

LA SELVA DEL NOROCCIDENTE ECUATORIANO

Por: Dr. M. ACOSTA SOLIS

Geobotánico Forestal
Director del Instituto Ecuatoriano
de Ciencias Naturales

INTRODUCCION

El sector noroccidental es virgen no solamente en su selva, sino en estudios científicos; pues aquí, en el sector noroccidental del Ecuador, está todo por hacerse. Por consiguiente, la presente CONTRIBUCIÓN servirá de base para las futuras investigaciones de la naturaleza noroccidental del Ecuador.

Un mapa completo de la hoya encajonada del río Mira y de las tierras adyacentes formada desde el divortium aquarium hasta la cuenca del Santiago, no existe; los trabajos del Instituto Geográfico Militar todavía no tienen ninguna plancheta publicada. Un mapa de esta sección se tendrá solamente a base de las triangulaciones geodésicas que realice el Instituto Geográfico Militar o más rápidamente, a base de relevamientos aereofotográficos. Precisamente la falta de un buen mapa orográfico o topográfico del sector noroccidental del Ecuador, dificulta llenar los mapas complementarios, tales como el fitogeográfico, el forestal o de distribución de las áreas boscosas, el de los suelos, el ecológico, etc. Lo único que se conoce en mapas de la sección estudiada, es el perfil de la línea que sigue el ferrocarril de Ibarra a San Lorenzo.

Geobotánicamente hablando, todo el sector noroccidental estudiado corresponde a la *Hygrophytia*: higrofilia mesotérmica y macrotérmica; a la *pluvial macrotérmica*, desde los manglares de la Bahía de San Lorenzo al pie de El Placer (400 m. s. m) y *pluvial submacrotérmica*, desde el Placer a Collapí y Guallupe (1.200 m. s. m.).

Un vistazo general del panorama, desde las alturas de Guallupe hacia el noroccidente o desde el Mirador de El Placer hacia el occidente, toda la superficie está cubierta de vegetación densa como un solo monte de selva virgen de color verde oscuro o azul oscuro, cuando se mira a lo lejos. Pero en verdad esta gran formación boscosa no es económica en el ciento por ciento, debido a la heterogeneidad de las especies, como en la generalidad de los bosques tropicales húmedos. Las especies valiosas y económicas no se encuentran asociadas o formando "manchas" como sucede con las coníferas de los países nórdicos; aquí los árboles de

maderas finas se encuentran dispersos y algunos en forma muy esporádica, de tal manera que su explotación y aprovechamiento resulta anti-económico, sobre todo si se deseara explotar una sola especie determinada, como por ejemplo el "guayacán pechiche" (*Minquartia guianensis* Aubl.), el "moral" (*Chlorophora tinctoria* [L.] Gaud.), el "caimitillo" (*Chrysophyllum auramtum*), el "mascarey" (*Hieronyma* sp.) el "amarillo tainde" (*Criptocarya* sp.), etc., etc. La única forma económica de explotación de estos bosques, será el aprovechamiento integral, es decir, todas las maderas, según categorías: las finas para la exportación y ebanistería, las duras y durables para las construcciones, para durmientes, postes, etc.; las maderas "flojas" o de segunda clase para envases y cajonería, y los restos o sobrantes para carbonería. En este sentido, estos bosques tropicales podrían considerarse muy ricos.

Otra cosa que llama la atención de la sección noroccidental recorrida, es la agricultura desordenada que se ha establecido a base de los llamados "desmontes" de las laderas y tierras inclinadas, sin ninguna técnica conservacionista y ni siquiera con precauciones simples contra la erosión: sin ningún miramiento se tala el bosque de las tierras laderasas y se siembra el maíz, la yuca, el banano y las otras especies tropicales, en forma desordenada; no se realizan siembras o plantaciones siguiendo las curvas de contorno, ni se hacen surcos de nivel para proteger las tierras de los planos superiores. Los cultivos son en la mayoría de los casos inconsultos; el agricultor o colono siembra lo que quiere o desea, sin saber si está bien, ni estar asesorado por un técnico; el agricultor no toma en cuenta la capacidad de los suelos para tal o cual cultivo.

De lo expuesto, creo urgente, antes de conocer u otorgar las tierras a los colonos, una labor de extensión conservacionista. Un técnico recorrerá semanalmente a lo largo de las haciendas y fincas de la vía aconsejando, asesorando lo que debe cultivar o sembrar y enseñar prácticamente los métodos adecuados de siembra y conservación, en cada localidad; el técnico asesorará y enseñará si tal área o sección de la localidad es apta para tal o cual cultivo, indicará qué otra sección es apta

para pastos o potreros, que las áreas de más allá son adecuadas para árboles frutales y que las más empinadas deben conservarse tal cual, con el bosque o selva existentes. Esta gran labor de extensión conservacionista puede fácilmente realizar la Junta Autónoma del Ferrocarril por medio de un técnico o de un especialista en la materia, puesto que según decreto oficial, éstas, pertenecen a ella, pero sujetas a la Ley de la Reforma Agraria.

Las tierras tal como están siendo explotadas y teniendo en cuenta que el 75% o más de su superficie son muy inclinadas, muy pronto serán degradadas y la disminución productiva desilusionará cada vez más a los colonos que no han sabido manejar bien sus tierras. En esta CONTRIBUCIÓN, además de los Inventarios Forestales seccionales, me permito tocar la conservación de las tierras y sugerir algunos consejos en favor del buen manejo de las mismas.

El orden de los capítulos que sigo en este informe, es el siguiente: I. Geografía general y topografía del sector; II. Las tierras o edafología; III. Climatología; IV. La cubierta vegetal; V. La riqueza forestal: Inventarios forestales en las fajas altitudinales representativas; VI. Economía forestal: La explotación actual de los bosques y de las principales maderas. Recomendaciones en favor del aprovechamiento integral de los bosques. La explotación especial para durmientes, maderas finas de exportación, etc., y VII. Sugerencias para la colonización.

Aparte de los capítulos de materia, van al final resúmenes en inglés y francés y bibliografía que puede ayudar al futuro investigador del sector noroccidental del Ecuador, sea por su vegetación, bosques, ecología, tierras, etc. etc.

Quito, Ecuador, diciembre, 1965.

I

GEOGRAFIA GENERAL Y TOPOGRAFIA DEL SECTOR NOROCCIDENTAL DEL ECUADOR

El sector geográfico estudiado y objeto de este Informe, comprende la faja noroccidental de Guallupe (950-1.200 m. s. m.) al Puerto de San Lorenzo y los manglares (al nivel del mar), en una extensión de más 100 kilómetros de ancho. Este sector tropical húmedo es muy accidentado, topográfica y orográficamente hablando.

Geográficamente considerado, el sector noroccidental del Ecuador comprende todo el flanco noroccidental de la Cordillera Occidental y el área de la Costa o Litoral, desde La Tola (al S.) hasta la desembocadura del Mataje, en la frontera norte con Colombia (de 50 a 60 kilómetros). Este gran triángulo forestal siempre húmedo, está localizado entre los grados 1° a 1° 45' de Latitud Norte y entre los 78° 30' al 79° 30' de Longitud W. Green-

wich. Véase el mapa. La superficie total del área estudiada para este Informe, pasa de los 6.000 kilómetros cuadrados, incluyendo las tierras occidentales tropicales de la Provincia del Carchi. Sin embargo, debido al factor altitudinal, el clima y la vegetación como reflejos ecológicos, presenta una variada gama de pisos o fajas vegetativas, desde el nivel del mar hasta la entrada natural a la explanada de Salinas (1.615 m. s. m.) de Imbabura. Según este autor, cuatro o cinco fajas altitudinal-vegetativas pueden ser diferenciadas desde los manglares del nivel del mar hasta Guallupe. Desde luego, cada una de las fajas vegetativas señaladas por este autor no tienen límites definidos o marcados de separación de una a la otra, pero el botánico o el ecólogo sí pueden distinguir.

Topográficamente considerado, el sector noroccidental del país no es plano como muchos creen; como el sector se extiende desde los flancos de la Cordillera Occidental hacia el Pacífico, la superficie desciende de los 1.200 m. s. m. al nivel del mar, formando no un solo plano inclinado, sino varios accidentes topográficos: elevaciones, colinas, cuchillas, depresiones, hondonadas, quebradas y valles.

Geobotánicamente considerado, toda la sección de Guallupe a San Lorenzo corresponde a un gran sector subandino o contrafuerte de descenso de la gran Cordillera Occidental hacia la costa y por su vegetación, todo el perfil corresponde a la Hygrophytia, sea macrotérmica, submacrotérmica y mesotérmica.

Teniendo en cuenta la topografía accidentada y muy accidentada del sector Guallupe-Lita-El Placer, la agricultura y el manejo de las tierras deberá hacerse básicamente sobre planes técnicos de conservación, para no ver degradar fácilmente estas tierras a corto plazo, como ya se observa en las áreas similares de los descensos externos de la Cordillera Occidental del país. Las tierras más bajas o propiamente tropicales del plano inferior de El Placer a San Javier y San Lorenzo, también deben ser manejadas bajo los principios conservacionistas, porque sus suelos no son ricos en su horizonte superficial y porque la topografía no es completamente plana.

II

EDAFOLOGIA

1. Observaciones generales sobre las tierras:

Teniendo en cuenta las condiciones geológicas, la orografía muy accidentada, la ecología de clima pluvial macrotérmico y pluvial submacrotérmico del sector noroccidental de las provincias norteñas (Carchi, Imbabura y Esmeraldas) y la

SECTOR NORTE DE LA PROV. ESMERALDAS

MOSTRANDO EL TRIANGULO VEGETATIVO TROPICAL HIGROFILO

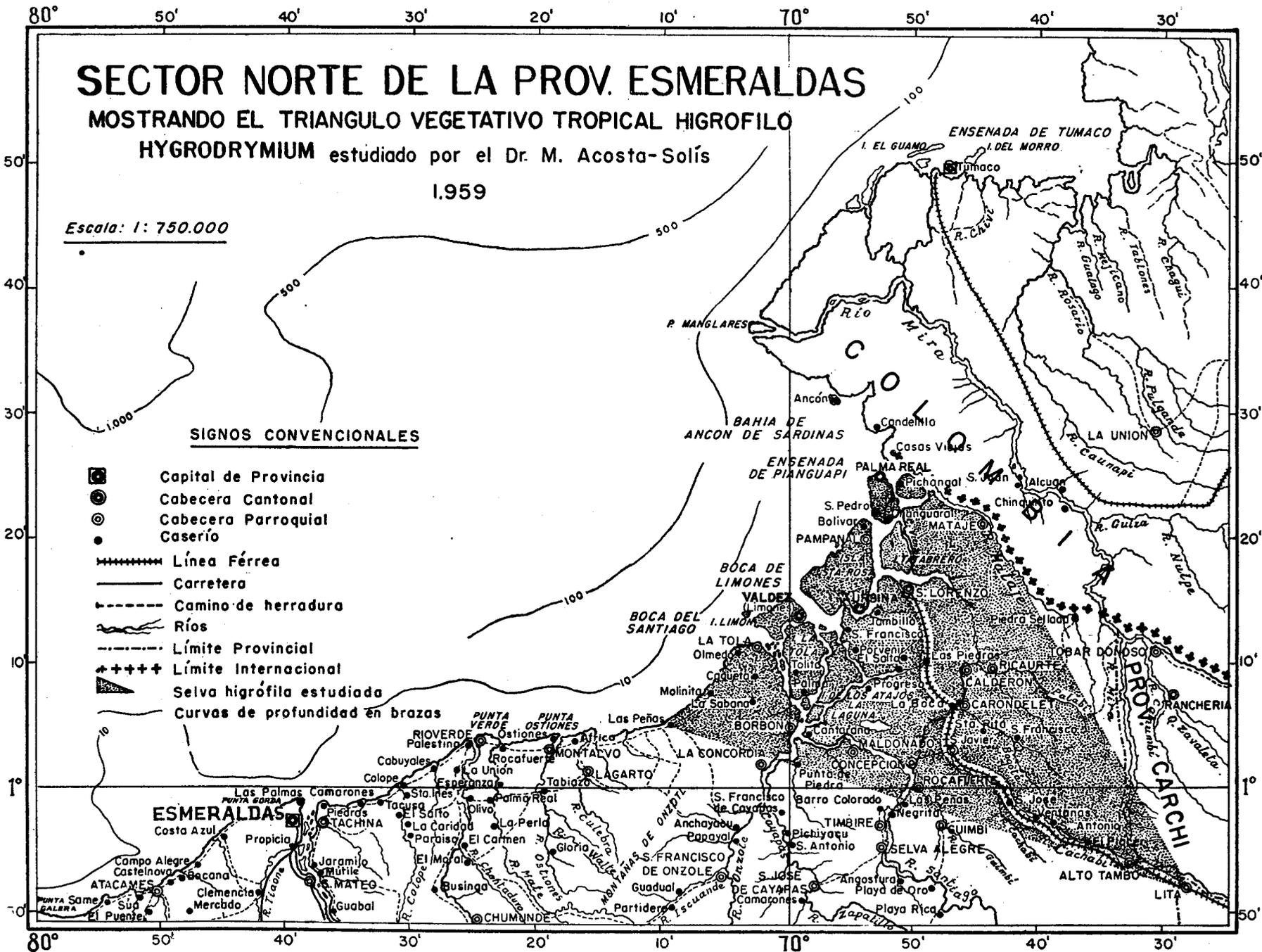
HYGRODRYMIUM estudiado por el Dr. M. Acosta-Solís

1.959

Escala: 1: 750.000

SIGNOS CONVENCIONALES

- ⊠ Capital de Provincia
- ⊙ Cabecera Cantonal
- ⊙ Cabecera Parroquial
- Caserío
- ▬ Línea Férrea
- Carretera
- - - Camino de herradura
- ~ Ríos
- - - Límite Provincial
- +++++ Límite Internacional
- ▲ Selva higrófila estudiada
- Curvas de profundidad en brazos



intervención de la propia vegetación, es fácil interpretar la formación de los suelos. Estos factores locales y estas actividades eco-biológicas han influido directamente en la "maduración" de los suelos y el resultado final de este proceso ha dado lugar a la "vegetación climax", explicada en el capítulo respectivo. Solamente tomando en cuenta la orografía o topografía accidentada de las tierras noroccidentales a lo largo de la línea férrea, los suelos que cubren dichas áreas son también variados. Pero el estudio detenido de este capítulo será objeto de otro estudio especial, además del que la Junta Autónoma ya ha recibido de los técnicos doctor A. Kupper y doctor Julio Peña Herrera, en julio de 1961. Sin embargo, sólo por una orientación general, presento aquí, algunas de las características.

De una manera general puedo repetir lo que ya he dicho y publicado en otras ocasiones con respecto a las tierras que atraviesa la línea férrea de Guallupe a San Lorenzo, diciendo que no son tan excelentes o magníficas como mucha gente cree. La fertilidad de esas tierras más bien puede considerarse de mediocre o baja. Digo esto, por las muchas observaciones que he venido realizando desde mis primeras excursiones de 1940, a base de los conocimientos geobotánicos y de las comprobaciones del rendimiento de los cultivos.

Los perfiles observados en los diferentes cortes de la línea férrea o en los derrumbes y deslaves naturales, muestran que el horizonte A o superior es generalmente delgado (desde 0.05 a 0.25) y con materia orgánica en diferentes estados de descomposición y las más antiguas se han lixiviado o están en proceso de lixiviación, debido a la excesiva pluviosidad y humedad ambientales. Estas circunstancias hacen asomar aparentemente a los suelos locales como muy "nuevos" o en formación. El subsuelo de casi todo el sector estudiado, con muy pocas excepciones, es generalmente arcilloso e impermeable y de color amarillento pardo al rojizo, como se observa en los otros sectores subandinos externos de la Cordillera Occidental. Haciendo una descripción edáfica rapidísima, bajando de Collapí a San Lorenzo las tierras pueden ser descritas rápidamente así:

1. En Collapí (810 - 1.000 m. s. m.) la capa del suelo agrícola es delgada, pero tiene un subhorizonte delgadísimo de materia orgánica y mineral; la tierra es arcillosa y de color pardo rojizo o barrosa. 2. En Lita y las áreas adyacentes, los suelos tienen también capas delgadas, aunque con mayor cantidad de materia orgánica; el subsuelo es arcilloso y siempre húmedo. Según los análisis de los suelos de esta sección, se ha comprobado que son pobres relativamente en elementos nutrientes como el fósforo, el potasio, etc. y debido a la pluviosidad y humedad permanentes, la materia orgánica se encuentra en diferentes estados de descomposición, acusando siempre acidez. 3. Las tierras de Alto Tambo a El Placer son todavía

más húmedas y pluviosas que las de Lita y los elementos nutrientes como el potasio y el fósforo, son más escasos. La acidez de los suelos es más acentuada, cosa que se comprueba fácilmente a simple vista por la presencia abundante de Selliginelas foliosas, helechos epífitos y del suelo, Gesneriáceas y Rubiáceas. En este sector la agricultura todavía no se ha intensificado. 4. Las tierras bajas desde el pie del Mirador de El Placer, son más gruesas y ligeramente más ricas que las indicadas anteriormente, hasta Ventanas y Los Ajos (menos de 100 m. s. m.), pero siempre acusan una acidez marcada, sobre todo en las áreas planas y hondonadas como a simple vista se comprueba con la presencia de Ciperáceas y otras higrofilas y luego con el rápido método colorimétrico de La Mota. Esta categoría de tierras va mejorándose hacia La Boca (Km. 348 de la línea férrea), sobre todo a lo largo de los cauces anchos de los ríos, donde se encuentran suelos franco-arcillosos. 5. Las tierras de La Boca a San Lorenzo, indudablemente son mejores y más profundas; esto se puede decir a simple vista, con sólo mirar las formaciones boscosas y el desarrollo adquirido por las mismas especies forestales que habitan en áreas tropicales semejantes; aquí el desarrollo de ciertos árboles es mayor que en las otras fajas, pero principalmente comprobado con el *tangare*, *amarillo tainde*, *chanul*, *mascarey*, *guayacán pechiche*, *tachuelo*, *manglillo*, *cedro*, *calade*, *cuángare*, *moral*, *pulgande*, las varias especies de jiguas, etc., etc. (Los nombres botánicos correspondientes, véase en la lista de los árboles y leñosas colectados en la selva pluvial macrotérmica de San Javier a San Lorenzo).

Las lluvias abundantes (frecuentemente torrenciales), actúan sobre los suelos lavándolos de las sustancias orgánicas que se forman abundantemente en la superficie por descomposición de los detritus vegetales, evitando así la acumulación y la formación de gruesas capas o perfiles de suelo fértil. Generalmente la acidez del suelo es elevada, oscilando el pH entre 4.25 a 4.85 y entre 4.90 a 5.20. Las tierras del sector noroccidental que atraviesan la línea férrea de la Junta Autónoma, son variadas, pero generalmente poco fértiles, según las secciones y las fajas altitudinales. Todas estas tierras están dentro de una área geográfica Hygrophytia pluvial macrotérmica y pluvial submacrotérmica. Según la altitud de las mismas, varía ligeramente el espesor de la capa superficial o agrícola y teniendo en cuenta que la mayor parte de ellas acusan cierta acidez y pobreza de algunos elementos nutrientes como el fósforo y el potasio, su utilización y aprovechamiento técnico deberá realizarse a base de los principios conservacionistas conocidos para las áreas tropicales similares o semejantes. Y, teniendo en cuenta que estas tierras están distribuidas sobre planos altitudinales diferentes y generalmente muy accidentados, con excepción del sector San Javier-San Lorenzo, la colonización y la agricultura locales deben rea-

lizarse con técnicas proteccionistas contra la erosión pluvial y la topografía accidentada, es decir, siempre bajo curvas de contorno o surcos de nivel, terrazas, etc. De todas maneras, las tierras muy inclinadas o de pendiente mayor de los 30 grados, deben ser conservadas con su vegetación natural y sus bosques y de no ser posible aplicar este método en todo el sector, por lo menos esas tierras inclinadas deben ser reforestadas o cubiertas de los pastos adecuados al clima y a la altitud, para conservar por lo menos la fertilidad primitiva u original.

Previa a la presentación del Cuadro de los Análisis Químicos de los Suelos del sector estudiado, es necesario aclarar que dichas tierras han permanecido relegadas dentro de la actividad Agroeconómica del Ecuador, principalmente por la falta de vías de penetración y descuido gubernamental. Hasta antes de la terminación del ferrocarril al noroccidente ecuatoriano (Quito-Ibarra-San Lorenzo), la agricultura del sector ha sido muy insignificante, sobre todo en la parte baja o propiamente en el plano de San Lorenzo. Cultivos para negocio, por ejemplo, casi no han existido. Solamente la faja altitudinal de Collapí a Guallupe ha producido un poco de productos para el mercado de Ibarra; pero de ninguna manera puede considerarse como producción económica comercial.

La agricultura en el sector de San Lorenzo hasta 1946 ha sido esporádica y nómada: el que necesitaba tener algún cultivo, caminaba hacia el monte y desbrozaba lo que alcanzaban sus fuerzas en la selva y sembraba su plátano, guineo, yuca, maíz, un poco de piñas, etc. y ya tenía para vivir; pero nunca se preocupaba de continuar el cultivo o de renovarlo. Además, las siembras y cultivos los hacían y todavía continúan haciéndolos en forma desordenada y en el lote que ellos creen adecuado; las huellas de este desorden se observan por diferentes lugares a lo largo de la línea férrea, en forma de "rastros" vencidos nuevamente por la selva (secundaria). Esta actividad constituye o debe llamarse *Nomadismo Agrícola*.

Con la terminación de la línea férrea de Quito-San Lorenzo, se ha dado el primer paso hacia la incorporación económica del sector noroccidental del país, y sin embargo de reconocer la gran importancia geográfica, económica, estratégica y de futura producción del sector, oficialmente el Gobierno no ha dado el impulso que debía haberlo hecho en favor del desarrollo de Ibarra a San Lorenzo.

Para una orientación global de la edafología noroccidental, presento a continuación un cuadro con los resultados de los análisis químicos hechos por los doctores Julio Peña Herrera y A. Kupper, de la Universidad Central y de la FAO, respectivamente. En este cuadro se reproducen los ejemplos representativos de los análisis de tierras, desde Lita hasta la Bahía de San Lorenzo y el estuario del río Santiago.

La colonización, aunque sea en forma desordenada ya ha comenzado en el sector noroccidental. La explotación de los bosques ya está produciendo maderas de calidades diferentes, al propio tiempo que prepara el terreno para la agricultura y ganadería del futuro. Los estudios botánico-forestales están avanzados y después de poco, este sector será el único del país que tenga un inventario mensurado a base de "muestreos".

En el sector noroccidental, una de las principales actividades, después del aprovechamiento integral de los bosques, debe ser la ganadería, es decir, la formación de grandes pastizales. Luego, el fomento de oleaginosas permanentes.

III

CLIMATOLOGIA

1. Generalidades.

El Ecuador está situado en pleno centro de la zona equinoccial. El clima ecuatorial se caracteriza por la constancia de sus factores principales: temperatura, humedad relativa y lluvias y se diferencia de los climas simplemente tropicales, porque en estos existen oscilaciones más o menos grandes y aun cambios bruscos. En nuestro territorio ecuatoriano, fuera de algunos valles altitudinales, las condiciones típicamente ecuatoriales tienen asiento sólo en la región occidental o costa y en la región oriental que forma parte de la gran Cuenca Amazónica.

El sector noroccidental, objetivo de este trabajo, queda comprendido dentro del ambiente ecuatorial; pero desgraciadamente, no existen o son muy pocos los datos meteorológicos concretos registrados al respecto y principalmente del sector.

Los cuadros que intercalo en este trabajo y que han sido solicitados a la Dirección General de Meteorología, corresponden a un lapso relativamente corto, para poder establecer conclusiones definitivas, y a sólo 2 Estaciones del noroccidente; pero para esto se necesitarían los datos de no menos de 12 años de observaciones seguidas y de 3 o 4 lugares diferentes más (Estaciones), desde las islas del Estuario del río Santiago hacia adentro del Continente, sea siguiendo los cursos de los ríos o la línea férrea hasta las estribaciones subandinas inferiores (600 m. s. m.) como Lita, Altotambo y El Placer; pero esto será llenado posteriormente, porque gracias a la cooperación de la Dirección General de Meteorología, hemos logrado conseguir e instalar una Estación Experimental Agroforestal de San Lorenzo y 3 puntos de observación pluvial: en la playa de la Isla Ancón (Playa de San Pedro), a 5 m. s. m., en el Placer (400 m. s. m.) y en Lita (600 m. s. m.); estos puntos de observación funcionan desde fines del mes de julio de 1959.

CUADRO DE LOS ANALISIS QUIMICOS DE MUESTRAS DE SUELOS COLECTADOS EN EL NOROCCIDENTE ECUATORIANO, LITA - SAN LORENZO
ANALISIS REALIZADOS EN EL LABORATORIO DE SUELOS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL

Valores expresados sobre 100 gr. de Suelo Seco al Aire¹

Muestra N°	Profundidad cmts.	Localidad	PH 1:1	% C. Total	% N. Total	Relación C/N	% Mat. org.	eq. mgr. PO ₄	eq. mgr. de bases de cambio			
									Ca.	Mg.	K.	Na.
274	0-15	Playa de Alvarez	6.10	4.86	0.52	8	7.50	—	30.95	3.27	0.80	0.27
275	0-10	Lita - Clavadero	5.15	6.91	0.81	8.5	11.91	0.085	24.25	4.37	0.89	1.07
276	10-20		5.10	4.61	0.46	10	7.95	0.044	12.80	2.52	0.31	0.25
277	20-40	Area boscosa	4.85	0.90	0.14	6	1.55	tr.	3.60	1.87	0.28	0.20
298	0-10	Lita - Altiplano a la derecha del río Mira	4.85	6.63	0.69	10	11.44	tr.	1.35	0.33	0.41	0.08
299	10-34		5.30	3.19	0.32	10	5.50	tr.	0.35	0.11	0.12	0.05
300	34-68	Sitio Primavera: desmonte 6 años bananal	5.80	2.82	0.30	9	4.86	tr.	0.25	0.02	0.11	0.05
301	68-180	y potrero	6.15	1.48	0.17	8	4.47	tr.	0.30	0.02	0.09	0.08
337	0-9	Ventanas	4.85	2.21	0.24	9	3.81	0.085	1.15	0.31	0.43	0.07
338	9-20	Sr. Juan Ortiz	5.00	1.28	0.14	9	2.21	0.015	0.90	0.21	0.15	0.06
339	30-50	Arcilloso: bananal nuevo	5.10	0.46	0.06	8	0.79	0.007	0.70	0.20	0.13	0.05
340	0-9	Ventanas, Prop. Sr. Adatti	4.80	6.80	0.72	9	11.73	0.011	0.98	0.25	0.37	0.11
341	9-25	Arcilloso-limoso	5.80	3.16	0.36	9	5.45	0.005	0.56	0.11	0.19	0.10
342	25-80	Cult. cacaoal Nuevo-malo	6.20	2.29	0.26	9	3.95	0.002	0.65	0.03	0.17	0.06
343	80-100		6.35	1.71	0.12	14	2.95	0.005	0.64	0.03	0.14	0.07
278	0-30	El Placer, 3 km. a la izquierda del Ferro-	4.80	6.11	0.81	8	10.54	0.018	0.55	0.52	0.19	0.03
279	30-50	carril Lita-San Lorenzo	5.20	3.47	0.34	11	6.33	0.069	0.30	0.04	0.13	0.04
280	50-72		5.85	1.99	0.19	10	3.43	0.008	0.15	0.02	0.03	0.04
281	72-98		5.90	1.59	0.14	11	2.74	tr.	0.20	0.02	0.04	0.04
282	98-130	Area boscosa	5.80	1.63	0.10	16	2.81	0.092	0.20	0.02	0.08	0.07
283	130-150	Arcilla blanca	4.60	0.25	0.01	25	0.43	0.021	0.25	0.12	0.04	0.06
297	5 mts.	Arcilla-Los Ajos-La Boca	4.85	0.15	0.02	7.5	0.26	0.021	0.80	0.27	0.26	0.13
289	0-10	Ricaurte	4.65	3.10	0.33	9	5.34	0.085	3.15	0.90	0.26	0.19
290	30-50	Río Tululbí a la izquierda	4.95	0.84	0.07	12	1.45	0.018	0.25	0.12	0.05	0.09
291	0-12	Cult. bananal de un año	4.85	3.12	0.46	7	5.33	0.050	3.90	3.87	0.34	0.39
292	20-35	Calderón, a la derecha del Río Tululbí	4.70	0.78	0.12	6.5	1.35	0.021	4.75	2.07	0.08	0.23
293	0-15	Cult. bananal abandonado										
294	15-35	Santa Rita, izquierda del río Bogotá; lo-	4.45	0.37	0.34	10	5.81	0.029	2.25	1.12	0.14	0.14
295	0-12	cal cultivado 6 años	4.65	0.50	0.08	6	0.86	0.023	0.70	0.05	0.09	0.13
296	0-12	Elevación arcillosa	4.90	6.81	0.74	9	11.75	0.038	1.25	0.91	0.19	0.19
296	35-45	El Balzar - izquierda del río Cachaví	5.60	2.88	0.30	10	4.97	0.012	0.40	0.02	0.16	0.08
344	0-9	Potrero	4.70	7.86	0.55	13	12.70	0.003	0.71	0.12	0.34	0.15
345	9-30	Km. 324	5.80	3.37	0.35	10	5.81	0.018	0.62	0.02	0.14	0.06
346	30-56	Cooperativa Palenque	6.10	2.37	0.25	9	4.08	0.010	0.60	0.38	0.12	0.06
347	56-86	8 km. de la línea dirección	6.50	1.90	0.19	10	3.43	0.018	0.58	0.02	0.17	0.06
348	86-110	Río Uimbi	6.40	0.04	1.72	13	2.97	0.023	0.64	0.02	0.12	0.06
284	0-8	Bosque	4.60	2.82	0.32	9	4.88	0.069	2.10	0.70	0.11	0.07
285	8-20	Km. 358,2 Ibarra-San Lorenzo	4.70	0.26	0.03	9	2.19	—	1.30	0.52	0.05	0.08
286	32-78	10,2 km. de la Boca de San Lorenzo	5.15	0.26	0.03	9	0.44	—	0.85	0.37	0.02	0.12
287	78-132		5.10	0.07	0.01	7	0.12	0.015	0.30	0.12	0.02	0.10
288	132-180		5.20	0.04	0.01	4	0.06	0.012	0.35	0.10	0.02	0.09
349	0-6	Bosque	5.10	1.71	0.22	8	2.95	0.023	10.46	5.31	0.10	0.22
350	20-50	Estero Limones a 100 m. del río Bogotá	5.15	1.90	0.14	6	1.55	0.005	5.31	3.14	0.08	0.21
351	0-10	Cultivo: banano o cacao	6.51	2.98	0.39	8	5.14	0.052	17.37	4.62	0.62	0.19
352	15-40	Rancho Chico- Río Bogotá	6.00	0.09	0.06	—	0.16	9.023	6.00	1.51	0.24	0.13
353	0-13	Cultivo: Banano	5.55	2.40	0.29	8	4.14	0.030	5.17	0.37	0.12	0.11
354	25-40	Timbiró-Río Santiago	5.30	0.30	0.08	5	0.51	0.010	2.59	0.40	0.06	0.11
355	0-10	Cultivo: bananal	6.55	2.49	0.29	8.5	4.29	0.017	18.50	2.26	0.18	0.18
356	0-11	Negriral-Río Santiago	4.80	6.06	0.86	7	10.45	0.011	2.65	0.54	0.32	0.07
357	30-40	El Recreo-Río Uimbi, Sr. Pedro Vernaza.	5.35	3.40	0.26	10	4.14	0.012	1.26	0.23	0.13	0.05
358	0-12	Cult.: banano, cacao, café	5.40	2.63	0.34	8	4.54	0.009	10.71	8.87	0.14	0.20
359	0-11	Río Umbicito, cerca río Santiago	5.53	2.93	0.33	9	5.05	0.023	3.92	0.91	1.10	0.09
360	30-60	Biguaral, entre Concepción y Urbina	5.15	1.00	0.09	11	1.72	0.012	0.85	0.51	0.38	0.06
361	0-12	Bosque	4.25	8.03	0.70	11	13.85	0.027	0.70	0.45	0.37	0.09
362	28-55	Chural, 2 km. antes de Urbina	5.55	1.83	0.21	9	3.16	0.021	0.61	0.51	0.20	0.08

¹ Métodos analíticos empleados: C. Total: Combustión vía húmeda con K₂Cr₂O₇. - N. Total: Método Kjeldahl. - PO₄: Extracción por agitación con bicarbonato de sodio. Bases de cambio: Extracción por percolación con CH₃COONH₄ normal. - pH 7.0. - pH: Potenciómetro, en pasta saturada del suelo 1:1. - eq. mgr.: Equivalente miligramos.

Los datos que en esta Contribución presento, corresponden a San Lorenzo (6 m. s. m.) y a Limones (6 m. s. m.) que están sobre una misma área ecológica y corresponden a los años de 1954 a 1956 y a 1957-1958, respectivamente, porque la misma Estación de San Lorenzo se pasó a Limones a principios de 1957. Los instrumentos para medir la temperatura y la humedad atmosféricas están instalados dentro de una caseta o abrigo meteorológico de tipo internacional, a 1.50 metros sobre el suelo. El pluviómetro y el pluviógrafo están instalados con sus respectivos anillos a una altura de 1.50 metros sobre el suelo y separados entre sí, también a 1.50 metros. Los promedios de temperatura y humedad han sido calculados con

valores bihorarios, tomados de los aparatos registradores y de las observaciones directas efectuadas a las 07:00-13:00 y 19 horas.

Según el cuadro comparativo que a continuación presento y tomando como guía los tres años de datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional, tanto para San Lorenzo como para los otros lugares tropicales húmedos, se verá que San Lorenzo asoma con una humedad promedial de 84.3% y una pluviosidad promedia anual de 2.313.9 milímetros, es decir, menos húmedo y menos lluvioso que los tres lugares colombianos vecinos: Calima, Buenaventura, Tumaco; de lo cual es difícil convencerse.

CUADRO METEOROLOGICO COMPARATIVO ENTRE EL NOROCCIDENTE ECUATORIANO Y LA COSTA COLOMBIANA INMEDIATA DEL PACIFICO

PAIS	LUGAR	AÑOS	Humedad %	Lluvia anual	Temperatura media
ECUADOR NOROCCIDENTAL BAJO	San Lorenzo	1954-56	84.3	2313.9	26.3
	Limones	1957-58	85.0	1929.5	26.4
	Viche, Esmeraldas	1957 ¹	88.0	2103.8	26.2
COLOMBIA: LITORAL PACIFICO	Calima	1949 ²	—	7489.2	26.3
	Buenaventura	1938-44	84.4	6012.0	26.1
	Tumaco	1938-44	87.5	3374.4	26.9

¹ No existen datos completos sino para 1957.

² Los datos pertenecen sólo a una fracción de 1949, proporcionados por el señor Víctor Manuel Patiño, de la Secretaría de Agricultura y Fomento del Departamento del Valle del Cauca. M. A. S.

IV

LA CUBIERTA VEGETAL

1. Descripción general de la vegetación noroccidental:

Aparentemente, observando desde las alturas, la vegetación que cubre todas las tierras adyacentes al perfil accidentado de la línea férrea desde Guallupe a la costa, es una sola masa uniforme de naturaleza tropical, y aún más, todo parece una selva homogénea; pero en realidad existe una gama altitudinal de pisos o fajas vegetativas que el geobotánico y el ecólogo pueden diferenciar, porque la vegetación espontánea de un lugar es el reflejo, no sólo del clima, sino de todos los factores ecológicos del medio en que ella vive, y la agricultura en tierras vírgenes, será aventurada, si no se conocen las características de la vegetación natural, aunque ésta se encuentre en estado de ruinas por la acción destructora del hombre.

La investigación preliminar de la vegetación y los tipos vegetativos del perfil Guallupe-San Lorenzo, debe hacerse tomando en cuenta los siguientes puntos fundamentales: 1º Las condiciones geológicas y climáticas locales que han causado el proceso de "maduración" de los suelos, en el que ha intervenido la propia vegetación; el resultado

final de este proceso forma la *vegetación climax*. Con las condiciones actualmente existentes, pero con algunas excepciones topográficas locales, existen los bosques que constituyen las *formaciones climax*. 2º Hay que tomar en cuenta que las áreas dominadas por el climax vegetativo (pluvial macrotérmico, pluvial submacrotérmico y pluvial mesotérmico) han sido formadas y transformadas magistralmente a través de los siglos y también, aunque en mínima parte, por la influencia humana; este grado de transformación ha sido variable, según la resistencia de los factores favorables o no y de la intensidad de los métodos de cultivo.

Geobotánicamente hablando, el sector noroccidental del Ecuador y toda la cuenca del río Santiago, pertenece o corresponde a la Hygrophytia y su vegetación climax al Hygrodrimum, por las siguientes características eco-climáticas: *Lluvias abundantes*, con precipitaciones anuales superiores a los 3 o 4.000 milímetros, distribuidas casi uniformemente en todo el tiempo y sin períodos alternantes y pronunciados de sequía; *humedad atmosférica* siempre saturada durante la noche y en todo el año y sólo con un descenso menor durante los medios días (65-75%); *temperatura alta* y con oscilaciones no muy fuertes entre los extremos del máximo y mínimo (32-22° C).

Debido a la gran humedad ambiental y a la temperatura favorable, la vegetación en el noroccidente alcanza su máximo, desde el aspecto biotopológico; la descomposición del follaje, ramas y otros órganos vegetales del bosque, se realiza inmediatamente, manteniendo la capa superficial del suelo con bastante detritus y materia orgánica desintegrada; esta capa y el suelo inmediato que es el propiamente agrícola, muestra una reacción ácida alta, pues el pH experimentado indica reacciones del 4.25 al 4.85 o del 4.85 al 5.20 (véase la tabla respectiva).

La materia orgánica descompuesta en la selva y principalmente en los planos inclinados, desgraciadamente no se acumula, debido a las lluvias frecuentes y torrenciales que la lava completamente; esto evita la formación de capas gruesas de suelo fértil.

El recorrido por dentro de la selva Hygrophytia o de los bosques tropicales siempre húmedos, es monótono para el simple viajero, pero muy impresionante al geobotánico. Cientos de árboles diferentes existen en una misma pequeña extensión superficial, sin que se note la dominancia de ninguna de ellas y menos aún asociaciones puras de una sola especie, como se observa en los bosques naturales de clima templado como en el Canadá y en los países nórdicos de Europa. Gran número de árboles muestra su tronco apuntalado sobre robustas raíces epígeas como zancos (ramificados o no) o como estribos cilíndricos o como anchos tabiques verticales y tablares; a este dispositivo entre raíz y tronco de la selva tropical, llaman los nativos "bamba", pero estas "bambas" constituyen inconvenientes para la tumba, porque los madereros tienen que hacer "andamios" sobre el suelo para hachar sobre los 2 o más metros de altura y tumbar el árbol.

El follaje de la floresta se presenta de color verde oscuro, cuando se observa desde cierta distancia, pero dentro de la selva se observa una gama del verde; las hojas son generalmente grandes (macrophyllia), lisas, de color verde brillantes al haz y verde más claro al envés. Los árboles y arbustos mantienen follaje constante durante todo el año, con cambio gradual imperceptible; poquísimas especies se agotan completamente o cambian de follaje íntegramente y entre ellas se destacan el ceibo (*Ceiba trischistandra* A. Gray), el caimitillo (*Chrysophyllum aurantum* Miq.), el tillo (*Brosium latifolium* Standl.) llamativo cuando inicia la formación de su nuevo follaje rojizo, etc., etc., árboles que se distinguen fácilmente desde las colinas y cuando se vuela en avión. Las flores de los árboles del *Hygrodrymum* no se destacan o no son vistosas.

Siguiendo la "pica" o "manga" en la selva, la película de impresiones visuales es variadísima para el botánico y más aún para el geobotánico; las epífitas por ejemplo, son de una gran variedad sistemática, pero se destacan las Bromeliáceas por sus rocetones pegados a los troncos y ramas, las

distintas especies de Aráceas, Gesneriáceas y Helechos. En este grupo epífita se encuentran también especies leñosas y arbóreas que es precisamente lo que caracteriza a la selva tropical húmeda. Debido a la presencia enmarañada de bejucos, lianas trepadoras y epífitas, es difícil conocer la forma o silueta de los árboles que a uno interesa conocer, es por esto que cuando se quiere tener o conocer la forma definida de un árbol maderero o económico, se lo estudia en los desmontes o a lo largo de los espacios abiertos o de los ríos.

Entre los bejucos asociados y más conocidos del bosque de San Lorenzo a San Javier, tenemos especies de los Géneros *Machaerium*, *Marcgraria*, *Cissus*, *Cerjania*, *Smilax*, etc., y varias *Malpigiáceas*, *Menispermáceas*, etc. Varias especies de *Ficus* y *Clusia* constituyen los "matapalos" o leñosas matadoras de los otros árboles; algunos "matapalos" son verdaderos árboles maderables como son los "higuerones colorados". Entre las otras leñosas epífitas tenemos géneros de las *Lorantáceas*, *Rubiáceas*, *Melastomatáceas*, *Ericáceas*, etc., y una serie numerosa de *Gesneriáceas*, *Begoniáceas*, etc.

El epifitismo de la selva da lugar a la formación de muchas raíces aéreas en forma de cables o alambres que caen verticalmente en busca de la tierra; un ejemplo típico de este caso tenemos en la Aracea *Heteropsis Ecuadorensis*, conocido en la localidad como "piquigua" o "mimbre", que tiene valor comercial para la cestería. El bejuco indicado es abundante en la sección de Bortón hacia el río Anchayacu. El epifitismo herbáceo es muy desarrollado en la selva tropical húmeda, se observa cubriendo los troncos, las ramas, las raíces colgantes y aún las hojas de muchas especies. Líquenes, musgos, selaginellas y helechos y otras herbáceas cubren o tapizan los órganos caulinares de la selva.

La selva tropical noroccidental constituye un habitat especial para las palmáceas; no menos de 18 especies de palmas pueblan el sector, pero las dominantes son pocas: la tagua (*Phytelephas macrocarpa*), el chapil (*Jessenia polycarpa*), la palma real (*Inesa colenda* C. F. Cook), la palmicha (*Eutherpe cuatrecasana*) y el güinul (*Astrocaryum standleyanum* var.). La chigua (*Zamia chigua* o *Z. cuatrecasana*), no es una palmácea, como muchos dicen, sino una Cycadácea. Los helechos arborescentes en la selva húmeda noroccidental, son poco frecuentes y pertenecen a los géneros *Cyathea* y *Alsophilla*; desde luego, esto es natural en las selvas bajas, en cambio en las selvas húmedas subandinas, como en Lita, los helechos arborescentes son más comunes y destacados.

A lo largo de los cursos abiertos de los "esteros" y ríos, se encuentran destacadamente gregues o manchas de "caña agria" (*Costus spcs.*), "platanillos" (*Heliconia spcs.*), la "hoja blanca" (*Calathea spcs.*), algunas Ciclantáceas asociadas y asociaciones de helechos de frondas anchas y trian-

gulares como *Alsophila quadripinnata*, el bien desarrollado y dicotónicamente ramificado *Dicranopteris pectinata* y los de aspecto tierno y delicado del género *Cryopteris* (*C. angustifolia*, *C. pseudosancta*, etc.).

La vegetación del estrato inferior y del suelo mismo de la selva Hygrophytia es variada y difícil de identificar inmediatamente. Este autor ha realizado varias colecciones del material indicado, pero sus resultados sistemáticos serán dados a conocer posteriormente, sobre todo relacionando con los otros factores.

2. Las formaciones subseriales de los desmontes y rastrojales:

Los espacios de la selva desmontada para la agricultura y luego abandonados, constituyen los *rastrojales*. La vegetación y flora en estas áreas, es diferente o al menos no representa el aspecto de la vegetación primitiva. Tan pronto como ha sido eliminada la selva primaria por el "desmonte", aparecen numerosas plantas secundarias o invasoras, unas provenientes de la propia selva y otras inmigradas. Si el terreno está sometido a la agricultura, aquel se limpia o "roza" anualmente antes de cada nueva siembra, de todas las malas yerbas invasoras. La lista de estas herbáceas y leñosas dominantes, será objeto de un trabajo especial, porque estas malas yerbas pertenecen a un ambiente muy húmedo, diferente de los agrotropófilos del Guayas y Manabí, por ejemplo, en la misma Región Occidental del Ecuador.

Cuando el terreno de rastrojal es abandonado por varios años o definitivamente, poco a poco es cubierto de las plantas espontáneas de la región y finalmente acaban por eliminar a las exóticas y de esta manera la selva logra restaurar en forma natural su composición primaria, tanto en el aspecto morfológico como sistemático; pero nadie ha logrado estudiar concretamente la evolución sucesiva del rastrojal.

Por ahora me limito a presentar solamente los principales componentes o dominantes de las formaciones rastrojales. Después de la tala del bosque, inmediatamente aparecen como sembradas artificialmente, miles de plantitas de Escitamineas, Calateas y una gran cantidad de herbáceas, cuya lista será publicada en otro trabajo. En las formaciones subseriales de arbóreas y leñosas del desmonte, se caracteriza o destaca la presentación de "manchas" o greguies tupidos de balsa (*Ochroma lagopus*), de "sangre de gallina" (*Vismia baccifera* y *V. spcs.*), laurel (*Cordia alliodora*), "chillalde" (*Belotia australis*), los guabos (*Inga spcs.*), el caucho (*Castilla elastica* y *C. panamensis*), etc. En los derrumbes y deslaves ocasionados por la erosión, *Vismia* es el habitante pionero, y en los terrenos abiertos y mantenidos por algún tiempo como agrícolas y rastrojales, las especies dominantes son la balsa, el laurel, el chillalde y los guabos. En forma arbustiva dominan

en los rastrojales las siguientes especies el "yasmiande" (*Vernonia baccharoides* H. B. K), el "culape", varias especies de *Solanum*, *Lantana spec.*, *Cordia ferruginea*?, *Trophis racemosa*, *Psychotria rufescens*, *P. cuspidata*, el "galbe" (*Chamaesena reticulata*), varias especies de *Phyllanthus* como el "chirinchao" (*Ph. mexiae*), *Herpetica alata*, *Trophis racemosa* y varias del género *Piper*, etcétera.

En los rastrojales es también frecuente encontrar diferentes palmas, pero principalmente las siguientes: la tagua (*Phytelephas macrocarpa*), el "güinul" (*Astrocaryum standleyanum*), la "palma real" (*Ynesa colenda*), la "palma chapil" (*Jessenia polycarpa*), la "palma crespá" o zancóna (*Socratea spec.*) y algunas chontillas y uno que otro chontaduro cultivado (*Guillelma gasipaes*). El pambil (*Iriartea corneto*) y el "gualte" (*Wettinia quinaria*?) son de habitats superiores o de pisos altitudinales más altos, aunque sí existen pocos ejemplares entre San Javier y San Lorenzo.

3. Clasificación geobotánica - altitudinal del sector y sus características:

Desde el punto de vista geobotánico, las formaciones *climax* del perfil vegetativo San Lorenzo-Guallupe, puede dividirse altitudinalmente en cinco fajas, de acuerdo con el siguiente cuadro:

- 1ª La faja de los manglares: *Faja Hidrohalofílica*, al nivel del mar.
- 2ª La selva costanera baja de San Lorenzo a San Javier y Ventanas: *Faja Pluvial Macrotérmica*, desde casi el nivel del mar hasta los 200 m. s. m.
- 3ª La tropical accidentada de Ventanas, hasta el pie del Mirador del Placer: *Faja Pluvial Macrotérmica con enclaves*, entre los 200 a los 400 m. s. m.
- 4ª La tropical alta, del Placer a Lita: *Faja Pluvial Submacrotérmica*, 400-600 m.
- 5ª La subtropical de Lita a Collapí y Guallupe: *Faja Pluvial Mesotérmica*, 600-1.200.

La clasificación precedente está basada en la clasificación general hecha para el Ecuador altitudinal por el mismo autor de este trabajo, en el libro titulado *Los Bosques del Ecuador y sus Productos Forestales*. Y en *Divisiones Fitogeográficas y Formaciones Vegetales del Ecuador*.

La descripción general de cada una de las fajas vegetativas del perfil, son rápidamente reseñadas en las páginas siguientes:

*Los Manglares*¹

Los manglares son formaciones hidro-halófilas típicas de algunas secciones de la costa, pero prin-

¹ Un estudio detallado de los manglares del Ecuador, el interesado puede encontrar en el trabajo especial elaborado por este mismo autor, bajo el título de *Los Manglares del Ecuador*, Contribución N° 29 del Inst. Ecuat. de C. Nat., Enero, 1959.

principalmente de la Bahía de San Lorenzo y el Estuario del río Santiago. Los manglares están íntimamente relacionados con el agua salada antes que con las precipitaciones pluviales y son bosques o formaciones arbóreas que avanzan de la tierra hacia el mar. Los principales árboles que la constituyen son: el mangle rojo o verdadero (*Rhizophora mangle* L.), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa* L.), el mangle iguanero o mangle negro (*Avicennia nitida* Jacq.) y el mangle jeli (*Conocarpus erectus* L.) y algunas otras halófilas; pero la especie dominante es el *Rhizophora mangle* con el 96% de la Consocieta. De entre los otros árboles y leñosas asociadas al manglar, tenemos los siguientes: el "nato" (*Mora megistosperma* Pittier-Britt et Rose) que se presenta hasta el borde mismo del agua salada; en el mismo plano o a un nivel un poco más alto se distingue el "piñuelo" (*Pelliciera rizosphorae* Triana et P.) y el "carbonero" (*Hirtella* sp.). En los lugares un poco más altos de los mismos manglares se forman asociaciones de un helecho grande y acaule llamadas "ranconchales"; la especie es *Acrostichum aureum* y constituye un ornamento llamativo del manglar.

Teniendo en cuenta la extensión y el desarrollo de los árboles, los manglares de la Bahía de San Lorenzo y el Estuario del río Santiago son los más desarrollados e importantes del Hemisferio. Estos manglares constituyen para el Ecuador, una gran reserva forestal no sólo por su madera durable, sino por su corteza rica en materia tánica y de curtiembre, además de que ayudan a ganar la tierra firme hacia el mar; pero como varias veces he sugerido por la prensa y oficialmente, la explotación de los manglares debe ser controlada de acuerdo al Reglamento especial elaborado por este mismo autor y promulgado oficialmente como Ley, desde marzo de 1949.

La selva costanera baja de San Lorenzo a San Javier y Ventanas: Faja Pluvial Macrotérmica.

Esta formación está caracterizada por la vegetación exuberante tanto de las herbáceas como de las leñosas, determinada por la alta cantidad de agua pluvial, la gran humedad ambiental y la óptima temperatura tropical constante. En la selva tropical húmeda, las lianas y bejuco, las epífitas ombrófilas e higrófilas alcanzan el máximo desarrollo, formando así el climax vegetativo. Ejemplo de esta clase de bosques pluvial-macrotérmicos se observa didácticamente entre San Lorenzo y el pie de El Placer.

Entre las especies forestales principalmente de la selva pluvial macrotérmica de la sección de San Lorenzo hasta arriba, tenemos: el "tangare" (*Carapa guianensis* Aubl.), el "cedro" (*Cedrela fissilis* Vell.), el "nato" (*Mora megistosperma* Pittier Britton et Rose), que se extiende como enclaves en los manglares, el "chanul" (*Humiria pro-cera*), el "amarillo tainde" (*Cryptocarya* sp.), el "guayacán pechiche" (*Mincuartia guianensis*

Aubl.), las "jiguas" (*Nectandra* spcs.), el "roble" (*Terminalia amazonica*), el "caimitillo" (*Chrysophyllum aurantum* Miq.), el "cuángare" (*Dialyanthera gordoniaefolia* A. DC. - Warb.), el "machare" (*Symphonia globulifera* L. f.), "maria" (*Calophyllum longifolium* Willd.), el "chaviande" (*Virola* sp.), etc. Asociadas a las anteriores existen otras menos comunes como el "carbonero" (*Hirtella* sp.) el "sapotolón" (*Pachira aquatica* Aubl.), "sangre de gallina" (*Vismia baccifera* L. Triana et Planch.), etc. y varias palmáceas. Por aquí y por allá en forma esporádica, se ven manojos de guadua (*Guadua angustifolia* Kunth.), "caña brava" (*Gynerium sagittatum* Aubl.-Beauv.). A lo largo de las riberas de los ríos se observan asociaciones del arbusto o arbolito de copa ancha y baja llamado chípero (*Zygia longifolia* H. et Britton et Rose), guabas de diferentes especies (*Inga* species) y los característicos "higuerones" (*Ficus* spcs.) de troncos blancos y hojas lisas y brillantes. Esta misma faja constituye el habitat del caucho negro (*Castilla panamensis* y *C. elastica* var.), de los guarumos (*Cecropia* spcs.) y de muchas palmas gregarias o esporádicas, etc., etc.

Indudablemente la selva tropical constituye una gran reserva potencial de madera y de otros productos forestales para el futuro, no sólo para el propio consumo nacional, sino para la exportación; pero su explotación será económica cuando el aprovechamiento sea integral, es decir la utilización de todas las especies según sus propiedades.

La selva tropical accidentada de San Javier y Ventanas al pie de El Placer: Faja Pluvial Macrotérmica con enclaves.

La constitución florística de esta gran formación selvosa es casi la misma que la anterior, pero se diferencia ligeramente sólo por la eliminación o disminución de ciertas especies forestales dominantes entre San Lorenzo y San Javier, como el nato, el chanul, el amarillo tainde, etc., y por su accidentada topografía, debida principalmente a desplazamientos modernos o del Cuaternario actual y a los movimientos telúricos, que han hecho cambiar constantemente los diferentes planos; siendo esta la causa para que los suelos de esta sección o baja sean menos profundos o menos ricos en materia orgánica, porque las capas superiores todavía no han tenido lugar a la "maduración" edáfica; además, la lixiviación es acentuada en esta faja, debido a las abundantes lluvias.

La lista de las especies forestales y leñosas de la faja tropical accidentada de San Javier al pie de El Placer, es muy similar a la faja inferior o intermedia entre ésta y la Lita. Una orientación general sobre la distribución florística de esta faja se observará en la lista adjunta.

*La selva tropical alta de El Placer a Lita:
Faja Pluvial Submacrotérmica.*

La transición ascendente de la vegetación tropical de la faja anterior a la superior a Lita, aparentemente es imperceptible; pero las observaciones más detenidas y las colecciones botánicas han demostrado la diferenciación florística, principalmente por la desaparición del amarillo tainde, del guayacán pechiche, de la caoba leguminosa, del tangaré, etc. Interiormente, la vegetación del sotobosque es muy rica en plantas ombrófilas (Bromelias, Begoniáceas, Gesneriáceas, Piperáceas, Orquideas, Helechos arborescentes, Helechos y Bromelias epífitas y los infaltables musgos y líquenes foliáceos). En este medio se requiere un ambiente de humedad saturada.

Exteriormente el bosque se presenta casi impenetrable por el enmarañado de la vegetación herbácea y arbustiva asociadas. Árboles y arbustos están cubiertos por epífitas y por lianas que enredan por todas partes. La lista de las principales especies características, véase en las páginas siguientes.

*La Faja Subtropical de Lita a Collapi y Guallupe:
Faja Pluvial Mesotérmica.*

Altitudinalmente la faja pluvial mesotérmica o

subandina está entre los 1.200 a los 1.800 metros y aun algo más. En este gran cinturón vegetativo existe una saturada humedad ambiental debido a dos circunstancias: a la precipitación constante de lluvias, lloviznas y garúas y a la condensación de las nubes que suben desde los pisos inferiores de la costa y del mismo piso. Estas selvas son riquísimas en especies arbóreas, arbustivas y leñosas y en epífitas sin fin: Bromeliáceas, Begoniáceas, Gesneriáceas, Piperáceas, Orquidáceas, Helechos, etc. Los fustes de los árboles están siempre cubiertos de un verdín correspondiente a Criptógamas vasculares, a Selaginellas foliáceas y colgantes, etc.

En estas fajas son comunes el cedro andino (*Cedrela spc.*), las cashcas o mataches (*Weinmannia spcs.*), los aguacatillos (*Ocotea spcs.*), el motilón (*Hieronyma asperifolia* Pax et K. Hoffm.), la cascarilla (*Cinchona pubescens* y var.), el canelo (*Nectandra spcs.*), que representa a las "jiguas" de los pisos bajos; varias especies de guarumos (*Cecropia spc.*) caracterizados por sus hojas anchas y generalmente blanco-serosas hacia el envés. Caracterizan a esta formación o piso altitudinal, además de las especies indicadas, la presencia de "manchas" o asociaciones de surcos y moyas (*Chusquea spcs.*) y diferentes palmas, pero principalmente de las del género (*Ceroxylon spcs.*) y *Geonoma spc.*, etc.

LISTA DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS DE LA SELVA PLUVIAL MACROTÉRMICA DE SAN LORENZO Y LA CUENCA DEL RIO SANTIAGO, PROVINCIA DE ESMERALDAS¹

Entre el nivel del mar a los 200 m. s. m.

NOMBRE LOCAL	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA
Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae
Achiotillo	Todavía no determinada botánicamente	.....
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae
Aguacatillo	Todavía sin determinación botánica	Lauraceae
Ají	<i>Heisteria cyathiformis</i> Little.	Olacaceae
Ají de monte	<i>Palicourea macrophylla</i> (H. B. K.) Standl.	Rubiaceae
Ajicillo o loro	<i>Heisteria cyathiformis</i> ?	Olacaceae
Alcanfor MAS. 11777	<i>Cryptocarya procera</i> Little.	Lauraceae
Aldé o siete capas	Todavía no determinada botánicamente	.....
Algodoncillo	Sin determinación botánica	.....
Almendro	<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae
Amarillo de peña	Sin determinación botánica	.....
Amarillo tainde MAS. 11536	<i>Cryptocarya</i> Spc.	Lauraceae
Anchicare	Todavía sin determinación botánica	.....

¹ Los especímenes que van seguidos de numeración como por ejemplo MAS. 11780, MAS. 11524, MAS. 11555, MAS. 11568, 11569, 11731; MAS. 11779, etc., indican que corresponden a dichos números en las colecciones botánicas del Autor, cuyos duplicados reposan en el Herbario del CHICAGO NATURAL HISTORY MUSEUM y las muestras xilémicas en las Facultades Forestales de las Universidades de Michigan y Yale. Los especímenes sin numeración corresponden a las nuevas colecciones, todavía no etiquetadas para el ingreso a los Herbarios - MAS.

NOMBRE LOCAL	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA
Anime MAS. 11739	<i>Protium columbianum</i> y <i>P. nervosum</i> ?	Burseraceae
Anime pulgande	<i>Tratinckia barbourii</i> Little.	Burseraceae
Aray	Todavía sin determinación botánica	.....
Ardita o caóbano	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Leguminosae
Azafrán o tachuelo	<i>Zanthoxylum pinnatum</i>	Rutaceae
Bacao o cacao cimarrón	<i>Herrania balaensis</i> Preuss.	Sterculiaceae
Bagatá	<i>Dussia lehmannii</i>	Leguminosae
Balsa MAS. 11568, 11731	<i>Ochroma lagopus</i> Sw.	Bombacaceae
Bambudo o bambulo	<i>Pterocarpus officinalis</i>	Leguminosae
Barbasco, chirinchao	<i>Phyllanthus brasiliensis</i> (Aubl.) Poir.	Euphorbiaceae
Barbasquillo	Sin determinación botánica	.....
Bejuquillo MAS. 11532, 11704	<i>Pouteria</i> spc.	Sapotaceae
Biguare	<i>Campomanesia crassifolia</i> ?	Myrtaceae
Biguarillo	Todavía no identificada	.....
Borrazón	<i>Myrcia</i> spc.	Myrtaceae
Borojó	<i>Durcia hirsuta</i> , <i>D. sprucei</i>	Rubiaceae
Cabecita	<i>Perebea</i> spc.	Moraceae
Cacao chocolate	<i>Theobroma cacao</i> L.	Sterculiaceae
Cabo de hacha o costillo	<i>Machaerium millei</i> Standl.	Leguminosae
Cacao silvestre	<i>Herrania balaensis</i> Preuss.	Sterculiaceae
Cachumbo	Sin determinación botánica	.....
Caimitillo o caimillo	<i>Chrysophyllum aurantum</i> ?	Sapotaceae
Caimitillo MAS. 11708	<i>Chrysophyllum auranthum</i> Miq.	Sapotaceae
Caimitillo guatinerio	Todavía no identificada	Sapotaceae
Caimitillo manzano	Todavía no identificada	Sapotaceae
Caimitillo níspero	Todavía no identificada	Sapotaceae
Calabacillo	<i>Cassipourea calimensis</i> ?	Rhizophoraceae
Calabacillo	<i>Enallagma latifolia</i> (Mill.) Small.	Hignoniaceae
Calabaza de árbol	<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignoniaceae
Calade MAS. 11550	Todavía no determinada	.....
Calade manchado MAS. 11551	Todavía no determinada	.....
Canalón	Sin determinación botánica	.....
Canelo MAS.	Sin determinación botánica	Lauraceae
Canelo blanco	Sin determinación botánica	Lauraceae
Canelo negro	Sin determinación botánica	Lauraceae
Canelón	Sin determinación botánica	Lauraceae
Caña brava, carrizo MAS. 11745	<i>Gynerium sagittatum</i> Aubl.	Gramineae
Caña guadua MAS. 11744	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth.	Gramineae
Caoba MAS. 11527	<i>Platimycium pinnatum</i> Jacq.	Leguminosae
Caoba	<i>Nectandra pisi</i> Miq.	Lauraceae
Caóbano	<i>Platimycium pinnatum</i> ? Jacq.	Leguminosae
Capulí	<i>Sorocea affinis</i> Hemsl.	Moraceae
Caracol MAS. 11547	<i>Anacardium excelsum</i> (Bert & Balls) Skeels.	Anacardiaceae
Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i> (Bert & Balls) Skeels.	Anacardiaceae
Caraño	<i>Dacryodes occidentalis</i>	Burseraceae
Carboncillo, carbonero	<i>Hirtella carbonaria</i> Little.	Rosaceae
Carbonero	<i>Marila dolichandra</i> ?	Hypericaceae
Cargadera	<i>Guatteria columbiana</i> , <i>G. spcs.</i>	Anonaceae
Carrá	<i>Huberodendron patinoi</i>	Bombacaceae
Cascarillo MAS. 11522, 11707	Sin determinación botánica	.....
Cascajero	<i>Miconia centronisides</i> Gleas.	Melastomataceae
Castaño	<i>Compsonaura trianae</i>	Myristicaceae
Castaño	<i>Matisia castaño</i>	Bombacaceae
Caucho	<i>Castilla panamensis</i> O. F. Cook.	Moraceae
Cauchillo	<i>Sapium utile</i> ?	Euphorbiaceae

NOMBRE LOCAL	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA
Cedro MAS. 11548, 11555	<i>Cedrela fissilis</i> ?	Meliaceae
Cedrillo o Sebo	<i>Composoneura trianae</i> ?	Myristicaceae
Ceibo o lana de	<i>Ceiba trischistandra</i> (A. Gray) Bakh. ?	Bombacaceae
Clavelín MAS. 11774	<i>Brownea herthae</i> . Harms.	Leguminosae
Clavo	<i>Cestrum racemosum</i>	Solanaceae
Clavo	<i>Faramea</i> spc.	Rubiaceae
Colorado MAS. 11526	<i>Pouteria</i> spc.	Sapotaceae
Coquito	<i>Hirtella pauciflora</i> Little.	Rosaceae
Cordoncillo	<i>Piper argentatum</i> ?	Piperaceae
Coronillo	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana.	Melastomataceae
Cosedera	<i>Cecropia burriada</i> ?	Moraceae
Costillo	Sin determinación botánica	.....
Cuángare blanco	<i>Dyalianthera lehmanni</i> ?	Myristicaceae
Cuángare MAS. 11779	<i>Dyalianthera gordoniaefolia</i> (A. DC) Warb.	Myristicaceae
Cucharillo	<i>Magnolia striatifolia</i> Little.	Magnoliaceae
Cuero de sapo	Todavía no identificada	.....
Cuero negro	<i>Amanoa anomala</i> Little.	Euphorbiaceae
Cuero negro	<i>Cuateria microcarpa</i> R. et Pav. ?	Annonaceae
Cuisba MAS. 11786	Todavía no identificada	.....
Culape	<i>Alchornea brevistyla</i> Pax & K. Hoff.	Euphorbiaceae
Culinegro	Sin determinación botánica	.....
Cuna-cuna o tortolero	<i>Trema integerrima</i> (Beuwl.) Standl.	Ulmaceae
Cuña	Todavía no identificada	.....
Cusnite	Todavía no identificada	.....
Chachajo	<i>Nectandra</i> spc.	Lauraceae
Chachajo de peña	Todavía no determinada	Lauraceae
Chachajillo MAS. 11570	<i>Nectandra</i> spc.	Lauraceae
Chalde, chaldé	<i>Guarea chalde</i> ?	Meliaceae
Chalviande MAS. 11560	<i>Virola</i> spc.	Myristicaceae
Chalviande rayado MAS. 11561	<i>Virola</i> spc.	Myristicaceae
Chalviande colorado	<i>Osteophloem sulcatum</i> Little.	Myristicaceae
Chanul MAS. 11734, 11782	<i>Humiria procera</i> Little.	Humiriaceae
Chanulillo	Todavía no identificada	.....
Chaquirillo	<i>Phyllanthus antillanus</i> (A. Juss) Muell.	Euphorbiaceae
Chaquiro	Todavía sin determinación	.....
Chebín o matapeje	Todavía no identificada	.....
Chicle	<i>Couma macrocarpa</i> ?	Apocynaceae
Chigua	<i>Zamia cuatrecasana</i>	Cycadaceae
Chilca o yasmiane	<i>Vernonia baccharoides</i> H. B. K.	Compositae
Chillalde MAS. 11567 y 11784	<i>Belotia australis</i> Little.	Tiliaceae
Chimbusa MAS. 11558 y 11785	<i>Nectandra</i> spc.	Lauraceae
Chipero	<i>Caltandra angustifolia</i> Spruce.	Leguminosae
Chipero MAS. 11742	<i>Zygia longifolia</i> (H. B. K.) Britt. et Rose.	Leguminosae
Chipero	<i>Pseudouvouapa stenosphon</i> (Harms.)	Leguminosae
Chirincho	<i>Phyllanthus</i> spc.	Euphorbiaceae
Chispero	Todavía sin determinación	.....
Chocho	Todavía no identificada	.....
Chontadurillo	No determinada botánicamente	.....
Chontilla	Palma delgada no identificada	.....

NOMBRE LOCAL	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA
Demajagua MAS. 11738	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae
Dedo	<i>Matisia coloradorum</i> Benoist ?	Bombacaceae
Dormilón	<i>Penthaclera macroba</i>	Leguminosae
Dormilón MAS. 11533	<i>Pseudouvouapa stenosiphon</i> (Harms.) Britt.	Leguminosae
Dormilón	<i>Penthaclera macroba</i>	Leguminosae
Figuerca o tangaré	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae
Flor de mayo	<i>Brownea angustifolia</i> Little.	Leguminosae
Frutepán	<i>Artocarpus communis</i>	Moraceae
Frutepán	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg.	Moraceae
Frutepava	<i>Tapura angulata</i> Little.	Dichapetalaceae
Garza o vainillo	Todavía sin determinación	Bignoniaceae
Goma	Sin determinación botánica	.....
Guaba criolla	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Leguminosae
Guaba machetona	<i>Inga</i> spc.	Leguminosae
Guabo dormilón	<i>Parkia relutina</i>	Leguminosae
Guabo de mico o de mono	<i>Inga</i> spc.	Leguminosae
Guabo	<i>Inga ruiziana</i> G. Don ?	Leguminosae
Guabo negro	<i>Inga tesmirama</i> ?	Leguminosae
Guabillo	<i>Inga</i> spc.	Leguminosae
Guadaripo MAS. 11557 y 11717	<i>Persea</i> spc.	Lauraceae
Guadua MAS. 11744	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth.	Gramineae
Guagay	<i>Pourouma</i> spc.	Moraceae
Guagual	Sin determinación botánica	.....
Gualanday	<i>Jacaranda herperia</i> ?	Bignoniaceae
Gualpite MAS. 11521	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Flacourtiaceae
Guanábano	Todavía sin determinación	Anonaceae
Guarumo o yarumo	<i>Cecropia eximia</i> , <i>C.</i> spcs.	Moraceae
Guarumo negro	<i>Cecropia</i> spc.	Moraceae
Guarumo zancón	<i>Cecropia</i> spc.	Moraceae
Guasco	<i>Eschwellera sclerophylla</i> ?	Lecythidaceae
Guayabo de mono	<i>Psidium</i> spc.	Myrtaceae
Guayacán pechiche MAS. 11725	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Olacaceae
Guayacán claro	<i>Minquartia punctata</i> ?	Olacaceae
Guayacán negro	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Olacaceae
Guayacán tula o curado	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Olacaceae
Guayacanillo	Todavía sin determinación	.....
Guión	<i>Pseudolmedia aggersii</i> Standl.	Moraceae
Helecho arbóreo	<i>Cyanthea</i> spc. y <i>Alsophylla</i> spcs.	Pteridophytæ
Higuerón MAS. 11560	<i>Ficus glabrata</i> H. B. K. y <i>F.</i> spcs.	Moraceae
Higueroncillo	<i>Ficus</i> spcs.	Moraceae
Hueso	<i>Swartzia darienensis</i> ?	Leguminosae
Hueso de zorra	Sin determinación botánica	.....
Jagua MAS. 11539	<i>Genipa Caruto</i>	Rubiaceae
Jelí (mangle)	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Combretaceae
Jigua amarilla MAS. 11720	<i>Nectandra</i> spc.	Lauraceae
Jigua babosa	<i>Nectandra</i> spc.	Lauraceae
Jigua de rastrojál	<i>Nectandra</i> spc.	Lauraceae
Jigua sangre pava	<i>Nectandra</i> spc.	Lauraceae
Jiguas en general	<i>Nectandra</i> spcs.	Lauraceae
Lagarto	<i>Guarea</i> spc.	Meliaceae
Laguna, laguno	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysaceae
Lana	<i>Pseudobombax squamiferum</i> ?	Bombacaceae
Laurel MAS. 11545	<i>Cordia alliodora</i> (R. et Pav.) Cham.	Borraginaceae
Lechecito	Todavía no identificada	.....
Lengua de vaca MAS. 11544	Todavía no identificada	Clusiaceae

NOMBRE LOCAL	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA
Limoncillo	<i>Calyptanthes</i> spc.	Myrtaceae
Loro o ajicillo	<i>Heisteria cyathiformis</i> Little.	Olacaceae
Lulu	<i>Aegiphila alba</i> Mold.	Verbenaceae
Llaneo	<i>Alchornea</i> spc.	Euphorbiaceae
Machare MAS. 11554	<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Guttiferae
Machare MAS. 11780	<i>S. globulifera</i> var. <i>macrocarpa</i>	Guttiferae
Madrecasa	Todavía sin determinación	.....
Madroño	<i>Rheedia chocoensis</i> ?	Clusiaceae
Majagua	<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	Moraceae
Majagua	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Malvaceae
Mamey Cartagena	.....	Sapotaceae
Mancharropa	<i>Guarea macharra</i> ?	Meliaceae
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i> L.	Combretaceae
Mangle jelf	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Combretaceae
Mangle negro o iguanero	<i>Avicennia nitida</i> Jacq.	Verbenaceae
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Rhizophoraceae
Manglillo	<i>Ardisia manglillo</i>	Myrsinaceae
Manglillo	<i>Chrysochlamys floribunda</i>	Clusiaceae
Manglillo MAS. 11538	<i>Sickingia standlegi</i> Little.	Rubiaceae
Manga	<i>Manglifera indica</i> L. vars.	Anacardiaceae
Mango	<i>Manglifera indica</i> L. vars.	Anacardiaceae
Manzano MAS. 11530	Todavía no identificada	Sapotaceae
Marselo	<i>Laetia procera</i> (Poep & Endl). Eicher.	Flacourtiaceae
Marselo	<i>Drypetes</i> spc.	Euphorbiaceae
Mare	Sin determinación botánica	.....
Marequende	<i>Brosimum</i> , spc.	Moraceae
María MAS. 11522, 11789	<i>Calophyllum longifolium</i> Willd.	Guttiferae
Masamorro	<i>Insertia peltieri</i> Standl.	Rubiaceae
Masamorro	<i>Aegiphila alba</i> Mold.	Verbenaceae
Mascaré o mascarey	<i>Hieronyma chocoensis</i> ?	Euphorbiaceae
Matapeje	Sin determinación botánica	.....
Matapalo	<i>Clusia polystigma</i> Little.	Guttiferae
Matapalo	<i>Ficus</i> spc.	Moraceae
Matapalo	<i>Dermatocalyx panduratus</i> Mold.	Scrofulariaceae
Matapalo	<i>Coussapoa rotunda</i> Little.	Moraceae
Mate o calabazo	<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignoniaceae
Montealto	Sin determinación botánica	.....
Monterillo	<i>Heisteria macrophylla</i> Oerst ?	Olacaceae
Mora mocha	<i>Miconia ruficalyx</i>	Melastomataceae
Mora	<i>Henrietella sylvestris</i> Gleas.	Melastomataceae
Moral MAS. 11525 y 11724	<i>Chlorophora tinctoria</i> L.	Moraceae
Moral bobo	<i>Clarisia racemosa</i> R. et Pav.	Moraceae
Mortiño	Sin determinación botánica	.....
Mosquero	<i>Croton glabellus</i> L. ?	Euphorbiaceae
Motón	<i>Andira inermis</i> (W. Wright.) H. B. K.	Leguminosae
Nacedera	<i>Citharexylum poeppigii</i> Walp.	Verbenaceae
Naguare	Todavía sin determinación	.....
Naranjillo	<i>Swartzia crocea</i> Vell. Berth.	Leguminosae
Naranjo de Monte	<i>Aspidosperma elatum</i> Little.	Apocynaceae
Nato MAS. 11524	<i>Mora megistosperma</i> (Pittier). Britt. & R.	Leguminosae
Níspero	Todavía no identificada	.....
Ojal	Sin determinación	.....
Ovo, jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae
Ovo arisco	<i>Spondias</i> ?	Anacardiaceae
Pacó, pacora	<i>Cespedesia macrophylla</i>	Ochnaceae

NOMBRE LOCAL	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA
Pacora	<i>Ouratea</i> spc.	Ochnaceae
Palay	Sin determinación botánica	.....
Palealte MAS. 11783	<i>Endlichera</i> spc.	Lauraceae
Palo de vaina	<i>Brownea disepala</i> Little.	Leguminosae
Palo de vaina	<i>Brownea puberula</i> Little.	Leguminosae
Palo negro	Sin determinación botánica	.....
Papa o chicle	<i>Couma macrocarpa</i> ?	Apocynaceae
Pañambine	Sin determinación botánica	.....
Paragua	<i>Sterculia corrugata</i> Little.	Sterculiaceae
Peine de mono MAS. 11565	<i>Apeiba aspera</i> Aubl.	Tiliaceae
Pelaperro	Todavía sin determinación	.....
Penimón	<i>Matisia grandiflora</i> Little.	Sapotaceae
Pialde MAS. 11737	<i>Trichilia floribunda</i> Little.	Meliaceae
Pialde blanco	<i>Tridria</i> ?	Meliaceae
Pialde loma	<i>Cupiana cinerea</i> Poep & Endl.	Sapindaceae
Pialde macho	<i>Guarea polynera</i> Little.	Meliaceae
Pialde colorado	<i>Guarea</i> ?	Meliaceae
Piaunde	Sin determinación botánica	.....
Piedrita	Todavía no identificada	.....
Piñuelo	<i>Pelliciera rhizophora</i> P.	Theaceae
Piquigua MAS. 11788	<i>Heteropsis ecuadorensis</i>	Araceae
Puesande	Sin determinación botánica	.....
Pulbí	Sin determinación botánica	.....
Pulgande MAS. 11767	<i>Tratinnickia barbourii</i> Little ?	Burseraceae
Pulgande amime	<i>Tratinnickia barbourii</i> Little ?	Burseraceae
Purga	Sin determinación botánica	.....
Pusbí	Todavía no identificada	.....
Quemapecho	<i>Tetragastris varians</i> Little.	Burseraceae
Quiebrajo	Sin determinación botánica	.....
Quitazol MAS. 11787	<i>Cordia panamensis</i> Riley.	Borraginaceae
Roble MAS. 11531	<i>Terminalia amazonia</i> J. F. G.	Combretaceae
Roble amarillo	<i>Terminalia amazonia</i> var.	Combretaceae
Sabaleta	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Flacourtiaceae
Sajo	<i>Cespedesia spatulata</i> (R. et Pav.) Planch.	Ochnaceae
Sajo	<i>Camposperma panamensis</i> ?	Anacardiaceae
Sande MAS. 11553	<i>Brosium utile</i> . (H. B. K.) Pittier.	Moraceae
Sangre de gallina	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Tr. & Planchi.	Guttiferae
Sangre de gallina	<i>Vismia baccifera</i> var. <i>obtusa</i> Spruce.	Guttiferae
Sapote MAS. 11769	<i>Matisia cordata</i> Little.	Bombacaceae
Sapote arisco MAS. 11566	Todavía no identificada	Sapotaceae
Sapotillo MAS. 11770	<i>Matisia alata</i> Little.	Sapotaceae
Sapotolón MAS. 11771	<i>Pachira acuatica</i> Aubl.	Bombacaceae
Sebillo	<i>Virola macrocarpa</i> ?	Myristicaceae
Sebillo	<i>Osteophloeum platyspermum</i> Little.	Myristicaceae
Sebo o cedrillo	<i>Compsoneura trianae</i> ?	Myristicaceae
Siete capas	Todavía no identificada	.....
Sorogá	<i>Vochysia ferruginea</i> ?	Vochysiaceae
Suaré	<i>Matisia longipes</i> Little.	Bombacaceae
Suela	<i>Pterocarpus officinalis</i> ?	Leguminosae
Tachuelo MAS. 11564	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae
Tachuelo	<i>Fagara hygrophila</i> ?	Rutaceae
Tainde, amarillo tainde MAS. 11536	<i>Cryptocarya</i> spc.	Lauraceae
Tambora o papayuelo	Todavía no identificada	.....

NOMBRE LOCAL	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA
Tangare MAS. 11543, 11514, 11778	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae
Tete	Todavía no identificada	.....
Tillo MAS. 11537 y 11730	<i>Brosimum latifolium</i> Standl.	Moraceae
Tortolero	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	Ulmaceae
Tulapués	Sin determinación botánica	.....
Uva MAS. 11773	<i>Pourouma chocoana</i> Standl.	Moraceae
Uva	<i>Pourouma ovaria</i>	Moraceae
Vainillo o garza	Todavía no identificada	Bignoniaceae
Yarumo MAS. 11790	<i>Cecropia eximia</i> ? C. spcs.	Moraceae
Yasmiande	<i>Vernonia baccharoides</i>	Compositaceae

PALMERAS

NOMBRE LOCAL	NOMBRE BOTÁNICO	FAMILIA
Palma amarga	.....	Palmaceae ¹
Palma barrigona	<i>Iriarte ventricosa</i>	Palmaceae ¹
Palma chigua	<i>Zamia chigua</i> , <i>Z. cuatrecasana</i>	Cycadaceae
Palma cocoroma	.....	Palmaceae
Palma crespa o zancona	<i>Catostigua radiatum</i> , <i>Socratea elegans</i>	Palmaceae
Palma chapil o mil pesos	<i>Jessenia polycarpa</i>	Palmaceae
Palma chontilla	.....	Palmaceae
Palma chonta o hualte ?	.....	Palmaceae
Palma chontaduro	<i>Guillelma gassipaes</i>	Palmaceae
Palma chontilla lisa	.....	Palmaceae
Palma gualte, gualte	<i>Wettinia quinaria</i> ?	Palmaceae
Palma güinul o mocora	<i>Astrocaryum standleyanum</i> var.	Palmaceae
Palma palmicha, maidí	<i>Euterpe cuatrecasana</i>	Palmaceae
Palma pambil	<i>Iriartea corneto</i>	Palmaceae
Palma quitasol	<i>Mauritiella pacifica</i>	Palmaceae
Palma real	<i>Inesa colenda</i> C. F. Cook.	Palmaceae
Palma tagua o cade	<i>Phytelephas macrocarpa</i>	Palmaceae

¹ Las especies así marcadas, todavía no han sido colectadas; pero se hace constar como referencia de la flora del Pacífico Colombiano. EL AUTOR.

V

RIQUEZA FORESTAL:

INVENTARIOS

1. Nociones generales:

Lo que es un Inventario Forestal:

Un Inventario Forestal es la localización, la clasificación, la mensuración y el cálculo de la capacidad productiva de un bosque o formación forestal.

Un Inventario Forestal completo podrá incluir descripciones detalladas, tablas, gráficos y mapas

de la situación que guardan los bosques en el momento de hacer el Inventario. El Inventario debe contener la información necesaria para la formulación de planes para el desarrollo y el aprovechamiento de los bosques y los datos esenciales para el buen manejo. Por "buen manejo" del bosque se entiende la obtención de la madera y los productos forestales consiguientes, de acuerdo a un plan de trabajo basado en principios silvícolas, económicos y sociales, pero tendiendo a obtener una cosecha cada vez mayor y asegurando la continuidad de la producción, si posible, indefinidamente. Un bosque cuya producción no es el principal objetivo, también debe estar sujeto a un plan silvícola, pero adaptado a sus condiciones, como es el

caso de los bosques que se mantienen por su interés público como los parques y reservas forestales.

Todos los datos para la planificación del trabajo o explotación, deben ser proporcionados por el Inventario Forestal; pero debe tenerse en cuenta que el costo por hectárea aumentará proporcionalmente a la clase de número de datos solicitados o necesitados.

Clases de Inventarios Forestales:

Los principales tipos utilizados en la inventariación de los bosques, son los siguientes:

1. *Levantamientos forestales preliminares* que sirven como información general para localizar y registrar las áreas forestales, al menor costo posible. Estos reconocimientos son muy generales y no comprenden la estimación de volúmenes de madera y los mapas pueden o no prepararse.

2. *Inventario Forestal propiamente dicho* que comprende una más detallada clasificación de las áreas forestales y estima el volumen de madera de cada área. En forma general se estudia el crecimiento y la extracción de los productos del bosque; la preparación de mapas forestales puede hacerse en forma aproximada. Esta clase de inventarios, aunque resulta más cara que el reconocimiento previo, indicado en el tipo anterior, puede considerarse que tiene un bajo costo por hectárea.

3. *Inventario Forestal de planeamiento* es el que proporciona toda la información detallada y necesaria para la preparación de planes de trabajo en áreas limitadas; estima los volúmenes maderables por especies y si es necesario por lotes de clases diferentes dentro del bosque y prepara los mapas forestales detallados. Este tipo de inventario se incluye dentro del llamado Inventario Forestal Nacional y en otros como el presente Informe, se hacen independientemente para cada sector, sentando los problemas concretos y específicos.

¿Por qué son necesarios los Inventarios Forestales?:

Teórica y prácticamente la silvicultura y buen manejo del bosque han sido desarrollados en Europa, mucho antes que naciera la idea del Inventario Forestal Nacional. De las necesidades locales de cada comunidad surgieron los planes de trabajo o estudios para cada bosque en particular, pero nunca se intentó relacionar con la serie de trabajos para un país. Fue después de la primera guerra mundial cuando se hizo un adecuado inventario basado en trabajos especiales. ¿Por qué se considera que es de urgente necesidad el Inventario Forestal? La respuesta es obvia. Por una

parte debido al uso cada vez más grande que tiene la madera y, por otra, debido al estado actual en relación con la economía internacional.

En las condiciones actuales, la prosperidad de un país depende en muchos aspectos del desarrollo industrial y este desarrollo requiere del suficiente abastecimiento de las materias primas. La madera es uno de los principales productos del bosque y viene a constituir un factor importantísimo en las industrias que la necesitan, como, por ejemplo en la del papel, plásticos, transportes, construcciones, etc. Cuando más avanzan estas industrias, el consumo de materias primas aumentará y por consiguiente en forma directa en la explotación de los bosques.

Desde el punto de vista humano y de economía internacional, la necesidad del Inventario Forestal y de los otros Recursos Naturales Renovables es de suma importancia ya que es imprescindible mantener un equilibrio biológico entre el aumento de la producción y la productividad de tales recursos; estos pueden ser aumentados mediante la aplicación de la técnica de conservación y renovación.

Las investigaciones de la FAO en las zonas boscosas de todo el mundo, han llevado a la conclusión de que actualmente existen bosques potencialmente capaces de abastecer de productos forestales a una población mucho mayor que la que actualmente existe; pero para que esto suceda será necesario llenar las siguientes condiciones: a) La devastación o destrucción de los bosques que se ha acentuado en los últimos años, debe ser reducida a la explotación necesaria; b) Grandes áreas de bosques consideradas como inaccesibles, deben ser aprovechadas, y c) Todas las formaciones forestales o bosques simples deben ser manejados como un cultivo renovable; explotados en forma racional de acuerdo a los principios conservacionistas y protegidos contra todos los peligros.

La idea de formular el Inventario Forestal del Ecuador ha sido insinuado por este autor a los diferentes Departamentos Gubernamentales desde 1940, pero nunca se ha tomado en cuenta, precisamente por la falta de técnicos o de asesores técnicos en los gobiernos. Fue solamente en la década pasada cuando se realizó, pero a un costo muy grande, por la burocracia.

2. La estimación maderera:

El estudio para determinar el volumen de la madera en un bosque, constituye la estimación maderera y en inglés "timber estimate". Esta designación se explica por sí misma: con excepción de "manchas" pequeñas de bosque en donde cada árbol se puede medir, la determinación de los contenidos de un bosque es realmente una estimación y no un inventario exacto.

La exactitud de tal estimación depende primeramente en el método usado, y secundariamente

en el cuidado en seguir el método. Cualquier método se basa en tomar muestras, medidas y la exactitud del resultado final depende del cuidado con el cual las muestras se seleccionan.

Un método de selección mecánica es el de espaciar las muestras uniformemente en el bosque, al estilo de un tablero de damas. La objeción principal en este método es la cantidad de mediciones exigidas para localizar las muestras. *Probablemente el mejor método* y seguramente el más fácil a emplear, se desarrolló hace muchos años por el Servicio Forestal de los Estados Unidos; gradualmente se ha estado mejorando según la luz de la experiencia. Es el llamado "strip survey" (un estudio por fajas o mangas).

Este método consiste en seguir fajas paralelas a través del bosque, fajas puestas a distancias iguales la una de la otra. Para obtener mejores resultados, estas fajas deben cruzar la topografía. Para mayor conveniencia en seguir las fajas, es deseable hacerlo de Norte a Sur, con la ayuda de una brújula, o mejor aún de E a W con la simple ayuda del sol.

Se registrarán las medidas de todos los árboles inventariados en la faja, en la distancia específica a ambos lados de la línea marcada por la brújula. En los bosques tropicales se ha probado que es mejor medir los árboles hasta diez metros a cada lado de la línea de brújula o eje, porque usualmente los bosques tropicales son tan tupidos y hay tantos arbustos que es muy difícil ver a más de diez metros. Esto da una faja de 20 metros de ancho, y cuando la faja ha seguido 500 metros (20 X 500 son 10.000) todos los árboles inventariados y mensurados corresponderán a una hectárea. Si las fajas se hacen cada 200 metros de separación, 20/200 o 1/10 del área total, el resultado es una estimación del 10%. Pero este autor, con la experiencia que tiene en el trópico y en vista de la dificultad de tener o mantener muchos peones al mismo tiempo, cuando el bosque ha sido estudiado botánicamente y luego de haber comprobado su composición, aparentemente homogénea, ha hecho "picas" o mangas cada 500 metros o cada kilómetro para sacar una estimación general o de orientación.

Naturalmente, mientras más grande sea el por ciento de los árboles que realmente se miden y se registran, más exacta será la estimación. En un bosque de 100 hectáreas tal vez se necesitaría una estimación del 10 por ciento (fajas cada 200 metros de distancia). En un bosque de 1.000 hectáreas, una estimación del 5% (fajas cada 400 metros de separación), talvez sería bastante exacto. En bosques muy grandes, o cuando los resultados que se necesitan son sólo aproximadamente, se podría ubicar las fajas cada 2.000 metros aparte, que equivaldría a una estimación del 1%. En general el espaciamiento de las fajas se debe decidir para cada caso, tomando en cuenta el tipo de bosque, la exactitud precisada, el tiempo y fondos que existan a la mano. El tiempo que se nece-

sita para un "strip survey" y su costo, variación más o menos directamente con el porciento de la estimación a realizarse.

Ahora explicaré cómo se hizo el trabajo:

Un mapa catastral del área del bosque a inventariarse será necesario si el proyecto es determinar la cantidad total de madera en una propiedad específica; pero no se necesitaría si solamente habrá de determinarse la cantidad de madera en una región sin tomar en cuenta las propiedades.

Para determinar las ubicaciones de las fajas, se necesita una *línea basal* o "*maestra*" de referencia. En el caso de un área de bosque que se ha agrimensurado, una de las líneas de los límites, si está marcada, puede usarse. Si las fajas van a seguir de norte a sur, que es lo más aconsejado, una línea de los límites que sigue de este a oeste sería preferible como *línea basal*. Una carretera o un ferrocarril que cruza el bosque o que pasa cerca de un límite, servirá de una buena línea basal o referencia.

Después de seleccionar la línea basal, hay que poner estacas bien marcadas a lo largo de dicha línea, con intervalos entre las estacas iguales a la distancia entre las fajas. Entonces, se marcan las ubicaciones de las estacas en el mapa o el croquis. A cada faja se dará un número, con el cual se podrá identificarla en los récords o registros.

Una estimación por el método de fajas da una cantidad muy grande de datos. La cantidad de madera total y por hectárea, por especies. El número total de árboles y el número por hectárea por especies. La distribución por especies entre los diámetros y entre las alturas. La condición de la reproducción natural arbórea para cada especie. Los problemas de explotación: pantanos, faldas muy inclinadas, etc.

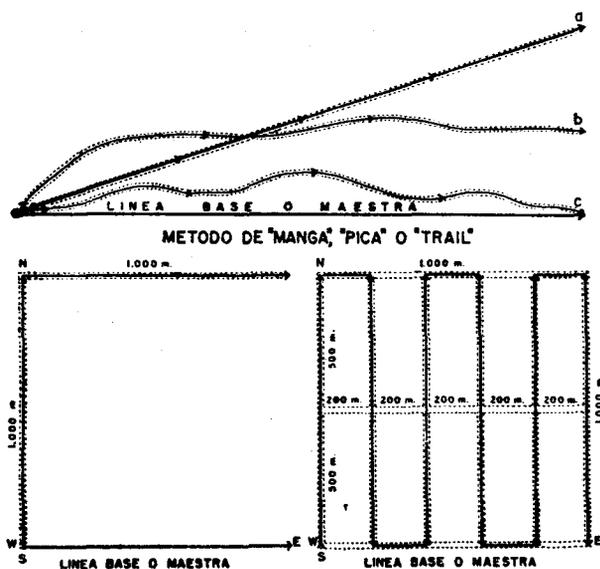
Si el fin de la estimación es proveer datos para una explotación forestal o para un plan de manejo del bosque, muchas veces es muy deseable recordar todos los datos aparte para cada división física del bosque. En tales casos, se necesita un mapa hecho por el estimador, y se cambian las hojas de récord cada vez que la faja pase de una división física a otra como por ejemplo, cuando la faja cruce de una loma a otra entre dos ríos. En el mapa final se dibujan estas divisiones físicas y el área de cada una se determina aparte.

La etapa final de la estimación es la de dividir todos los totales registrados en la *hoja maestra*, por el número de hectáreas representadas en la hoja. El resultado dará el volumen, número de árboles, etc., *por hectárea*. Finalmente, se multiplican las cifras por hectárea por el número total de hectáreas en el área total del bosque, o en la porción del bosque, para obtener la *cantidad total* de árboles, volumen, etc.

Concretándose al inventario de los bosques de Lita a San Lorenzo, este autor ha realizado in-

ventarios parciales o surveys exploratorios por fajas altitudinales de acuerdo a la clasificación establecida previamente en el Capítulo III, así por ejemplo: entre los kilómetros 360 a 365 y del kilómetro 365 al 370 de La Boca a San Lorenzo, el sector más rico de la selva noroccidental del Ecuador; en El Placer, entre los kilómetros 304 al 306; en Alto Tambo, entre los kilómetros 300 al 301 y en Lita, en el kilómetro 280, como podrá verse en los cuadros adjuntos.

Métodos utilizados: En la inventariación de los árboles maderables de la selva noroccidental del Ecuador y por donde atraviesa la línea férrea de Ibarra a San Lorenzo, he realizado varias exploraciones y en la inventariación y en la mensuración he aplicado los tres métodos siguientes: 1. El de simple recorrido a lo largo de una "pica" o "manga" (trail) de 10 a 20 m. de ancho por 100, 200, 500 o más metros de largo; 2. El de cuenta y mensuración de los árboles en escuadra (100 m. por 100 m.); y 3. El de "mangas" paralelas dentro de una superficie convenida (hectárea o kilómetro cuadrado), pero tomando como referencia o línea maestra una "pica" mayor o más larga: la *línea basal o maestra*. La línea férrea me ha servido de referencia principal. Gráficamente los tres métodos indicados se representan de la siguiente manera:



Los tres ejemplos gráficos están hechos para 1.000 metros de "pica" simple o por lado del rodal a inventariarse, es decir, para calcular por plots o lotes de un kilómetro cuadrado de masa forestal; pero se puede hacer fácilmente también por hectáreas cuadradas. La aplicación simultánea de los tres métodos en áreas diferentes pero de la misma ecología forestal, permite sacar promedios aproximados del número de árboles y de especies en una área geográfica cualquiera y luego, por medio de las mediciones de los diámetros de los troncos o fustes, se puede obtener el promedio de madera cúbica o en pies tablares (board feet) por hectárea, acre o kilómetro cuadrado.

3. Inventarios y mensuras realizadas:

En la medición de árboles en pie en un bosque, se toma la medida del diámetro a la altura del pecho, a 1.30 metros sobre el suelo. Hay dos razones para tomar el diámetro en este punto: es más conveniente porque se evita agacharse, y la medida se toma a distancia bastante alta sobre el suelo para evitar las irregularidades de las raíces. En los trópicos, muchos árboles tienen "bambas" que algunas veces extienden hasta 10 o más pies sobre el suelo. En tales casos, se miden los diámetros más arriba de las bambas.

Hay algunos métodos de medir el diámetro de un árbol. Un método consiste en usar una cinta ordinaria, que da el perímetro, y dividir la medida obtenida por el π (3,1416) para obtener el diámetro. En otro método se emplea una "cinta de diámetro", que se gradúa en unidades multiplicadas por π . El diámetro se toma directamente de la cinta. También, se puede usar calibradores, que son exactos pero son bastante frágiles e incómodos para llevar a través de un bosque tupido. Otro método, que se usa en el trabajo del inventariado forestal es el "Biltmore Stick".

La altura de un árbol en pie, sea el fuste o la altura total, se puede determinar con algunas clases de instrumentos. El Biltmore Stick es un método simple y exacto. Los Biltmore Sticks se diseñan para usar a una distancia de 20 metros afuera de la base del árbol, y se mantiene el stick verticalmente a una distancia de 0.7 metros del ojo. El stick se mueve arriba o abajo verticalmente, hasta que una línea del ojo que pasa por el extremo inferior del stick toque la base del árbol. Sin mover la cabeza, el ojo da vuelta arriba y la altura total del árbol o el largo del fuste se lee del stick. Los sticks hechos como se indica se leen en múltiplos de 5 metros, pero interpretaciones más exactas pueden interponerse entre las marcas de 5 metros.

En los sticks se pueden leer hasta 25 metros de altura, pero se puede doblar esta al leer desde 40 metros en vez de 20 metros fuera del árbol, en cuyo caso cada graduación del stick se dobla, esto es, la marca de 5 metros significa 10 metros. En la selva tropical y tupida, como es la del sector noroccidental, es difícil tener el espacio necesario para observar de árbol en árbol de los inventariados. Gran parte de estos inconvenientes han sido vencidos por este autor con la experiencia, con la práctica; el cálculo de la altura de los fustes aprovechables, por ejemplo, lo puedo hacer "al ojo" y casi tan exacto como si estuviera midiendo.

Las medidas del diámetro y de la altura de árboles en pie son la base para determinar el volumen del árbol, pero este volumen solamente se puede determinar con el uso de tablas de volumen, y para hacer tales tablas, sea en pies superficiales, metros cúbicos, o cualquier otra unidad de volumen, es necesario tumbar el árbol y tomar algunas medidas.

Si la madera del árbol se necesita conocer en pies tablares, como usualmente es el caso de los Estados Unidos, el fuste del árbol (toda la porción que se puede emplear para hacer madera aserrada) se corta en tucos o piezas y a cada tuco se mide su diámetro y largo. Y por referencia a una tabla de contenidos de tucos o rollizos, la Regla Doyle, por ejemplo, se determina el número de pies superficiales en cada tuco y se suman los contenidos de todos los tucos para determinar el total en el árbol.

Tablas de volumen en términos de pies superficiales han sido preparadas por el Servicio Forestal de los Estados Unidos para muchas especies de árboles de la América del Norte. Estas tablas se gradúan por pulgadas de diámetro y por el número de tucos de 16 pies en el árbol. No hay tales tablas para las especies de la América tropical.

El volumen del árbol en madera sólida, en metros cúbicos o en pies cúbicos, el procedimiento es más complicado. Será necesario hacer un análisis del árbol. Usualmente el volumen se necesita sin corteza. Si el volumen sólido se necesita en metros cúbicos, se tumba el árbol, y empezando al fondo, se marca en largos cada uno de un metro, el diámetro adentro de la corteza se mide a cada marca. Esta se puede hacer con calibradores o una cinta (o menos eficientemente con un biltmore stick) y el grueso de la corteza se subtrae. O se puede cortar el árbol con una sierra a cada intervalo de un metro, y los diámetros adentro de la corteza se pueden medir con una regla ordinaria. Por cualquier modo de ellos dados más arriba, de modo que una sección de un árbol nunca es un círculo perfecto, se necesita tomar medidas máximas y calcular el diámetro promedio.

$$V \text{ es } = \frac{\text{Pi } R^2 + \text{Pi } r^2}{2} \times L$$

donde V es volumen R es $\frac{1}{2}$ del diámetro del extremo mayor, r es $\frac{1}{2}$ del diámetro del extremo menor, y L es el largo. Hay que notar que R, r y L tienen que ser en las mismas unidades (metros si se desea el volumen en metros cúbicos). Si se incluyen las ramas del árbol, como usualmente es el caso cuando se desea el volumen sólido, se miden ellas también por el método explicado más arriba y los volúmenes de todas las secciones se suman.

Ya que las especies de árboles varían mucho en sus características, como el grueso de su corteza y como tanto se adelgazan, teóricamente es necesario hacer tablas de volumen distintas para cada especie de árbol. Realmente, árboles de algunas especies botánicas se pueden agrupar en una tabla.

Para construir una tabla de volumen, es necesario tomar medidas de muchos árboles, distribuidos en todos los diámetros y larguras posibles. Naturalmente, mientras más árboles se miden, más exacta resulta la tabla de volumen. Usual-

mente, como un mínimo se miden algunos cientos de árboles.

A continuación se insertan cuadros de algunos plots o rodales representativos mensurados por el sistema de "muestreo", comenzando con un ejemplo de los manglares y luego en la selva continental. Estos ejemplos servirán para hacer estimaciones generales, precisamente para los lugares estudiados; pero lo completo o matemático será sólo cuando los estudios sean realizados, lo cual llevará años en la forma como hacemos ahora, con sólo 2 peones o tres en el desbroce de las "picas" o "mangas".

De todas maneras, lo que ahora presento dará una idea general de la potencialidad forestal del sector.

Y antes de pasar a los cuadros, es necesario aclarar que con el avance de la colonización y de la agricultura descontrolada a lo largo de la línea férrea, no pasarán 10 años en que la selva haya desaparecido y los cuadros inventariados y mensurados quedarán sólo como recuerdos. De todas maneras, estas tablas servirán de orientación general para el que quiera hacer evaluaciones más al interior de la selva.

He aquí las tablas mensuradas:

INVENTARIO Y MENSURA DE UN RODAL-MANGLAR DE LA "VUELTA DEL PAILON", S. O. DE SAN LORENZO, LADO IZQUIERDO DE BAJADA A LIMONES.

Nº	D.S.R.z	fuste aprov. m.	Nº	D.S.R.z	fuste aprov. m.
1	0.22	10	51	0.36	10
2	0.30	12	52	0.28	7
3	0.38	14	53	0.29	7
4	0.80	10	54	0.76	20
5	0.50	16	55	0.20	6
6	0.65	17	56	0.22	7
7	0.48	14	57	0.26	8
8	0.60	15	58	0.65	24
9	0.38	12	59	0.28	9
10	0.40	14	60	0.29	9
11	0.45	10	61	0.38	11
12	0.40	12	62	0.26	9
13	0.39	12	63	0.28	9
14	0.44	14	64	0.70	16
15	0.80	20	65	0.36	12
16	0.50	16	66	0.38	10
17	0.48	15	67	0.69	20
18	0.50	16	68	0.40	11
19	0.75	18	69	0.69	19
20	0.60	16	70	0.39	10
21	0.67	20	71	0.69	22
22	0.42	12	72	0.38	10
23	0.40	10	73	0.40	12
24	0.74	20	74	0.82	20
25	0.45	12	75	0.42	12
26	0.38	24	76	0.32	9
27	0.76	22	77	0.68	20
28	0.55	14	78	0.36	9
29	0.69	16	79	0.66	16
30	0.38	12	80	0.70	20
31	0.56	...	81	0.36	10
32	0.73	16	82	0.32	9
33	0.36	10	83	0.26	8
34	0.50	12	84	0.86	22
35	0.66	14	85	0.36	9
36	0.38	10	86	0.39	10
37	0.67	15	87	0.25	8
38	0.39	10	88	0.70	19
39	0.48	10	89	0.60	18
40	0.80	20	90	0.65	18
41	0.59	...	91	0.50	14
42	0.85	23	92	0.58	14
43	0.39	11	93	0.87	22
44	0.68	18	94	0.68	18
45	0.38	12	95	0.60	18
46	0.65	16	96	0.74	20
47	0.40	12	97	0.39	10
48	0.74	18	98	0.74	20
49	0.28	9	99	0.26	9
50	0.36	10	100	....	..

Este rodal casi uniforme y con árboles de fuste mediano, pero altos, tiene 2 kilómetros de largo y 120 metros de ancho. Dentro del manglar en una "pica" en escuadra de 50 metros, dio estos resultados.

Observaciones: 1. D.S.R.z. significan diámetro medido sobre la altura de las raíces zancos. 2. Según este cuadro, el rodal existe estimativamente de 300 a 360 árboles por hectárea, contando los menores de 20 cms. de diámetro, pero altos, es decir, en las 24 hectáreas del rodal pueblan 8.640 árboles. El rodal es ideal para explotación de piezas especiales, según pedido o según las necesidades.

INVENTARIO DE UN RODAL HIGROFILO DE LA ISLA SAN PEDRO, AL RESPALDO DEL MANGLAR DEL CAMPAMENTO DE LA LAGARTERA. Véase el mapa.

Superficie mensurada: 1 ha.

Especie	Número de árboles	D. A. P. mts.	Altura aprov. del tronco mts.
Sajo	48	0.38	8
Cuángare	42	0.44	8
María	32	0.36	9
Pacora	26	0.39	8
Chanul	20	0.37	7
Chimbusa	16	0.40	8
Otros	52	0.34	8
Arboles delgados	124 de menos de	0.30	6 *
Total	360 árboles		
Promedios		0.38	8

* Para los cálculos de volumetrage de la madera aserrable, no se tomarán en cuenta los ejemplares de menos de 0.30 de diámetro.

INVENTARIO DE LA SELVA HIGROFILO DE LA ISLA DE SANTA ROSA, AL RESPALDO DE LA TOLITA DEL PAILON. Véase el mapa.

Rodal mensurado: 100 m. x 15 m. (1.500 m²).

Especie	Número de árboles	D. A. P. mts.	Altura aprov. del tronco mts.
Carboncillo	3	0.49	6.
Carboncillo	15 de menos de	0.30	3.50
Cuisba	3	0.36	13.50
Cuisba	12 de menos de	0.30	5.50
María	4	0.34	3.50
María	7 de menos de	0.30	5
Sajo	3	0.32	11
Sajo	9 de menos de	0.30	6
Otros	6	0.32	8
Arboles delgados	27 de menos de	0.30	4 *
Total	89 árboles		
Promedios		0.33	7.40

* Para los cálculos de volumetrage de la madera aserrable, no se tomarán en cuenta los ejemplares de menos de 0.30 de diámetro.

INVENTARIO AL RESPALDO S. O. DE SAN LORENZO, EN EL KILOMETRO 370 DE LA LINEA FERREA, A 1.500 METROS HACIA ADENTRO DE LA SELVA, SIGUIENDO LA "PICA" DE CIRCUNVALACION. Véase el mapa.

Rodal mensurado: 10 x 100 mts.

Especie	Número de árboles	D. A. P. mts.	Altura aprov. del tronco mts.
Cuángare	16	0.60	11
Cuángare	23 de menos de	0.30	6
Carboncillo	1	0.70	8
Chanul	1	0.93	12
Machare	1	0.35	10
Jigua pava	1	0.90	16
Otros y desconocidos	2	0.40	6
Arboles delgados	24 de menos de	0.30	5 *
Total	69 árboles		
Promedios		0.64	7

* Para los cálculos de volumetrage de la madera aserrable, no se tomarán en cuenta los ejemplares de menos de 0.30 de diámetro.

INVENTARIO MENSURADO EN LA SELVA DEL RESPALDO IZQUIERDO (DE SUBIDA) DEL KILOMETRO 868 DE LA LINEA FERREA Y A 5 KILOMETROS HACIA ADENTRO. Véase el mapa.

Superficie mensurada: faja de 10 x 1.000 metros.

Especie	Número de árboles	D. A. P. mts.	Altura aprov. del tronco mts.
Pialde	20	0.38	3,37
Pialde	37 de menos de	0.30	6,50
Cuángare	9	0.38	11,50
Cuángare	19 de menos de	0.30	7,26
Amarillo	11	0.48	10,70
Amarillo	3 de menos de	0.30	7,30
Tangare	2	0.76	13,00
Tangare	8 de menos de	0.30	5,13
Jiguas	3	0.42	14,00
Jiguas	11 de menos de	0.30	6,70
Sapotillo	4	0.51	15,00
Sapotillo	2 de menos de	0.30	9,00
Guaguay	5	0.42	10,00
Guaguay	1 de menos de	0.30	5,00
Caimitillo	8	0.48	15,00
Caimitillo	5 de menos de	0.30	7,50
Chanul	9	0.63	15,80
Pulgande anime	6	0.78	12,00
Uva	3	0.40	6,60
Uva	2 de menos de	0.30	6,00
Sande	2	0.33	8,00
Sande	3 de menos de	0.30	9,00
Guayacán pechiche	4	0.56	12,75
Marselo	3	0.38	10,00
Peine de mono	2	0.36	10,00
Caóbano	2	0.90	9,00
Anime	2	0.42	8,50
Machare	2	0.46	11,00
Laguna	2	0.61	12,00
Pulgande	1	0.80	10,00
Jigua	1	0.50	12,00
Maglillo	1	0.33	5,00
Piñuelo	1	0.35	9,00
Marequende	1	0.32	8,00
Carbonero	1	0.36	7,00
Canelo	1	0.60	9,00
Varios	43	0.43	7,56
Varios árb. delgados	72 de menos de	0.30	6,00 *
Total	322 árboles		
Promedios		0.43	9,51

* En los cálculos de volumetrage de la madera aserrable, no se deberá tomar en cuenta los ejemplares de menos de 0.30 mts. de diámetro.

El cuadro anterior es un magnífico ejemplo de lo que es o representa la selva tropical higrófila del sector noroccidental, porque el muestreo se hizo en una parte virgen o intocada desde hace más de 40 años, es decir, desde la terminación de la Primera Guerra Mundial, época en que se explotaban algunas maderas finas, pero en una mínima cantidad, puesto que el problema del transporte por falta de vías de penetración, ha impedido completamente "sacar" la madera. La única explotación realizada en el sector ha sido de unos pocos árboles para el consumo local en las construcciones de casas, para canoas y en poquísima cantidad para vender para la exportación al puerto de Guayaquil.

El ejemplo del cuadro comentado corresponde en superficie a una hectárea cuadrada, y muy bien podría servir de patrón o de ejemplo comparativo para los casos de las áreas adyacentes y de igual topografía; pero en el mismo sector puede variar de un "bajío" a una colina, o de la ribera de un riachuelo ("estero") a los terrenos más altos.

Con los datos anteriores se podría alegar que el promedio de madera aprovechable es bajo; sí, esto es cierto considerándolo en general; pero se debe tener presente que este muestreo no es sólo para medir los árboles gruesos y aserrables, en cuyo caso el volumetrage sería diferente. Aquí lo que se quiere presentar es el "aspecto total" de un sector tal de la selva noroccidental.

INVENTARIO Y MENSURA ENTRE LOS KILOMETROS 360 AL 365, A LOS RESPALDOS DE LA LINEA FERREA

En la selva del respaldo indicado he realizado

algunos surveys exploratorios y cuatro mensuraciones en cuatro áreas diferentes, tanto al sur como al norte de la línea férrea. He aquí los resultados promedios por hectárea cuadrada:

PLOT I

Especie	Número de árboles	D. A. P. mts.	Altura aprov. del tronco mts.
Chanul	30	0.95	18
Cuángare	24	0.60	12
Moral	10	0.50	16
Guión	10	0.40	10
Pulgande	8	0.95	20
Amarillo	6	0.60	12
Jigua	6	0.70	14
Tangare	6	0.96	15
Guaguay	6	0.90	14
Garza	6	0.60	10
Chimbusa	6	1.00	10
Totales y promedios	118	0.74	13,7

PLOT II

Especie	Número de árboles	D. A. P. mts.	Altura aprov. del tronco mts.
Cuángare	48	0.60	12
Amarillo	36	0.70	15
Jigua	24	0.60	10
Pulgande	12	1.00	20
Guaguay	9	0.50	10
Chanul	6	0.80	18
Moral	4	0.32	10
Sande	4	0.55	8
Guión	4	0.80	12
Jigua	2	0.50	10
Tangare	2	0.90	15
Marselo	2	0.50	12
Peine de mono	2	1.00	16
Cuero negro	2	0.35	12
Totales y promedios	157	0.65	13

PLOT III

Especie	Número de árboles	D. A. P. mts.	Altura aprov. del tronco mts.
Jigua	24	0.60	12
Amarillo	16	0.72	15
Chanul	15	1.00	20
Pulgande	12	0.70	16
Guión	10	0.40	12
Cuángare	8	0.52	9
Pulgande	8	0.85	18
Guaguay	6	0.50	9
Sande	6	0.50	10
Tangare	4	0.55	14
Moral	2	0.35	14
Tachuelo	2	0.70	10
Roble	2	0.60	10
Totales y promedios	115	0.61	13

PLOT IV

Especie	Número de árboles	D. A. P. mts.	Altura aprov. del tronco mts.
Amarillo	34	0.70	12
Cuángare	18	0.60	12
Chanul	15	0.82	18
Pulgande	10	0.65	15
Jigua	6	0.50	10
Tangare	12	0.80	15
Moral	4	0.50	12
Sande	4	0.65	9
Mascarey	2	0.05	15
Guayacán	2	0.70	10
Nispero	2	0.70	10
Manglillo	2	0.40	8
Guaguay	2	0.50	10
Naguare	1	0.75	10
Totales y promedios	114	0.66	12

INVENTARIO REALIZADO ENTRE LA BOCA Y LA COOPERATIVA "SAN JAVIER", KILOMETROS 348 AL 354.

Los inventarios y mensuraciones realizados en el sector denominado La Boca, pero en áreas diferentes tanto a la izquierda como a la derecha de la línea férrea, pero siempre en bosque virgen, dieron los siguientes resultados por hectárea cuadrada:

PLOT I

Especie	Número de árboles	D. A. P. mts.	Altura aprov. del tronco mts.
Chanul	40	0.81	19
Sande	21	0.57	10
Amarillo	16	0.62	14
Cuángare	6	0.45	10
Pulgande	4	0.46	14
Cuero de sapo	4	0.43	10
Guayacán	4	0.56	11
Matapalo	4	0.54	8
Jigua palealte	3	0.25	10
Laguna	2	0.50	10
Palealte	2	0.65	12
Caimitillo	2	0.43	12
Quebracho	2	0.43	8
Guabillo	2	0.32	6
Pelaperro	2	0.32	8
Pacora	2	0.24	8
Cauchillo	2	0.56	10
Palma chapil	2	0.36	10
Totales y promedios	120	0.47	10,5

PLOT II

Especie	Número de árboles	D. A. P. mts.	Altura aprov. del tronco mts.
Amarillo	24	0.58	12
Sande	24	0.47	12
Pulgande	15	0.60	14
Cuángare	12	0.42	9
Chanul	10	0.60	18
Caimitillo	4	0.54	12
Ceibo	4	0.53	10
Pialde loma	2	0.45	10
Jigua	2	0.66	9
Naguare	2	0.46	9
Sangre de gallina	2	0.44	8
Guabo	2	0.40	8
Matapalo	2	0.65	12
Nispero	2	0.76	10
Cuero de sapo	2	0.35	8
Uva	1	0.30	8
Costillo	1	0.30	8
Tangare	1	0.50	12
Peine de mono	1	0.90	14
Totales y promedios	113	0.51	10,6

Un tercer inventario realizado en el kilómetro 353 al lado derecho de la línea férrea, de bajada, dio resultados semejantes a los anteriores, por lo que creo no necesario reproducirlo en este informe.

El promedio de árboles existentes en las selvas de La Boca, es el de 116, pero contando también los que comercialmente no son aprovechables, sea por desconocerse las propiedades físico-mecánicas o los usos concretos.

El volumetraje de las maderas aprovechables por hectárea o por kilómetro, será fácilmente calculado a base de los datos presentados en los cuadros. De estos volúmenes totales se puede sacar separadamente los volúmenes parciales o por especies económicas, como por ejemplo del amarillo,

del chanul, sande, cuángare, matapalo, caimitillo, las jiguas en general, etc.

INVENTARIACION DE LOS BOSQUES DE EL PLACER, EN EL KILOMETRO 304 DE LA LINEA FERREA Y A 2 KILOMETROS HACIA LA IZQUIERDA DE BAJADA.

Dos inventariaciones y mensuraciones en plots diferentes fueron realizadas en la selva de El Placer, en una sección que es esencialmente húmeda y pluviosa y que sirve de transición entre la selva de la costa pluvial macrotérmica y la superior pluvial submacrotérmica. Los resultados de estas inventariaciones están representados en los dos cuadros siguientes:

PLOT I

Especie	Número de árboles	D. A. P. mts.	Altura aprov. del tronco mts.
Anime	16	0.32	10
Pialde	10	0.30	8
Guabo	8	0.32	8
Candelillo	6	0.25	8
Jigua palealte	6	0.30	8
Manteco	6	0.24	8
Pulgande	4	0.44	12
Purga	4	0.30	6
Ceibo	4	0.65	16
Chalviande	3	0.47	10
Caimitillo	3	0.33	10
Corosillo	2	0.60	10
Ajicillo	2	0.50	8
Tortolero	2	0.48	9
Algodoncillo	1	0.25	8
Tigre-caspi	1	0.30	8
Cedrillo	1	0.55	10
Achotillo	1	0.38	9
Biguare	1	0.20	8
Desconocidos	4	0.40	10
Totales y promedios	85	0.37	9,3

PLOT II

Especie	Número de árboles	D. A. P. mts.	Altura aprov. del tronco mts.
Cuángare	10	0.65	14
Caimitillo	8	0.45	10
Ambure	8	0.36	8
Chanul	6	0.33	16
Matapalo	6	0.67	14
Piscandenu	5	0.28	8
Algodoncillo	4	0.57	10
Sande	4	0.33	8
Aray	4	0.30	9
Guabo	4	0.44	8
Pulgande	4	0.33	12
Anime	4	0.18	10
Purga	3	0.40	9
Jigua palealte	2	0.70	10
Bigual	2	0.20	6
Cascajal	2	0.22	7
Charmuelán	2	0.20	8
Sande Popa	2	0.52	12
Lacre	2	0.20	8
Guasca	2	0.18	8
Totales y promedios	84	0.40	9,7

Sin embargo de que la selva de El Placer aparentemente es muy densa, el promedio de árboles aprovechables es solamente de 84 como puede verse en los cuadros obtenidos. Los árboles con fuste de madera aprovechable y comercial, relativamente alcanzan sólo a 8 o 10 por hectárea cuadrada, pero tratándose de madera para el aprovechamiento en forma de tablas pueden contarse todos los que pasan de los 30 centímetros de diámetro, los que después de cuadrados pueden quedar de 20 a 24 centímetros de ancho.

Una observación que merece hacerse al futuro explotador de maderas de estas áreas, es la relativa al mejor conocimiento de la calidad de las maderas, en favor del mejor aprovechamiento; pues actualmente resulta que no se aprovecha o se dejan abandonadas en el terreno muchas maderas, simplemente porque no son conocidas por sus usos y menos aún por sus propiedades. Muchas maderas consideradas de inferior calidad, pueden ser muy bien aprovechadas en la cajonería y en la prefabricación de jabas y envases estandarizados de madera.

INVENTARIO DE LA SELVA FLANCO IZQUIERDO DEL RIO LITA, A 6 KILOMETROS AL SUR DE LA DESEMBOCADURA EN EL RIO MIRA.

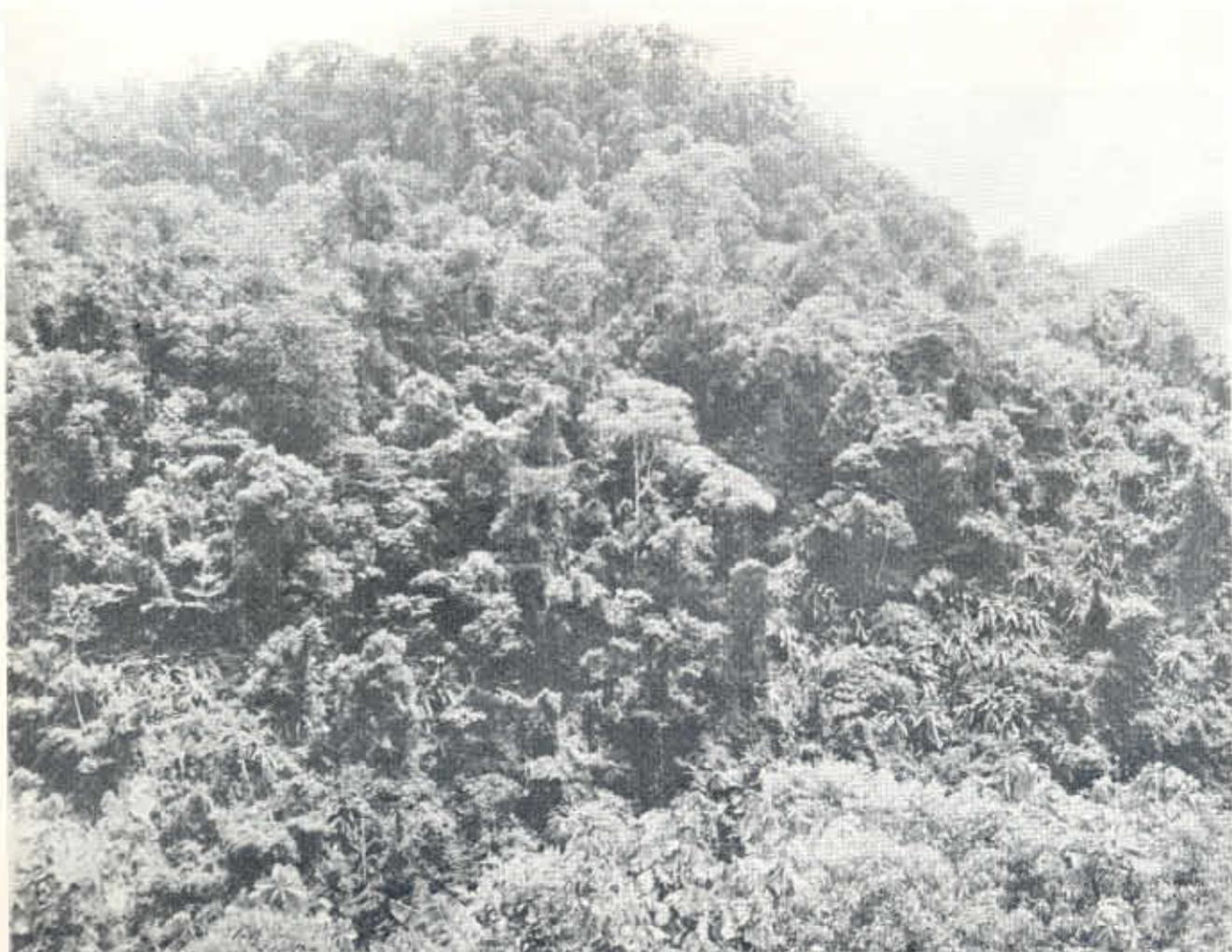
A 900 m.s.m.

Una idea general de la constitución forestal de las selvas de Lita dará el cuadro inmediato. El muestreo fue hecho sobre un plano de las colinas situadas al sur de la desemboca-

dura del río Lita, sobre los flancos del lado izquierdo. El lugar seleccionado para el reconocimiento fue virgen o intocado por la agricultura.



1. Paso aéreo sobre el río Mira por medio de un puente colgante de tablas de "pambil" sostenidas por alambres. Sector de Guadual-Piguambi, kilómetro 287 del ferrocarril Quito - San Lorenzo. Foto MAS: septiembre 12, 1960.



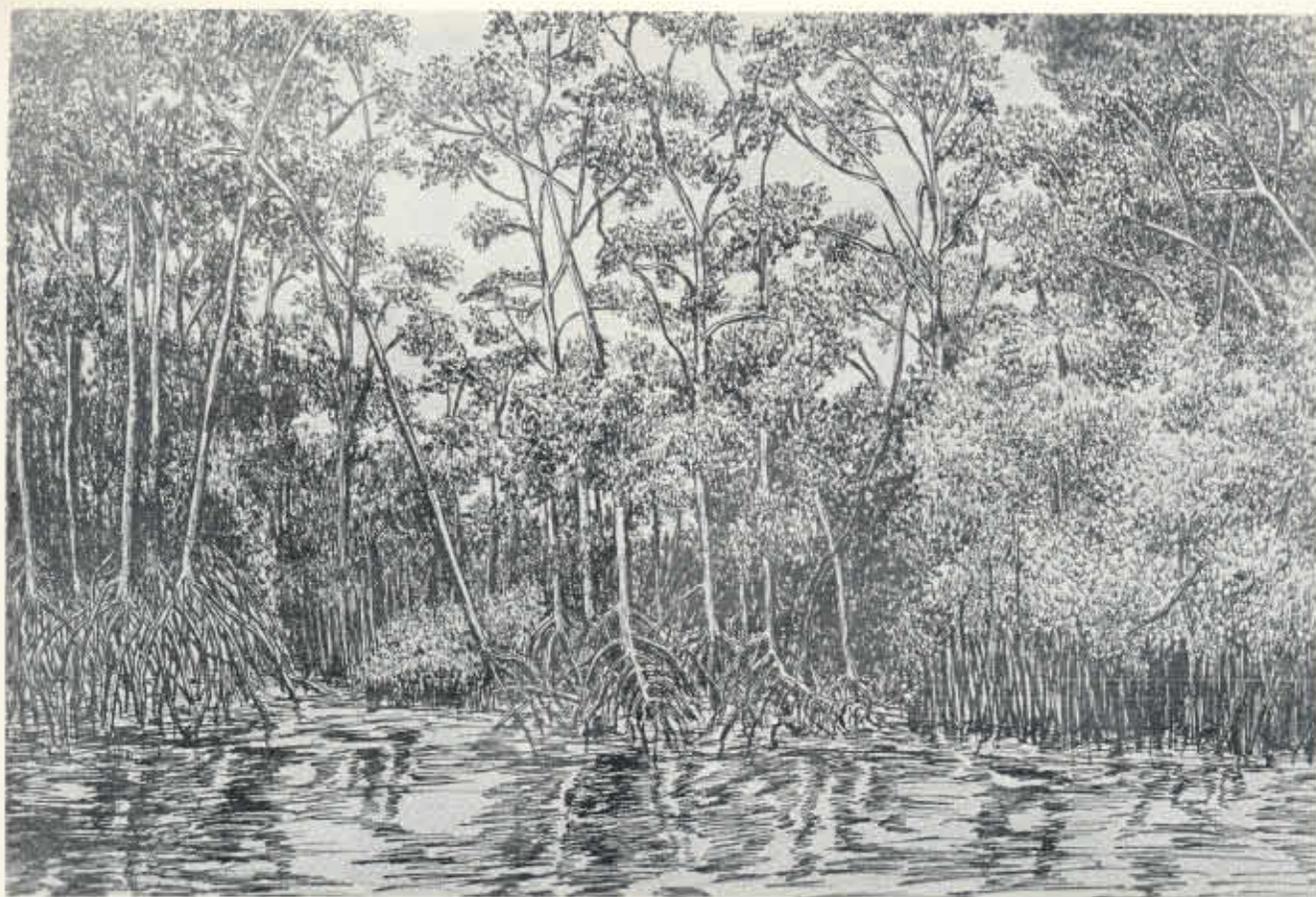
2. Formación secundaria en la selva higrófila submacrotérmica de las laderas frente a Lita, sobre los 600 m.s.n., en el triángulo fluvial de las provincias de Carchi, Imbabura y Esmeraldas. Foto MAS: agosto 1º, 1960.



3. Tumba y despalizada de la selva secundaria, rastrojal de 8 años, en el respaldo de San Lorenzo. Trabajo previo a la reforestación artificial con especies seleccionadas: cedros, caoba, laurel, teca, etc. Foto MAS: enero 21, 1961.



4. Almacigas en "platabandas", en la Estación Experimental Agroforestal de Lita, a 600 m.s.m. Los ensayos hechos fueron con diferentes especies, tanto forestales como frutales de clima tropical, con el objeto de seleccionar las más adecuadas para el sector. Foto MAS: marzo 4, 1960.



5. Manglar, asociación casi pura de Mangle *Rhizophora mangle* en uno de los canales de la Bahía de San Lorenzo, al sur del puerto colombiano de Tumaco. Estas formaciones constituyen un buen recurso forestal del sector. Foto MAS; julio, 1958.



6. Bultos de corteza de mangle fresco, amarrados para el transporte por el ferrocarril de San Lorenzo a Quito. Foto MAS; julio, 1958.



7. Casa del guardián y Estación Meteorológica en la Experimental de San Lorenzo. La estación meteorológica se estableció con el objeto de conocer los varios factores climáticos del sector. Foto MAS: julio, 1959.



8. Isla de "La Barca", frente a la costa colombiana. Los habitantes del caserío viven de la pesca y de la explotación forestal; pero el cocotero es la base para toda alimentación. Foto MAS: julio 15, 1961.

ECONOMIA FORESTAL

Especie	Número de árboles	D. A. P. mts.	Altura aprov. del tronco mts.
Copal	14	0.45	10
Quinde	10	0.30	10
Caimitillo	8	0.49	8
Guilón	6	0.26	8
Vara blanca	6	0.48	12
Cuángare	4	0.33	9
Chachajo	4	0.35	9
Aguacatillo	4	0.25	8
Chachajillo	3	0.43	10
Guabo	3	0.32	8
Yalte	2	0.45	10
Chalde	2	0.36	8
Desconocidos	16	0.32	8
Totales y promedios	82	0.36	9,1

Aunque con los datos de este cuadro no es posible obtener conclusiones definitivas, por lo menos nos da una idea general de su composición; es indispensable hacer otros muestreos en el mismo lugar, tanto abajo como en las colinas. Este ejemplo señala no sólo las especies propiamente de explotación comercial como el "aguacatillo", el "cacho de venado", el "caimitillo", el "cuángare", el "chachajo", el "chachajillo", el "chanul", el "guilón", el "motilón", el "murciélogo", el "roble" y el "yalte", etc., sino también otras especies no mencionadas anteriormente en el comercio de maderas tropicales y subtropicales. En esta selva, como en todas las tropical-húmedas existe un gran número de especies de maderas "flojas" o "suaves" y que los explotadores no utilizan; pero muchas de las especies consideradas como maderas "flojas", pueden ser muy bien aprovechadas en forma de tablas para la cajonería, jabas y otras clases de envases que tanto se necesitan en los mercados de Quito, Tulcán e Ibarra; en esta cajonería debería contarse la "vara blanca", el "guabo", el "grillo", la "uva", el "aspare", etc., que muy pronto serán determinadas botánicamente.

No debe olvidar el lector de este informe que los resultados que obtenga aplicando la fórmula ya indicada, no serán exactos ni definitivos para toda la gran extensión del sector noroccidental. Los datos ahora proporcionados son obtenidos sólo a base de *muestreos* en diferentes secciones o áreas representativas de acuerdo con la experiencia fitogeográfica de este autor. Es por esto que aquí no cabe hablar del *porcentaje estimativo*. Para tener un porcentaje definitivo del sector, se tendrá que dividir en "áreas" botánico-forestales y altitudinales definidas y sobre cada una de estas, después de algunos "surveys aéreos", trazar mosaicos geométricos y luego explorar, inventariar y mensurar dendrológicamente las áreas representativas, siguiendo el sistema de "picas" o "fajas". Y esto llevaría algunos años con el único equipo que he venido explorando; además el gasto de varias "cuadrillas" o equipos, sería muy costoso, por varias razones logísticas. Pero el trabajo debe continuarse.

1. Importancia mundial y nacional de la madera.

Que la humanidad necesita de madera y de mucha pulpa celulósica, es innegable.

Según cifras dadas por la División Forestal de la Organización de Agricultura y Alimentación de las Naciones Unidas (FAO), el déficit mundial de maderas, antes del último conflicto bélico, era de 400 millones de metros cúbicos y durante la guerra misma, debido al enorme consumo sin reposición, los guarismos se elevaron a los 1.200 millones de metros cúbicos de madera, en general, y de maderas blandas o de rápido crecimiento como son los "pinos", "álamos", "sauces" y "eucaliptos", en especial. Y a pesar de los grandes planes de reforestación programados por los países europeos, la verdad es que el déficit mundial de maderas es actualmente de 1.000 millones de metros cúbicos. Suecia, por ejemplo, país eminentemente forestal, que no intervino en el conflicto, no sólo consumió totalmente la renta en madera que producía la explotación racional de sus bosques, como hacía hasta 1938, sino que además extrajo de los mismos durante el período bélico, parte importante de su capital forestal; y para tratar de volver al equilibrio biológico entre el incremento anual de sus masas arbóreas y las extracciones, trata de extraer ahora lo menos posible. Y en lo que atañe a otros países, Francia, por ejemplo, durante el trimestre previo y posterior a la invasión aliada, vio desaparecer bajo el fuego de bombas incendiarias por uno y otro bando, más de 300.000 hectáreas de sus extraordinarios bosques centenarios de *Pinus syrtica* "pino marítimo" que utilizaba para la elaboración de celulosa fuerte, madera de obra y extracción de resina. Todo el mundo necesita de la madera como materia prima para cientos de usos y su empleo no disminuirá nunca, por más que se diga que los sintéticos lo reemplazarán; el papel periódico, por ejemplo, necesita de inmensas cantidades de celulosa que sólo la madera proporciona en forma barata.

Nosotros estamos en condiciones de exportar madera, porque poseemos una gran reserva forestal tanto al oriente como al occidente; pero para inmediata explotación tenemos especialmente el sector noroccidental atravesado por la línea férrea al Puerto de San Lorenzo. La explotación de estas selvas puede hacerse para aprovechar las tierras para la agricultura y para la expansión de la actividad colonizadora.

Además, las últimas investigaciones realizadas en favor del mejor aprovechamiento de las maderas, han demostrado que las maderas blandas se pueden transformar en maderas compactas de hermoso veteado, brillo de mármol pulido y tan fuer-

tes y resistentes que permiten hacer hélices para aviones potentes y para cientos de otros usos y aplicaciones.

2. *La explotación actual de los bosques del sector noroccidental.*

Los bosques del sector noroccidental ecuatoriano, con excepción de las áreas adyacentes a la línea férrea, permanecen casi intactos, pudiéndose experimentar la agradable sensación de encontrarse en selvas completamente vírgenes y en este sentido, el gran sector noroccidental constituye una reserva forestal para el futuro. En cambio, las áreas próximas a la línea han sido completamente taladas o destruidas, para una agricultura nómada e incompleta.

Al tratar los asuntos relacionados con la explotación maderera, debe tenerse siempre muy en cuenta la composición heterogénea de los bosques noroccidentales. Un bosque tropical casi siempre está constituido por una gran variedad de especies arbóreas, las cuales poseen maderas de diferentes propiedades que pueden ser utilizadas para los más diversos empleos; pero la falta de conocimientos de las propiedades de la mayor parte de ellas, hace que se desperdicie más del 90% del volumen total maderero. El aspecto en cambio es muy diferente en los bosques de clima templado donde aquellos están dominados por pocas especies y aun cubiertos por una sola especie arbórea.

La heterogeneidad de nuestros bosques tropicales da lugar a una serie de magníficas posibilidades que hasta ahora no hemos sabido aprovechar. La explotación maderera en estas tierras, consiste principalmente en el entresecamiento de algunos tipos de árboles, ya sean de "corazón" o duramen visible, para los durmientes y construcciones sobre el suelo, o bien árboles de madera fina para la venta en los mercados grandes de la Sierra; en cambio, queda abandonada y sin ninguna utilización una gran cantidad de especies arbóreas que por no conocerse las aplicaciones o el tratamiento que necesitan, no se las utiliza en lo más mínimo, trayendo esto, por consecuencia, que el peso de la explotación maderera recaiga sólo en un reducido número de especies que cada día escasean más y se hacen por lo tanto más costosas; pero el método de la agricultura por "desmonte" es el más destructor, porque a pretexto de agricultura, los colonos, explotadores y agricultores, talan y queman el bosque sin miramientos de ninguna clase para las especies madereras, destruyendo así no sólo el bosque, sino la tierra misma con su microflora y microfauna tan necesarias en el mantenimiento de la fertilidad de la tierra.

Cualquiera de los dos sistemas de explotación mencionados carecen por completo de técnica, carecen completamente de planificación y por lo mismo la explotación maderera de las áreas adyacentes a la línea férrea, se exterminará después

de poco tiempo, como ya lo hemos visto en casos similares del Ferrocarril del Sur, principalmente de Huigra a Yaguachi, lugares donde actualmente se carece de la madera necesaria. Dentro de pocos años más se exterminarán todas las especies que actualmente se entresacan para durmientes, para tablones, tablas y listones para la venta, ya que constante y progresivamente van eliminándose los árboles adultos sin dejar tiempo a que los mismos produzcan los frutos para la reproducción natural. Los bosques adyacentes a la línea férrea todavía poseen muchos ejemplares de amarillo tainde, tangare, guayacán pechiche, cedro y otros árboles productores de maderas finas, pero la explotación intensa y persecutora de las mismas, muy pronto traerá como consecuencia su casi completa eliminación.

En estas áreas boscosas, antes de tratar de implantar métodos racionales de explotación maderera y principios silviculturales, es imprescindible decidir primero cuáles tierras van a utilizarse en la agricultura, cuáles como terrenos forestales y cuáles como áreas de reservas forestales. Indudablemente, si se toma en cuenta la topografía muy accidentada de estas tierras y sus condiciones pluviosas, las áreas boscosas de Lita a La Boca deberían quedar incluidas en un plan técnico de conservación.

Una idea general sobre la gran variedad de maderas que se hallan en los bosques del perfil estudiado de Lita a San Lorenzo, puede ser la lista presentada en las páginas anteriores de este informe y también los cuadros de los muestreos inventariados del capítulo respectivo. Los bosques estudiados del sector noroccidental presentan una gran variedad de maderas para todos los usos, como por ejemplo:

1. *Arboles de madera dura y durable (con corazón o duramen marcados):*

Achiotillo, ambere, arrayán guayabo, cacho de venado, caimitillo, caoba, carboncillo, chachajo, chachajo negro, chachajillo, chalde, chalde blanco, majua, moral, motilón, murciélago, piaste, roble, etc. Estas maderas corresponden al sector de Lita.

En las áreas de El Placer son apreciadas como maderas duras y durables, las siguientes clases: Aray, caimitillo, cascajal, chalde, chanul, guayacán, guayabillo, guión, purga, roble, etc.

Las maderas reconocidas como duras y durables en la sección de La Boca a San Lorenzo, son las siguientes: Guayacán pechiche, moral o corazón de mora, caimitillo, mascarey, níspero, nato, cuisba y también el chanul y el mangle rojo.

2. *Maderas utilizadas principalmente para durmientes y puntales:*

Roble, caimitillo, murciélago y el palo Brasil han sido explotados de Cachaco a Lita. De Lita

a Alto Tambo y Ventanas se han explotado principalmente el caimitillo, barbasquillo, chanul, aray, guayacán (aunque esta especie botánica es poco común), chalde, chanul, guión, purga, roble fino, etc.

Las maderas o especies que se han utilizado para durmientes entre Ventanas y San Lorenzo, son las siguientes: en primer lugar el guayacán pechiche (que es una especie botánica muy diferente del verdadero "guayacán" de la Costa Sur de Esmeraldas, del Guayas y El Oro), el caimitillo, moral, mascarey, amarillo tainde, níspero, nato y el chanul.

El uso de las maderas para durmientes es solamente por práctica; pero hasta ahora no se han hecho investigaciones de durabilidad en forma seria, por lo cual existe mucha divergencia en cuanto a su uso y los años de duración¹.

3. *Arboles de madera fina:*

Amarillo tainde o alcanfor, tangare o figueroa, moral, sande, guión, jagua, laurel, manglillo, roble, cedro, etc. Estas maderas son preferidas en el sector de San Lorenzo.

En el sector de Alto Tambo a Guallupe se explotan comercialmente las siguientes: Aguacatillo, achiotillo, altaquer o capulicillo, cucharo, chalde, chalte blanco, guararipo, el grillo, moral, uva, yalte, etc.

En el sector de Alto Tambo a El Placer se explotan como maderas finas las siguientes: diferentes especies de jiguas, el tangare, caimitillo, aray, corosillo y también el chanul.

4. *Maderas flojas, pero útiles para cajonería y tablas de encofrados:*

Casi la mayor parte de las especies que hoy no se utilizan en la selva, sirven o pueden servir para este objeto. Véase mi libro titulado *Las Maderas Económicas del Ecuador*.

De acuerdo a las investigaciones de laboratorio, todas las maderas blandas o flojas pueden ser aprovechadas industrialmente no sólo en maderas compactas como se indicó al principio de este capítulo, sino también en los tipos de madera pétreo u ortocomprimida y en la gran industria de las maderas laminadas, donde la estructura del leño se conserva; en esta última industria las láminas se sobreponen y pegan con colas sintéticas del tipo *bakelite* y luego sujetas a la acción de prensas hidráulicas calentadas al vapor y a temperatura de 140 a 150° C, formándose así un todo único y que no se despega en ningún clima ni sumergido en agua dulce o salada.

3. *Recomendaciones en favor del aprovechamiento integral de los bosques tropicales.*

Hasta ahora la explotación de los bosques del Ecuador, sean éstos tropicales, subtropicales o andinos, ha sido desordenada y destructora. El aprovechamiento de las maderas del bosque se ha reducido solamente a las maderas conocidas o a las solicitadas en los mercados inmediatos, como por ejemplo, el cedro, caimitillo, tangare, amarillo tainde, yalte, los canelos y las jiguas, el aguacatillo, etc. El resto de las especies o de las maderas se han desperdiciado y se desperdician en la propia selva. Según cálculos de este autor, el aprovechamiento de maderas en los bosques tropicales nunca llega al 5%.

Varias son las causas para el desperdicio de las maderas de nuestros bosques naturales, pero principalmente por la falta de conocimiento de las propiedades y usos conocidos de la mayoría de ellas; pues entre éstas existen maderas de buena calidad pero por no ser utilizadas o conocidas por los nativos, no se las explota o se las desperdicia en la propia selva. De acuerdo a la técnica y a las recomendaciones conservacionistas, toda madera puede ser utilizada o aprovechada convenientemente y el bosque debe ser aprovechado integralmente, según las categorías, características o propiedades de las maderas, como por ejemplo las finas y durables para la exportación y la industria de la mueblería; las duras y durables para durmientes, postes, estacas y usos a la intemperie; las maderas de mediana calidad para los interiores de las construcciones y mueblería combinada; las maderas de inferior calidad para cajonería, envases, jabas, etc., y los residuos de troncos y ramas gruesas para el carbón vegetal.

Teórica y técnicamente hablando, el aprovechamiento del bosque y sus maderas sería lo aconsejado. Pero desgraciadamente esta norma no se puede exigir ni practicar obligatoriamente en nuestras selvas tropicales, por varias razones obvias de explicar, pero principalmente por la falta de educación conservacionista que debe iniciarse lo antes posible, no sólo en favor de las maderas sino de la conservación de sus propias tierras. Esto se lograría mediante un servicio de extensión conservacionista. La llamada a realizar esta labor sería la misma Junta Autónoma, porque son sus tierras y porque todos los otros recursos naturales renovables le pertenecen.

La explotación comercial de durmientes y maderas finas para exportación:

Durante los últimos años mucho se ha venido hablando sobre el comercio de maderas finas y para durmientes para la exportación, pero en realidad, hasta ahora no se ha hecho nada efectivo.

De llegarse a hacer efectivo algún convenio de explotación de determinadas especies de maderas,

¹ Un trabajo especial sobre los durmientes usados en el Ecuador fue elaborado por este mismo autor, como un informe especial para la Sección de Montes de la FAO, en 1961.

como por ejemplo para laminados, contrachapeados, para durmientes, etc., la junta debería hacer la administración o controladora directa de las explotaciones.

En el futuro, toda explotación de madera, sobre todo la comercial y la dedicada a durmientes deberá ser controlada por técnicos de la Junta Autónoma, sea por medio de solicitudes y los permisos concernientes, como primera providencia y por el control o chequeo del número de piezas o volumen cúbico a lo largo de la línea férrea, en los depósitos o aserraderos y en el Puerto de San Lorenzo y en Limones, al momento de embarcarse en los buques, cargueros o lanchones. La Junta concederá permisos de explotación previa la presentación de un croquis o plano de parte del interesado y luego de la comprobación por parte de un técnico en el propio terreno. El control de la sacada de las piezas aserradas o no, sería fácil por medio de los empleados del Servicio de Transportes de la línea férrea y del Puerto. El explotador o el aserrador pagará una cierta cantidad convenida por pieza medida volumétricamente.

Quiero recalcar que los resultados obtenibles de cada cuadro serán sólo *estimativos de muestreo*. Además, la exactitud en los cálculos volumétricos de madera en los bosques tropicales de América no es tan importante como sería en regiones donde escasea la madera y donde el valor de la misma y de los otros productos forestales es elevado.

VII

SUGERENCIAS EN FAVOR DE LA COLONIZACION DEL SECTOR

Teniendo en cuenta la topografía accidentada y la ecología pluvial y siempre húmeda del sector noroccidental ecuatoriano por donde cruza la línea férrea de Ibarra a San Lorenzo, por una parte, y el interés despertado en favor del aprovechamiento de sus tierras y bosques, y por la colonización, por otra parte, conviene estudiar seriamente el problema, antes de permitir la explotación.

Recorriendo a lo largo de la línea férrea a San Lorenzo se observa, en forma esporádica, trabajos o cultivos y algunas superficies con pastos o potreros. Como es obvio suponer, estos "trabajos agrícolas" se han hecho a base de los "desmontes" o destrucción total de la selva y sin ningún miramiento conservacionista.

Por lo expuesto, el Gobierno o la Junta Autónoma del Ferrocarril que es la responsable, tendrá antes que extender las escrituras definitivas de sus tierras a los colonos, fijar las áreas de reserva forestal, como son todas las formaciones boscosas de las laderas y superficies muy inclinadas, previo un estudio topográfico y cartográfico. En este sentido, la Junta conservaría como reserva maderera áreas diferentes a lo largo de toda la línea férrea,

al propio tiempo que daría el primer ejemplo en el país de protección práctica a la Naturaleza, es decir, de conservación de la vida silvestre, como se practica en los países adelantados. Sería un absurdo conceder tierras en las cuchillas y taludes de las colinas, por ejemplo, a colonos que piensan solamente en la explotación de las maderas, sin practicar ninguna reposición.

La Junta Autónoma al conceder tierras a los colonos o arrendatarios, deberá obligar a conservar de una quinta a una décima parte de su concesión, en forma de bosque natural y a sujetarse a la orientación conservacionista establecida por sus técnicos: cultivando las tierras planas o sin peligro con las especies adecuadas al clima y suelos locales, formando pastos para la ganadería en las tierras inclinadas y que necesitan protección, plantando árboles forestales en las tierras muy inclinadas o que no es posible practicar la agricultura anual, y conservando parte de la superficie selvosa sugerida o aconsejada por la técnica.

Actualmente, la Junta Autónoma del Ferrocarril del Norte, la dueña y administradora de las tierras que atraviesa la línea férrea, posee dos o tres informes concernientes a sus recursos naturales y colonización: el de suelos presentado por los doctores A. Kupper y Julio Peña Herrera y el de colonización por un especialista portugués, miembro de la FAO. A base de estos informes y del presente, es factible establecer la planificación definitiva de la colonización de Lita a San Lorenzo. Y digo de Lita a San Lorenzo porque las áreas más altas de Lita están casi apropiadas por colonos y agricultores más antiguos. Querer aplicar el plan nuevo desde Collapí y Gualupe, por ejemplo, sería un problema más complicado, precisamente porque sus tierras ya están cultivadas o trabajadas desde hace muchos años.

En resumen, para establecer cualquier programa de colonización a base de explotación de la selva y de agricultura, débese tomar muy en cuenta los siguientes puntos:

A) La selva noroccidental del Ecuador corresponde a la Hygrophytia y comprende a los tipos vegetativos pluvial macrotérmico, pluvial submacrotérmico, pluvial mesotérmico y por constituir parte del declive externo de la Cordillera Occidental, su topografía es muy accidentada.

B) Los bosques tropicales de Lita a San Lorenzo contienen una inmensa variedad de árboles maderables, pero explotadas solamente pocas especies, por el desconocimiento de las propiedades y usos técnicos, y

C) La actual explotación maderera del sector se realiza sin ningún método racional ni principio silvicultural o conservacionista; por consiguiente, antes de implantar métodos y principios técnicos de explotación forestal y de agricultura adecuada, es necesario decidir o fijar cuáles terrenos se van a dedicar a labores agrícolas, a la formación de

pastizales, a la formación artificial y a reservas forestales. Pero en todo caso, los trabajos deberán hacerse a base de principios conservacionistas.

VIII

EXPLOTACION Y MOVIMIENTO COMERCIAL MADERERO

Como se explica en la sección respectiva, la explotación forestal en el noroccidente ecuatoriano ha sido hasta ahora muy reducida, por la falta de caminos y de facilidades para el transporte. Por otra parte, lo poco que se ha explotado y exportado, ha sido desordenadamente, es decir, sin ningún plan técnico, económico ni conservacionista. Felizmente la selva de este lugar es una sola masa forestal.

Lo poco que se ha explotado de la selva noroccidental del Ecuador, se ha reducido solamente a lo largo de los esteros y ríos afluentes del Santiago, que en conjunto forman una sola cuenca hidrográfica, y es por esto que se localizó desde hace casi un siglo un aserradero en la desembocadura del gran Santiago, en la isla de Limones. Posteriormente, con la terminación del ferrocarril hasta el puerto de San Lorenzo (1957), la explotación se ha realizado a lo largo de la línea férrea; pero en todo caso ha sido muy reducida y desordenada.

Una idea general sobre la actual explotación y

exportación de maderas del noroccidente ecuatoriano, nos dan las dos tablas adjuntas, elaboradas a base de los datos obtenidos por la Dirección General de Fomento Forestal del Ministerio de Agricultura. Según estas tablas, en 1965 se han exportado solamente 15.738,81 metros cúbicos en rollizos o troncos, y en forma de madera aserrada (tablas, tablones, etc.), tan sólo 9.464,44 metros cúbicos; es decir, en total 25.203,25 metros cúbicos, cantidad que para una gran extensión forestal, como es la cuenca del Santiago, es insignificante. A estas cifras habría que aumentar la madera comerciada en el propio país, que puede ser la quinta parte de la exportada. En total, la actual explotación de maderas del noroccidente se reduce a sólo 30.000 metros cúbicos por año.

EXPORTACION DE MADERA EN ROLLIZOS DESDE SAN LORENZO: 1965.

Meses	Nº Trozas	Volumen M ³
Enero	2.753	2.842.225
Febrero	2.981	3.275.462
Marzo	1.000	1.190.289
Abril	1.090	1.215.948
Mayo	900	1.157.601
Junio	900	1.165.809
Julio	800	1.139.454
Agosto	800	1.139.454
Septiembre	—	—
Octubre	1.800	2.612.235
Noviembre	—	—
Diciembre	—	—
Total	12.884	15.738.812

EXPORTACION DE MADERA ELABORADA DESDE SAN LORENZO: 1965.

Meses	Pies Tablards	Peso neto en kilos	Valor en Sucres	Volumen M ³	Destino
Enero	—	—	—	—	—
Febrero	—	—	—	—	—
Marzo	—	—	—	—	—
Abril	357.049	365.954	603.785.95	842.64	U. S. A.
Mayo	—	—	—	—	—
Junio	—	—	—	—	—
Julio	—	—	—	—	—
Agosto	1.000.000	1.102.130	1.863.927.45	2.360.06	Inglaterra
Septiembre	800.000	943.150	1.408.666.50	1.888.00	U. S. A.
Octubre	1.355.000	1.448.650	2.336.302.00	3.197.50	U. S. A.
Noviembre	500.000	535.000	953.370.00	1.180.00	U. S. A.
Diciembre	—	—	—	—	—
Total	4.012.049	3.994.884	7.166.051.90	9.468.44	—

Fuente: Estadísticas de la Dirección General de Fomento Forestal, Ministerio de Agricultura.

RESUMEN

El sector noroccidental del Ecuador comprende todo el flanco noroccidental, desde las estribaciones externas de la Cordillera Occidental, hasta la costa o litoral del Océano Pacífico, en una extensión longitudinal de más de 100 kilómetros de descenso (de Lita a San Lorenzo) y de La Tola (en el lado sur de la desembocadura mayor del río Santiago) a la desembocadura del río Mataje, en la frontera norte con Colombia, otros 100 kilómetros. Este gran sector (véase el mapa) com-

prende no menos de 10.000 kilómetros cuadrados, incluyendo las tierras tropical-occidentales del Carchi. Y dentro de este sector está incluida la Cuenca Hidrográfica del rico y hermoso río Santiago.

Topográficamente considerado, el sector noroccidental del país, no es plano como muchos creen; como el sector se extiende desde los flancos de la Cordillera Occidental hacia el Pacífico, la superficie desciende de los 1.200 m. s. m. al nivel del mar, formando no un solo plano inclinado

sino varios accidentes topográficos: elevaciones, colinas, cuchillas, depresiones, hondonadas, quebradas y valles. Los perfiles de Salinas a Guallupe y de Guallupe a San Lorenzo, son muy accidentados, como los similares de los descensos externos de la Cordillera Occidental en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Bolívar, Cañar y Azuay, hacia la costa. No es exagerado al decir que no existe un kilómetro cuadrado de tierra plana a lo largo de la línea férrea, desde la Estación Carchi a Carandolet y el cruce del río Bogotá. Solamente desde este último lugar hacia el norte y el sur existen las explanadas, pero interrumpidas por los cauces de los ríos y las colinas de reciente formación geológica y tectónica. La parte alta del perfil desde Guallupe (de 1.000 a 1.200 m. s. m.) hasta Alto Tambo (738 m. s. m.) es la más accidentada. La parte o sector intermedio, bajando de Alto Tambo a El Mirador de El Placer, también es accidentada; las áreas planas propiamente dichas no existen. La faja propiamente occidental o costanera, desde el pie de El Mirador al Estuario del río Santiago, tampoco es ampliamente plana, porque existen muchas interrupciones por colinas y depresiones en las varias direcciones. Los pequeños caseríos, los campamentos y las estaciones se han hecho precisamente aprovechando los pequeños planos accesibles. La misma extensión costanera de San Lorenzo a Mataje aparentemente plana, no es plana, sino con modificaciones ondulantes y aun quebradas y tan cierto es esto, que fue difícil hallar un lugar amplio para el campo de aviación internacional en San Lorenzo, y el que ahora está localizado está a varios kilómetros al SE de la población. Las áreas planas comprobadas están sólo al respaldo de La Tola a Molina.

El clima y la vegetación como reflejo de la ecología local Hygrophytia, presenta una variada gama de pisos o fajas vegetativas, desde el nivel del mar hasta la entrada natural a la explanada de Salinas (1.615 m. s. m.) de Imbabura. Según este autor, cuatro o cinco fajas altitudinales vegetativas pueden ser diferenciadas desde los manglares del nivel del mar hasta Guallupe. Véase el capítulo IV. Desde luego, cada una de las fajas vegetativas señaladas por este autor, no tienen límites definidos o marcados de separación de la una a la otra, pero el botánico o el ecólogo sí pueden distinguir. Visto el paisaje global desde las alturas, todo parece una sola masa forestal y uniforme del tipo tropical-andino, pero observando con más detenimiento de piso en piso, el botánico notará la transición florística imperceptible hasta la faja de los manglares en el nivel del mar.

Geobotánicamente considerada toda la sección de Guallupe a San Lorenzo corresponde a un gran sector subandino o contrafuerte de descenso de la gran Cordillera Occidental hacia la costa y por vegetación, todo el perfil corresponde a la Hygrophytia, sea macrotérmica, submacrotérmica y mesotérmica, como podrá verse en el cuadro respectivo del capítulo IV. Y en este medio tropical

húmedo, el autor ha realizado estudios ecológicos, botánicos, forestales y agro-económicos, como primera contribución al conocimiento del sector; pero los estudios geobotánicos y forestales son los que más detenidamente se han hecho.

El trabajo está ordenado didácticamente en los siguientes capítulos:

- I. GEOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA, con la descripción general del sector.
- II. EDAFOLOGÍA, con la descripción general de las tierras y un cuadro de los análisis químicos de los suelos representativos del sector.
- III. CLIMATOLOGÍA general, con la presentación de algunos Cuadros de Observaciones Meteorológicas de las Estaciones de San Lorenzo y Limones, con los comentarios respectivos; un Cuadro Meteorológico comparativo entre el noroccidente ecuatoriano y la costa colombiana inmediata. Estos datos son los primeros que se publican con referencia al noroccidente ecuatoriano.
- IV. CUBIERTA VEGETAL. Este es un capítulo especial que comprende desde la descripción general de la vegetación noroccidental, la descripción de las formaciones subseriales de los desmontes y rastrojales y la clasificación geobotánica altitudinal del sector. Según el autor, la cubierta vegetal del noroccidente ecuatoriano comprende 5 fajas vegetativas, comenzando por los manglares (*faja Hydrohalofítica*), al nivel del mar, hasta la selva subandina (*pluvial mesotérmica*) de Lita a Collapí y Guallupe, cerca de los 1.200 m. s. m. Cada una de estas fajas vegetativas están descritas con sus características sistemáticas o especies dominantes. Completa este capítulo, una lista de los principales árboles de la selva pluvial macrotérmica del sector, incluyendo las palmeras; esta lista alcanza a más de 300 especímenes, pero la determinación botánica será llenada posteriormente, con la colaboración de algunos herbarios americanos.
- V. RIQUEZA FORESTAL. Este capítulo comienza con la explicación de lo que son los inventarios forestales y la manera de hacer la estimación maderera. Ilustra este capítulo, 10 tablas o cuadros de los plots o secciones mensuradas en las diferentes fajas del sector, desde los manglares (al nivel del mar) a la selva subandina de Lita (700 m. s. m.). Estas tablas podrán servir solamente como una guía general para la futura inventariación de la selva noroccidental.
- VI. ECONOMÍA FORESTAL. En este capítulo se indica la necesidad mundial de la madera; la explotación actual de los bosques del sector noroccidental y sus principales clases de

maderas; las recomendaciones en favor del *aprovechamiento integral* de estos bosques y la explotación de durmientes y de maderas finas para la exportación.

VII. SUGERENCIAS EN FAVOR DE LA COLONIZACIÓN Y EL BUEN APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS NOROCCIDENTALES. Este capítulo se concreta a recomendar los puntos básicos en favor de la incorporación económica de este sector geográfico tropical de la República del Ecuador.

S U M M A R Y

The Northwestern sector of Ecuador comprehends the whole Northwestern side from the exterior slopes of the West-Cordillera till to the coast or Litoral of the Pacific Ocean, with more than 100 kms. of length and descent (from Lita to San Lorenzo) and from La Tola (at the southern side of the larger mouth of the river Santiago) to the mouth of the river Mataje at the Northern frontier with Colombia. This large sector (look at the map) comprehends not less than 10.000² kilometers; the tropical-occidental regions of Carchi included. And inside of this sector is included the rich and beautiful Santiago river basin.

Topographically considered, this Northwestern sector of the country is not plain, as many people think, because this sector extends from the slopes of the West-Cordillera till to the Pacific, and the surface descends from 1.200 m. s. m. till to the sea-level, forming not one single inclined plain, but a lot of topographical differences: elevations, hills, slopes, low grounds and valleys. The profiles from Salinas to Guallupe and from Guallupe to San Lorenzo, are very much accentuated like those of the exterior descents of the West-Cordillera in the provinces of Pichincha, Cotopaxi, Bolívar, Cañar and Azuay, till to the coast. It is not exaggerated to say, that there does not exist one single km² of plainland at the side of the railway line from the station Carchi to Carondelet and the crossing of the river Bogotá. Only from this last place till to the north and the south, there exist plains, but interrupted by the gulls and the hills of a recent geological and tectonical formation. The high part of the profile from Guallupe (from 1.000 to 1.200 m. s. m.) till to Alto Tambo (738 m. s. m.) is the most accentuated. The part or middling sector, which descends from Alto Tambo to the Mirador of El Placer, is accentuated too: Low grounds don't exist there. The really Western part and that of the coast, from the foot of El Mirador to the delta of the river Santiago, is not plain neither, because there exist many interruptions by hills and levels in different directions. The little hamlets, the camps and the stations are using exactly these small plains. The same exten-

sion from the coast of San Lorenzo to Mataje seems to be plain, but it is not so, it has modifications in the form of waves and "quebradas" too, and it was certainly very difficult to find a place big enough for the international airport of San Lorenzo. What is constructed now, is distant from San Lorenzo for several kms. towards South-East. Really plain regions exist only at the backside of La Tola to Molina.

The climate and the vegetation as reflex of the local hygrophite Ecology, show a great scale of different parts of the vegetations, from the sea level to the natural entrance of the plain of Salinas (1.615 m.) of Imbabura. In the opinion of the author four or five belts of the vegetation at this height could be differentiated from the mangroves at the sea-level, till Guallupe. See chapter IV. From there each of these belts, shown by the author, have no definitive or marked limits of separations from one to the other, but the Botanist or the Ecologist are able to distinguish them. If one sees the general landscape from the heights, everything seems to be just a uniform forest of the tropical-andine type, but observing everything from step to step, the Botanist will remark the imperceptible transition till to the parts of the mangroves at the level of the sea.

Geobotanically considered, the whole sector from Guallupe to San Lorenzo corresponds to a great sector subandine or to a promontory of descent of the great West-Cordillera to the coast and what concerns its vegetation, the whole profile corresponds to the Hygrophyllia, be it macrotermical, submacrotermical and meso-termical, as one can see at the vegetal cover chapter. And in this humid ecology, tropical climate the author realised his ecological, botanical, forestal and agro-economical studies, as first contribution to the knowledge of this sector, but these geobotanical and forestal studies are the most detailed which are made.

The contribution is didactically arranged in the following chapters:

- I. GEOGRAPHY AND TOPOGRAPHY with the general description of the sector.
- II. EDAFOLOGY, this chapter contains the general description of the regions and a picture of the chemical analysis of the representative soils of the sector.
- III. CLIMATOLOGY, in general with some pictures of Meteorological observations of San Lorenzo and Limones with the respective commentaries, a Meteorological picture comparing the Northwest of Ecuador to the near frontier of the coast of Colombia. These dates are the first ones published with reference to the Northwest of Ecuador.
- IV. VEGETATION. That is a special chapter which comprehends from the general des-

cription of the Northwestern vegetation, the description of the formations cleared from trees and the geobotanical classification concerning to the altitude of this sector. Following the author, the vegetation of the Northwest of Ecuador comprehends five steps, beginning with the mangroves (Hydrohalophyical area) at the level of the sea, till to the subandine jungles (pluvial mesothermica) from Lita to Collapi and Guallupe, near to 1.200 m. s. m. Each of these distinct parts of vegetation are described with their systematical characteristic or with their predominant species. In order to complete this chapter, there is a list of the principal trees of the macrotermical rainforest of the sector, included the palm-trees. This list enumerates more than 300 species, but the botanical determination will follow later on with collaboration of principal American Herbariums.

V. FORESTAL RICHNESS. This chapter begins with the explanation which are the forestal inventories and the ways by which to learn to appreciate the different kinds of trees. This chapter is illustrated with 10 tables of the places or plots measured in the different parts of the sector, from the jungles of the mangroves (at the sea level) till to the subandine jungles of Lita (700 m. s. m.). These pictures will serve only as general guide for the future inventories of the Northwestern jungles.

VI. FORESTAL ECONOMY. This chapter shows the need of the world to get wood, the actual exploitation of the forest of the Northwestern sector and their principal species of woods, the recommendations in favour of the entire use of these forests and the exploitation of the logs and timbers for the export.

VII. SUGESTIONS FOR THE COLONISATION AND FOR THE GOOD USE OF THE NORTHWESTERN REGION. This chapter is restricted to recommend the basical points of the economical incorporation of this geographical tropical sector of the República del Ecuador.

The CONTRIBUTION ends with summaries in English, French and Germany.

SOMMAIRE

Le secteur Nord-Occidental de l'Equateur est constitué par une zone qui s'étend de la Cordillère occidentale des Andes jusqu'à la côte ou littoral de l'océan Pacifique, soit sur plus de 100 kilomètres, descendant de Lita vers San Lorenzo et, du Sud au Nord, de La Tola, située au Sud

de l'embouchure principale de la rivière Mataje, à la frontière colombienne. Ce grand secteur (voir la carte) comprend un minimum de 10.000 kilomètres carrés, dans lesquels est incluse la zone tropicale de la partie occidentale de la province de Carchi. Dans ce secteur se trouve également le bassin de cette belle rivière Santiago.

Au point de vue topographique, le secteur Nord-Occidental du pays n'est pas plat, comme beaucoup se l'imaginent; étant donné que ce secteur s'étend des contreforts de la Cordillère occidentale des Andes jusqu'au Pacifique, le terrain descend de 1.200 mètres d'altitude au niveau de la mer, formé non seulement par un plan incliné, mais par différents accidents topographiques: pentes, collines, crêtes, dépressions, vallonnements, ravins et vallées. Les profils des terrains, de Salinas à Guallupe et de Guallupe à San Lorenzo sont très accidentés, identiques à ceux des contreforts de la Cordillère occidentale des Andes, dans les provinces de Pichincha, Cotopaxi, Bolívar, Cañar et Azuay, vers la côte. Il n'est pas exagéré d'affirmer qu'il n'existe pas un kilomètre carré de terrain plat le long de la ligne de chemin de fer, de la station de Carchi jusqu'à Carondelet ou au franchissement de la rivière Bogotá. C'est seulement à partir de ce dernier point que l'on trouve, vers le Nord et vers le Sud, des terrains plats qui sont eux-mêmes sillonnés par les lits des rivières et parsemés de collines de récente formation géologique et tectonique. La partie haute du profil, de Guallupe (1.000 à 1.200 m. altitude) à Alto Tambo (738 m. d'altitude) est la plus accidentée. La zone ou secteur intermédiaire, qui descend de Alto Tambo jusqu'au mirador de "El Placer", est également accidentée: les superficies plates n'existent pratiquement pas. La bande de terre occidentale ou côtière, qui s'étend du pied du Mirador jusqu'à l'estuaire de la rivière Santiago n'est pas entièrement plate; il existe en effet des collines et des dépressions de terrain dans toutes les directions. Les petits hameaux, les campements et les stations de chemin de fer ont été précisément établis sur les petits terrains plats accessibles. La zone côtière de San Lorenzo à Mataje peut paraître plate à première vue, mais elle ne l'est pas. L'on y trouve de nombreuses ondulations de terrain et même des ravins. L'aspect du relief est tel qu'il a été difficile de trouver un terrain plat suffisamment grand pour y installer le terrain d'aviation international de San Lorenzo; celui-ci se trouve actuellement à plusieurs kilomètres au Sud-Est de la ville. Les seuls terrains plats qui ont été localisés se trouvent situés au pied des collines qui vont de La Tola à Molina.

Le climat et la végétation, qui sont le reflet de l'Ecologie locale hygrophite, constituent toute une gamme variées de zones végétatives qui s'échelonnent depuis le niveau de la mer jusqu'à l'entrée naturelle vers l'explanade de Salinas de Imbabura (1.615 m. d'altitude). Selon l'Auteur on peut diviser la zone en quatre ou cinq bandes végétatives,

selon l'altitude, entre les forêts de mangles de la côte et Guallupe. Voir à ce sujet le Chapitre IV. Il est évident que chacune de ces bandes végétaives signalées par l'Auteur, ne peut être délimitée avec exactitude, mais le Botaniste ou l'Ecologue peuvent reconnaître les caractéristiques qui différencient ces différentes bandes. En regardant le paysage depuis les hauteurs, l'ensemble paraît constituer un seul massif forestier, uniforme, du type tropical-andin, mais en observant attentivement les différents étages de la végétation, le Botaniste peut noter les transitions presque imperceptibles de la flore jusqu'aux mangles de la côte.

Considérée sous l'aspect géo-botanique, toute la section de Guallupe à San Lorenzo correspond à un grand secteur sub-andin ou contreforts de la grande Cordillère occidentale des Andes, en direction de la côte et, par sa végétation, tout le profil correspond à l'hygrophilie, soit macrothermique, sub-macrothermique et mésothermique, ainsi que l'on pourra le constater à la lecture du tableau respectif du Chapitre IV. Et, dans ce milieu tropical humide, l'Auteur a réalisé des études écologiques, botaniques, forestières et agro-économiques, à titre de première contribution à la connaissance du secteur; il y a lieu de préciser que les études géo-botaniques et forestières sont celles qui ont été faites avec le plus de soins.

Au point de vue didactique, l'étude a été divisée selon les chapitres suivants:

- I. GEOGRAPHIE ET TOPOGRAPHIE, avec la description générale du secteur;
- II. EDAPHOLOGIE. Ce chapitre contient une étude générale des terres et un tableau avec les analyses chimiques des différents sols qui caractérisent le secteur;
- III. CLIMATOLOGIE générale avec: la reproduction de plusieurs tableaux établis sur la base des observations météorologiques des stations de San Lorenzo et Limones et les commentaires respectifs; un tableau météorologique comparatif entre la zone Nord-occidentale de l'Equateur et la région côtière colombienne voisine. Ces renseignements sont les premiers qui sont publiés sur le secteur en question;
- IV. VEGETATION. Il s'agit d'un chapitre spécial qui comprend la description générale de la végétation dans le secteur Nord-occidental, la description des formations des différentes couches du sous-sol des zones défrichées et des terres en chaume et la classification géo-botanique en fonction des différentes altitudes des terres formant ce secteur. Selon l'Auteur la végétation de la zone Nord-Occidentale de l'Equateur peut être divisée en cinq bandes s'échelonnant des forêts de mangles (bande hydrohalophili-

que) situées au niveau de la mer jusqu'aux bois fourrés sub-andins (pluvial mésothermique) de Lita a Collapi et Guallupe, aux environs de 1.200 mètres d'altitude. Chacune de ces bandes végétaives est décrite en fonction de ses caractéristiques dominantes et des différentes espèces que l'on y rencontre. Ce chapitre est complété par une liste des principaux arbres des forêts de la zone pluviale-macrothermique, y compris les palmiers. Cette liste est constituée par plus de 300 espèces, mais la nomenclature botanique sera établie postérieurement, grâce à la collaboration de plusieurs herboristes américains;

- V. RICHESSE FORESTIERE. Ce chapitre commence par une explication sur la nature des inventaires forestiers et la façon de réaliser une estimation du cubage des bois. Il est illustré de 10 tableaux correspondant aux sections étudiées, dans les différentes bandes du secteur, depuis les forêts de mangles (au niveau de la mer) jusqu'aux bois fourrés subandins de Lita (700 mètres d'altitude). Ces renseignements ne peuvent servir que de base pour une future estimation des richesses forestières de la zone Nord-occidentale;
- VI. ECONOMIE FORESTIERE. Les besoins mondiaux de bois sont indiqués dans ce chapitre; on y trouve également des renseignements sur les principales espèces de bois, sur l'exploitation actuelle des forêts, des recommandations concernant l'exploitation rationnelle et totale de ces forêts et des indications relatives à la préparation de traverses de chemin de fer et de bois fins destinés à l'exportation;
- VII. CONSEILS EN FAVEUR DE LA COLONISATION ET DE LA MISE EN VALEUR DES TERRES DU SECTEUR NORD- OCCIDENTAL. Ce chapitre traite essentiellement des bases recommandables et indispensables à l'incorporation économique de ce secteur géographique tropical de la République de l'Equateur.

L'étude comprend, dans sa partie finale, des résumés en espagnol, en anglais, en français et en allemand.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

El sector noroccidental del Ecuador, científica y forestalmente hablando, es poco o casi nada conocido, sin embargo de su situación geográfica estratégica. No existe ningún estudio Ecológico ni Geobotánico y por lo tanto, tampoco una bibliografía especial. El trabajo que ahora se publica como CONTRIBUCION, es el resultado de 30 excursiones del autor, desde 1940 a 1965, más las observaciones e interpretaciones hechas en el propio medio, "in situ".

La bibliografía que a continuación presento, es general, pero ayudará mucho en la concepción y didáctica del trabajo. He aquí las obras y los autores consultados:

- ACOSTA-SOLÍS, M. "Productos Forestales del Ecuador". *Maderil* Nos. 132 y 133; Buenos Aires, Argentina, junio-julio, 1939 y reproducido en *Revista de Agricultura* Nos. 11 y 12, Quito, Ecuador, mayo-junio, 1939.
- "Principal Timbers Used in the Sierra of Ecuador". *Tropical Woods* Nº 57. Yale University, Connecticut, USA, March, 1939.
- "Forest of Ecuador" *Revista Ecuador*; New York, U. S. A., mayo, 1940.
- *El Cocotero*. Folleto de 20 páginas en formato de dieciseisavo, ilustrado con 13 fotografías y 10 dibujos; resúmenes en inglés y alemán. Editorial *El Comercio*, Quito, Ecuador, agosto, 1941.
- "Vegetación y Riqueza Forestal de la Provincia de Esmeraldas", *Maderil* Nos. 164 y 165; Buenos Aires, Argentina, febrero-marzo, 1942.
- *Nuevas Contribuciones al Conocimiento de la Provincia de Esmeraldas*. Tomo I, 606 págs., 184 fotos, 4 mapas a colores, dibujos arqueológicos, etc. Imprenta Ecuador, Quito, 1944.
- "Viajando por las costas de Esmeraldas". *Revista Geográfica Americana*, Nº 99, Buenos Aires, Argentina, diciembre, 1944. Ilustrado.
- *La Tagua*. Contribución Nº 5 del Instituto Ecuatoriano de Ciencias Naturales. 40 páginas, 11 dibujos y 6 fotografías; Imprenta Ecuador, Quito, diciembre, 1944.
- *The Forests of Ecuador*. Panfleto mimeografiado de 18 páginas, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, U. S. A. March, 1947.
- "Commercial Possibilities of the Forest of Ecuador, Mainly Esmeraldas Province". *Tropical Woods* Nº 89, págs. 1-47, con 1 mapa, 1 perfil, 4 fotos y una lista de los árboles más conocidos del Ecuador. Yale University, U. S. A., March, 1947.
- "Nature Protection in Ecuador". Proceedings of Inter-American Conference on Conservation of Renewable Natural Resources. Washington, 1948.
- *Veinte años de Excursiones Fitogeográficas y de Colecciones Botánicas en el Ecuador*. Contribución Nº 19 del Instituto Ecuatoriano de Ciencias Naturales; folleto de 34 páginas y 4 ilustraciones. Editorial Ecuador, Quito, diciembre, 1950.
- "La Explotación Forestal y la Industria Maderera en el Ecuador". *Boletín Universitario*, año V, Nº 9, págs., 51-58; Guayaquil, Ecuador, 1954-1955.
- *Los Manglares del Ecuador*. Monografía de 82 páginas, ilustrada con 22 fotos, 5 dibujos y un mapa. Editorial Santo Domingo, Quito, enero, 1959.
- *La Estación Experimental Agroforestal de San Lorenzo, en la Provincia de Esmeraldas*. Informe incluido en el general de la Junta Autónoma del Ferrocarril Quito-San Lorenzo. Editorial Santo Domingo, Quito, julio, 1959.
- "El Noroccidente Ecuatoriano". Contribución de 148 páginas e ilustrada con 26 láminas fotográficas y 2 mapas. Resúmenes en inglés, francés y alemán. Editorial "Santo Domingo", Quito, diciembre 30, 1959.
- "Los Bambúes y Pseudobambúes del Ecuador". Folleto de 40 páginas y 13 fotografías. Sumario en inglés. Edit. Universitaria, Quito. Marzo, 1960.
- "Maderas Económicas del Ecuador". Libro de 332 páginas, 50 ilustraciones (dibujos y fotos). Editorial de la Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito, agosto, 1960.
- "Los Bosques del Ecuador y sus productos". Libro de 348 páginas, 64 fotos y dibujos, 4 mapas, perfiles y 2 tablas fitogeográficas. Editorial "Ecuador", Quito, enero, 1961.
- "Sinopsis de la Fitogeografía y Vegetación de la Provincia de Pichincha". Libro de 135 páginas, 4 mapas y 55 fotografías. Publicado por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia, México, D. F., enero, 1962.
- "Terminología Geográfica y Ecológica para América Tropical Andina". Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Vol. XI, Nº 44. Bogotá, diciembre, 1962.
- "Tres Especies de Palmas Silvestres Oleaginosas del Noroccidente Ecuatoriano". Panfleto de 4 páginas de 16avo., ilustrado con 5 fotografías. "La Hacienda", New York, octubre, 1963.
- "El Medio Geográfico Ecuatoriano". Primera parte de la obra completa sobre los Recursos Naturales del Ecuador y su Conservación. Libro de 164 páginas, 48 láminas fuera de texto, con 74 fotos y perfiles. Publicado por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México, D. F., Junio, 1965.
- "La Fitoedafología, Nueva Ciencia Aplicada". Panfleto de 4 páginas y 9 fotografías. Separata de "La Hacienda", julio, 1968.
- "Los Recursos Naturales del Ecuador y su Conservación". Obra de 5 tomos distribuidos en 3 partes. Publicación del Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Parte Primera publicada en 1965, Parte Segunda en 1966, Parte Tercera en 1968 y 1969. México, D. F.
- "Protección y Conservación de la Naturaleza en Sudamérica". Separata de 21 páginas, publicada en *Biology and Ecology in South America*. W. Junk. N. Y. Publishers. 1968.
- "Naturalistas y Viajeros Científicos que han contribuido al conocimiento Florístico y Fitogeográfico del Ecuador". Contribución Nº 65 del Instituto Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Editorial de la Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito, septiembre, 1968.
- "Geografía y Ecología de las Tierras Áridas del Ecuador". Monografía de 104 páginas e ilustraciones. Publicada por el Instituto Geográfico Militar, Quito, diciembre, 1969.
- "Glumifloras del Ecuador: Catálogo de las Gramíneas, Ciperáceas y Juncáceas". Public. en Flora. Vol. XIII, Nos. 47-50. Monografía de 160 páginas, 24 fotografías y 16 dibujos. Quito, diciembre, 1969.
- Varios informes parciales sobre el sector noroccidental: relativos a la explotación forestal, control de la explotación maderera, agricultura, fomento de la producción, etc., entregados al Gobierno del Ecuador, a la Junta del Ferrocarril, etc., pero no publicados desde 1958 a 1965.
- ALLEN, P. H. *The Rain Forests of Golfo Dulce*. University of Florida Press, Gainesville, 1956.
- BOLETÍN METEOROLÓGICO Nº 1. *Resúmenes Anuales correspondientes a 1954, 1955, 1956, 1957 y 1958*. Dirección General de Meteorología, Quito, Ecuador, 1959.
- CUATRECASAS, J. "Aspectos de la Vegetación Natural de Colombia". *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Nº 40; Bogotá, Colombia, 1958.
- FONT QUER, P. *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor, Barcelona, 1953.

- LITTLE, E. L., JR. "A collection of tree specimens from Western Ecuador". *The Caribbean Forester*, 9: 215-298, N° 3. Río Piedras, Puerto Rico, 1948.
- PATIÑO, V. M. *Presentación del Calima*. Secretaría de Agricultura y Fomento del Departamento del Valle del Cauca. Cali, Colombia, 1946.
- PEÑA HERRERA, J. y KUPPER, A. *Cuadro de los Análisis Químicos de los Suelos de Lita a San Lorenzo*. Informe Inédito; Quito, julio, 1958.
- SCHULZ, J. P. "Ecological Studies on Rain Forest in Northern Suriname". *Medelingen van het Botanisch Museum en Herbarium van de Rijksuniversiteit, te Utrecht* N° 163. (1960).
- WARMING, E. *Ecology of Plants*. London, 1909.
- WEABER, J. E. & CLEMENTS, F. E. *Plant Ecology*. New York, 1929.
- WOLF, THEODORO. *Viajes científicos por las Provincias de Loja, Azuay y Esmeraldas*. Quito, 1878.
- *Geografía y Geología del Ecuador*. Leipzig, 1892.