

ZONAS ARIDAS DE COLOMBIA

(Contribución al estudio de su Geografía Económica y Humana)

I - LA GUAJIRA

Por: Prof. JOAQUIN MOLANO CAMPUZANO

Facultad de Recursos Naturales
Universidad de Bogotá
"Jorge Tadeo Lozano"

*Artículo del Boletín de la
Sociedad Geográfica de Colombia
Números 83-84, Volumen XXII
Segundo Trimestre de 1964*

La ciencia y la técnica después de milenios de ignorancia y abandono acaban de abrir un capítulo de inmenso porvenir para las Zonas Áridas, tierras muertas o de la sed --comúnmente llamadas desiertos-, a través del *Proyecto Mayor de la UNESCO*, destinado a la Investigación Científica, concerniente a los Recursos Naturales de las Zonas Áridas, proyecto que en el mes de septiembre de 1963 pasó a Suramérica con motivo de la Primera Conferencia Latinoamericana para el estudio de las Zonas Áridas.

Colombia ha entrado a este gran movimiento de estrategia Internacional destinado a la rehabilitación de sus numerosas Zonas Áridas.

El problema de las regiones áridas, tierras muertas o de la sed, comúnmente llamadas desiertos, cobra cada día mayor actualidad. Recordemos que las regiones áridas y semiáridas cubren más de un tercio de la superficie de los continentes con que cuenta nuestro planeta, mientras que las tierras cultivadas representan solamente una décima parte del total. Por cada hectárea de tierra cultivada, hay tres o cuatro prácticamente inutilizadas por el hombre; tierras desérticas o cubiertas de una vegetación rala que apenas si brinda a sus habitantes una subsistencia precaria. Mientras

tanto la población del globo, que actualmente sobrepasa los 3.000.000.000 de habitantes, crece con una rapidez cada vez mayor y, al ritmo actual, se habrá multiplicado por dos, dentro de cincuenta años. Hasta la fecha muy pocas personas y entidades oficiales y privadas se han ocupado de su estudio y solución entre nosotros. Pero gracias al PROYECTO MAYOR DE LA UNESCO, destinado a la Investigación Científica concerniente a los recursos naturales de las Zonas Áridas, Colombia puede participar y aprovechar de la experiencia de otras Naciones avanzadas en este campo.

Cuando se piensa en desiertos en Colombia se señala primero a la PENINSULA DE LA GUAJIRA, la punta más septentrional de la América del Sur y una de las zonas semiáridas que forman el cinturón mundial al Norte y al Sur de la zona tropical. Pero esta región natural apenas es una parte del problema, pues ya existen 20 zonas áridas y semiáridas en el territorio nacional que esperan la aplicación de la ciencia y la técnica para su rehabilitación en pro de la economía nacional.

TIERRAS MUERTAS DE COLOMBIA

- 1) *Desierto de la Guajira* (media y alta Guajira). (Intendencia de la Guajira).
- 2) *Zona árida del Litoral Caribe*. (Departamentos del Magdalena, Atlántico, Bolívar y Córdoba).
- 3) *Zona semiárida del Norte*. (Incluye el suroeste de la Intendencia de la Guajira hacia los declives de la Sierra Nevada de Santa Marta y Perijá, parte de las cuencas de los ríos César y Ranchería, las orillas del Bajo Magdalena en los Departamentos de Bolívar y Magdalena, el extremo S. W. del Departamento del Atlántico y el curso medio del río Sinú en el Departamento de Córdoba).
- 4) *Zona La Gloria - Gamarra*. (Incluye las llanuras del extremo meridional del Departamento del Magdalena, las llanuras de la margen opuesta del río Magdalena en el Departamento de Bolívar y la gran isla fluvial que se forma en la confluencia del río Lebrija. (Dpto. Norte de Santander).
- 5) *Zona de Ocaña*. (Ubicada en el Departamento Norte de Santander).
- 6) *Desierto del Táchira*. (Ubicada en el Departamento de Santander del Norte sobre la cuencia de los ríos Táchira y Zulia).
- 7) *Valle del Río de Oro*. (Departamento de Santander del Sur).
- 8) *Desierto del Chicamocha*. (Departamento de Santander del Sur).
- 9) *Desierto de La Candelaria*. (Ubicado en el Departamento de Boyacá).
- 10) *Zona semiárida de Ubaté*. (Departamento de Cundinamarca).

- 11) *Zona semiárida de la Sabana de Bogotá.* (Sector meridional de la Sabana de Bogotá (Tunjuelo, Soacha, Basa).
- 12) *Cañón del Río Negro.* (Departamento de Cundinamarca, vertiente Este de la Cordillera Oriental).
- 13) *Alto Magdalena.* (Departamentos del Tolima, Cundinamarca y Huila).
- 14) *Cañón del Río Cauca.* (Departamentos de Antioquia y Caldas).
- 15) *Cuenca Alta del Río Sucio.* (Departamento de Antioquia).
- 16) *La Planada del Valle del Cauca.* (Departamentos del Valle del Cauca y Cauca).
- 17) *Zona del Darién.* (Departamento del Valle del Cauca).
- 18) *Cañón del Dagua.* (Departamento del Valle del Cauca).
- 19) *Cuenca de los Ríos Patía, Juanambú y Gwáitara.* (Departamentos del Cauca y Nariño).
- 20) *Llanos Orientales.* (Departamento del Meta, Intendencia de Arauca y Comisaría del Vichada).

Las zonas que anteceden tienen una extensión superficial de 200.000 Km² y pueden observarse en el mapa que aparece en la página siguiente.

EL DESIERTO GUAJIRO

Hasta la fecha la zona árida más estudiada, y de la cual hay referencia, bibliográficas desde 1786, es la Guajira, la región más septentrional de la América del Sur.

La Intendencia de la Guajira (el próximo mes de Julio será el 18° Departamento del país, según la Ley 19 del 10 de Noviembre de 1964), tiene una superficie de 21.000 kilómetros cuadrados, es decir, que es tan grande como ISRAEL, el pueblo más antiguo y a la vez el más nuevo, que ha sabido conquistar palmo a palmo el desierto, y mostrarle al mundo cómo por medio de la ciencia, la técnica y el trabajo tesoro del hombre, se pueden recuperar las zonas áridas de un país. Claro que lo mismo y hasta superior puede observarse en los Estados de California, Nuevo México, Arizona y Tejas en U. S. A. y en las Repúblicas del Asia Central de la URSS.

El Hombre

El Desierto Guajira tiene una población de 162.000 habitantes de los cuales no hay menos de 60.000 indios puros que constituyen dentro de la familia indoamericana uno de los núcleos más interesantes y que conservó, a pesar de la conquista española y males que la acompañaron, su lengua y costumbres autóctonas.

El indio es nómada y en muy pocas circunstancias practica una agricultura apenas de subsistencia cuando la estación de escasas lluvias lo permite.

La ocupación principal del indio guajiro es la agricultura y la ganadería. La primera es relativa, según la intensidad y frecuencia de lluvias en las estaciones del año y la practica por los medios rudimentarios en escala no comercial, pues la explotan exclusivamente para manutención, y cultiva con preferencia maíz, fríjol de varias especies, maíz millo, ahuyama, patilla, melón, pepinos, yuca y batata o maniato, cocos, caña, guineas o bananos y otras frutas tropicales. La segunda o sea la ganadería es ovina, caprina, vacuna, asnal, caballar, porcina y mular. La Avicultura es una industria casera con especímenes criollos, perfectamente adaptados a esta zona semiárida.

Por carencia de alimentos protectores, (carne, huevos, leche), frutas y legumbres, su alimentación es totalmente desbalanceada a lo cual se suma la ingestión diaria o semanal de bebidas embriagantes que contienen alcoholes de alta toxicidad.

La desnutrición en hombres, mujeres y niños es, pues, manifiesta. Existen 17 clanes totémicos con sistemas de descendencia matrilineal, es decir, con un sistema de organización que se aproxima al matriarcado, Esos clanes, que ellos denominan castas, son:

<i>CLANES</i>		<i>LOCALIDADES</i>
1. APUSHANA	-	Cojoro, Cocina, Maicao
2. EPIEYU	-	Pto Estrella, Carazúa, Jarara, Musiche, Cabo de la Vela.
3. EPINAYU	-	Portete, Uribia, Marañanama, El Pájaro, Jayuroi
4. IPUANA	-	Jarara, Siapana, Cerro de la Teta, Casiposhe
5. JUSAYU	-	Cojoro, Ipapure, Porojorí.
6. JAYARIYU	-	Taguaira, Urraichén, Tucupao
7. JIRNU	-	Guartepá
8. PUSHAINA	-	Jarara, Cuipá
9. PAUSAYU	-	Puerto López, Perucú
10. SHORIYU	-	Pasanaca
11. SAPUANA	-	Mecoro, Petpana
12. SIJUANA	-	Guaretpá, Taguaya, Caparara, Parajimarú
13. URIANA	-	Jarara, Nazareth, Saguaintpú
14. UOURIYU	-	Taroa, Punta Gallinas
15. URRARIYU	-	Parashe, Cátains, Cajú
16. UREGUANA	-	Guaapanarú
17. URIYU	-	Jorrottuy

La autoridad dentro de la familia no la tiene el padre biológico, sino el hermano de la madre, (tío materno).



Los hijos no llevan el apellido del padre sino el del Clan materno al cual están unidos familiar y económicamente.

Subsisten en la Guajira formas de derecho primitivo similares al de las instituciones romanas y germanas antiguas.

La expresión más importante de su economía es la tenencia de ganado bovino, caballar, mular, asnal, caprino y ovino que, prácticamente, hace el oficio de moneda. Este ganado, más que para las transacciones comerciales, sirve para pagar compensaciones por el matrimonio, la muerte, los cobros por desavenencias, crímenes, etc. Por una lenta transculturación, últimamente se van acostumbrando más a usar el ganado para transacciones comerciales y para la exportación a Venezuela.

El indio guajiro desconoce aspectos sobre cómo proteger la naturaleza, conservarla, explotarla y manejarla racionalmente. También ignora los nuevos sistemas agrícolas y silviculturales, aclimatación de especies de importancia económica para las zonas áridas, y el manejo de los recursos naturales renovables.

CLIMA Y VEGETACION

Datos Climáticos:

Bahía Honda:	EA' da	M.I: 54.66
Riohacha:	DA' da'	M.I: 38.3

Vegetación: En un estudio realizado en 1962 para el Banco de la República Saravia y Johnson utilizando el sistema que aplicó Rzedowski (1961) para las zonas áridas del Estado de San Luis Potosí (México), clasifican la vegetación del desierto Guajiro en:

Matorral desértico crasicaule: Sus principales elementos son:

Lemaireocereus griseus (Haworth) Br. et R.

Cereus margaritensis Johnston.

Opuntia wentiana Br. et R.

Estos elementos dominan el matorral crasicaule acompañados casi siempre por elementos leñosos.

Matorral desértico micrófilo: Elementos importantes de este matorral son:

Prosipis juliflora (Sw) D. C.
Caesalpinia coriaria Jacq
Haematoxylon brasiletto Karst
Cercidium praecox (R. et P.) Harms
Phithecellobium concinum Pittier
Capparis sp. p.

Procopis juliflora y Caesalpinia coriaria forman extensas consociaciones en determinados tipos de suelos.

Matorral desértico nanófilo: Se encuentra en las condiciones de mayor aridez de la península donde su elemento característico *Castella erecta* (T. y G.) Cronq, Forma consociaciones con valores de cobertura inferiores al 5%.

Matorral desértico rosetófilo: En las serranías del Cabo de la Vela, Carpintero y del Centro de la península aparece este matorral en forma discontinua sobre faldeos rocosos, siendo especies del género *Agave* sus elementos exclusivos.

Matorral desértico halófito: Sobre terrenos salinos de lagunas marítimas desecadas desarrolla este matorral. La especie más importante es *Heterostachys ritteriana* (Moq.) Ung. Sternb.

Manglares: En los bordes de las lagunas marítimas y en el costado interno de la duna costera penetra esta formación en forma discontinua y representada por *Avicennia nítida* Jacq. En la desembocadura del río Ranchería, Bahía de Portete, Cocineras y Tucacas se encuentran además *Rhizophoramangle* L. Y *Laguncularia racemosa* (L.) Gaerth.

En síntesis, la vegetación del desierto Guajiro se caracteriza por:

- a) Dominancia de elementos arbustivos suculentos, leñosos y halólitos y un estrato herbáceo de efímeras.
- b) Ausencia de epífitas, semiparásitas, Bromeliáceas terrestres y gramíneas perennes, tipos representados en los bosques tropófitos de transición hacia el suroeste del desierto.

Problemas de Manejo de la Vegetación Natural. Las principales actividades de esta zona son:

- Cría de ganado caprino, ovino, asnal y en menor escala bovino, equino y suino.
- Agricultura, en muy pequeña escala, en años de buena precipitación y solamente en lugares de inundación temporaria.
- Actividades discontinuas en épocas de recolección de sal y yeso.

De estas actividades la principal es la cría de ganado que hasta hace unos quince años, en que se comenzó a construir molinos y represas, practicó el sistema de transmutación para resolver el problema del agua. En la actualidad el ganado permanece todo el año en el mismo sitio y sin ningún manejo. De esta manera está ejerciendo un efecto drástico sobre la vegetación natural, efecto que puede resumirse en:

- 1) Destrucción sistemática de las especies palatables que terminan por desaparecer.
- 2) Formación de comunidades disclimax en las que predominan *Prosopis juliflora* y *Opuntia wentiana*.
- 3) Iniciación de procesos de erosión que en ciertas áreas tiene ya las características de acelerada.
- 4) Disminución y en algunos casos desaparición del ganado mayor.

Otro serio problema que plantea la ganadería incontrolada es la destrucción sistemática de los renuevos de *Caesalpinia caribaea*, especie cuyos frutos se comenzarán a usar este año como materia prima para la producción de extractos tánicos. La producción de frutos de esta especie se encuentra seriamente afectada como consecuencia del excesivo ramoneo y en parte también porque caprinos, ovinos y bovinos usan en su dieta una cierta cantidad de frutos.

La Empresa "Curtientes Vegetales Colombianos" contando con dirección técnica ha pensado en implantar este año clausuras de tipo permanente y experimental para estudiar la forma de manejar adecuadamente los recursos naturales renovables en relación a los factores bióticos que los afectan.

FAUNA:

Actualmente muy poco conocida; en la zona desértica aparecen elementos de afinidad circun-caribe y algunos con las sabanas de la Orinoquia (*Barhinus bistriatus*) y con la Caatinga Brasileira (*Coryphospingus pileatus*).

En mamíferos de caza son notables *Odocoileus virginianus curassavicus* Hummelinck, *Sylvilagus floridanus superciliaris* J. A. Allen y Pecari tajacu, subespecie, En general siguen la ley de Gloger y

son de coloración muy pálida. *Odocoileus* y *Pecari* han desaparecido casi por completo como consecuencia de la caza incontrolada. *Sylvilagus* es artículo de comercio en las poblaciones.

En la publicación del Ministerio de Gobierno (1962) -sección de Fomento y Desarrollo Económico de los Territorios Nacionales- se da el total de especies de aves conocidas para la península Guajira, de las cuales son interesantes para caza *Colinus cristatus continentis*, *Columba corensis* y *Zenaida auriculata stenura*.

Aves de valor ornamental son: *Icterus Icterus ridgwayi* (Turpial), *Richmondia phoenicia* y *Phoenicopus ruber ruber* (Flamenco), que son residentes en la península. De *Phoenicopus* existieron grandes colonias las cuales actualmente se encuentran muy disminuídas como consecuencia de la activa caza de individuos vivos para exportación clandestina, y sin que hasta el momento haya ningún control efectivo por parte de las autoridades.



Al igual que los desiertos del Neguev (Israel) y el Sináí (Egipto), en la Guajira hay zonas similares en aridez, soledad y viento.

Efecto del viento sobre un olivo (Carpobrotus), (Capparis Odorata). Esta planta comúnmente conocida como olivo, nada tiene que ver con la planta que produce la aceituna, productora del aceite de olivas. Las otras plantas de los alrededores son: Mancamulo (Iuruba). (Castellana Erecta) y tuna (Opuntia Wendeniana).



Plantación del Sorgo -Mil Zongo- sembrada con semillas procedentes de Nigeria y Mali, suministradas por el autor a esta familia indígena pudiente.

Desde el punto de vista de afinidades biogeográficas, *Scardafella squammata* residente en la Guajira, es interesante por encontrarse también en los desiertos de México, Sud-oeste de Estados Unidos, Sabanas de Orinoquia, La Caatinga brasilera y en la zona árida del litoral caribe de Venezuela.

El problema de la destrucción de la Naturaleza

Como nómada que es, su patrimonio sigue siendo específicamente ganadero. La población ovina y caprina se calcula en 240.000 cabezas y es básica en la alimentación de los indígenas pudientes. Y la cabra, mensajero permanente de la aridez, sigue siendo el enemigo principal de esa protección, conservación y explotación racional de los recursos naturales renovables.

El problema esencial de la Guajira es el manejo racional de sus recursos naturales renovables y no renovables. El problema podemos resumirlo en los puntos siguientes:

- 1) El sobrepastoreo destruye y hace desaparecer las plantas, las Forrajeras naturales de valor económico.
- 2) Se crean áreas desnudas alrededor de los abrevaderos permanentes, áreas que tienden a ampliarse en relación directa con la antigüedad del lugar.
- 3) Formación de nuevas comunidades vegetales con especies sin valor forrajero.

Las consecuencias bioeconómicas que esta situación trae aparejadas pueden traducirse en:

- a) Disminución de la receptividad de los campos de pastoreo y correlativamente del número de cabezas de ganado.
- b) Creación de núcleos de erosión hídrica y eólica, que tiende a ampliarse con mayor velocidad a medida que avanza el proceso de depauperización.
- c) *Desertización general en su más amplio sentido hiosocioeconómico*

Estos problemas, en apariencia sencillos de plantear, para su solución requerirán una labor coordinada en base a estudios que los contemplen en sus aspectos generales. El problema biológico está íntimamente vinculado al social y ambos repercuten en lo económico. De ahí que acciones unilaterales no tendrían mayor eficacia.

Rehabilitación de la Naturaleza del Desierto Guajiro

De ahí la necesidad imperiosa de cercar determinadas zonas con el objeto de vedarlas y poder demostrar así al indio, en la práctica, la forma de regeneración natural, la adaptación de numerosas plantas de importancia económica que han salvado del hambre a muchos millones de hombres, habitantes del desierto, y el manejo racional de los recursos naturales renovables.

El año antepasado el Ministerio de Gobierno de Colombia fundó la División de Asuntos Indígenas, cuya tarea se extiende sobre más de 500.000 Km² en territorios de la Amazonía, la Orinoquia, etc. y tiene una Comisión de Protección Indígena en la Península de la Guajira.

Esa Comisión sería la encargada de manejar el Programa Mundial de Alimentos (PMA) de la FAO, uno de cuyos proyectos se entregó a la ONU, que bien podría estar representado en alambre para cercas, perforadores para agua de pozo artesiano, semillas para las zonas áridas, abonos, camionetas con altoparlantes y cine educativo, etc., todo destinado a crear Zonas Vedadas o Clausuras con el fin de rehabilitarlas por medio del trabajo de Acción Comunal con los indígenas.

La Sección de Fomento y Desarrollo Económico de la División de Territorios Nacionales del Ministerio de Gobierno se hizo presente en la REUNION PRELIMINAR DE LA PRIMERA CONFERENCIA PARA EL ESTUDIO DE LAS ZONAS ARIDAS DE AMERICA LATINA, celebrada en octubre de 1962 en Recife, (Brasil), bajo los auspicios de la UNESCO y la SUDENE" Superintendencia para el desarrollo del Nordeste, órgano de la Presidencia del Brasil, con el Informe Nacional sobre Zonas Aridas, estudio preliminar del suscrito¹, que cubre los diferentes aspectos de los Recursos Naturales de esa rica pero pretérida región, (hombre, suelo, agua, fauna, flora, minerales, etc.).

Desafortunadamente con los escasos medios de que se dispone no es posible realizar obras de aliento en relación con la explotación de las riquísimas minas de carbón existentes, construcción de represas para electrificación e irrigación, educación a diferentes niveles, etc., con el objeto de industrializar esa rica región no desarrollada, cuyo índice de consumo de alimentos está entre los más bajos del mundo.



El indio guajira no conoce aún el uso de la rueda. Este acueducto del burrito utiliza un barril para transportar el agua

¹ Publicado en parte en la "Revista de las Fuenas Armadas".



La pintura de la cara la hacen las indígenas utilizando esporas de hongos mezclados con cebo de cabra o de oveja (crema "Ponds" guajira), con el objeto de protegerse del sol y como signo de belleza.

*La tarea más importante que se requiere actualmente en la Guajira, en todos los órdenes, es pues, la educación del indio, del mestizo y del dirigente blanco. Pero cabe destacar que el problema de la Guajira es apenas una parte del conjunto nacional si tenemos en cuenta que el 10 por ciento del territorio colombiano está constituido por tierras muertas, las cuales aumentan considerablemente cada año, por descuido, imprevisión o negligencia de sus gobernantes y gorbenedados. *Vamos, pues, hacia la desertización de Colombia en forma acelerada.**

Posibles Soluciones

1º En relación con la Guajira ya se habló de la necesidad imperiosa de cercar muchísimas zonas o áreas con el objeto de vedarlas y poder demostrar así al indio, en la práctica, una forma de regeneración natural, la introducción y aclimatación de numerosas plantas de importancia económica que han recuperado muchos desiertos del mundo y están salvando del hambre y de la miseria a los habitantes de las zonas áridas.

Surge, pues, como necesidad imperiosa, la investigación científica que apenas está en su iniciación y la formación de especialistas en el manejo de las zonas áridas, es decir, la educación.

La Facultad de Recursos Naturales de la Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano", ya dio el ejemplo al enviar a Israel a dos de sus egresados con el fin de trabajar y especializarse en el Instituto de Investigaciones de las Zonas Áridas del Desierto del NEGUEV, en Beer-Sheva,

(Betsabé). Fue esta la primera unidad docente universitaria que abrió una cátedra -hace 10 años- sobre los Recursos Naturales de Colombia, uno de cuyos capítulos trata el problema de las zonas áridas y sus soluciones.

2° En relación con la recuperación de los desiertos de altura que son nuestros páramos", la ya citada Facultad fundó hace 8 años una *Estación de Biología de Altura*, en el páramo de El Cacique, situado a 50 kilómetros al sur de Bogotá y a 3.600 metros sobre el nivel del mar, con el fin de iniciar la investigación y el estudio de la recuperación de esa inmensa región natural que podría estar produciendo ingentes cantidades de alimentos, destinados a las ciudades capitales.

Desgraciadamente, como sucede frecuentemente entre nosotros, el Ministerio de Agricultura, entidad que ha debido proteger y estimular esta tarea, la ignoró al negarle todo su apoyo ², y otro tanto sucedió en la, demás esferas gubernamentales. Pero la valiosa experiencia de la Universidad citada está intacta. Sus estudiantes y profesores demostraron al país que los páramos son recuperables con especies vegetales de las grandes alturas, unas adaptadas y otras creadas por la mano del hombre. Y en materia de ganadería mayor y menor se comprobó que estas pueden adaptarse tan bien como sucede en otras zonas privilegiadas del país.

3° En las zonas erosionadas, que figuran en el mapa anexo, la solución al problema ha sido suficientemente demostrada para la región andina con la reforestación que hace 10 años inició un miembro de la Sociedad Colombiana de Recursos Naturales, el doctor Nemesio Urdaneta, en las lomas de Sutapelao, hoy Sutatausa, alrededores de Ubaté (Departamento de Cundinamarca). El citado profesional, que es doctor en Derecho y Ciencias Políticas, creó en terrenos ayer totalmente perdidos una Hacienda-Modelo en la utilización y conservación de los Recursos Naturales Renovables.

Para ciertas regiones se requiere investigación y educación (extensión). Y esta tarea le corresponde exclusivamente al Estado.

El Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA), ha sabido orientar y comprender los problemas que se han esbozado y estamos seguros que cumplirá a cabalidad su cometido si se coordina a todas las entidades públicas y privadas que tienen relación con estos graves problemas.

² La región natural denominada PARAMOS tiene una extensión que sobrepasa de 40.000 Km²

Y decimos graves, porque la violencia, por ejemplo, no dura en un país indefinidamente. En cambio, la destrucción de la Naturaleza, por lo general, es irreversible.

Otra de las cosas esenciales para la rehabilitación de las Zonas Áridas es el estudio fitosociológico y ecológico, sumado a los resultados que nos otorgan otras ramas de la ciencia como la Climatología, la Meteorología, la Geología, la Hidrogeología, la Zootecnia y la Genética, la Agrología, la Biología y la Botánica Económica. Ningún otro profesional para integrar estas ciencias mejor capacitado que el *Evaluador y Planeador de Recursos Naturales* y el *Agrólogo*³ profesionales que actualmente egresan de la ya citada Facultad de Recursos Naturales, fundada en 1954 primera en su género de América.



Las guajiras tienen especial habilidad para los trabajos manuales: hilados, tejidos, hamacas, etc., pero hasta ahora no existe una sola escuela de artes y oficios en la península.

³ Véase, **Plan para el aprovechamiento intensivo de vastas regiones de Colombia, hoy deficientemente aprovechadas**, publicado en el “Boletín de la Sociedad Geográfica de Colombia, Números 81 y 82



Pesca rudimentaria en el Cabo de la Vela, primer sitio donde desembarcaron los conquistadores españoles en el continente sudamericano. (Alta Guajira).

Sería prolijo enumerar las finalidades que busca cada una de las ramas científicas ya anotadas en el campo de la rehabilitación de las Zonas Áridas. A manera de ejemplo diremos que la Fitosociología y la Ecología buscan, en el Desierto Guajiro, las finalidades siguientes:

- 1º. Un mejor conocimiento de la flora y comunidades vegetales de esta zona aportaría valiosos datos en la interpretación de la evolución y relaciones de los desiertos Norte y Sudamericanos.
- 2º. Establecer correlaciones de comunidades y flora con otras zonas áridas de América.
- 3º. Establecer patrones fotográficos permanentes para evaluar problemas tales como sucesión, alternación de comunidades, etc.; problemas que son de extraordinario interés y discusión actual en estudios de desierto.
- 4º. Determinar escala de valores para las distintas especies en relación a su reacción al pastoreo.
- 5º. Determinar comunidades naturales y culturales y sus relaciones con los factores bióticos y abióticos.

Y como mucha gente pregunta qué ventajas y finalidades económicas tendrían para Colombia esta clase de investigaciones -que en buena hora ha iniciado el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad de Colombia, el Servicio Geológico Nacional, el Instituto de Investigaciones Tecnológicas, etc.-, podríamos decirles que ellas tendrían las siguientes ventajas desde un punto de vista práctico-económico:

- a) El establecer correlaciones con otras zonas similares permitirá aprovechar un gran caudal de conocimientos científicos y prácticos acumulados a través de muchos años de investigación. (Principalmente en el SW. de Estados Unidos y México).
- b) La escala de valores de sobre pastoreo permitirá a los técnicos juzgar las condiciones del campo y determinar las medidas a tomar en base de la vegetación.
- c) Estas circunstancias conducirán a un manejo más racional y apropiado de las comunidades naturales y culturales, lo que en términos económicos equivaldría a aumentar la producción de carne o lana varias veces. (En comunidades de Prosopis, similares a las de la Guajira, en USA se logró aumentar la producción de carne en 15 veces mediante manejo y tratamientos adecuados).

Sería prolijo enumerar la serie de trabajos similares que con tanto éxito han realizado países tales como la URSS, Israel, Irán y la RAU, etc.

El Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia ha sido la primera entidad en iniciar la exploración sistemática de nuestras zonas áridas, lo cual ha permitido catalogar no menos de 1.000 especies, de las cuales muchas son nuevas para la ciencia o presentan un interés científico en el campo de la botánica médica o económica: Además, la Sección de Zoología ha recolectado y clasificado varios miles de especímenes de la fauna y de la avifauna. Pero se requiere urgentemente perseverancia y apoyo decidido por parte del Gobierno Nacional y los Directores Universitarios.

El Ministerio de Educación Nacional fundó hace tres años un vivero en las proximidades de Uribia, capital indígena del Desierto Guajiro. Este centro incipiente, que lo dejó morir su Sección de Educación Agrícola, podría ser la base para que, bajo los auspicios de la Zona Agropecuaria del Ministerio de Agricultura, cuya tarea en pro de tan importante actividad ha sido muy criticada, trabajara en un programa concreto sobre el cual se conocieran sus resultados en los campos siguientes:

- 1º. *Cereales*. Selección de trigos, cebadas y sorgo s: hibridación para obtener variedades resistentes a la aridez; estudio de la calidad y del rendimiento farináceo de los trigos.
- 2º. *Leguminosas*. Estudio de las numerosas leguminosas nativas y adimatación de variedades exóticas destinadas a la alimentación humana y animal y con destino a la producción de abonos verdes, etc.
- 3º. *Plantas Industriales*. Producción de aceites fijos y esenciales, de alcaloides, de gomas y resinas y de fibras, etc.

Ya se ha dado un paso en el estudio de una de las plantas industriales más interesantes de la Guajira. Se trata del Divi-divi (*Libidibia coriaria*), rica en tanino, que fue otrora fuente de exportación para los mercados europeos.

- 4º. *Colección de Plantas Vivas*. Plantas endémicas del desierto guajira y de otras zonas áridas del país junto con plantas foráneas de interés botánico.
- 5º. *Plantas Leñosas*. Para zonas áridas, semiáridas y secas: ensayos de aclimatación de numerosas especies provenientes de los principales desiertos del mundo y de la Cuenca del Mediterráneo (Pistacho, etc.).
- 6º. *Plantas Cítricas*. Estudio y aclimatación de los cítricos en la Baja Guajira con miras a la industrialización y a la exportación.
- 7º. *Cultivos Especiales*. Sistema de semilleros bajo la arena (para combatir la salinidad del suelo y para obtener frutos prematuros).
- 8º. *Silvicultura*. Ensayo y aclimatación de especies forestales nativas y foráneas importadas de las principales estaciones experimentales de los desiertos del mundo.



Esta indígena -María y el niño guajiros- van en busca de agua, la cual recogerán de sitios muy distantes. Los pies de las mujeres y el cabezal del burro están adornados con vistosas borlas multicolores de lana. La fotografía fue captada por el autor en los alrededores de Nazareth (Alta Guajiral).



Indígenas guajiros trabajando en las salinas que administra el Banco de la República en Manaure.

Al entrar en prensa el artículo que antecede coincidió con el regreso de la Primera Comisión Interministerial de estudio e investigación para evaluar los problemas del desierto guajira con el objeto de indicarle al Gobierno la pauta a seguir en el campo de la integración indígena, rehabilitación del desierto, política de aguas, de educación del indígena en relación con nuevas fuentes de artes y oficios, agricultura y ganadería de zonas áridas, salud pública, y recursos naturales no renovables.

El objetivo inmediato de esta misión fue el de hacer un reconocimiento en la Intendencia de la Guajira sobre lo que existe y actualmente funciona, o está funcionando en condiciones no aceptables, y coordinar con las diferentes entidades intendenciales, nacionales y municipales los trabajos y programas a desarrollar con el fin de ahorrar esfuerzos y evitar la duplicidad de funciones que con frecuencia se presentan en nuestro sistema administrativo.

Esta misión interministerial e internacional, en la cual participó el autor, ha acordado en una reunión previa en Bogotá que no se trata de hacer una nueva visita a la Guajira para estudiar los diferentes aspectos de ella y rendir al final un informe más al Gobierno el cual iría a engrosar la copiosa bibliografía que sobre este territorio nacional existe en todas las dependencias oficiales,

sino que precisamente su objetivo primordial es el de poner punto final, según el decir del Secretario General del Ministerio de Gobierno, doctor Luis López Guevara, a la serie interminable de comisiones que no han dejado hasta el presente ninguna realización práctica.

HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

Para las diferentes regiones naturales de Colombia, las aguas subterráneas representan un recurso natural potencial de gran importancia. Decimos potencial, porque, a excepción de la Intendencia de la Guajira, nada se ha estudiado en las restantes 19 zonas semiáridas.

El aprovechamiento de este inapreciable recurso natural en Colombia ha sido muy reducido. En las regiones carentes de aguas fluviales se han explotado las aguas freáticas por el método de aljibes primitivos y pozos de poca profundidad. Se han hecho estudios hidrológicos e hidroquímicos en distintas partes del país con el objeto de obtener mejor beneficio del agua para uso público y especialmente para acueductos; para riegos existen en Colombia numerosas regiones con grandes reservas de aguas subterráneas, tales como las valles de los ríos Cauca, Cesar y Sinú y las Sabanas de Bolívar. El problema es que no en todas partes del país abundan las aguas subterráneas y, sobre todo, que ofrezcan el menor costo en el tratamiento, para darla luego al consumo pura.

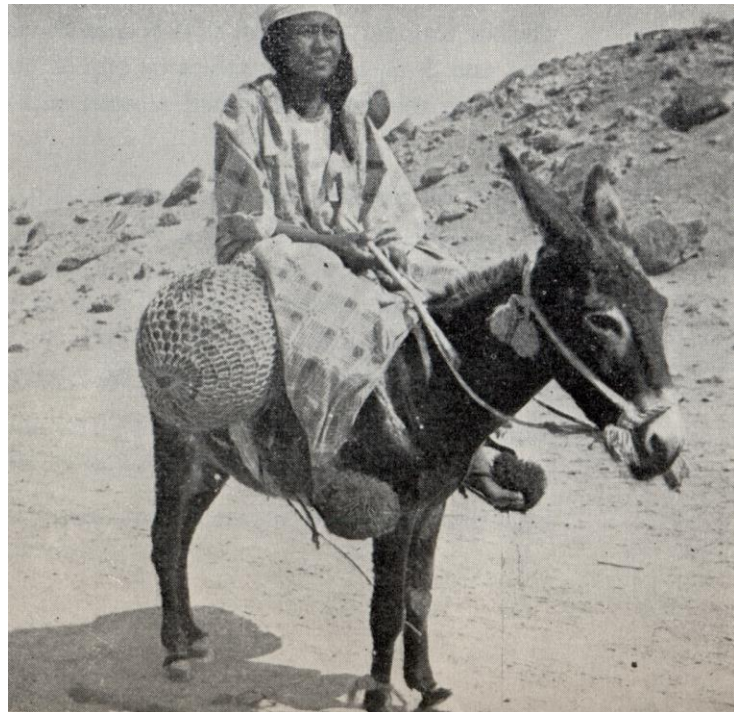
En la Guajira se han encontrado hasta la fecha dos acuíferos. Y las fuentes son suficientes como para solucionar el problema de aridez de la región. Hay posibilidades de encontrar agua freática en el cuaternario a profundidades de 15 a 59 metros; en el terciario de 250 a 750 metros; en las rocas preterciarias no se conocen sus características acuíferas. Y se puede obtener mediante pozos aislados, aljibes y pozos de tubos para abastecer las rancherías indígenas. Los aljibes tienen la ventaja de que a la vez que son fácilmente accesibles sirven de depósitos de agua subterránea en los cauces de los ríos.

Existen actualmente las instalaciones de centrales aerogeneradoras para poblaciones y el uso de aerogeneradores, aprovechando las condiciones favorables del viento en la Península. Asimismo, se han aconsejado la construcción de represas en la Alta Guajira y embalses en la Baja Guajira. Estas sugerencias se han llevado a cabo y se han construido diferentes clases de obras, tales como jagüeyes, represas, aljibes y pozos profundos. Los que más resultado han dado son los pozos con aerobomba.



Este cacique (Epinayu) no está en las estepas del Asia Central, sino en las proximidades de la Baja Guajira.

Una india de la casta, Uriana transportando el agua



En la zona de influencia de los arroyos, el indio construye los aljibes.

Los jagüeyes son excavaciones poco profundas hechas en las orillas de los arroyos intermitentes que en época de lluvias se llenan de agua fácilmente. Se construyen en forma de cono invertido de unos 30.000 metros cúbicos de capacidad y 7 de profundidad. Son efectivos durante casi todo el año.

Su inconveniente estriba desde el punto de vista sanitario y de duración de la obra. El primero debido a que los guajiros utilizan esta agua para su aseo personal y como abrevadero para la ganadería; el segundo por cuanto los arroyos arrastran gran cantidad de materiales que gradualmente terminan con la obra en pocos años.

Los aljibes o pozos excavados tienen de 10 a 20 mts. de profundidad. Están contruídos en el lecho de los arroyos y, como ya se dijo, sobre sus zonas de influencia. Hasta hoy son los más indicados para las zonas costeras donde el único recurso acuífero son las aguas poco profundas.

Los pozos profundos no han dado ningún resultado positivo. Pero como lo han subrayado especialistas en zonas áridas, es seguro que en el Terciario de la Guajira existen aguas filtradas dulces debajo de la capa salina, que se podrían utilizar en bien de la población indígena. Una sola perforación hecha hace 25 años con equipo perteneciente a la Compañía Petrolera La Gaviota -hoy disuelta- en el lugar denominado Bellavista, se halló una capa artesiana a 530 mts., que produce todavía 8.600 galones por día. A pesar de que su acidez iónica es de 8, esta perforación constituye la única que surte a hombres y animales en la región.

Además, ciertos indicios presentados por varios geólogos en la zona de Ipapure -brotes de agua a través de la roca calcárea en Güipa, Aulethí y Masis- indican que probablemente existen corrientes subterráneas que van a perderse en el mar, las cuales podrían localizarse con radio-isótopos, por el sistema del Profesor M. A. Lohnberg, del Instituto de Investigaciones del Desierto del Neguev, en Betsabé, Israel.

La mejor solución ha sido la de los pozos de 25 a 50 mts. de profundidad para gran parte del territorio de la Península.

En la Baja Guajira, casi plana, resulta exigua la cantidad de agua que escurre.

La mayor parte de los arroyuelos no salen de la llanura y contribuyen en parte a alimentar el agua subterránea. En general, las formaciones del suelo son favorables para la infiltración. Los pozos de la Guajira descienden en su nivel en tiempos secos, y muchas veces el agua resulta salobre hacia abajo. Donde la superficie es más arcillosa se forman en las depresiones lagunas pandas temporales, como se observa en el camino de Uribia a Manaure y en el de Uribia a Hauyama.

DEPOSITOS DE AGUAS SUBTERRANEAS

Los mayores depósitos se encuentran en:

- a) Las dunas de la costa;
- b) Los depósitos de arena y grava del Cuaternario;
- c) Los depósitos de arena, areniscas y calizas del Terciario;
- d) Las grietas de las rocas ígneas y metamórficas.

W. Diezemann anota que, según Stutzer, en su "Geología de la Guajira", el agua de las dunas es la más potable de la Península y puede ser explotada mediante pozos y aljibes. Cerca de la costa penetran también aguas marinas. El contenido de cloruros del agua aumenta durante los períodos de gran sequía, debido a que los suelos de esta región son más permeables al norte y noroeste y el agua puede infiltrarse más fácilmente.

VERTIENTE DEL CARIBE

Está formada por las cordilleras Andinas, la Sierra Nevada de Santa Marta y las serranías de la costa que contribuyen a encauzar las aguas hacia el Mar Caribe.

Entre los ríos de la vertiente del Caribe merecen destacarse, por su gran caudal, el Magdalena (0.550 kms.), y sus afluentes: el Cauca (0.385 kms.), y el San Jorge (368 kms.). El Atrato, "Lago que corre", al decir de Humboldt (700 kms.); el nilótico Sinú, el León, el Ranchería (255 kms.), y el Catatumbo (25 kms.), en la zona colombiana).

El Litoral Caribe, en su extremo septentrional, presenta la particularidad de que mientras al Oeste es una región rica en caudales fluviales, al Este -la Guajira- presenta unas corrientes temporales en la Media y Alta Guajira, que sólo afluyen durante la corta estación de lluvias. La Baja Guajira, influenciada por la Sierra Nevada de Santa Marta, posee en cambio recursos acuíferos permanente durante todo el año.

El Banco de la República ha ejecutado en el Desierto Guajiro numerosas perforaciones para la extracción de aguas subterráneas. (Véase cuadro). Se han perforado y equipado más de 130 pozos para el abastecimiento de poblaciones aisladas, Con agua potable. El nivel del agua subterránea de estos pozos se encuentra generalmente entre los 10 y los 35 mts., bajo la superficie terrestre. La elevación del agua se efectúa por medio de bombas accionadas por la fuerza del viento. En el censo de estas perforaciones se ha encontrado varias veces agua subterránea salobre. La salinidad probablemente es debida a la existencia de sales minerales en el suelo.

En vista de esto, no es aconsejable utilizar el agua subterránea para riegos en la zona Manaure-Uribia-Maicao, por ejemplo. Tampoco en el caso de poder obtener bastante agua dulce por medio de perforaciones profundas, puesto que el reabastecimiento del horizonte acuífero no se efectuará al mismo compás, lo que tendría por consecuencia graves trastornos en el régimen de aguas. En tal caso se corre el riesgo de que se infiltre poco a poco el agua salada, de manera que no se pudiera utilizar más el agua subterránea.

Los ríos y arroyos trazados en los mapas existentes de la Media y Alta Guajira son solamente zanjas de erosión que conducen, en parte, agua durante las estaciones de las lluvias.

HIDROGRAFIA DE LA BAJA GUAJIRA

Se acaban de dar los primeros pasos para el estudio hidrográfico de la Baja Guajira, con miras a irrigar 100.000 hectáreas destinadas a la agricultura y a la producción de fluido eléctrico.

RIO PALOMINO

Nace en la Sierra Nevada de Santa Marta y forma el límite entre la Intendencia de la Guajira y el Departamento del Magdalena.

El río Palomino tiene un área de captación superficial aproximada de 680 kms.2 y un recorrido de 70 kms. Desde la desembocadura hasta una altura de 3.000 mts. sobre el nivel del mar, tiene esta área una vegetación de carácter silvestre. En las alturas superiores a los 3.000 mts. se encuentran aún zonas herbáceas de paramillo que desaparecen a medida que las alturas aumentan, dejando finalmente paso a las rocas.

Su descargue anual es de 889 millones de m³, correspondiendo a un descargue de 28m³/seg.

RIO ANCHO

Tiene su origen en la Sierra Nevada de Santa Marta. Su área de captación tiene una extensión aproximada de 529 kms.² y su recorrido es de unos 50 kms. El valle del río, como los adyacentes, es estrecho y en forma de V en el curso medio y superior.

Debido a las pendientes pronunciadas, la zona de la selva virgen termina a una altura entre 1.000 a 1.500 mts. Superficies herbáceas aparecen sólo en las pendientes suaves.

La mayor parte del área de captación tiene una superficie desnuda.

El promedio anual de descargue es de 792 millones de m³, correspondiendo a un promedio de 25m³/seg.

RIO CAÑAS

Corre al Este, paralelo al río Ancho. Desemboca cerca de Punta Pedregal en el Mar Caribe.

El área de captación del río tiene una superficie de 150 kms² y un recorrido de unos 25 kms.

La mayor parte de su área está poblada de bosques, los cuales llegan a una altura de 1.000 metros sobre el nivel del mar.

El descargue anual del río es de 142 millones de m³ y corresponde a un descargue de 4,5 m³ por segundo.

RIO JEREZ (DIBULLA)

Nace en la Sierra Nevada y tiene un área de captación aproximada de 225 kms². Su recorrido es alrededor de 55 kms. La mayor parte de esta área está poblada de bosques tipo andino, hasta alturas de 2.000 a 2.500 mts.



La oveja guajira tiene la mayor parte de su lana transformada en pelos.



Pequeñas represas o Jagueyes, construídos por el Banco de la República, con el objeto de proveer de agua a hombres y animales.

RIO ENEA (TAPIAS)

Con el Corual confluyen a una distancia de unos 11 kms., antes de llegar a la costa; después de la confluencia, el curso del río se llama Enea. Presenta un área de muy poco desnivel, con una vegetación rica, después de las estaciones lluviosas. La vegetación, sin embargo, se altera en esta comarca durante períodos largos de sequía. Descarga anual en el área de captación: 314 millones de m³, que corresponden a 10 m³/seg.

RIO RANCHERIA

Nace en la Sierra Nevada de Santa Marta, en el páramo de Sulíbatá, a más de 4.000 mts. de altura. Sale a la llanura por el cañón de La Chorrera, a una altura aproximada de 190 mts. s.n.m. Prácticamente, en Fonseca deja de ser un río de montaña; allí su valle se amplía y alcanza una anchura aproximada de 15 kms. Luego corre bordeando la plataforma guajira y su valle se va estrechando poco a poco (alcanza 9 kms., aproximadamente a la altura de Barrancas), hasta llegar al desfiladero de Calabacito, en donde corre encajonado por materiales cretáceos. En ambos márgenes del río hay dos terrazas bien definidas: la más baja, constituida por los aluviones recientes del Ranchería y sus afluentes, y la más alta por aluviones antiguos.

Al entrar a la llanura, su caudal empieza a disminuir y desaparece casi por completo durante la estación seca. Recibe el tributo del arroyo Tabaco, que baja de la Serranía de Perijá y que a su vez está engrosado con el caudal de los arroyos de Bruno y el Paradero, que nacen en los Montes de Oca. Al Ranchería se le conoce también con el nombre indígena de Calanala.

Tiene un área de captación superficial de 4.100 kms.² y un descargue anual de 265 millones de m³

RIOS DE LA ALTA GUAJIRA

Además de los ríos de la Baja Guajira ya mencionados sobresalen en la Alta Guajira: el río Sillamana, que desemboca en la Bahía de Capi netas y el Huaatkaru, al norte de Puerto Espada. Y el río Paraguachón, que nace en el macizo de la Majayura, después de dar una curva en su trayecto de N.W. a S. E., antes de llegar a la población de Carraipía. Voltea hacia el N.W., para perderse en las arenas y playas del Lago de Maracaibo. Como ya se anotó, todas estas masas de agua son temporales.

Por último, la quebrada Chimare, al norte, desemboca en Puerto Chimare. Y los arroyos araguaipoa y el Casinaja desembocan en el golfo de Venezuela.

El río Huaatkaru o Macuiro nace en la Sierra de la Macuira. Esta Sierra tiene la particularidad de que sobre su cima casi todo el año caen precipitaciones abundantes, no obstante estar rodeada de la zona árida más extrema de todo el Desierto Guajiro.

MINERIA

En varias de las zonas semiáridas ya mencionadas se encuentran yacimientos de cierto valor. Muchos de ellos fueron explotados en la época colonial.

Siendo el territorio de la Península de la Guajira uno de los más explorados, es natural que mencionemos los siguientes recursos no renovables que se encuentran en su territorio.

Carbón. - Existen grandes yacimientos en las localidades de Tomarazón y Cerrejón.

La edad geológica del primero pertenece al Mioceno y el segundo al Eoceno. La calidad química de estos carbones es excelente. A esto se suma la proximidad del mar, lo que hace posible su exportación.

Oro. - Fue el oro el recurso natural que atrajo a los europeos hacia el interior del país. La leyenda de El Dorado estimuló la creación de muchas expediciones conquistadoras hacia el interior de Colombia. No se tiene conocimiento que los indios guajiros explotaran el codiciado metal. Se ha encontrado oro en muestras de cuarcita, pero por los estudios realizados indican que no es explotable.

Cobre. - Este mineral fue explotado en la Guajira desde la época de la Colonia. Se mencionan yacimientos minerales de cobre -azurita, malaquita, cuprita, etc.- en los Montes de Oca, en Castilletes y en el Macizo de la Macuira. De ellos no se ha hecho una evaluación cualitativa o cuantitativa. Algunos autores le atribuyen escaso valor económico.



Existen cinco oasis económicos incipientes en la Guajira: la explotación de la sal marina, la explotación del yeso para las fábricas de cemento de Barranquilla, la explotación del talco, la explotación del Dividivi para una fábrica de extractos tánicos y la industria pesquera.



Corral para ovejas y cabras destinadas a encerrar el ganado durante la noche. En primer plano, obsérvese a un típico pastor guajiro, trabajo que es ejecutado por los niños. Al fondo un autóctono cardonal.

Caballos guajiros similares al árabe Por su brío y resistencia descendientes de los importados Por los Conquistadores españoles hace 400 años.



Cromo. - Se han descubierto yacimientos de cromita en el Cabo de la Vela y en la Sierra de la Macuira. Son afloramientos de cromita con relaciones comprobadas a rocas ultrabásicas. Faltan estudios sobre estos yacimientos.

Titanio. - Se encuentra este mineral en forma de Ilmenita en el Cabo de la Vela (Alta Guajira). Analizado el mineral, dio el siguiente resultado:

Fe2O3: 54% y TiO2: 25.8%. Parece que el yacimiento no tiene sino un valor mineralógico.

Sal. - Las salinas marítimas más importantes del país se encuentran en la Guajira. Actualmente la más importante es la de Manaure. Se explotan por la Administración General de Salinas del Banco de la República. Se acaba de contratar la instalación de un cable aéreo que facilitará la exportación de sal marina en dicho puerto, a donde podrán llegar embarcaciones de 10.000 toneladas.

En 1959 se produjeron 56.800 toneladas por un valor de \$ 2.689.000.

Caliza. - Hay grandes yacimientos de este importante mineral en la Alta Guajira, al pie de la Sierra Nevada de Santa Marta (Baja Guajira), en la Serranía de Perijá, Valles del Cesar y el río Ranchería. Se ha proyectado una gran fábrica de cemento portland, aprovechando la situación geográfica de las materias primas existentes en la Península.

Yeso. - Se han encontrado buenos yacimientos, actualmente en vía de explotación, en Carrizal, Cardón, San José de Bahía Honda, Portete, Puerto Estrella, Santa Cruz, Puerto López, Castilletes y

en El Cerrejón. Esta materia prima se transporta por vía marítima a las fábricas de cemento de Barranquilla. Los yacimientos son pobres y están constituidos en gran parte por arcillas terciarias y cretáceas con alrededor de 5 a 10% de yeso. Se calcula a las arcillas yesíferas 150 kms² de superficie.

Magnesita. - Se conoce un yacimiento de magnesita en el Cabo de la Vela.

Asbesto. - Se descubrió un yacimiento en San José de Bahía Honda, pero se desconocen estudios sobre su riqueza. También existe otro yacimiento en la región del Rosán, al sur de Punta Gallinas.

Talco. - Yacimientos de talco y esteatita se conocen y mencionan en la Alta Guajira y en la Serranía de Jarara y en Dibulla. Hay intensa explotación de estos minerales por parte de los indígenas, quienes confunden los términos "yeso" y "talco". Existen bancos de talco esquistoso de 1 hasta 2 m. de espesor. La calidad es muy buena.

Feldespatos. - Se encuentra en las serranías de Cosinas y La Macuira.

Fosfatos. - Muestras de fosfatos hallados en Cabo de la Vela, Punta Cañón, Punta Soldado e Islas de los Monjes, acusaron una gran pobreza en nutrientes fosfóricos.

BIBLIOGRAFIA

- **MOLANO** CAMPUZANO, JOAQUIN. Tierras Muertas de Colombia. Economía Grancolombiana Vol. 6. N° 18. Bogotá, 1962.
- **MOLANO** CAMPUZANO, JOAQUIN. Informes sobre las zonas áridas. La Guajira "Revista de las Fuerzas Armadas. Vol. VI. N° 16. Bogotá, 1962.
- **MOLANO** CAMPUZANO, JOAQUIN y Colaboradores. Zonas áridas de Colombia: La Guajira (Informe preliminar), destinado a la Reunión Preliminar de la Conferencia Latinoamericana para el estudio de las Regiones Áridas. Ministerio de Gobierno. División de Territorios Nacionales. Sección de Fomento y Desarrollo Económico, Bogotá, 1962.
- **MOLANO** CAMPUZANO, JOAQUIN. Curso de Inducción al Estudio de los Recursos Naturales de Colombia. Facultad de Recursos Naturales. Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano". (3ª Edic. Mimeog.), Bogotá, 1962.

- **MOLANO** CAMPUZANO, JOAQUIN y Colaboradores. Conferencia Latinoamericanas para el estudio de las Regiones Aridas. Informe Nacional, Colombia. Ministerio de Gobierno. División de Territorios Nacionales. Sección de Fomento y Desarrollo. Bogotá, 1963.
- **MOLANO** CAMPUZANO, JOAQUIN y Colaboradores. Conferencia Latinoamericana para el Estudio de las Zonas Aridas. Informe Nacional. Ministerio de Gobierno. División de Territorios Nacionales. Sección de Fomento y Desarrollo Económico. Bogotá, D. E. Imprenta Nacional, 1960.
II. - B. Aspectos Bio-geográficos y Biológicos, por Roberto Jaramillo, Jorge Hernández y Carlos Saravia.
- **SARAVIA** TOLEDO, CARLOS. La Guajira y sus Problemas. Revista "APE". (Asociación de Profesionales Especializados en los Estados Unidos dE América). Vol. 1 N° 1. Bogotá, 1963.
- **UNESCO**. Zone Aride. Nouvelles du projet majeur de l'Unesco relatif aux recherches scientifiques sur les terres arides. Del N° 1 al 20, 1962. Paris, Francia.
- **UNESCO**. El correo. Mayo de 1962. Paris, Francia.

