas de monte o selvas de galería que se forman sobre las depresiones plano-cóncavas, los fondos de valle y las vías de drenaje. Al deteriorarse el suelo original, se ha perdido un potencial importante para el desarrollo de una vegetación más exuberante; la intemperización y el proceso de denudación han permitido la creación de corazas formadas por óxidos de hierro y aluminio, lo cual hace de esta región un lugar apto para ganadería extensiva y agricultura de subsistencia muy localizada. La Altillanura, de acuerdo con Sarmiento (1994), es por excelencia la tierra de las sabanas estacionales.

Subregión transicional OrinoquiaAmazonia

Abarca una franja de extensos ecotonos entre sabanas y selvas con una extensión cercana a los ciento veinte mil kilómetros cuadrados al sur del río Vichada, que comprende las cuencas de los ríos Uva, Guayabero, Ariari, Guaviare, Inírida, Papunauay Alto Vaupés. Políticamente corresponde a territorios de los departamentos de Mcta, Vichada, Guaviare, Guainía y Vaupés.

Los paisajes integran geomorfológicamente un conjunto de altillanuras, proyección de la Altillanura llanera hacia el sur, las cuales se identifican, de acuerdo con Botero (1990), en Altillanura ligeramente ondulada, Altillanura fuertemente ondulada, estas dos geoformas localizadas entre la llanura aluvial del río Meta y la llanura aluvial del río Vichada; luego, entre la anterior llanura y la llanura aluvial del río Guaviare aparece una altillanura moderadamente ondulada con algunas terrazas antiguas. Esta Altillanura llanera posee una menor altura relativa debido a la inclinación regional del relieve. Por el incremento de la humedad, se cubre parcialmente de selvas. Al sur del río Guaviare se encuentran todavía algunos segmentos de Altillanura con vegetación de sabana, como es el caso de las Sabanas de la Fuga. Un poco más al sur las superficies plioleptocénicas aparecen más onduladas y emergen dentro de ella formas colinares de edad paleozoica, en clara discordancia (Botero, 1990). De manera similar a la Altillanura más septentrional, las ubicadas a lado y lado del río Guaviare también sufren de anegamiento por encharcamiento. Las terrazas antiguas pueden tener dos tipos de cobertura vegetal, siendo predominante la vegetación sabanicola en las existentes entre los ríos Vichada y Guaviare, en tanto que las del Vaupés y

Guainía tienden a mantener selvas ralas o caatingas. Yendo de norte a sur podemos hablar de sabanas con penetración de conjunto de selvas, pero adelante del Guaviare la selva ya contiene a las sabanas y éstas aparecen incluso dentro de la propia hylea.

El área transicional Orinoquia-Amazonia constituye un espacio de contacto a través de un complejo ecotono, el cual es mucho más difícil de ubicar debido a la acción humana tanto indígena como de caucherías y colonización contemporánea. Allí las selvas y las sabanas ocupan territorios de distinto tamaño y diferente densidad. Las selvas alcanzan significativos espacios entre los interfluvios así como a lo largo de las vegas de los ríos. Son selvas de galería o de planicie aluvial muy semejantes a las selvas amazónicas propiamente dichas; se encuentran igualmente selvas ralas con pisos ocupados por herbáceas y súrbustivas y sobresuelos de arenas blancas, denominadas caatingas; finalmente se hallan selvas mucho más localizadas sobre afloramientos rocosos tipo serranías, colinas y montes islas, las cuales alcanzan una diferenciación fisiológica en razón de la presencia de fragmentos del Escudo Guayanés, compuestas por rocas remetamorfizadas con coberturas graníticas de escaso o nulo desarrollo edáfico y rigurosas condiciones ambientales.

Son selvas ralas con individuos que reducen su tamaño, las cuales exhiben características escleromorfas y presentan un, endemismo notable. Por otra parte se convierten en refugio de especies pantropicales como es el caso del género *Vellozia* entre otros. Los suelos de esta zona transicional se desarrollan en general sobre sedimentos derivados de la saliente precámbrica del Vaupés, las cuales guardan en su génesis su carácter hidromórfico o podzólico. Según Domínguez (1985), los suelos de esta formación son muy arenosos, con una escasa capa de materia orgánica, cuya pobreza en nutrientes provoca en la vegetación estructuras xeromórficas y esclerosis. Rodeando estas selvas o existiendo en forma incluso están las sabanas de Gramíneas, *Ciperaceae*, *Rapataceae*, *Xiridaceae* *Orchidaceae*.

Como área de transición entre sabanas selvas, esta subregión establece un importante contacto de continuidad y de ruptura entre dos biomas, cuya interpretación, manejo, estudio y ordenamiento requiere de una investigación integral y unas decisiones políticas de desarrollo sustentable.

Subregión del Andén Orinoqués

Integran esta subregión los territorios situados sobre la margen izquierda del río Orinoco en territorio colombiano, en una franja que se extiende desde proximidades a Puerto Inírida hasta Puerto Carreño, abarcando una banda de cerca de 70 kilómetros al occidente del río Orinoco. Es denominada por Botero (1990), como paisaje de la Altillanura residual con un relieve muy suave, casi plano, alterado sólo por ciertos afloramientos rocosos, algunas veces haciendo parte del mismo plano y otras formando montes islas. Por fuera de estas áreas rocosas se encuentran grandes planos de depósitos arenosos interferidos por valles erosionados y esteros. Esta superficie de aplanamiento está cubierta en gran parte por materiales sedimentarios provenientes de la cordillera, los cuales se adelgazan de occidente a oriente hasta desaparecer totalmente. Sobre la superficie de esta peniplanicie compleja se presenta una delgada capa de arenas eólicas de escaso espesor. La vegetación intercala sabanas arboladas con *Byrsonima* y *Curatella* rodeando selvas ralas o transicionales de poco desarrollo, por encontrarse sobre afloramientos rocosos y depresiones. Esta vegetación marca otro ecotono nuevo con transición hacia los tipos de sabanas de origen guayanés y selvas ralas sobre interfluvios o dunas sobre los aluviones de los ríos. La confluencia de una red amplia de ríos y caños sobre el río Orinoco hace que se integren las selvas sobre el Andén Orinoqués, extendiéndose hacia las sabanas a través de los valles de los ríos Tomo, Bitá, Tuparro, Vichada, Mataven, Guaviare e Inírida (Molano, 1996). Salamanca (1983), establece que la vegetación no tiene un tipo de dominancia de gramíneas, como en el caso de las sabanas típicas de la Altillanura, sino que las plantas son de tipo arbustivo y árboles pequeños, cuyo desarrollo depende de su localización o relación con las delgadas capas de materia orgánica

y la disponibilidad de agua o en el subsuelo. La vegetación tiende a soportar condiciones de estrés debido a la rápida circulación del agua por los ecosistemas, lo cual determina un carácter xeromorfo acentuado. Sobre algunos afloramientos de las rocas del Escudo de las Guayanas se encuentran especies de *Vellozia*, *Paepalanthus*, *Mandavilla*, *Cissus* y *Eleocharis*, entre otras.

Por constituir transición entre las sabanas propiamente dichas de la Altillanura, las formaciones de selva sobre el Escudo Guayanés y las sabanas del Escudo de Guayanas, este Andén tiene una importancia grande en términos biogeográficos, máxime cuando en el macizo de las Guayanas se encuentra el centro de origen y de dispersión de muchas especies vegetales y animales. Debido a ello, en 1980 se creó el Parque Nacional Natural del Tuparro, el cual comprende 548.000 hectáreas. La fauna es muy diversa habiéndose reportado dos nuevos géneros de cánidos (*Chrysocyon brachyurus* y *Speothos venaticus*), dentro de una amplia gama de primates, nutrias, tigres, armadillos; osos, báquiros, venados, infinidad de aves y peces de colores.

Subregión de la Sierra de la Macarena

Situada en el extremo suroccidental de la Orinoquia, conforma un conjunto de estructuras y paisajes enclavados en el piedemonte andino y rodeados de mesas, vegas, cañones, colinas, llanuras de inundación, afloramientos rocosos y geóformas de la vertiente baja cordillerana. Posee una doble delimitación si se tiene en cuenta la serranía antigua, la cual está delimitada por los ríos Duda, Guayabero y Guejar, en tanto que como reserva natural se extiende desde el propio piedemonte andino hasta abarcar la convergencia de las cuencas de los ríos Aniani y Guayabero.

Ha sido un lugar excepcional para el desarrollo y la evolución de la vegetación y la fauna de origen guyanense, amazónica, orinoquense y andina, razón por la cual ha sido considerada como "un laboratorio de la naturaleza", como "un tesoro del mundo", como reserva biológica, como "enclave biogeográfico", como "reserva natural", como "reserva biológica integral", como "patrimonio científico mundial", como "reserva nacional para la ciencia", como "reserva biológica única en el mundo", según declaraciones de investigadores, viajeros, científicos e instituciones nacionales e internacionales vinculadas a la preservación de la diversidad y el estudio de la evolución y la permanencia de la vida.

En cuanto a su origen geológico y morfológico, la Sierra de la Macarena es un núcleo rocoso emparentado con el Escudo de las Guayanas, una vieja estructura de edad precámbrica, la cual tiene expresión en el territorio centrooriental de Colombia como basamento sobre el cual descansan muchos tipos de sedimentos marinos y continentales; aparece también como fundamento de las vertientes cordilleranas a manera de macizos como el de Garzón, Quetame o Guantiva en la Cordillera Oriental o como contrafuerte de las vertientes de la Cordillera Central.

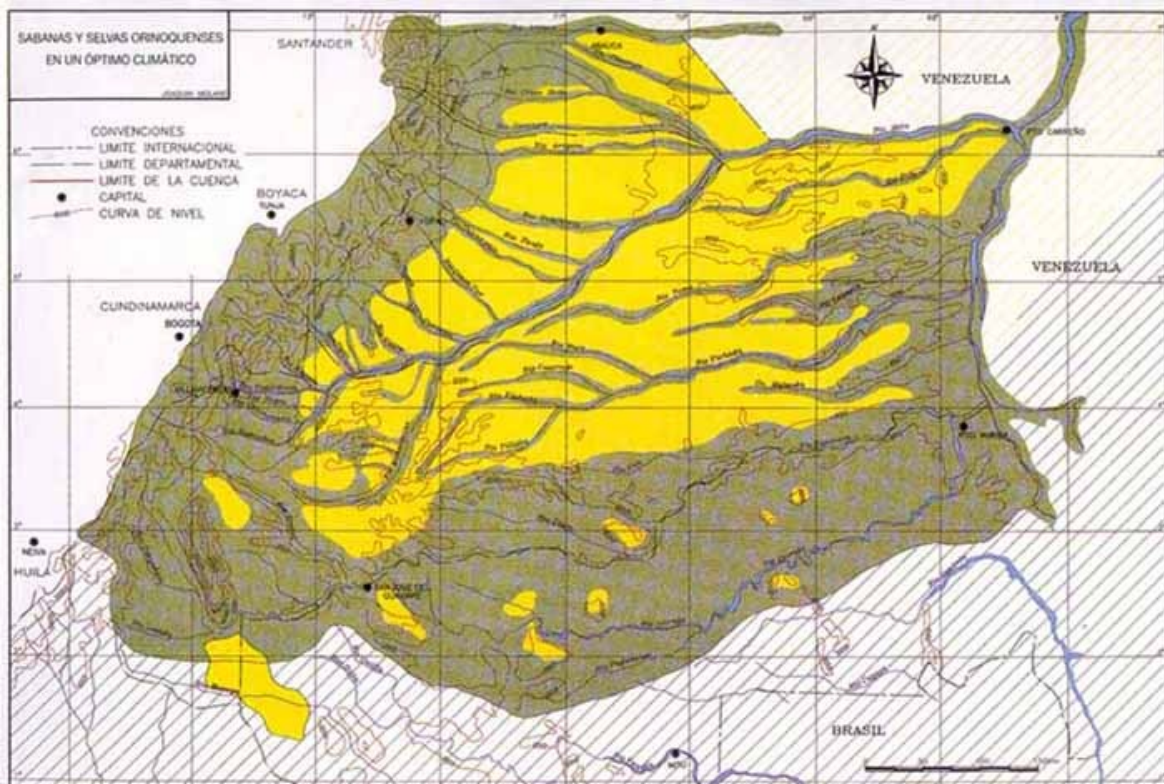
Esta herencia geológica precámbrica o paleozoica define la estructura continental del territorio colombiano; finalmente aparece también como montes islas (Inselberges), zócalos, peniplanicies, escudos y serranías, entre las cuales se destacan Naquen, Araracuara, Chinibiquete y La Macarena. Por causa de su origen tan antiguo en el tiempo y debido a los múltiples eventos contenidos en su propia evolución, la Sierra de la Macarena es considerada un relieve insular de singular valor a través del cual se conectaron biogeográficamente los Andes al centro de origen y dispersión de las Guayanas, desde el cual se poblaron las rocas desnudas surgidas del fondo del mar o las rocas rejuvenecidas integradas en el proceso emersivo andino.

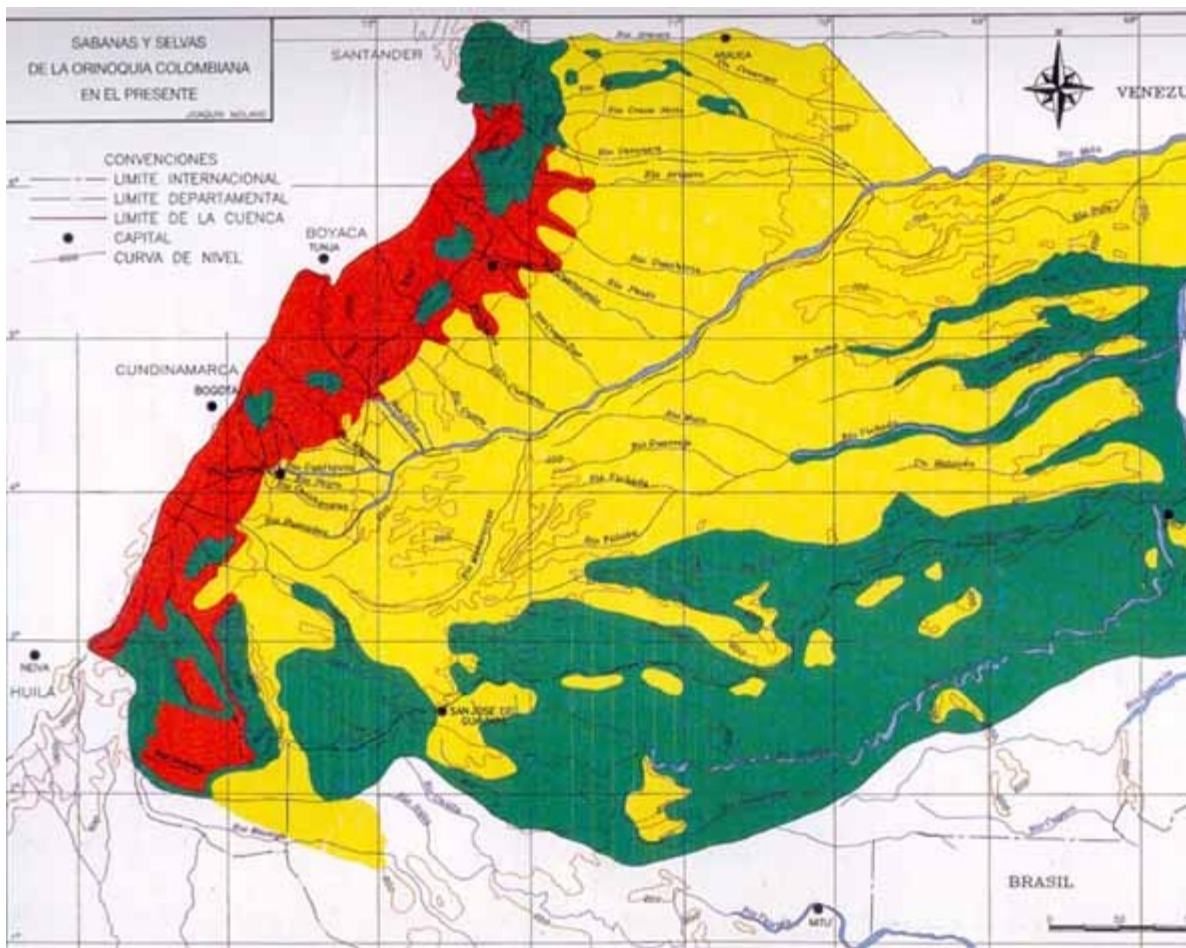
Los mares del período Terciario, antes de emerger la Cordillera Oriental contaban con un archipiélago amplio sobre la plataforma guyanesa, el cual se alejaba de los litorales sobre las márgenes del actual río Orinoco y se articulaban en un núcleo donde a no muy larga distancia se encontraban la Sierra de la Macarena, el Macizo de Garzón, Los Picachos, el Macizo de Quetame

y el Macizo de Guantiva, junto con otros menores, los cuales la Cordillera incorporó en sus sedimentos y los mantiene en su estructura.

Los cambios paleoclimáticos y la transformación geomorfológica sufrida bajo la influencia andina, permiten interpretar el importante papel cumplido por la Sierra de la Macarena en tanto isla biogeográfica oceánica, isla biogeográfica continental amazónica, isla continental oninoquense e isla continental guyanesa, todo lo cual fue generando una compleja composición de la flora y la fauna a manera de mosaico biológico de gran diversidad. Es por esto que en los estudios e investigaciones allí realizados se han hecho, hallazgos en términos de nuevas especies cosmopolitas, especies endémicas y especies pantropicales.

Analizando los aspectos biogeográficos de la Sierra podemos destacar, bajo condiciones del presente, la abundancia de la vegetación existente tanto sobre su propia estructura como en los terrenos terciarios y cuaternarios que la circundan. En primer lugar se destaca un paisaje de selvas extendido sobre las vegas, las terrazas y las colinas que hacen contacto con las geoformas del piedemonte. La selva original la circundaba en su totalidad y la penetraba en sus valles y laderas interiores, provocando una cobertura propia, emparentada en las selvas amazónicas y las selvas andinas. Sobre el domo de la Sierra, tachonado de tepuyes y emergido desde los cuatrocientos metros hasta los dos mil metros sobre el nivel del mar, existe un basamento cristalino bastante antiguo, en el cual hay suelos más delgados y de menor fertilidad que contienen una vegetación compleja donde se matizan taxones de distintos y distantes orígenes.





Una muestra de la diversidad biológica de la Sierra de la Macarena, en un territorio de 1'019.036 hectáreas, sobre un domo de 120 km de largo y entre 20 y 40 km de ancho, lo expresa Avellaneda (1989), al referir un listado preliminar de treinta órdenes botánicos representados por sesenta y tres familias; y una gama mucho más amplia de géneros y especies, además de una significativa presencia de macro, meso y microfauna, lo cual comprueba la importancia de esta área biogeográfica en donde es posible hallar contactos y ecotonos de especies de selva húmeda, selva rala, vegetación xerofítica y vegetación de sabana, definidas como formaciones vegetales de selvas densas, selvas ralas, matorrales densos, matorrales ralos y vegetación herbácea. Una versión ilustrada con detalle, la encontramos en el trabajo sobre mamíferos realizado por la Asociación para la Defensa de La Macarena, difundido con fines conservacionistas (Cabrera y Molano, 1995). Luego de sobrepasar el cinturón selvático del río Guayabero en dirección sur se encuentran las sabanas del Refugio extendidas hasta el caño Morrocoy, cuya selva de galería las separa de las sabanas de La Tunja extendidas a lo largo del río TuniaMacaya (alto río Apaponis), y un poco más hacia el suroccidente se encuentran las sabanas del Yarí con una extensión mayor a los 100 kilómetros cuadrados siguiendo a lado y lado del río Yarí (Domínguez, 1985), convirtiéndose en el núcleo de sabanas amazónico-

oninoquenses más próximas a la línea ecuatorial con tan sólo 1° 10' de diferencia latitudinal.

Estas sabanas incluso presentan una vegetación herbácea donde se combinan géneros o familias como las gramíneas, las ciperáceas, las bromeliáceas y guardan relación con las sabanas que se encuentran en la zona suroriental de la Sierra de la Macarena, conocidas como sabanas de Caño Cristales, caño Cufuche y sabanas El Temblón, homogenizadas mediante quemadas, pero con una composición florística más relacionada con flora de los antiguos escudos, como la familia de las Velloziaceae presente en África y América.

Por todas estas maravillosas condiciones de la historia natural, física y biótica, la Sierra de la Macarena ha sido reconocida a nivel mundial como un refugio de la vida planetaria y continental y considerada por ello patrimonio de la humanidad; y a nivel nacional, mediante su establecimiento como Reserva Nacional en noviembre de 1948 según la Ley 52. En noviembre de 1963 fue incorporada a la Universidad Nacional con fines científicos y educativos y en 1989 fue creado el Parque Nacional Sierra de la Macarena, con un área de 630.000 hectáreas, integrado a un área de manejo especial de 3'500.000 hectáreas, las cuales comprenden además la Cordillera de Los Picachos y el Parque Tinigua. Como una acción más directa en términos administrativos y gubernamentales, el Ministerio del Ambiente ha creado una corporación regional exclusiva para la Sierra de la Macarena, procurando así realizar una gestión ambiental de mayor proyección sobre este territorio.



Caño Limón
Foto -Diego Garcés

La Orinoquia colombiana posee en forma compartida con la Amazonia un conjunto de ecosistemas invaluable, los cuales integran un banco biológico de plasma germinal (Molano, 1972), no sólo para conservar sino para estudiarlo y utilizarlo con el fin de restablecer su propia dinámica y la de otras áreas a recuperar con especies autóctonas.

Los cinco microambientes antes presentados además de constituirse en medios naturales propios, integran una gran variedad de ecosistemas y paisajes, los cuales vienen a conformar las unidades biogeográficas básicas de la Orinoquia, en cada una de las cuales podemos aprender a comprender y a apreciar las fuerzas y los procesos que conforman el mundo de las sabanas y las selvas en la Alta Orinoquia.

Génesis, posibilidades y riesgos

La biogeografía proyecta una imagen de la naturaleza de los biomas, de las estructuras de sus paisajes y de la permanencia y continuidad de la vida. En la Orinoquia se despliega ante nuestros ojos el subcontinente suramericano con sus estructuras de montañas, selvas y sabanas, tan a menudo considerados como elementos sobreentendidos. Es aparente la distribución casual de sus paisajes, y por ello debemos aún explicar brevemente la acción conjunta de complejas fuerzas, las cuales operaron dentro de temporalidades múltiples en fases siempre dinámicas.

De la génesis

Como paisaje biogeográfico, la Orinoquia atendió en su desarrollo y conformación a las fuerzas fundamentales que esculpieron y plasmaron la tierra tanto física como biológicamente. Los elementos del ambiente físico, así como los componentes de la vida neoequatorial aquí surgida, se desarrollaron atendiendo al equilibrio variable que siempre se mantuvo entre la tierra y el agua (continente-Océano), las fuerzas que construyen montañas y las que erosionan y degradan las superficies emergidas, el desarrollo de las comunidades vegetales y las poblaciones animales, los cambios macroclimáticos y las condiciones climáticas regionales y locales. Los paisajes de la Orinoquia son una escena fragmentaria de la prolongada-historia del continente.

Las sabanas del norte de Sur América son formaciones vegetales de pastos y hierbas con gran continuidad como estrato herbáceo y con una relativa discontinuidad en las especies arbóreas, las cuales se distribuyen ya sea como plantas leñosas dispersas, como matas de monte o como selvas de galería, de acuerdo con las características específicas de los suelos, las aguas y las propias adaptaciones de las plantas. Estas sabanas se definen biogeográficamente como sabanas neoequatoriales, haciendo alusión a las condiciones de humedad y al régimen temporal anual, el cual establece un prolongado período de lluvias hasta de 9 meses, seguido de un período seco con duración máxima hasta de 5 meses.

Las sabanas neoequatoriales encuentran en el agua condiciones formativas importantes, pues debido a la convergencia de las masas de origen oceánico y continental sobre la franja ecuatorial, esta zona se convierte en una de las más húmedas del planeta. El agua se manifiesta y permanece mediante abundantes precipitaciones, que se tornan más elevadas en volumen sobre los márgenes de las sabanas en donde existen condiciones más apropiadas para condensar las masas de nubes que se desplazan por las sabanas. Hacia el centro de ellas disminuyen los valores de precipitación, descendiendo progresivamente desde los 2.000 mm

hasta alcanzar promedios anuales inferiores a los 1.300 mm de pluviosidad.

La temperatura no fluctúa significativamente como es usual en las zonas isotérmicas ecuatoriales, por lo tanto podemos expresar que la estacionalidad en esta franja del planeta sobre las bajas latitudes es pluvial a lo largo del año y es diaria en términos de su máxima variabilidad térmica. Estos parámetros ambientales determinan la fisonomía de la sabana, tomando en cuenta los criterios ecológicos que las regulan. Sarmiento (1994), precisa que tanto en los aspectos funcionales como en su misma fisonomía los cambios son manifiestos, presentándose un tapiz verde durante el período de lluvias como consecuencia de la activa reproducción de la vegetación y el intenso crecimiento de todas las formas vivas en general; por el contrario, durante la época de sequía la vegetación y la vida sabanera en general soportan un rigor extremo, el cual se evidencia en el estrés que deben soportar las especies de estos ecosistemas, los cuales deben incluso detener sus ritmos biológicos hasta alcanzar fases de reposo o latencia total; entonces la fisonomía adquiere un carácter estival, con tonalidades de color amarillento pardusco, grisáceo y negro, colores asociados con los procesos de marchitamiento hasta culminar en la quema de la sabana.

Una muestra de las sabanas se presenta en la figura sobre tipología en donde Sioen y Vareschi (1982), sintetizan algunos caracteres que representan las sabanas inundables, las sabanas no quemadas, las sabanas quemadas y pastoreadas, las sabanas sobre llanuras inundables sometidas al fuego, las sabanas arboladas sobre las planicies y las sabanas arboladas sobre serranías o mesas disectadas. Los perfiles de estas sabanas expresan una fisonomía no ecológica sino antrópica o ambiental. La fisonomía y el funcionamiento de estos ecosistemas, sobre todo en los últimos siglos, mantienen en los sistemas de uso y manejo que las sociedades llaneras han establecido, los principales determinantes para su continuidad y su expresión en términos de paisajes contemporáneos. En estos procesos de construcción del entorno donde convergen la producción natural de las sabanas y las distintas formas de la producción social, es donde la biogeografía tradicional encuentra enormes dificultades para poder responder por la distribución de los organismos vivos sobre una determinada región.

Remontándonos un tanto más en el tiempo, sin descender hasta sus orígenes en el Terciario, queremos interpretar los cambios biogeográficos provocados por la acción global de las glaciaciones e interglaciaciones sucedidas durante el período del Pleistoceno, sobre todo en su fase tardía, cuyos registros aparecen más evidentes en este lugar del planeta. El proceso de enfriamiento global produjo la formación de extensos casquetes y campos de hielo en las partes altas de las montañas con un consecuente proceso de desaturación de la atmósfera expresa en un resecamiento general, el cual creó condiciones para que los biomas alcanzaran otros patrones de distribución, desconocidos bajo las circunstancias reinantes durante el clima de interglaciación que vivimos.

En el mapa sobre glaciaciones se representa la distribución de los principales biomas relacionados con la Orinoquia durante el período glacial, interpretando la dinámica seguida para entender estas transformaciones básicas, las cuales no sólo han marcado el carácter de dominancia o de refugio, sino que conforman la herencia de los procesos genéticos de las sabanas y de las selvas en el oriente del país. Por causa del descenso de la temperatura y la considerable reducción de la humedad relativa, la parte central de los llanos orinoquenses cambiaba la fisonomía de sabana por la de desierto o región árida.

La acción de los vientos alisios estimulada por amplios gradientes de presión y prácticamente reales barreras, hizo posible que los materiales cuaternarios y aun las arenas finas, arcillas y limos fueran removidos y acumulados por el movimiento del viento provocando campos extensos de dunas y médanos, estudiados por Tricart (s.f.) y Khobzi (1981); este último autor distingue cinco fases áridas producidas entre el antepenúltimo glacial y el Holoceno.

Los acumulados eólicos que cubren gran parte de las llanuras colombo-venezolanas presentan como característica una variada existencia yendo desde paleoformas fósiles hasta dunas y médanos activos; se encuentran desde dunas parabólicas hasta dunas longitudinales, estas últimas más propias de los desiertos; hay campos de dunas más o menos homogéneos en tanto otros se encuentran muy disectados por las corrientes; las hay antiguas y recientes evidenciando la reiterada acción de los paleoclimas áridos en forma cíclica; las hay evidentes y las hay sepultadas, como expresión de la continuada migración de las arenas. Donde ellas no aparecen, sobre todo en la franja de influencia andina en los llanos occidentales y suroccidentales, puede existir el desierto o la zona árida intensa, pero los acumulados más gruesos y pesados impidieron la presencia de las geoformas del viento.

Contrasta en el presente, la existencia de una amplia llanura eólica formada bajo condiciones de extrema aridez dentro de las áreas inundables o llanuras de desborde, sirviendo las dunas y medanos de diques, bancos de arena y otras formas que adquieren el carácter de relieve positivo durante las prolongadas lluvias y son usadas para mantener los ganados a salvo o para contener las viviendas o algunas otras expresiones de la infraestructura social llanera.



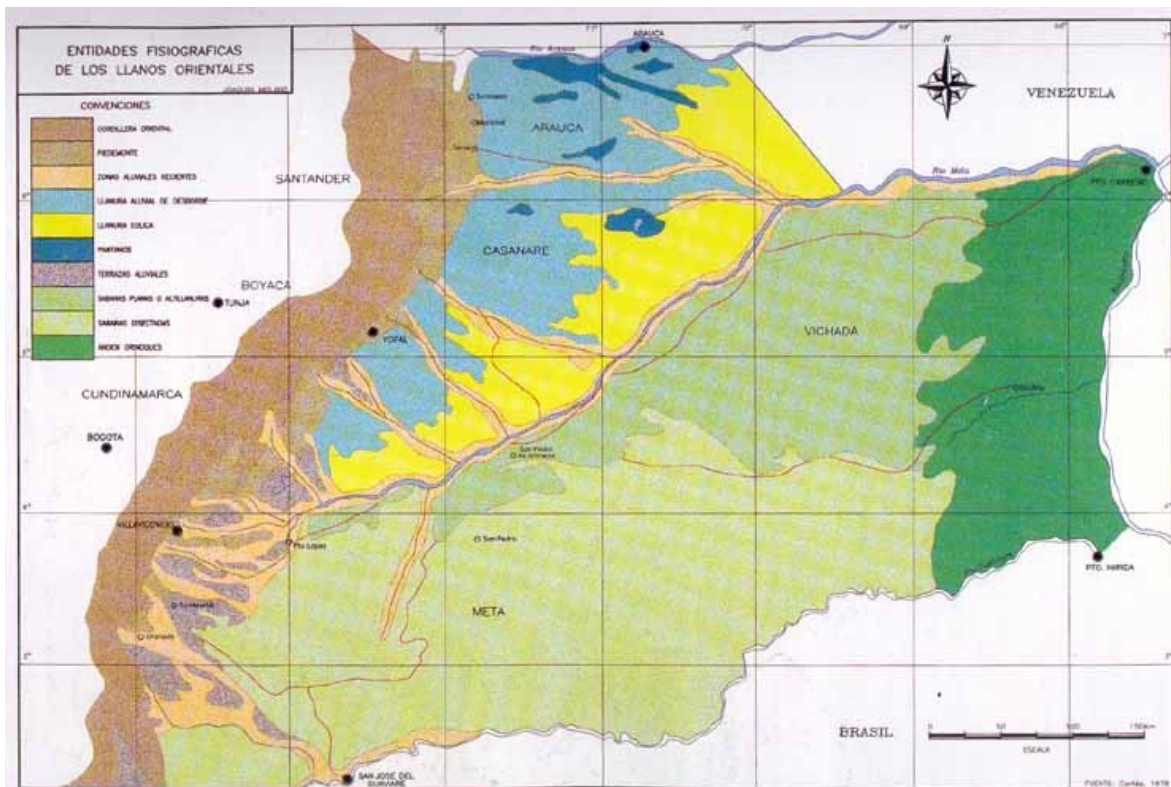
Raudal "alto" en el Inírida medio. La planicie de las guyanas con sus rocas de extraordinaria dureza, obliga a los ríos a correr en forma de raudales.
Foto - Fernando Urbina



Llano inundado
Foto - Diego Garcés



Los ojos de agua donde van a beber los granados en medio del hato
Foto - Fernando Urbina





Descenso de las aguas al inicio del verano en los esteros de Casnare

Foto - Diego Garcés



En los más fuerte del verano los fondos de las lagunas quedan expuestos al sol y se cuarteán por expansión

Durante estos eventos glaciares, la sabana circundaba o penetraba en forma insular sobre los campos de dunas, médanos y escarceos o hacía transición con los espacios desiertos con coberturas vegetales muy pobres, las cuales ganaban continuidad a medida que los climas se tornaban menos secos. El límite de las sabanas variaba fundamentalmente, pues además de ser marginal al área de extrema aridez, penetraba por los espacios antes ocupados por las selvas hasta alcanzar los piedemontes andinos y el corazón de la Amazonia colombiana, principalmente sobre las selvas que ocupaban la proyección del Escudo Guayanés conocido como Saliente del Vaupés en Colombia y hasta proximidades del refugio selvático de galería sobre la planicie aluvial de los ríos Putumayo, Caquetá y Amazonas.

Las sabanas, al extenderse sobre el espacio de las selvas amazónicas y de piedemonte andino, obtuvieron una riqueza mesológica importante para su proceso de adaptación y especiación, pues

al tener que ocupar una mayor diversidad de biotipos y provocar interacciones más complejas con ambientes y especies distintas, encontraron más oportunidades y más riesgos, debiendo incorporar agentes evolutivos eficaces en el conjunto de la biocenosis. De esta manera, las planicies orientales del país estaban cubiertas por sabanas en una proporción dominante con una franja desértica en parte de los actuales departamentos del Meta, Vichada, Casanare y Arauca. Completaba la distribución biogeográfica de los desiertos y las sabanas, un conjunto de refugios selváticos marginales tanto en las sabanas como en las estructuras andinas y el Escudo de las Guayanas. Se destacan allí los refugios del Napo y la planicie aluvial de los ríos Caquetá y Putumayo, situados en la parte suroccidental de la planicie oriental.

A lo largo de la Cordillera Oriental, tanto en territorio colombiano como venezolano, se extendía una selva basal entre los 800 y los 2.200 m.s.n.m., la cual servía de refugio longitudinal al eje cordillerano, dentro del cual convergían las múltiples especies vegetales y animales de las selvas andinas, subandinas y ecuatoriales, en un apretado cinturón de baja vertiente. Se destacan unos importantes refugios por su continuidad como son la Sierra de la Macarena y las selvas del Sarare, núcleos biodiversos en donde se conservó un gran número de especies de flora gondwanica, pero donde además se provocaron procesos de especiación, los cuales vinieron a enriquecer las selvas y sabanas de planicie, así como las formaciones vegetales de vertientes andinas.

Otro refugio de gran significado, lo representa el de Imerí, ubicado sobre y en las márgenes del Escudo Guayanés comprendiendo la región del Alto Rionegro Guainía. Sus selvas mantenían elementos vegetales y faunísticos de floras amazónicas y guayánicas, con las cuales se repoblaron buena parte de las selvas del Guainía, Vaupés, Quaviare. y Vichada, en territorio colombiano.

Un último refugio lo constituye la franja selvática ubicada en las bocas del río Orinoco sobre el Delta Amacuro, la cual mantuvo en sus espacios elementos higrófilos de mucha irrelevancia, como los manglares en la franja de influencia marina y la selva suramericana en el Hinterland más continental. A partir de estos refugios pleistocénicos se repoblaron las especies selváticas del presente, durante un tiempo relativamente breve. Como es conocido, durante la última glaciación iniciada hace cerca de 116.000 años, se provocaron entre 20 y 25 eventos glaciares con sus correspondientes fases interglaciales, sucesos que debieron afectar con mayor o menor intensidad las áreas de distribución biogeográfica de los biomas de desierto, selva y sabana antes anotados.

Las planicies orientales orinoquenses, una vez que se provocaba el paso de la glaciación hacia la interglaciación, cambiaban la ubicación anterior de sus biomas, bajo una distribución biogeográfica bastante diferente, no sólo en términos de sus áreas sino en la localización y composición de los ecosistemas. En el mapa sobre los óptimos representamos los nuevos espacios ocupados por las sabanas y selvas; ahora carentes de desiertos o zonas de extrema aridez. La planicie orinoquense colombo-venezolana se cubre de campos de gramíneas y sabanas abiertas o arboladas, matas de monte o morichales, vegetación de pantanos y campos inundables, selvas de galería y sabanas de altillanura, sabanas de mesas y sobre afloramientos rocosos.

Es una región extensa con cerca de 500.000 km² en una matriz dominante de pastizales, surcada de selvas en torno a las corrientes de drenaje, las cuales se convierten en rutas y puentes de contacto y expansión de las especies de las selvas circundantes a los llanos y en refugios de una rica fauna mixta selvático-sabanícola. Las selvas de galería interconectan y dispersan el germoplasma de las selvas y las sabanas. De manera general, las sabanas se visualizan ahora como una gran isla de pastizales dentro de un mar verde de selvas ecuatoriales, las cuales las penetran a través de una gran cantidad de canales (selvas de galería), fragmentándola en subunidades menores caracterizadas no sólo por sus condiciones morfológicas y edáficas, sino por su fisonomía y funcionamiento.

Florísticamente, la sabana de pastizales muestra una gran diversidad de especies en los distintos estratos y ambientes climáticos y edáficos. En las sabanas planas, onduladas y de abanicos, predomina la saeta peluda (*Trachipogon vestitus*) acompañada de pasto de embarre (*Paspalum pectinatum*) y rabo de mula (*Leptocoryphium lanatum*). En las sabanas húmedas se encuentran variedades de pajas de agua (*Hymenachne amplexicaulis*, *Luziola spruceana*, *Panicum elephantipes*, *Panicum dichtomiflorum* y *Paspalum repens*), asociados con herbáceas de distinta parte (*Xyris* sp., *Abolboda* sp., *Paepalanthus* sp., *Heliconia* sp.) y arbustos o árboles pequeños (*Xilopia* sp., *Vismia baccifera*, *Cassearia* sp. y *Genipa caruto*).

Las sabanas secas dominantes en la altillanura comportan varias especies de gramíneas como saeta peluda (*Trachipogon vestitus*) guaratara (*Axonopus purpusii*) paja lisa o saeta (*Trachipogon plumosus*) pasto negro (*Paspalum plicatulum*) y el pasto de embarre (*Paspalum pectinatum*) cuya dominancia o presencia se corresponden con las mesas o planicies altas o medias, con capas endurecidas de óxido (arrecifes) o sobre suelos pedregosos. Se asocian matas de monte y arbustos dispersos relacionados con la acción de las termitas y las fuentes de agua, sobresaliendo la palma de corozo (*Acrocomia* sp.) el manteco (*Byrsonima crassifolia*) el moriche (*Mauritia minor*), el merecure (*Licania piriifolia*) el gualanday (*Javacanda* sp.) el chaparro (*Curatella americana*) y el chaparrote (*Palicourea rigida*).

Las selvas de galería, los morichales no intervenidos y las matas de monte extendidas como selvas de pantanos, poseen una composición florística distinta y más variada sobresaliendo la palma de corozo (*Acrocomia* sp.), el gualanday (*Jacararula obtusifolia*), el árbol flor amarillo (*Tabebuia serratifolia*), y el japumo (*Xilopia aromatica*), el bototo (*Cochlospermum orinocense*), el caruto (*Genipa caruto*), el tórtolo (*Schefflera morototoni*), el niopa o yopo (*Anadenanthera peregrina*), las chibechas (*Ficus* spp.), las ceibas (*Ceiba pentadra*), el cachicamo (*Calophyllum* sp.), guamos (*Inga* spp.), cañafístulos (*Cassia moschata*), la palma de macana (*Enterpe pectorata*), la palma chiapo o zanca (*Socratea exorrhiza*), palma de chontaduro (*Bactris gasipaes*), la palma mil pesos (*Jessenia bataua*), palma de mayorca (*Oenocarpus* sp.), palma de cubaro (*Bactris cubaro*), guafas o guadas (*Guadua* sp.) árboles de tacay (*Caryodendrum orinocense*) y corpulentos árboles de cedro macho (*Bombacopsis quinatum*). Estos árboles, arbustos y palmas se ubican en selva de galería o selvas pantanosas las cuales pueden alcanzar varios kilómetros de ancho y muchos, más siguiendo longitudinalmente las corrientes de agua; en otras circunstancias, las matas de monte son nichos o parches de vegetación selvática, aislados un tanto de tales corrientes, pero asociados a depresiones, termiteros o lugares con niveles freáticos altos.

Las matas de monte, como plantea Hernández (1994) si no se les interviene por tala y control por fuego, tienden a invadir o recuperar los espacios de las sabanas.

Las selvas de estos ambientes son indudablemente estratificadas con buen número de parásitas y epífitas y con una fauna asociada de gran riqueza donde sobresale el venado sabanero (*Odocoileus virginianus*), el zorro gatuno (*Vulpus cinereo argenteus*), el oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), el oso mielero (*Tamandua tetradactyla*), roedores menores (*Sigmodon* sp. y *Zygodontomys* sp.), el cachicamo o armadillo (*Dasypus novemcinctus* y *Dasypus kappleri*), el perico -ligero (*Bradypus griseus* y *Choloepus hoffmanni*), el tigre colorado (*Felis concolor*), el canaguaro (*Felis pardalis*) el tigrillo (*Felis wiedii*), la danta (*Tapirus terrestris*), el maparito (*Galactis vittata*) el venado soche (*Mazama americana*), lalapa o tinajo (*Agouti paca*). Sin agotar el inventario de mamíferos, los ecosistemas de sabana y selvas poseen una abundancia grande de aves, reptiles, anfibios, peces, insectos, arácnidos, etc., cuyo conocimiento aún espera ser descifrado tanto en sus determinaciones como en su etología.

Las selvas que rodean las sabanas septentrionales de Suramérica no poseen las mismas características desde la perspectiva de su origen, pues algunas de ellas derivan de refugios selváticos, otras de sectores con área de influencia seca sobre el margen caribeño, otras desde campos de desborde o inundación y otras desde serranías o fragmentos de escudos antiguos.

Esto permitió caracterizarlas como selvas de serranías y mesas al sur de Puerto de La Cruz y sobre territorios del Valle de Pascua, Zaraza y Guanipa en el sector centro-norte de Venezuela; selvas de piedemonte en territorio, de Táchira, Barinas y Portuguesa en la parte centro-occidental de Venezuela; selvas de piedemonte de los territorios del Meta, Casanare y Arauca; selvas de serranías y mesas en el sector de la Sierra de la Macarena y las vegas del Ariari-Guayabero; selvas transicionales amazónicas del Guaviare, en el sector sur de la Orinoquia; selvas de galería y caatingas del Guainía, Guaviare y Vichada, en el oriente de Colombia; selvas del Andén Orinoqués con influencia de formaciones geológicas y vegetales del suelo guyanés sobre las márgenes del medio Orinoco; selvas del Estado Amazonas extendidas a lo largo de los valles fluviales y delimitadas por serranías y sabanas; selvas del bajo Orinoco-Caroní, las cuales delimitan los llanos al sur del río Orinoco y selvas del Delta Amacuro, extendidas sobre las islas y penínsulas del gran delta.

Bajo condiciones pre-civilizatorias europeas, estas selvas se extendían como una orla verde que delimitaba los ambientes de sabanas y los vinculaba con las dominantes selvas ecuatoriales de planicies, litorales y montañas.

Comparativamente, los límites biogeográficos de las sabanas y las selvas orinoquenses y amazónicas muestran una gran movilidad espacial y temporal ante la acción de los eventos glaciares e interglaciares. La fisonomía de los paisajes biogeográficos dentro de estos eventos globales se muestra de manera contrastante, sobre todo cuando el mundo de la vida atiende las fluctuaciones y los cambios de la sequía y la humedad, el calor y el frío, la aridez y las inundaciones, los refugios de selvas y de desiertos, todos ellos ocurridos en la Orinoquia desde tiempos pleistocénicos.

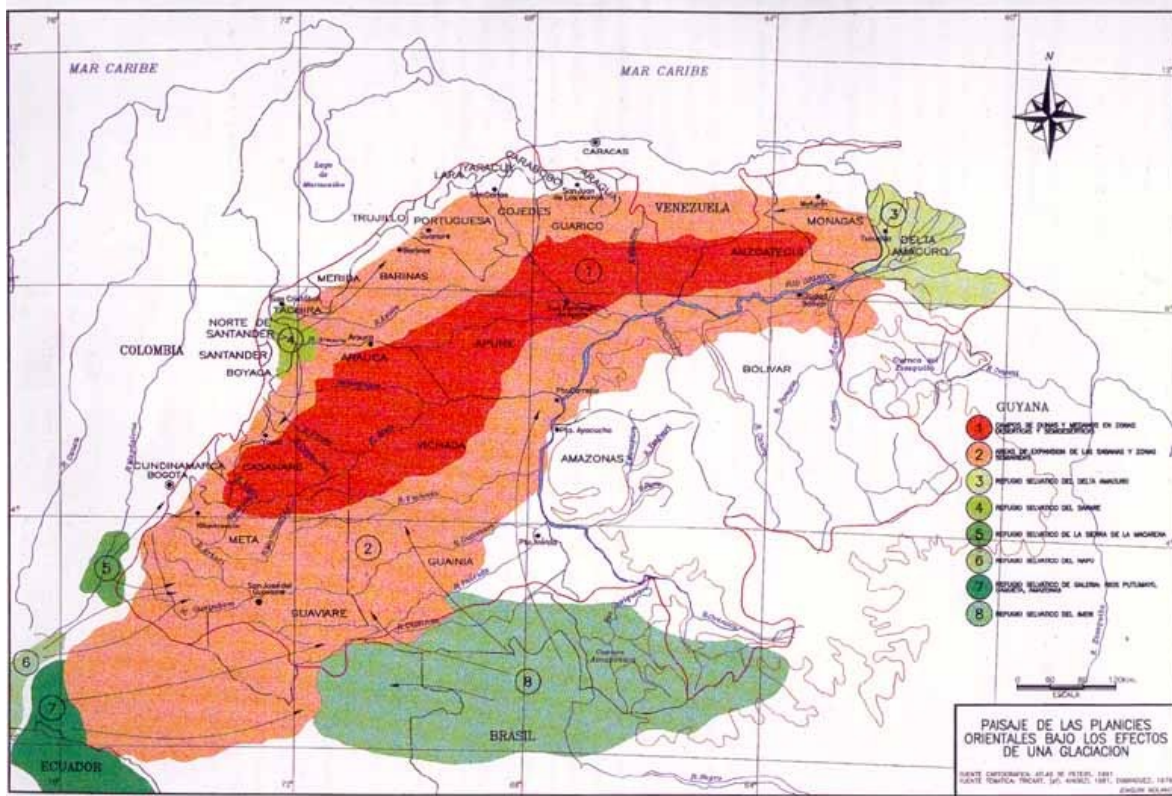
En el mapa sobre la situación prehispánica se encuentran representados los espacios ocupados por las selvas y las sabanas antes de la intervención europea sobre la Orinoquia colombiana y en una etapa de afianzamiento del óptimo climático interglacial. Debe resaltarse la extensa red de selvas que circundan y atraviesan las sabanas, reduciéndolas a islas de mayor o menor tamaño con una configuración determinada por la forma longitudinal de los ríos y sus selvas de galería o por las características morfológicas del relieve, llegando en muchos casos a constituirse en formaciones vegetales azonales dentro del bioma dominante de las selvas, sobre todo al sur y al occidente del río Vichada.

Ese carácter insular de las sabanas puede haber significado para algunas especies condiciones evolutivas y/o adaptativas propias, pues el carácter de la sabana permanentemente inundada, sabana parcialmente inundable, sabana disectada, sabana de dunas y escarceos, sabana marcadamente estacional y sabana sobre suelos oligotróficos, 'ofreció en cada caso y bajo condiciones ecológicas distintas, posibilidades para determinadas especies y limitaciones para otras que buscaron dispersarse o colonizar espacios más amplios. Esta forma de existencia insular, unida a los drásticos cambios ambientales generados por las glaciaciones, pueden considerarse responsables de las variaciones genéricas y la diversidad específica encontrada tanto en las características propias de las especies como en los procesos fisiológicos de respuesta a la nutrición, la reacción al calor, la luz y la humedad acordes con los ritmos temporales anuales en la zona ecuatorial y subecuatorial.

Este carácter aislado también hizo posible que algunas especies propias de otros ambientes lograran refugio en estas variadas sabanas, donde si no encontraron un ambiente óptimo, si hallaron ciertas condiciones y exigencias de vida análoga. Esta situación se aprecia sobre todo en las sabanas sobre afloramientos del Escudo de las Guayanas, ya sea sobre neoplanicies o sobre serranías, donde es frecuente encontrar refugios de especies paleoendémicas como es el caso del género *Vellozia*, emparentado con flora del Escudo de las Guayanas y los escudos africanos; el caso de las piñas silvestres con los géneros *Navia*, *Ananas* y *Aechmea* correspondientes a la provincia biogeográfica guayanesa.

Sobre las peniplanicies o sedimentos rocosos del escudo granítico antiguo, las características edáficas establecen condiciones particulares de, afianzamiento de la vegetación, adquiriendo ésta la fisonomía sabanoide con predominio de familias de *Xiridaceae*, *Ciperaceae*, *Juncaceae*, *Eriocaulaceae* y *Gramíneae*, acompañadas de arbustos y árboles con coberturas no densas en donde es posible encontrar los géneros *Ilex sp.* y *Roupata sp.* de la familia Clusiaceae; *Gongylolepis martiana* de la familia Compositae, y otras especies como *Bonnetia martiana*, la ceiba enana *Pochota coriaceae*, *Schefflera sp.*, *Senefelderopsis chiribiquetensis*, *Tepuianthus savannensis*, *Graffenrieda fantastica*, *Clusia chiribiquetensis*, *Clusia sessilis* y *Clusia columnaris*, así como piñuelas del género *Pitcarmia*, según lo establece Hernández (1994) para las planicies de denudación, mesas y montes islas encontrados en el área transicional entre Orinoquia y Amazonia.

En el mapa sobre sabanas y selvas prehistóricas de la Orinoquia colombiana puede visualizarse que las sabanas no son completamente dominantes y que a pesar de mantener una continuidad con las sabanas venezolanas, el contacto y la interpenetración de estos biomas es cada vez más interpolado e intercalado hasta llegar a formar asociaciones mixtas de plantas y animales. Entendidas así, las sabanas del oriente de Colombia eran más reducidas en su tamaño, más localizadas en su distribución, más arboladas y de mayor armonía con la fauna, más insular en términos de las condiciones hídricas, edáficas, morfológicas y ecológicas de los distintos ambientes y más estables en términos de la estacionalidad, hídrica y la acción del fuego. Es decir, unas sabanas que no conocemos hoy, en razón de los cambios profundos provocados en sus paisajes y sus estructuras ecosistémicas por los sistemas de uso, y las prácticas de manejo a que han sido sometidas desde hace cerca de quinientos años.



Esta nueva forma de existencia la representamos en el mapa actual de las sabanas y las selvas de la Orinoquia colombiana, en el cual de manera comparativa con el mapa precedente, puede establecerse el contraste que manifiesta la distribución de los biomas en consideración. Indudablemente es fácil de visualizar el retroceso de las selvas tanto en el piedemonte como en las vertientes orinoquenses, así como la casi destrucción o reducción extrema de las selvas de galería. Concordante con este proceso, encontramos el de sabanización de la Orinoquia, el cual no sólo expandió la matriz de pastizales sobre los espacios selváticos, sino que integren un solo cuerpo las estructuras vegetales y faunísticas de las sabanas insulares. Además, integró sabanas incluso en las selvas al conjunto de sabanas orinoquenses y creó nuevas sabanas antrópicas dentro del bioma selvático transicional hacia la Amazonia.

Ahora muchas fracciones de selva se mantienen como insulares dentro del mar de gramíneas y son indudablemente formaciones relictuales frente a la acción antrópica, que no encuentra aún forma de mantenerlas menos de restablecerlas. La vertiente AndinoOrinoquense posee unos modos de transformación de las selvas desde, el período colonial, en el cual fueron roturadas y posteriormente penetradas para conformar sistemas de producción agrícola y pecuaria de tipo mediterráneo, las cuales a pesar de haber logrado afianzarse bajo la modalidad de economías campesinas expresan cada vez más profundos problemas ambientales.

El piedemonte selvático fue talado y potrerizado en una franja que se extendía entre los 70 y los 120 kilómetros desde las colinas y mesas del piedemonte hasta la curva de nivel de los 200 metros sobre el nivel del mar. Así de la selva original sólo hay relictos sobre la vertiente destacándose los refugios selváticos, del Sarare y la Sierra de la Macarena, también .en proceso de colonización, es decir, de destrucción de su diversidad por causa de la inequidad, el hambre y el conflicto

Perspectiva ambiental de la Orinoquia

Es de reconocer que las sabanas ecuatoriales suramericanas junto con los demás ecosistemas y biomas de selvas de planicies (Aricos) y selvas de vertiente (Arcabucos), páramos, vegetación xerófila de enclaves interandinos y litorales, así como la vegetación hidrófila de várzeas, zapales, pantanales, esteros, igapós, morichales y deltas, representa uno de los paisajes más variados en término de sus medios naturales, sus ritmos estacionales, su variedad de hábitat, nichos, vegetación y su fauna interrelacionada con todos los biomas circundantes. Con tales características era, y aún manifiesta serlo, una de las regiones intertropicales donde los organismos vivos alcanzaron un gran desarrollo tomando en cuenta la variedad de formas vivas, la complejidad de sus relaciones y lo específico de sus procesos adaptativos.

La evolución de la vida en las regiones ecuatoriales encuentra en las selvas, las sabanas y los páramos una riqueza mesológica sin igual, sobre todo si se toma en cuenta la diversidad y ritmicidad de los elementos y factores abióticos que conforman dichos ambientes, precedidos por la precipitación siempre abundante bajo muchas formas y tiempos; los procesos de escorrentía y flujos sobre y dentro de los ecosistemas; la distribución del calor en amplias gamas de temperatura; la enorme variabilidad de los paisajes; generadas por la altitud, enriquecidos por la disyunción y la longitud de las vertientes; el continuado proceso formativo de los suelos donde convergen la abundancia de rocas, la variación de sus climas, la biodiversidad de la flora y la fauna, agentes creadores, transformadores y diferenciadores de la riqueza edáfica ecuatorial; y el fuego determinado en forma natural por la producción primaria, la luminosidad, la insolación y la frecuencia de las lluvias.

Representa una visión muy estrecha limitar la Orinoquia sólo a los paisajes de las sabanas orinoquenses. Esta es una perspectiva que debemos cambiar antes de reducir todos los demás ecosistemas y paisajes de selvas y pantanales existentes en vertientes, piedemontes, serranías y distintos tipos de planicies a campos de gramíneas bajo la acción reductora del fuego. Las sabanas

están representadas por un conjunto de ecosistemas pirófilos cuya adaptación y evolución ha determinado características propias de las especies. Incluso en el proceso temprano del poblamiento de las sabanas, el uso del fuego constituyó una práctica consuetudinaria en fines de uso y manejo de estos paisajes.

Esta práctica se incrementó de manera considerable y en forma progresiva con la llegada de los españoles y alemanes a las sabanas de Venezuela y Colombia. Desde entonces, no sólo las sabanas naturales sino los demás ecosistemas arbolados y selváticos vienen recibiendo la acción del fuego como una práctica de limpieza; es decir, de homogenización de su flora y su fauna. Es la historia de la civilización que no pudo entender las bases de la riqueza biológica y cultural ecuatorial y que optó por reducir la naturaleza a la destrucción del fuego, proyectando un país de cenizas y de humo. Este es uno de los problemas ambientales centenarios que aquejan y acosan a los biomas y paisajes de la Orinoquia colombiana y la Orinoquia en general.

Como consecuencia de esta concepción de "limpieza" y de las prácticas de manejo de un mundo ilímite, "desierto" e "inagotable", hemos venido constituyendo desde hace ya varios siglos un desierto biológico. La ganaderización de la Orinoquia como sistema y práctica productiva, es igualmente un proyecto europeo vendido en nuestro medio como un destino inexorable para "aprovechar" la Orinoquia. Sin embargo, la producción de proteína animal a partir de bovinos es la más costosa en términos ecológicos, económicos y ambientales. Para que estos ganados pasten es necesario quemar la sabana, es decir, reducir a energía toda la biomasa y así privilegiar el surgimiento de brotes tiernos para los vacunos, en detrimento de la alimentación de todas las cadenas tróficas milenarias que enlazan selvas, sabanas, pantanales, altillanuras y serranías.

Aunque como plantea Sarmiento (1994) hay una verdadera dependencia de muchas especies por el fuego, el uso indiscriminado y continuo cuestiona la capacidad de supervivencia de muchas otras formas vivas y de la sabana biodiversa, reduciéndola a pastizales pirorresistentes de gran pobreza biológica. Sólo a manera de ejemplo, la producción de proteína animal entre el ganado vacuno y los chigüiros es prácticamente incomparable a favor de este último, el cual requiere de los pastos naturales, las sabanas inundadas, las matas del monte y todo el tejido de los ecosistemas orinoquenses.

Biogeográficamente las sabanas actuales aparecen como paisajes homogéneos de gran intervención antrópica y con profundas transformaciones en su funcionamiento y su estructura. Además, ha existido un progresivo proceso de expansión de los pastizales sobre áreas que anteriormente habían sido selvas, siendo el piedemonte el ejemplo más claro de las sabanas de origen humano y cuyos procesos de construcción se desconocen o hacen parte de epopeyas lejanas en las memorias de los colonizadores mayores. De todas maneras el paso de selva a sabana no está en las raíces culturales, es la herencia de una nación que debería mantener elementos de identidad con las selvas y las sabanas hechas. De estas acciones socioeconómicas no ha escapado ni siquiera la Reserva de la Macarena, Parque Nacional Natural, patrimonio de la humanidad; la cual al ser alcanzada por los procesos de colonización semiespontánea y semidirigida, así como por la estrategia insurgente y la colonización del turismo, se ha ido convirtiendo en un espacio cada vez más intervenido por el saqueo y extracción de la madera, la caza y tráfico de fauna, la tala y las quemas para agricultura itinerante, la roturación para el cultivo de coca y en general la incorporación de sus recursos a la economía del mercado que la circunda y la demanda.

La tala en las selvas de vertiente ha desregulado el flujo de las corrientes de agua que nacen desde los propios páramos. Es frecuente en época de lluvia el desbordamiento de los ríos y aún el cambio de cauce como consecuencia de la deforestación de las vegas. Con el desbordamiento se están aportando materiales cordilleranos al piedemonte, transferidos ahora en mayor cantidad por los procesos de erosión de distinta índole, así como la remoción de escombros o de materiales que se deslizan sobre los cauces. El agua que inundó siempre las sabanas y que averió los cauces de

los caudalosos ríos, amenaza ahora a las sociedades llaneras que se establecieron en sus márgenes, donde instalaron una infraestructura valiosa, todo lo cual incrementa el potencial de riesgo por inundaciones y por avalanchas.

Se agrega a estas acciones el desencadenamiento de procesos naturales no regulados, la contaminación de aguas servidas y los desechos o residuos de la producción, lo que han ido convirtiendo a los ríos en corrientes con dificultades para mantener sus condiciones fisicoquímicas y por tanto su productividad acuática tradicional. La pesca ha escaseado y cada vez más nos aproximamos a los ríos de hambre, desconocidos en otros tiempos en la Orinoquia.

El potencial de riesgo sísmico se torna ahora más preocupante, sobre todo cuando la infraestructura urbana y la productiva de la Orinoquia han crecido considerablemente y se han ubicado sobre el piedemonte, donde se encuentra un importante conjunto de fallas conocido como Sistema Guaicaramo, el cual no sólo delimita la estructura cordillerana de la planicie oriental, sino que afecta directamente la mayor parte de las estructuras cuaternarias no cohesionadas y por tanto de mucha inestabilidad.

El riesgo socio-económico tiene múltiples expresiones, tales como la implementación de sistemas productivos que han hecho perder la autosuficiencia alimentaria de los pobladores; la extracción de recursos naturales de la vegetación y la fauna con lo cual se va perdiendo la biodiversidad relictual existente aún en algunos ecosistemas secundarios; la explotación del subsuelo, principalmente de los hidrocarburos con la cual se generan situaciones sociales, económicas, políticas y culturales desconocidas, convirtiéndose temporalmente en un espejismo y una contradicción al desarrollo regional y local y deja las herencias del abandono y la miseria cuando culminan las economías de extracción; el enfrentamiento de los actores en conflicto, el cual crea condiciones para despoblar regiones por muertes, amenazas y desplazados, perdiendo así los recursos humanos necesarios para la producción y el desarrollo socio-económico; y, finalmente, una acción estatal que no tiene la posibilidad de incidir en los procesos sociales y políticos y cuya calidad y proyección no alcanza para desarrollar las bases sustentables de una sociedad equitativa y armónica con su naturaleza física y biótica.

La infinidad de paisajes que atraviesan el horizonte orinoquense contienen una larga historia de creación, transformaciones, saqueo, cambios y modificaciones, las cuales hacen de dicha fisonomía un motivo de gran preocupación y de profunda reflexión. Las sabanas que hace años descubrieran los viajeros ya no existen como tales o son muy diferentes. Las clasificaciones que de ellas se han hecho, se han ido desvirtuando y hay necesidad de redefinirlas. La ciencia, con todo su desarrollo, no ha contado con la capacidad ni con la fortuna de poder detener el avance de destrucción y cambio de estos ambientes.

Una biogeografía contemporánea se ve abocada a replantear sus conceptos, y sus métodos para poder dar cuenta de la permanencia del cambio. Predomina un proceso de construcción del espacio geográfico donde el horizonte ilímite ahora constituye un mundo finito, donde los recursos naturales inagotables se visualizan como limitados, donde la producción inagotable de la naturaleza es ahora entendida como frágil, sobre todo en términos de la permanencia de la vida; donde la propia racionalidad productiva no se puede exaltar como único modelo a seguir; donde la naturaleza no puede concebirse ni manejarse como algo externo a nosotros mismos.

En la Orinoquia la historia de la naturaleza, la historia social y la historia cultural acumulan una sucesión de rupturas y fragmentaciones locales y regionales, las cuales vulneran tanto las estructuras de la naturaleza ecosistémica como la dimensión ética y política de los pueblos y comunidades que integran las sociedades orinoquenses. La biogeografía como disciplina que aborda la espacialización de la vida, por su propia necesidad interpretativa, asume a la naturaleza como un todo integrado en la identidad de la naturaleza y la sociedad, buscando así no sólo convocar diálogos interdisciplinarios sino aportar a la problemática ambiental contemporánea

elementos de unificación y de análisis, tan necesarios ante la precariedad interpretativa de estas relaciones complejas. El concepto de naturaleza tanto para la Orinoquia como para cualquier otro lugar se convierte en un elemento fuertemente unificador del pensamiento de la humanidad.

BIBLIOGRAFÍA

Ancízar, Manuel. *Peregrinación de Alpha por las provincias del norte de la Nueva Granada en 1850- 1851*, Hego impresores, Bogotá, 1983.

Angel, Augusto. "El pensamiento ambiental". En: *Ecosistema y Cultura*, introducción al estudio del medio ambiente. Mecnografiado. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 1989.

Avellaneda, Mario. "El impacto de la colonización sobre la Reserva Nacional La Macarena y determinación del estado actual del sistema natural en las áreas perturbadas". En: *La Macarena, Reserva biológica de la humanidad*, Centro editorial, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 1989.

Bates, Marston. "Climate and vegetation in the Villavicencio Region of Eastern Colombia". En: *The Geographical Review*, vol. 38, No.4, 1948.

Bemsen, O. "Observaciones preliminares sobre el cultivo en zonas de páramo de Colombia", En: *Novedades colombianas*, Nueva época, No.3, Universidad del Cauca. Popayán, 1991.

Botero, Pedro José. Proyecto Orinoquia-Amazonia colombiana. Informe final. IGAC. Bogotá ,1990.

Cabrera, Jaime Andrés y Molano, Fernando. *Mamíferos Macarena*. Asociación para la Defensa de La Macarena, Bogotá, 1995.

Cleef, A. Secuencia altitudinal de la vegetación de los páramos de la Cordillera Oriental. *Procc, Simposio Internacional de Ecología*, Tropical, Panamá, 1977.

Codazzi, Agustín. *Jeografía física i política de las Provincias de la Nueva Granada. Comisión Corográfica*. Banco de la República, Bogotá, 1958.

Cortés, A. *Capacidad de uso actual y futuro de las tierras de la Orinoquia colombiana*. IGAC. Bogotá, 1978.

Cuaatrecasas, J. "Frailejónal, cuadro típico de la egetación en los páramos andinos". En: *Pérez - Arbelaezia*, vol. II, No.8, Bogotá, 1989.

Domínguez, Camilo. "Estudios sobre paleoclima y especiación en el oriente de Colombia". En: *Geografía U. N.* No.1. Departamento de Geografía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 1979.

Domínguez, Camilo. Amazonia colombiana. Biblioteca Banco Popular. Textos universitarios, Bogotá, 1985.

FAO. "Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales Colombia". En: *La vegetación natural y la ganadería de los llanos orientales*. Roma, 1966.

Ganuzá, Marceliné. *Monografía de misiones candelarias*. Bogotá, 1920.

Guhl, Ernesto. *Los páramos circundantes de la Sobona de Bogotá*. Jardín Botánico "José Celestino Mutis", Bogotá, 1982.

Hernández, Jorge *et al.* "Sabanas de Colombia". En: *Sobonas naturales de Colombia*. Banco de Occidente, Cali, 1994.

Hettner, A., *La cordillera de Bogotá*. Banco de la República, Bogotá, 1976.

Khobzi, Jean. "Los campos de dunas del Norte de Colombia y de los Llanos de la Orinoquia (Colombia y Venezuela)". En: *Revista CIAF*, -vol.6 Nos. 1-3. Bogotá, 1981.

Mejía, Mario. Producción acuática continental colombiana. Documento inédito. Universidad Nacional de Colombia, 1981

Mejía, Mario. *Orinoquia colombiana: Sobonas de la altillanura*. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, 1984.

Molano, Joaquín. *Un tesoro del mundo: La Sierrra de la Macarena*. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. 1972.

Molano, Joaquín. "Paisajes de la Alta montaña Ecuatorial". En: *El páramo: Ecosistemas de alta montaña*. Serie Montañas Tropicales, vol. 1. Ecoan. Editorial Códice, Bogotá, 1995.

Molano, Joaquín,- Visión regional de la Orinoquia y el Arauca. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. (En prensa).

Molano, Joaquín. "Así era la tierra: Arcabucos,- sabanas y páramos". En: *Revista Credencial* No.27, Bogotá, 1992.

Pérez, Héctor. *La Hacienda Caribabare. Estructura y relaciones de mercado, 1767- 1810*. CORPES Orinoquia, Bogotá, 1997.

Peter, Arno. *Atlas de Peters*. Larousse, Impreso por Neue Stalling, A. Oldenburg, Alemania, 1991.

Rangel, O. "Páramos de Colombia. Su manejo y conservación ambiental". En: *Colombia, gestión ambiental poro el desarrollo*. Editorial Guadalupe, Bogotá, 1989.

Restrepo, Emiliano. *Una excursión al territorio de San Martín*. Biblioteca de la Presidencia de Colombia No.45, Editorial A.B.C., Bogotá, 1957.

Rosenzvaig, Eduatdo. *Etnias y árboles. Historia del. universo ecológico* Gran Chaco. Premio Casa de las Américas - Colcultura, Bogotá, 1996.

Sarmiento, Guillermo. "Sabanas naturales. Génesis y Ecología". En: *.Sabanas rraturoles de Colombia*. Banco de Occidente - Credencial, Cali, 1994.

Sheldrake, Rupert. *El renacimiento de la naturaleza*.-Ediciones Paidas Ibérica S.A, Barcelona, 1994.

Svenson, Gustavo."La erradicación de los bosques de la Orinoquia". En: *Segundo Encuentro de Orinocólogos*. - CORPES. Orinoquia, Bogotá, 1996.

Tricart, Jean. "Existencia de médanos cuaternarios en los Llanos del Orinoco". En: *Colombia geográfica*, Año IV, vol. V, No.1, Bogotá, (s.f.)

Van der Hammen, T. "Historia y tolerancia de los ecosistemas parameras".
En: *Semirario Internacional sobre el Medio Ambiente Páramo*, U.L.A., Mérida, 1979.