INFORMES Y CONFERENCIAS
DOCUMENTO N° 8

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS PARA EL TROPICO AMERICANO

INFORME

LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA
FACULTAD DE AGRONOMIA

INSTITUTO INTERAMERICANO DE
CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA
PROGRAMA IICA-TROPICOS

ABRIL 9-14, 1973
MARACAIBO, VENEZUELA

ICA
ICCR-8

AGRADECIMIENTOS

El Ministerio de Agricultura y Cría, la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia y la Secretaría Ejecutiva del Programa IICA-TROPICOS del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, agradecen la valiosa colaboración prestada para la realización de la Reunión Técnica de Programación sobre Investigaciones Ecológicas del Trópico Americano a las siguientes entidades nacionales y privadas:

Delegación Agraria del Estado Zulia
Región 1 del Ministerio de Agricultura y Cría
Consejo Zuliano de Planificación y Promoción
Corporación de Desarrollo de la Región Zuliana
Instituto Venezolano de Petroquímica
Instituto Nacional de Canalizaciones
Gestetner de Venezuela S.A.
Pulgar y Cía
I.B.M. de Venezuela

Las autoridades y participantes de la Reunión, desean dejar constancia de su agradecimiento a las personas que se mencionan a continuación, quienes con su esfuerzo y su deseo de colaboración, hicieron realidad el informe de este evento.

Un especial reconocimiento a la Srta. Edith Torres, del IICA-CIRA, por su valioso aporte en la secretaría de la Reunión.

Coordinador del Personal:	Mario Pérez
Secretarias:	Albertina Perozo Graciela Hernández Haydeé de Sánchez Eglys Chirinos Gloria González Lilia Pereira
Operadores de Mimiografo:	Juan A. Pernía Danilo Negrete
Compaginadores:	Egdo Medrano Neuro Sandoval Antonio Jiménez José Dávila Edgar Ojeda
Transporte:	Silfredo Cadenas

C O N T E N I D O

C O N T E N I D O

PARTE I

INFORMACION GENERAL

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No. 1 (IV-9-73)

OBJETIVOS Y METAS DE LA REUNION

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

O B J E T I V O S

1. Elaborar un Programa Multinacional de Investigación Aplicada en Ecología Tropical, que permita establecer las bases para el desarrollo planificado y la utilización racional de los recursos del trópico americano.

2. Conocer los resultados de los programas y proyectos de investigación en ecología tropical, logrados en las diversas instituciones de los países del área tropical de América, incluyendo los avances alcanzados en la metodología de la enseñanza de la ecología.

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No. 2 (IV-9-73)

P R O G R A M A

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

PROGRAMA

Lunes 9

8:00	-	10:00	Inscripcion de los Participantes
10:00	-	11:00	Instalación de la Mesa Directiva -Elección de Presidente, Director de Debates y Relator -Aprobación de Programa -Elección del Comité de Redacción
11:00	-	12:00	Sesión Inaugural -Palabras del Rector de la Universidad del Zulia, Dr. Régulo Pachano Añez -Palabras del Dr. Jorge Sánchez, en representación del Gobernador del Zulia -Inauguración oficial de la Reunión por el Dr. Elbano Fontana, en representación del Ministro de Agricultura y Cría de Venezuela
13:00			Buffet ofrecido por el Instituto Agrario Nacional, Delegación Agraria del Zulia
15:00	-	18:00	Informes de los Delegados Oficiales de Bolivia, Brasil y Colombia sobre la Situación de los Programas de Investigación en Ecología Tropical en sus países
20:00			Cocktail ofrecido por el Gobernador del Zulia

Martes 10

8:00	-	11:00	Informes de los Delegados Oficiales de Ecuador y Venezuela sobre La Situación de los Programas de Investigación en Ecología Tropical en sus países

11:00	-	12:00	Conferencias
			-Importancia de los Estudios Ecológicos, Prof. Francisco Tamayo. Instituto Pedagógico y Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, Venezuela
13:00			Buffet ofrecido por la Corporación para el Desarrollo de la Región Zuliana
			Conferencias
15:00	-	17:00	-Suelos y Ecosistemas Prof. W. Peters Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia Venezuela
17:00	-	18:00	-Observaciones Ecológicas en las Sabanas del Módulo Experimental de Mantecal, Alto Apure Dr. Mauricio Ramia, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela

Miercoles 11

8:00	-	9:00	Resumen de la Situación Actual de los Programas de Investigación Ecológica en el Trópico Americano Dr. Luis A. Montoya, Secretario Ejecutivo del Programa IICA-TROPICOS
			Ponencias
9:00	-	10:00	-Estudio Comparativo sobre la Productividad de Ecosistemas Tropicales bajo diferentes Sistemas de Manejo Dr. Rufo Bazán, Edafólogo, IICA-CTEI Dr. Gilberto Páez, Estadístico, IICA-CTEI Dr. Jorge Soria V,, Genetista, IICA-CTEI Dr. Pablo de Tarso Alvim, Fitofisiólogo, CEPEC-CEPLAC
10:00	-	11:00	-La Importancia de los Estudios de Ecología a Nivel Universitario, con Especial Referencia a Venezuela Dr. Pedro José Salinas Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes

11:00	-	12:00	-Sugerencia para la Aplicación de la Ecología en la Agricultura del Trópico Dr. Sergio Benacchio, Coordinador Programa Nacional de Ecología Agrícola Dirección de Investigaciones Ministerio de Agricultura y Cría, MAC
13:00			Buffet ofrecido por el Consejo Zuliano de Planificación y Promoción
			<u>Seminario</u>
14:00	-	14:30	-Programa de Investigación de Ecología en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de los Andes, ULA, Mérida, Venezuela Dr. Rafael Medina
14:30	-	15:00	-Programas de Docencia de Ecología en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Los Andes, ULA, Mérida, Venezuela Dr. Pedro Petit
15:00	-	15:30	-Metas y Logros del Grupo de Ecología Vegetal de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes, ULA, Mérida, Venezuela Biol. Juan Silva
15:30	-	16:00	-Contribuiçao ao Conhecimento da Ecologia da Floresta Equatorial Úmida Eng° Agr° Therezinha Xavier Bastos IPEAN, Belém, Pará, Brasil
16:00	-	16:30	-Génesis de los Médanos de los Llanos Venezolanos Prof. Pedro Roa Morales Instituto de Estudios Ambientales Facultad de Ciencias Universidad Central de Venezuela
16:30	-	17:00	-Análisis de algunos aspectos sobre la Política de Control de Plagas en Venezuela Dr. Edmundo Rubio Espina Facultad de Agronomía Universidad del Zulia, Venezuela
17:00	-	17:30	-Aspectos Ecológicos de la Gran Sabana Prof. Valois González Facultad de Ciencias Universidad Central de Venezuela

17:30 - 19:00		-Selección de Areas de Trabajo para la elaboración del Programa Multinacional de Ecología Tropical y organización de los Grupos de Trabajo
Jueves 12		
8:00 - 18:00		-Reunión de los Grupos de Trabajo
Viernes 13		
8:00 - 10:00		-Consignación de los Documentos elaborados por los Grupos de Trabajo al Comité de Redacción
10:00 - 12:00		Sesión Plenaria
		-Lectura, discusión y aprobación de las Recomendaciones y Conclusiones de los Grupos de Trabajo
		-Lectura, discusión y aprobación del Acta de la Reunión
12:00 - 18:00		Visita al Complejo Petroquímico de "El Tablazo", Instituto Venezolano de Petroquímica
Sábado 14		
11:00 - 12:00		Sesión de Clausura
		-Palabras de uno de los Representantes de los países del Programa IICA-TROPICOS
		-Clausura de la Reunión por el Decano de la Facultad de Agronomía, Ing. Agr. José J. Villasmil P.
13:00		Almuerzo de Clausura ofrecido por el Ministerio de Agricultura y Cría, Región 1

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No. 3 (IV-11-73)

LISTA DE PARTICIPANTES

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

LISTA DE PARTICIPANTES

COMITE ORGANIZADOR

Dr. Félix Taborda Romero
Departamento de Agronomía
Facultad de Agronomía
La Universidad del Zulia, L.U.Z.
Apartado deCorreos 526
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. George Casas Briceño
Coordinador, Comité Nacional
del Programa IICA-TROPICOS
Ministerio de Agricultura y Cría
Centro Simón Bolívar, Torre Norte, Piso 8
Caracas, Venezuela

Ing. Agr. Jorge Ramsay
Representante, IICA
Apartado de Correos 5345
Caracas, Venezuela

Dr. Luis A. Montoya
Secretario Ejecutivo, Programa IICA-TROPICOS
Caixa Postal 917
Belém, Pará, Brasil

MESA DIRECTIVA

Presidente: Dr. Félix Taborda Romero
Departamento de Agronomía
Facultad de Agronomía
La Universidad del Zulia
Apartado de Correos 526
Maracaibo, Venezuela

Director de Debates: Geog. Jesús Antonio Aguilera
Comité Venezolano, Unión
Geográfica Internacional
Apartado de Correos 2446
Caracas, Venezuela

Secretario: Dr. Luis A. Montoya
Secretario Ejecutivo, IICA-TROPICOS
Caixa Postal 917
Belém, Pará, Brasil

Relatores: Dr. Rufo Bazán
Edafólogo, IICA-CTEI
Turrialba, Costa Rica

Bot. Alvaro Fernández Pérez
Director, Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Trasversal 23 Nº 100-86
Bogotá, Colombia

DELEGADOS OFICIALES

Bolivia: Ing. Agr. Orlando Unzueta Quiroga
Jefe de Proyecto
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Casilla Nº 5780
La Paz, Bolivia

Brasil:

Bot. William A. Rodrigues
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, INPA
Caixa Postal 478
Manaus, Amazonas, Brasil

Colombia:

Bot. Alvaro Fernández Pérez
Director, Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia
Trasversal 23 Nº 100-86
Bogotá, Colombia

Ing. Agr. Ramiro Guerrero M.
Director Regional de Suelos
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
Apartado Aéreo 1-51-123
Bogotá, Colombia

Ecuador:

Ing. Agr, Aníbal Arévalo Vallejo
Jefe del Distrito Forestal Esmeraldas
Dirección de Desarrollo Forestal
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Avenida Kennedy y Calle "K"
Esmeraldas, Ecuador

Biol. Gonzalo Campuzano
Profesor, Servicio Forestal de
Capacitación e Investigación
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Quito, Ecuador

Venezuela:

Dr. Sergio Benacchio Scotton
Coordinador Programa Nacional de
Ecología Agrícola
CENIAP, Ministerio de Agricultura y Cría
Apartado 4588
Maracay, Aragua, Venezuela

Ing. Agr. Humberto Reyes Espinosa
Director, Estación Experimental de Caucagua
Ministerio de Agricultura y Cría
Caucagua, Miranda, Venezuela

CONFERENCIANTES

Prof. Francisco Tamayo Yépez
Instituto Pedagógico
Avenida El Cortijo 9, Los Rosales
Caracas, Venezuela

Prof. Wilhelmus Peters
Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

PARTICIPANTES INTERNACIONALES

Ing. Agr. Hugo Alvarez Valle
Dasónomo, Zona Andina IICA
Apartado 11185
Lima, Perú

Dr. Rufo Bazán
Edafólogo, IICA-CTEI
Turrialba, Costa Rica

Dr. Francisco Morillo Andrade
Director Regional Zona Andina IICA
Apartado 11185
Lima, Perú

INVITADOS ESPECIALES

Ing. Agr. Hugo González Rincón
Vice-Rector de la Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. José J. Villasmil P.
Decano, Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Dr. Afranio Connell
Decano, Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

PARTICIPANTES NACIONALES

Geog. Jesús Antonio Aguilera
Comité Venezolano, Unión Geográfica Internacional
Apartado de Correos 2446
Caracas, Venezuela

Ing. Agr. Oswaldo Andrade
Profesor de Cultivos Tropicales
Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Geog. Antonio R. Boadas
Jefe, División de Estudios Básicos
CODESUR, MOP
Edif. Banco Industrial, 5to. piso, Esq. Traposos
Caracas, Venezuela

Ing. Agr. Janixio Bracho
Coordinador del Proyecto Maíz
Región 1 del Ministerio de Agricultura y Cría
Maracaibo, Venezuela

Dr. Jorge Brocks Sokolov
Coordinador Programa Encefalomielitis Equina
Centro de Investigaciones Veterinarias
Apartado 70
Maracay, Venezuela

Ing. Agr. George Casas Briceño
Adjunto al Director
Oficina Ministerial de Programación
Ministerio de Agricultura y Cría
Caracas, Venezuela

Ing. For. Hermes Antonio Castellano
Profesor Facultad de Ciencias Forestales
Universidad de los Andes
Apartado 305
Mérida, Venezuela

Ing. Agr. Francisco J. Cerdá
Profesor, Facultad de Agronomía
Universidad Central de Venezuela
Apartado 4579
Maracay, Venezuela

Biol. Gladys Durand
Estación Experimental El Cují CIARCO
Ministerio de Agricultura y Cría
Apartado 592
Barquisimeto, Venezuela

Ing. Agr. Eduardo E. Escalante Fuentes
CENIAP
Av. Santos Michelena Oeste Nº 94
Maracay, Venezuela

Ing. Agr. José E. Fernández
Profesor Facultad de Agronomía
Universidad Central de Venezuela
Maracay, Venezuela

Ing. Agr. Francis Geraud Pouey
Fundación Servicio para el Agricultor
Cagua, Aragua, Venezuela

Biol. Antonio R. Ginez
Encargado Estación Biológica de los Llanos
Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales
Apartado Nº 5
Calabozo, Guárico, Venezuela

Ing. Agr. Américo Groszmann
Profesor de Genética
Universidad Centro Occidental
Apartado 196
Barquisimeto, Venezuela

Ing. Agr. Alfredo Lezama Rendón
Jefe del Departamento de Agricultura Experimental
CODESUR, Ministerio de Obras Públicas
Edif. Camejo Planta Baja, Local 14,
Centro Simón Bolívar
Caracas, Venezuela

Ing. Agr. Italo J. Martínez Q.
Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Ing. For. Rafael Medina Vásquez
Profesor de Ecología Forestal
Facultad de Ciencias Forestales
Universidad de los Andes
Apartado 305
Mérida, Venezuela

Ing. Agr. Francisco Oropeza
Profesor de Cultivos
Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Ing. For. Pedro M. Petit
Jefe de la Sección de Ecología
Instituto de Silvicultura
Facultad de Ciencias Forestales, Apdo. 305
Universidad dellos Andes
Mérida, Venezuela

Ing. Agr. Mauricio Ramia
Profesor de Ecología de la Escuela de Biología
Universidad Central de Venezuela
Apartado 10098
Caracas, Venezuela

Lic. Carlos Rivero Blanco
Profesor de Biología
División de Ciencias Biológicas
Universidad Simón Bolívar
Apartado 5354
Caracas, Venezuela

Dr. Edmundo Rubio Espina
Profesor, Facultad de Agronomía
Universidad del zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Dr. Pedro José Salinas
Profesor de la Universidad de los Andes
Apartado 220
Mérida, Venezuela

Ing. Agr. Publio Santiago
Profesor de la Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Biol. Juan Silva
Profesor de la Facultad de Ciencias
Universidad de los Andes
Mérida, Venezuela

Biol. Roberto F. Smith
Profesor, Universidad Centro Occidental
Barquisimeto, Venezuela

Dr. Félix Taborda Romero
Profesor, Jefe del Departamento de Agronomía
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. Francisca Tong
Profesora de Genética
Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Biol. Omar Zambrano C.
Profesor, Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

OBSERVADORES INTERNACIONALES

Ing. For. Mario González Rivadeneyra
Profesor Asociado
Departamento de Manejo Forestal
Universidad Nacional Agraria "La Molina"
Apartado 456
Lima, Perú

Ing. Agr. José M. Iturralde Alvarez
Colegio de Ingenieros Agrónomos del Guayas
P.O. Box Nº 384
Guayaquil , Ecuador

INg. Agr. Mariano Segura
Director General
Dirección General de Investigación Agraria
Ministerio de Agricultura
Apartado 2791
Lima, Perú

Ing. Agr. Luis Tazán
Profesor Universidad Técnica de Machala
P.O. Box 384
Guayaquil, Ecuador

Eng. Agr. Therezinha Xavier Bastos
Chefe Secao de Climatología
IPEAN, Caixa Postal 48
Belém, Pará, Brasil

OBSERVADORES NACIONALES

Prof. Eduardo Acosta
Facultad de Humanidades
Universidad del Zulia
Apartado Postal 10042
Maracaibo, Venezuela

Biol. Olga Albornoz Rivera
Profesora de la Facultad de Humanidades
Universidad del Zulia
Maracaibo, Venezuela

Sr. Edgar Enrique Alvarez A.
Estudiante de la Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Urb. La Trinidad, Calle 55-A Bloque 15 N-97
Apartado 32
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. Néstor Amesty M.
Instructor del I.U.T. Región Los Andes
Apartado 261
San Cristóbal, Venezuela

Ing. Agr. Audio Atencio A.
Profesor de Suelos de la Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. Fernando Ban W.
Asesor Técnico de la Corporación
de la Reforma Agraria
Casilla 147
Rancagua, Chile

Geog. Randolfo J. Bravo Guerrero
Jefe del Departamento de Geografía
Escuela de Educación
Facultad de Humanidades
Universidad del Zulia
Maracaibo, Venezuela

Lic. Esperanza Bravo Morales
Profesora de Botánica de la
Facultad de Humanidades
Universidad del Zulia
Maracaibo, Venezuela

Sr. Luis E. Castillo Soto
Estudiante de la Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Calle San Rafael Nº 512 Las Tarabas
Maracaibo, Venezuela

Perito For. Antonio J. Chávez Pérez
Técnico Forestal de la Fundación para la
Región Centro Occidental
FUDECO
Apartado 523
Barquisimeto, Venezuela

Biol. Ingrid Clausnitzer
Profesora de la Facultad de Humanidades
Universidad del Zulia
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. Adolfredo E. Delgado Avila
Programa Integral de Desarrollo Agrícola (PRIDA)
Centro de Investigaciones Agropecuarias de la
Región Zuliana (CIARZU)
Maracaibo, Venezuela

Dr. Horacio Delgado Chacón
Jefe del Servicio de Rabia
Centro de Investigaciones Veterinarias
Ministerio de Agricultura y Cría
Apartado 70
Maracay, Venezuela

Geog. Luis Delgado O.
Profesor de la Universidad del Zulia
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. Alonso Del Villar Ferrer
Avenida 6, Nº QR-57
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. Emérita Josefina Fuenmayor
Calle 90 Nº 15-100
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. Gustavo García Rincón
Programa de Suelos del Centro de
Investigaciones Agropecuarias de la
Región Zuliana (CIARZU)
Ministerio de Agricultura y Cría
Apartado 1316
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. Freddy José Giménez O.
Profesor Asistente de la Escuela de Agronomía
Universidad Centro Occidental
Apartado 400
Barquisimeto, Venezuela

Biol. Raquel de González
Profesor, Escuela de Biología
Universidad Central de Venezuela
Apartado 10098
Caracas, Venezuela

Ecólogo Valois González
Profesor, Escuela de Biología
Universidad Central de Venezuela
Apartado 10098
Caracas, Venezuela

Ing. Agr. Roger González Vale
Consejo Zuliano de Planificación y Promoción (CONZUPLAN)
Maracaibo, Venezuela

Med. Vet. Lino Jesús Hernández
Centro de Investigaciones Agropecuarias
Región Zuliana (CIARZU)
Maracaibo, Venezuela

Sr. Lucio Hirán Hidalgo
Estudiante, Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Maracaibo, Venezuela

Sr. José Manuel Leiro C.
Supervisor Palenzona y Cía
Sorocaima, Edif. Aguila R.H., El Marquez
Caracas, Venezuela

Ing. Agr. Gilberto Antonio Materano
Profesor de Fotointerpretación
Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Ing. For. Herman A. Méndez Pérez
Profesor Instructor, Escuela de Agronomía
Universidad Centro Occidental, U.C.O.
Barquisimeto, Venezuela

Ing. Agr. Gilberto A. Mestre González
Técnico en Agricultura
OEA - CONZUPLAN
Urb. Boyacá Nº 1750
Cabimas, Edo. Zulia, Venezuela

Ing. Agr. Nilo Molero Reverol
Jefe, Dto. Colón
Instituto Agrario Nacional
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. Atilio J. Nava V.
Coordinador Zonal, Región 1
Ministerio de Agricultura y Cría
Maracaibo, Venezuela

Econ. Nelson Olivares Villarreal
Técnico en Formulación de Proyectos
OEA - CONZUPLAN
Edif. Residencias Las Américas, 8º Piso 8-D
Avenida 4, Esq. Calle 67
Maracaibo, Venezuela

Sr. Alejandro Pazos R.
Profesor, Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Ing. For. José Domingo Pérez C.
Jefe, Oficina Forestal
Instituto Agrario Nacional
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. Rafael G. Pulgar Nava
Profesor, Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. Claudio Pulgar Troconis
Profesor de Fisiología Vegetal
Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Ing. Civil Augusto Reverol E.
Instituto Venezolano de Petroquímica
Avenida 8 Nº 68-101
Maracaibo, Venezuela

Sedimentólogo Pedro Roa Morales
Profesor, Facultad de Ciencias
Universidad Central de Venezuela
Unión Geográfica Internacional (UGI)
Quinta "La Tribu" Ruta 5B, Colinas Sta. Mónica
Caracas, Venezuela

Ing. Agr. Luis Adán Romero Reyes
Centro de Investigaciones Agropecuarias
Región Zuliana (CIARZU)
Avenida La Limpia, Calle 69 Nº 79B-35
Maracaibo, Venezuela

Sr. Ricardo Socorro Ferrer
Estudiante, Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Calle 79 Nº 18-28
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. Víctor Sosa
Profesor, Universidad Centro Occidental, UCO
Escuela de Agronomía
Barquisimeto, Venezuela

Bibliot. Laura A. de Taborda
Sub-Directora
Biblioteca del Edo. Zulia
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. José R. Tineo González
Coordinador Proyectos de Yuca
Instituto de Investigaciones Agronómicas
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. Iván J. Urdaneta
Profesor de la Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia
Apartado 526
Maracaibo, Venezuela

Ing. Agr. German Virguez Ramírez
Profesor de Forrajes
Departamento de Producción e Industria Animal
Escuela de Ciencias Veterinarias
Universidad Centro Occidental
Bloque 3, Edif. 3 Apto. 1-1 Bararida 2
Barquisimeto, Venezuela

Zooct. Ricardo Estrada B.
Analista de Planificación
CORDIPLAN
Caracas, Venezuela

Biol. Carlos Machado Allison
Director de la Escuela de Biología
Facultad de Ciencias
Universidad Central de Venezuela
Caracas, Venezuela

Lic. Ramón Adolfo Tovar
Profesor de Geografía
Instituto Pedagógico
Urb. Coche- Sector "F" Nº 29
Caracas, Venezuela

Geomorf. André Michel Singer
Ministerio de Minas, División de Geotecnia
Apartado de Correos 29061
Caracas, Venezuela

PARTE II

DISCURSOS DE INAUGURACION

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No. 6 (IV-11-73)

PALABRAS DEL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA,

DOCTOR REGULO PACHANO AÑEZ

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

DISCURSO DEL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA, DR. REGULO PACHANO AÑEZ, EN LA INAUGURACION OFICIAL DE LA REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS PARA EL TROPICO AMERICANO

La Ecología es una de esas disciplinas que termina cautivando a quien se inicia en ella. Todos los aspectos de la dinámica de las comunidades terrestres y acuáticas quedan enmarcadas en esta bellísima ciencia cuya extraordinaria diversidad termina originando numerosas especialidades. Debido a su propia naturaleza la Ecología ha terminado por incorporarse desde los problemas más interesantes de la agricultura hasta la resolución de apremiantes calamidades de la vida moderna.

En algunas de estas especialidades en las cuales se viene trabajando desde hace muchos años, se han conseguido logros que podrían ser citados como ejemplos de lo que en beneficio del hombre, de su ambiente, de su paisaje geográfico, debería hacerse en relación a muchas situaciones problemáticas. En otras especialidades apenas comienza a trabajarse.

La preocupación por los problemas que plantea el aprovechamiento de los recursos de los trópicos, por ejemplo, es una preocupación relativamente reciente. Muy pocos años han transcurrido desde que los científicos, cuando los resultados de los numerosos trabajos experimentales que se realizaron con el objeto de conocer el potencial de productividad de diferentes regiones del mundo, comenzaran a mostrar interés por determinar el potencial de productividad de los trópicos con la previsión que merece el esclarecimiento de ese problema. La escasa información que se ha obtenido hasta la fecha parece poner en evidencia, cada vez con mayor claridad, el alto potencial de productividad de los trópicos. Pero así como es cierto que tal hecho parece ya una realidad científica, a la cual sólo es posible hacer objeciones de escasa importancia, también es cierto que las posibilidades de manejar racionalmente esos recursos de productividad plantea a los especialistas de diferentes ramos de la ciencia uno de los retos más interesantes del siglo. Este reto adquiere perfiles muy particulares en relación a las regiones tropicales de América Latina. Recién iniciados todos en el manejo de los problemas propios de la ecología tropical, éstos parecen mostrar proporciones enormes y las posibilidades de esclarecerlos remotas. Pero la ciencia no registra un solo ejemplo de fracaso, cuando el problema planteado se trata con objetividad y se maneja con la mejor disposición y franco optimismo.

No puedo dejar de manifestarle la complacencia que me causa, que Venezuela haya sido escogida como sede para la realización de este evento. Como Rector de la Universidad del Zulia, estoy consciente del compromiso que hemos adquirido, cuando se ha confiado a la Facultad de Agronomía de nuestra Casa de Estudios, parte de la organización de esta Reunión. De la manera más amable y gentil tenemos que expresar nuestros sentimientos de gratitud a los especialistas del Programa IICA-TROPICOS que confiaron a nuestra institución la responsabilidad que hoy nos honra.

Uno de los objetivos principales de esta Reunión es la elaboración de un Programa Multinacinal de Ecología aplicable a las áreas tropicales de América. Ese trabajo se ha confiado a un grupo de especialistas de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú que hoy distinguen a la Universidad del Zulia con su

visita, y a los especialistas de nuestro país. A los que han venido de esos países hermanos, mis palabras de bienvenida a Venezuela y mis mejores deseos por el éxito del trabajo que les han encomendado sus respectivos países. Ojalá que puedan llevarse las más gratas impresiones de Venezuela y de esta ciudad. A los especialistas de las diversas Instituciones del país cuya presencia también distingue a la Universidad del Zulia, nuestro más sincero deseo por una provechosa y grata permanencia en la Reunión.

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.5 (IV-10-73)

DISCURSO DEL REPRESENTANTE OFICIAL DEL SEÑOR GOBERNADOR DEL ZULIA, DOCTOR JORGE SANCHEZ

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

DISCURSO DEL DR. JORGE SANCHEZ, EN REPRESENTACION DEL GOBERNADOR DEL ESTADO ZULIA, EN LA INAUGURACION OFICIAL DE LA REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS PARA EL TROPICO AMERICANO

Es sumamente placentero y resulta un honor para mí, representar en esta mañana al ciudadano Gobernador del Estado, quien por motivos relacionados con sus funciones se encuentra en estos momentos asistiendo a una Convención de Gobernadores. El me ha pedido que, dada nuestra vinculación a los organismos de planificación y desarrollo de la región que adelantan programas de investigación relacionados con la materia a tratar en este evento, venga esta mañana a comunicarles el beneplácito de la Gobernación por la realización de esta Reunión y también a exponerles en forma suscinta algunos de los programas que en esta materia están desarrollando los organismos de planificación y desarrollo del Zulia, lo cual demuestra la importancia que se da al avance de este campo, que consideramos vital para cualquier proceso de planificación y de desarrollo de la región.

En este sentido, creemos que la orientación que mueve esta reunión, como es la de lograr la estructuración de un programa multinacional de investigación en materia de Ecología Tropical, está perfectamente enmarcado dentro del espíritu de integración que en estos momentos estamos viviendo en los países de la América Latina. Si nos integramos en asuntos de tipo económico, si queremos integrar grandes mercados, si queremos hacer, como se han hecho, convenios de integración en materia educativa, creemos que el paso que se está dando en estos momentos, resulta uno de los más interesantes en el camino de la integración, porque plantea la integración de esfuerzos en la investigación de los recursos naturales de la América Latina, base fundamental para cualquier otro programa de integración en materia económica, de tal manera que resulta realmente importante un evento de esta naturaleza, que puede sentar las bases para el desarrollo planifical y la utilización racional de los recursos naturales del trópico americano.

Este evento, como decimos, es de singular importancia en un momento en el que en toda América Latina -y en Venezuela y en el Zulia- se están haciendo avances significativos; ya ustedes, en el curso de las reuniones, van a poder apreciar los avances que se han hecho y que se están haciendo en los países respectivos. Sin embargo, yo quisiera, complaciendo el sentimiento del Sr. Gobernador, relatar suscintamente lo que los organismos de desarrollo de la región están haciendo en esta materia.

Se están desarrollando en estos momentos 3 investigaciones fundamentales, que consideramos conveniente comentar, para que los distinguidos representantes de los países amigos de Venezuela, se enteren de los esfuerzos que hace el gobierno regional y que hace la región zuliana en este campo. Desde el año pasado y conjuntamente con la Organización de los Estados Americanos, dentro del Programa de Cooperación Técnica, se está desarrollando un estudio para la utilización racional de los recursos naturales dentro del proceso de planificación de la región zuliana. Este estudio se ha establecido como un estudio

de síntesis o como un estudio final de integración o inicial, si así ustedes lo quieren llamar por el alcance que tiene, de un conjunto de esfuerzos que se habían venido realizando en la región, especialmente en las distintas Facultades de la Universidad.

En nuestra región se tenía conocimiento bastante completo de los recursos hidráulicos, se tenía conocimiento bastante avanzado en materia de posibilidades agrícolas y de posibilidades ganaderas, pero todavía no habían estudios de síntesis, no habían estudios de integración que pusieran dentro de un conjunto y dentro de un único modelo todas estas variables para lograr un estudio prospectivo de la utilización racional de los recursos naturales de la región zuliana. Este estudio, que en estos momentos se adelanta con la participación de más de 10 expertos internacionales en diferentes campos y con un equipo de contraparte nacional, consideramos que va a dar los lineamientos generales para el proceso de planificación integral de la región zuliana. Se está haciendo un estudio de aprovechamiento racional de las aguas, de los suelos, de las reservas forestales, de los recursos pesqueros y de los recursos minerales; especialmente, la parte del estudio de suelos y de agua nos va a conducir al conocimiento más profundo y a la reorientación del sector agropecuario en la región zuliana. Se va a tener como objetivo principal la identificación y la elaboración de proyectos de desarrollo agropecuario, tomando en cuenta la capacidad de los suelos, la producción del suelo y las condiciones de los cultivos, el desarrollo ganadero, el nivel tecnológico y las condiciones socio-económicas de la producción, como el aspecto de mercado. Esto, puede conducir todavía a una reorientación o a una reubicación espacial de las actividades agropecuarias de la región zuliana, adaptándolas precisamente a las características y potencialidades de los suelos para obtener su más racional utilización.

Estamos conscientes de que especialmente las actividades agrícolas, ganaderas y forestales están condicionadas, en buena parte, por condiciones de tipo ecológico. La región zuliana, por otra parte, dentro de Venezuela tiene una alta proporción de los suelos de alta capacidad productiva del país, todo lo cual hace que en este momento este programa sea fundamental para nuestro desarrollo.

En cuanto al sector forestal, se está enfocando su estudio a través de 3 aspectos. En primer lugar, se hacen estudios para la protección y conservación de las cuencas hidrográficas de la región, en base a los recursos forestales. Estamos conscientes de que la protección de la vida silvestre, en algunas regiones, depende del uso que se haga de estos bosques; pretendemos desarrollar los bosques buscando su utilización con fines de tipo silvícola en especial y a través de programas de reforestación y arborización para producción de madera. Todo esto hace que este programa de estudio y utilización racional de los recursos naturales requiera de investigaciones, como las que aquí se pretenden, que aclaren en una forma bastante provechosa muchos aspectos que todavía falta por investigar, sin las cuales no se podrá desarrollar en forma cabal.

El segundo gran proyecto, que queremos aquí también mencionar, es el proyecto de estudio de conservación y aprovechamiento integral de la cuenca del Lago de Maracaibo, con especial énfasis en los problemas relacionados con la

contaminación del Lago. La región zuliana es una región que ha vivido espiritual y económicamente dependiendo de una gran masa de agua dulce, que no solamente ha sido inspiración de poetas sino también sustentos de una parte de su población desde épocas muy remotas. Esa masa de agua, fundamental para cualquier programa de desarrollo de la región zuliana, en este momento está sufriendo graves deterioros, como consecuencia de la misma explotación petrolera que tanta riqueza ha producido al país y a la región, pero que en este momento se convierte en un elmento de muerte para nuestro Lago, junto con los efluentes de tipo doméstico e industrial y otros problemas de salinidad, todo lo cual está conduciendo a una situación que puede llegar a ser una catástrofe ecológica final en el Lago de Maracaibo.

Por el momento no se conoce cuál es el grado de esa contaminación, por el momento no se puede afirmar técnicamente en qué fase se encuentra este proceso, pero si estamos seguros de que hay que comenzar a delinear cuáles pueden ser las soluciones definitivas a este problema. Estamos conscientes de esta situación y se invierten grandes recursos en esta materia, lo cual complementa los esfuerzos que hace la Universidad a través de las diferentes facultades y los esfuerzos que están haciendo múltiples organismos públicos.

En esta reunión va a tratarse este problema, en una conferencia especial donde ustedes van a poder captar la importancia que para nuestra región tienen los estudios relacionados con la ecología marina. Por último, también se están desarrollando en la región programas subregionales de desarrollo de áreas atrasadas, una de las cuales, toda el área de La Guajira venezolana, ha sido motivo de un proyecto especial que ya está concluído y que posiblemente en esta misma asamblea será expuesto por las personas que han intervenido en su realización. La Guajira venezolana es una zona con características ecológicas y humanas muy particulares; es una zona semiárida, que tiene toda una problemática interesante no solamente desde el punto de vista ecológico sino también desde el punto de vista histórico y desde otros puntos de vista. Estos y muchos otros esfuerzos han sido emprendidos por el gobierno regional y por el gobierno nacional, conscientes de la importancia de esta materia.

La importancia de este evento, repito, radica en su resultado, que vendría a ser una buena base de sustentación de los estudios y de los proyectos que ahora se adelantan. Estamos conscientes que quizás estamos fallando porque no hay una investigación debidamente orientada a la solución de los problemas que plantea nuestra situación ecológica y que existen esfuerzos muchas veces dispersos que no se están utilizando racionalmente. Estamos conscientes que hay una falta de coordinación muy grande entre los organismos públicos y privados que realizan estudios relacionados con la utilización de los recursos y la defensa del medio ambiente. Igualmente, estamos conscientes que hacen falta instrumentos legales que regulen la utilización racional de los recursos de la región y del país. Pero también, estamos conscientes de que esa falta o ese vacío legal en buena parte tiene su razón, porque todavía no están establecidas las bases que permitan una legislación de esa materia. Y esas bases deben ser el producto de los estudios y de las investigaciones, que eventos como éste pueden producir en un momento cercano. Estos esfuerzos en materia de ecología y en materia de utilización de los recursos, unidos a los esfuerzos que también se deben hacer en el campo de la ecología social, con la finalidad de definir una relación infraestructural del individuo con la sociedad

de su tiempo, son los que conjuntamente pueden producir un desarrollo verdaderamente armónico, un desarrollo verdaderamente humano.

Señores representantes de los diferentes países, reciban en nombre del ciudadano Gobernador del Estado, la bienvenida más cordial y calurosa a esta tierra caracterizada no solamente por lo caluroso de su clima y de su sol, sino también por lo acogedora de su gente. Reciban pues nuestro saludo y nuestra bienvenida y que este evento pueda traducirse muy pronto en resultados de aplicación general para la mejor utilización de los recursos naturales.

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.4 (IV-10-73)

DISCURSO DEL DIRECTOR DE INVESTIGACION,

DOCTOR ELBANO FONTANA N.

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

DISCURSO DEL DIRECTOR DE INVESTIGACION, DR. ELBANO FONTANA N. EN REPRESENTACION DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA DE VENEZUELA, EN LA INAUGURACION OFICIAL DE LA REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS PARA EL TROPICO AMERICANO.

Sensible es la satisfaccción y enorme el compromiso al interpretar el pensamiento del Señor Ministro de Agricultura y Cría, quien por razones de encontrarse en este momento asistiendo a la Convención de Gobernadores de este país, me ha pedido que sea el portador de una salutación muy amplia y cordial para todos ustedes distinguidos visitantes, procedentes de los países de la Cuenca Amazónica, que nos honran con su visita, y que integrando un equipo interdisciplinario centrarán su esfuerzo en algo de tan vasta esperanza para nosotros, como es el estudio y la investigación de la estructura de la importante región del trópico húmedo, consiguiendo la formulación de medios y maneras efectivas para fijar los criterios científicos de un desarrollo planificado y una explotación racional de nuestros recursos naturales, lo cual se fomenta y se nutre con el intercambio de conocimientos que nos realiza en lo personal, asociado responsablemente con la naturaleza.

El grado de acercamiento alcanzado por nuestras comunidades con el cultivo de la tierra, como inicio de lo que alguien dió por llamar la gran aventura del desarrollo, es innegable, pero no menos cierto es el hecho de que el logro de mantener el control de la producción de alimentos y vestidos, escapa a las simples reglas de azar y se circunscribe cada día mas a la detección de la naturaleza e intensidad de nuestra intervención como hombre, en un sistema ecológico patentizado en un constante dar y tomar, -este dar y tomar-, produce nuevas situaciones que incluso pueden influir drásticamente nuestra propia condición humana.

Esta contribución de ustedes, es, y tiene que resultar invaluable, por el gran sentido de responsabilidad que implica modelar el futuro de las generaciones, dentro de un marco de responsabilidad y respeto del hombre, por los demás seres de la tierra al proporcionar medidas de preservación y almacenamiento de nuestros recursos genéticos, que podrán mostrarse a plenitud, solo en un medio ecológico apropiado -que grado de magnificencia tal, adquiere este concepto, cuando se piensa que ello representa la esencia de la vida misma! .

La simple consideración de nuestra faja latitudinal tropical, con su gama de problemas complejos, agravados por el subdesarrollo, llama a seria meditación sobre la urgente necesidad de lograr una planificación ecológica que ayude cabalmente al establecimiento de relaciones de producción, capaces de garantizar un desarrollo agrícola sostenido en nuestras condiciones de altas temperaturas con grandes fluctuaciones, gran variabilidad hídrica con valores extremos, inmensas variaciones de suelos con degradación de estos y de su vegetación natural, y lo que es mas grave, sin que hasta ahora se hayan fomentado estudios integrales que permitan el establecimiento de nuevos principios y conceptos, como los que disponemos en el caso de las zonas templadas.

El reconocimiento hacia el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, por su empeño a través de la Secretaria Ejecutiva del Programa IICA-Trópicos, y con la valiosa colaboración de organismos vinculados al sector oficial y privado en este Programa Cooperativo para el Desarrollo del Trópico Americano, debe corresponderle a la historia, por constituir pauta en la misión de orientar su estudio, valorando el ilimitado recurso de los trópicos cuya utilización racional depende de grandes decisiones a las que hay que enfrentarse, y cuyos beneficios tangibles podrían producirse muy lentamente y al cabo de años de esfuerzos. Propicio el momento para reconocer a la ilustre Universidad del Zulia por el serio apoyo que ofrece al Programa y a este relevante evento que tanto puede significar para los paises de la faja tropical.

Pensando en algo de tanta trascendencia como lo es el hecho feliz, de que la Ciencia por su propia esencia es trasmisible a otros, y en que nuestro objetivo básico es el progreso técnico y social, deseo repetir acá, algo que algo leerlo caló profundamente en mí,: "EL RELATO DE COMO EL HOMBRE ESTA REHACIENDO EL MUNDO MEDIANTE UN USO MAS EFICAZ DE LOS RECURSOS HUMANOS Y NATURALES, CONVENCERIA INCLUSO A LAS PERSONAS MAS EXIGENTES". Estoy convencido de que existe entre nosotros la incesante preocupación de que se haga ese relato, y de que las consecuencias aplicables, derivadas del conjunto de ideas que habrán de plasmarse en las sesiones de trabajo, serán el aval del éxito de esta gestión, una de las tantas que representan un serio enfrentamiento del hombre ante su medio.

Al regresar, distinguidos participantes a sus países, podrán contar que en esta era de los grandes avances tecnológicos, contamos con un apoyo mutuo sin precedentes en la planificación y ejecución de grandes y nuevos proyectos que responden a realidades provechosas -este apoyo- para Venezuela ha de significar una senda segura a transitar por quienes en misión nacionalista habrán de acogerse al lema JOVENES AL SUR!!

Al augurarles el mejor de los éxitos en sus importantes deliberaciones en nombre del señor Ministro de Agricultura y Cría, declaro formalmente instalada esta reunión de programación en Investigación sobre Ecología Tropical.

PARTE III

ACTA Y RECOMENDACIONES DE LA REUNION

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.7 (IV-13-73)

A C T A

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

ACTA DE LA REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS PARA EL TROPICO AMERICANO

A. Instalación de la Mesa Directiva.

A las 10:oo horas del 9 de abril de 1973, tuvo lugar la Instalación de la Mesa Directiva de la Reunión Técnica de Programación sobre Investigaciones Ecológicas para el Trópoico Americano, con el siguiente programa:

1. Palabras de bienvenida por el Dr. Félix Taborda Romero, del Departamento de Agronomía, Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia, y del Dr. Luis A. Montoya, Secretario Ejecutivo del Programa IICA-TROPICOS.

2. Presentación de los Delegados de los seis países amazónicos, que asisten a la Reunión Técnica.

3. Elección de la Mesa Directiva de la Reunión, que dio el siguiente resultado:

Presidente:	Dr. Félix Taborda Romero Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela
Secretario:	Dr. Luis A. Montoya IICA-TROPICOS Belem, Pará, Brasil
Directores de Debate:	Lic. Jesús Antonio Aguilera Comité Venezolano de la Unión Geográfica Internacional Caracas, Venezuela
	Prof. Ramón Tovar Departamento de Geografía Instituto Pedagógico Caracas, Venezuela
Relatores:	Dr. Alvaro Fernández Pérez Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia
	Dr. Rufo Bazán IICA-CTEI Turrialba, Costa Rica

B. Sesión Inaugural.

La Sesión Inaugural se realizó a las 11:30 horas con el siguiente programa:

1. Presentación de las autoridades y miembros de la Mesa Directiva de la Sesión Inaugural, por el Secretario de la Reunión.

2. Palabras del Dr. Régulo Pachano Añez, Rector de la Universidad del Zulia.

3. Palabras del Dr. Jorge Sánchez, en representación del Gobernador del Estado Zulia.

4. Palabras del Dr. Elbano Fontana, en representación del Ministro de Agricultura y Cría de Venezuela, quien inauguró oficialmente la Reunión.

Los discursos pronunciados serán incluídos en el Informe Final.

C. Informes de los Países

Bajo la presidencia del Dr. Félix Taborda Romero se dio inicio, a las 15:00 horas, a la primera sesión de trabajo de la tarde, con la presentación de los Informes Nacionales, a cargo de los Delegados Oficiales de Bolivia, Brasil y Colombia.

1. Informe de Bolivia

El expositor, ingeniero Orlando Unzueta, del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Bolivia, puso especial énfasis en el Proyecto "Mapa Ecológico de Bolivia", que se lleva a cabo en el país, sus objetivos e importancia, que motivó una amplia discusión sobre la utilidad de los referidos mapas. Mencionó la existencia y localización de tres estaciones experimentales en el trópico boliviano, informando sobre sus características geográficas y labor que realizan en la actualidad.

En el aspecto de la enseñanza de la ecología en Bolivia, el ingeniero Unzueta informó que en su país esta disciplina se ofrece en forma muy elemental en las carreras de ingeniería agronómica y afines. Recomendó el establecimiento de cursos formales de ecología tropical en centros como la Universidad Gabriel René Moreno de Santa Cruz, a fin de proporcionar un entrenamiento adecuado tanto a profesores como a alumnos.

2. Informe de Brasil

La presentación del Informe de Brasil, estuvo a cargo del Dr. William Rodrígues, funcionario del Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, localizado en Manaus, Estado de Amazonas. El Dr. Rodrígues puntualizó, con bastante detalle, las investigaciones ecológicas que actualmente se llevan a cabo en la amazonía brasileña, especialmente de quellas que ejecuta el INPA. La ingeniero Therezinha Xavier Bastos, Delegada del IPEAN, informó de algunas de las investigaciones que se realizan en Belém, en investigación ecológica aplicada.

Se indicó que la coordinación entre el organismo que ejecuta investigación ecológica básica y aquellos que trabajan en el campo aplicado es muy limitada.

3. Informe de Colombia.

El Delegado de Colombia, Dr. Alvaro Fernández Pérez, dio un resumen del Informe que presenta la Delegación de su país. Dicho informe se ciñó al cuestionario suministrado por la Secretaría Ejecutiva del Programa IICA-TROPICOS. Dio lectura a algunos párrafos de la introducción, con ampliación en lo referente al área geográfica del Neotrópico. En su exposición recalcó aspectos relacionados con las entidades que realizan estudios en el campo ecológico, publicaciones que divulgan la información obtenida en la experimentación y la localización de los Centros de Enseñanza e Investigación sobre Ecología Tropical de Colombia. Hizo hincapié en un bosquejo de programa de enseñanza a nivel de Profesores y Estudiantes en Ecología Tropical; en este punto participó su colega delegado, Dr. Ramiro Guerrero. Finalmente ambos delegados distribuyeron una síntesis de la bibliografía existente en Colombia, en el campo de la Ecología Tropical, indicando que la literatura puede ser ampliada, si se tiene en cuenta aquella existente en otros campos considerados como pertenecientes a la Ecología, por ejemplo, la referente a suelos.

Copia de los informes presentados se distribuyeron a los participantes y observadores de la Reunión.

La sesión se suspendió a las 18:30 horas.

El segundo día de trabajo, abril 10, 1973, se inició a las 8:30 horas, prosiguiéndose con la presentación de los Informes de los países.

4. Informe de Ecuador.

El Delegado ecuatoriano, Dr. en Bio. Gonzalo Campuzano, dio lectura al informe de su país, lamentando lo escueto del mismo debido a que la designación de los Representantes Oficiales en Ecuador fue tardía, causada por la restructuración actual en la organización del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

En su exposición hizo mención a las diferentes instituciones encargadas de realizar investigación, resaltando los siguientes aspectos:

a. Falta de recursos económicos y personal técnico que incide en una lenta y paulatina investigación ecológica en el país.

b. Falta de un adecuado mecanismo de coordinación entre las instituciones de investigación y educación, tanto a nivel nacional como internacional.

c. Necesidad de incrementar los recursos (laboratorios, equipo, bibliotecas, etc.) existentes en la actualidad.

También hizo mención a los proyectos ecológicos existentes en el país, diferenciando aquellos en ejecución de los programados para el futuro.

En el aspecto de educación manifestó que la enseñanza de la ecología no se imparte en Ecuador como un campo especializado, sino como parte integral de otras especialidades y a diferentes niveles.

5. Informe de Venezuela

El Dr. Sergio Benacchio, delegado de Venezuela, dio lectura al informe, iniciándolo con una reseña histórica de los estudios ecológicos en su país.

Hizo mención a las diversas instituciones que efectúan estudios e investigación en ecología, destacando los numerosos proyectos que se llevan a cabo en cada una de ellas.

Algunos de los aspectos sobresalientes que resaltó el expositor fueron:

a. Falta de coordinación y definición de objetivos y metas en el estudio de problemas y en los proyectos de impacto de desarrollo nacional.

b. Ausencia de estudios integrales que cubran aspectos de ecosistemas de importancia, como los de sabana y de bosque.

c. Carencia de información básica, necesaria para diseñar el manejo adecuado de nuevas áreas que se incorporan a la actividad agropecuaria.

d. Necesidad de incrementar y reorientar la enseñanza de la ecología en el país. Al presente se dicta como parte integral del curriculum de las instituciones de Enseñanza Superior.

La discusión se centró principalmente, en considerar si algunas de las investigaciones que fueron mencionadas por el Delegado de Venezuela pertenecen al campo ecológico.

También se mencionó la inconveniencia de establecer proyectos de colonización en áreas que son accesibles como consecuencia de la construcción de carreteras a centros de explotación petrolera, debido a condiciones ecológicas inconvenientes, como por ejemplo exceso de precipitación.

D. Conferencias

El ciclo de conferencias, que tenía como finalidad presentar exposiciones que motivaran la discusión de los grupos de trabajo, se realizó en el siguiente orden:

1. Importancia de los estudios ecológicos, por el Prof. Francisco Tamayo.

El expositor dio lectura a su conferencia, la misma que suscitó interesantes comentarios, que giraron alrededor de hacer un mejor uso de los recursos naturales. En algunos casos este sentir fue considerado como pesimista; sin embargo, muchos opinaron, por el contrario, que era un pensamiento de preocupación para que la tecnología existente, en todos los campos, sea debidamente utilizada para beneficio y bienestar del hombre.

A las 15:oo horas se reinició la sesión de trabajo del día martes. El Presidente de la Mesa Directiva informó, que por ausencia de los Doctores Ernesto Medina y José Tundisi, las conferencias programadas no serían ofrecidas. El Secretario de la Reunión, Dr. Luis Montoya, dio lectura a una comunicación de la Sociedad Bolivariana de Geografía, en la cual se congratulaba por la realización de esta Reunión Técnica en Venezuela.

2. Suelos y Ecosistemas, por el Dr. Wilhelmus Peters.

La conferencia indicada suscitó numerosas opiniones y discusión, especialmente en aspectos referentes a factores de manejo, en especial el "conuco" o agricultura migratoria, que el expositor consideró como el más adoptado en las condiciones del trópico.

El Dr. Peters ilustró su conferencia con una serie de diapositivas, mostrando ejemplos de suelos y cultivos en algunos lugares de la Orinoquía y Amazonía.

3. Observaciones ecológicas en las sabanas del módulo experimental de Mantecal, Alto Apure (Venezuela), por el Dr. Mauricio Ramia.

El Dr. Ramia presentó una charla relacionada con sistemas de manejo de las Sabanas de Venezuela. Consideró principalmente los diferentes tipos de sabanas existentes en Venezuela e informó del área territorial que ocupan.

Siendo las 18:oo horas se levantó la sesión del día 10 de abril.

Se inició la reunión del 11 de abril, a las 8:30 horas con una comunicación del Secretario, Doctor Montoya, para poner en conocimiento de la Sala los cambios ocurridos en el Programa de Sesiones.

Seguidamente el Doctor Montoya presentó un Resumen de la situación actual de la Investigación Ecológica en el Trópico Americano.

E. A seguir se inició la presentación de ponencias.

Primera Ponencia, a cargo del Doctor Rufo Bazán del IICA-CTEI, con la presentación del tema "Estudio Comparativo sobre la Productividad de Ecosistemas Tropicales bajo diferentes sistemas de manejo.

La exposición motivó comentarios favorables sobre la aceptación de dichos lineamientos, como modelo para los diferentes países amazónicos.

Segunda Ponencia, a cargo del Doctor Pedro José Salinas de la Universidad de Los Andes, Venezuela, sobre el tema "La Importancia de los Estudios de Ecología a Nivel Universitario, con especial referencia a Venezuela".

En su ponencia planteó la necesidad de formar ecólogos en los países latinoamericanos y que la taxonomía es fundamental y punto de partida para la iniciación de trabajos ecológicos.

Su recomendación sobre el establecimiento de departamentos de ecología en todas las universidades no tuvo aceptación, por considerarse que muchas de ellas no poseen personal ni elementos para ofrecer este tipo de docencia.

Tercera Ponencia, a cargo del Dr. Sergio Benacchio sobre el tema "Sugerencias para la Aplicación de la Ecología en la Agricultura del Trópico".

En su exposición el Dr. Benacchio sugirió la intervención de los ecólogos en programas de desarrollo agrícola y la necesidad de información ecológica previa a la explotación de nuevas áreas de cultivo, dando así lugar a un nuevo enfoque de la investigación, la ecología agrícola.

Sugirió, asimismo, incrementar los estudios en ecología de suelos, zonificación agro-ecológica de cultivos, contaminación de áreas agrícolas, plagas y enfermedades y otros aspectos afines.

Su concepto sobre la agricultura que se hace en América Latina, sin base ecológica, fue discutido en vista de que muchos países tienen profesionales que si hacen previamente consideraciones ecológicas.

Se suspendió la sesión a las 12 horas.

La reunión se reinició a las 14 horas con una información del Dr. Montoya, comunicando que la Gobernación del Estado Zulia obsequió entradas de cortesía para el Concierto No. 11 de la Orquesta Sinfónica de Maracaibo, a presentarse en el Teatro de Bellas Artes, el día jueves 12, a las 20:30 horas.

F. A continuación se inició el Seminario en el siguiente orden:

1. A cargo del ingeniero forestal Rafael Medina de la Universidad de Los Andes, Venezuela, con el tema "Programa de Investigación de Ecología en la Facultad de Ciencias Forestales". Hizo mención de los proyectos de investigación en ecología forestal que se llevan a cabo en la Universidad de Los Andes, en las ramas de Fitosociología, Silvicultura y Factores Ambientales. También mencionó aquellos proyectos que se llevan en cooperación con otros institutos de enseñanza.

2. A cargo del Dr. Pedro Petit de la Universidad de Los Andes, Venezuela, sobre el tema "Programa de Docencia en la Facultad de Ciencias Forestales". El expositor mencionó el programa de enseñanza de ecología en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Los Andes, que se realiza a tres niveles: nivel técnico (Perito Forestal), pre-grado (Ingeniero Forestal) y posgrado (Magister Scientiae). El trabajo presentado considera, aunque no en detalle, el programa de asignaturas ofrecidas en cada uno de los niveles antes nombrados.

3. A cargo del Biólogo Juan Silva sobre el tema "Metas y Logros del Grupo de Ecología Vegetal de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes, Venezuela".

   El expositor relató las actividades del Grupo de Ecología Vegetal de dicha Universidad y los logros obtenidos después de cuatro años de funcionamiento, que fue muy bien comentado por la audiencia.

4. A cargo de la ingeniero agrónomo Therezinha Xavier Bastosdel IPEAN, Brasil sobre el tema "Contribuçao ao conhecimento da ecologia da floresta equatorial úmida".

   La expositora presentó los resultados de investigaciones microclimáticas de temperatura y humedad del aire, déficit de saturación y temperatura del suelo en una reserva de bosque del Instituto de Pesquisas Agropecuarias do Norte (IPEAN) en Belém, Pará, Brasil, bajo tres condiciones ambientales diferentes.

5. A cargo del profesor Pedro Roa Morales de la Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, sobre el tema "Génesis de los Médanos de los Llanos Centrales de Venezuela".

   El expositor, en forma clara, dio a conocer el origen y características de los médanos que se encuentran en una amplia área al norte del río Orinoco y al sur del río Apure, indicando que existe evidencia de que su formación no es causada por el trasporte de partículas por el efecto del viento y que el material constituyente no proviene de las playas de los ríos actuales.

   Concluyó indicando que esa región fue durante el último período glacial o Wisconsin, un desierto.

6. A cargo del Dr. Edmundo Rubio Espina de la Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, sobre el tema "Análisis de algunos aspectos sobre la Política de Control de Plagas en Venezuela".

   El expositor llamó la atención respecto al uso no controlado que se hace de insecticidas en la agricultura, lo cual se agrava por: (a) aumento en resistencia de los insectos a dichos productos; (b) aumento en el costo de los productos químicos; (c) problemas en el registro, utilización y características de los productos químicos.

El autor recomendó efectuar una serie de cambios basados en un enfoque ecológico de la situación existente en los ecosistemas agrícolas.

7. A cargo del Profesor Valois González de la Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, sobre el tema "Aspectos Ecológicos de la Gran Sabana".

   El expositor, ilustrando su charla con proyección de vistas fijas, hizo una magnífica y amplia descripción de las características y condiciones existentes de la Gran Sabana Venezolana.

G. Bajo la dirección del Secretario, Dr. Montoya, se procedió a la formación de los Grupos de Trabajo, que tendrían a su cargo la discusión y elaboración de recomendaciones.

Después de larga discusión se integraron dos Grupos de Trabajo:

1. Educación en Ecología

2. Investigación

Estos grupos se reunirían por separado a partir de las 8 horas del jueves 12.

La reunión se dio por concluída a las 19:30 horas.

A partir de las 8:30 horas del 12 de abril y en forma separada se reunieron los dos Grupos de Trabajo organizados en Plenaria el día anterior.

Previamente el Dr. Montoya solicitó que los borradores del informe de cada Grupo, fueran entregados en Secretaría al término de las reuniones del día, con el objeto de que las recomendaciones sean sometidas a consideración del plenario, el viernes 13 a las 8:00 horas. De esta manera, se estaría en condiciones de editar y publicar el documento final, a tiempo para su distribución entre los participantes el sábado 14, al momento de clausurar la Reunión.

Los Grupos de Trabajo entregaron sus recomendaciones y conclusiones a las 18:00 horas.

H. El 13 de abril tuvo lugar la Sesión Plenaria para conocer, discutir y aprobar las recomendaciones de los Grupos de Trabajo, bajo la dirección del Profesor Ramón Tovar.

Después de la lectura de los documentos generados en los dos Grupos de Trabajo y de una amplia discusión, que motivó en algunos casos votación, se aprobaron recomendaciones específicas, que constituyeron los lineamientos para la elaboración de proyectos en educación e investigación ecológica.

I. A continuación se dio lectura al Acta de la Reunión, la cual con pequeñas modificaciones fue aprobada por los Delegados Oficiales de los países.

J. A las 12 horas los participantes a la Reunión viajaron a las instalaciones del Instituto Venezolano de Petroquímica "El Tablazo", donde fueron atendidos con un almuerzo y tuvieron oportunidad de conocer el funcionamiento de dicho complejo industrial. A las 16:00 horas los participantes regresaron a la ciudad de Maracaibo.

K. La Sesión de Clausura tuvo lugar a las 11:00 horas del 14 de abril, bajo el siguiente programa:

1. Palabras del Dr. Alvaro Fernández Pérez, en representación de los Delegados de los países participantes. El Dr. Fernández agradeció la cordial hospitalidad del Comité Organizador del evento así como a los diversos organismos que en una u otra forma contribuyeron al desarrollo de la Reunión. Igualmente, expresó su deseo de que las recomendaciones aprobadas sean adoptadas por los organismos competentes.

2. El Dr. Felix Taborda Romero, Presidente de la Reunión, expresó a todos los participantes su agradecimiento por la colaboración recibida, clausurando la Reunión, en representación del Decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia.

Siendo las 12 horas se dio por terminada las labores de la Reunión Técnica de Programación sobre Investigaciones Ecológicas para el Trópico Americano.

Maracaibo, abril 14 de 1973

Nota: Inmediatamente después de la clausura, fue distribuido entre los participantes el Informe de la Reunión.

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.8 (IV-13-73)

RECOMENDACIONES

Y CONCLUSIONES

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

RECOMENDACIONES DEL GRUPO DE TRABAJO
SOBRE ENSEÑANZA DE LA ECOLOGIA

Coordinador: Bot. Alvaro Fernández Pérez

Relator: Lic. en Ed. Carlos Rivero-Blanco

Participantes: Hugo Alvarez Valle

Therezinha Xavier Bastos

Gonzalo Campuzano

Hermes A. Castellanos

Luis Delgado

Mario González R.

Pedro Manuel Petit

Pedro J. Salinas

R. F. Smith

Luis Tazan

Ramón Tovar

El Grupo de Trabajo se instaló a las 8:30 horas. Con el fin de ordenar los temas principales a tratar y se aprobó la siguiente agenda:

1. Estudio de los documentos sobre la enseñanza y la importancia de los estudios de la Ecología, que fueron presentados en las sesiones plenarias.

2. Enseñanza sistematizada:

   a. Universidades

   b. Escuela Secundaria

   c. Escuela Primaria

3. Enseñanza no sistematizada. Aprovechamiento de los medios de comunicación de masas, por ejemplo: Prensa, Radio, Televisión, Revistas, Libros, Cartillas Ecológicas, etc. Luego de discutir ampliamente los temas de la agenda, el Grupo de Trabajo llegó a las siguientes conclusiones:

A. Universidades.

1. Que es evidente la urgente necesidad de formar personal idóneo en Ecología, para que se encargue del estudio de los diversos Biomas del Neotrópico, con miras al manejo racional de sus recursos. También es urgente reforzar los cursos de Ecología con los Institutos de Enseñanza Biológica, poniendo énfasis a la aplicación de la Ecología en la actividad agropecuaria.

2. Que en la actualidad no recomienda el establecimiento de una Carrera de Ecología, por cuanto ello requiere de un estudio detallado, que debe estar a cargo de representantes directivos de las Universidades e Instituciones de Educación Superior.

3. Recomienda la organización de un Curso de Ecología para profesionales del trópico americano; estos cursos deben ofrecerse en forma rotatoria, en los países del área mencionada. Se sugiere el curriculum que aparece en el Anexo 1.

Los profesores de estos cursos deberán ser seleccionados, principalmente, entre técnicos que hayan realizado investigaciones ecológicas en el trópico americano.

Como requisito para ser aceptado en dichos cursos, se recomienda poseer título profesional en carreras que a juicio de un Comité de Admisión, tengan las bases científicas necesarias.

La organización de estos cursos debería estar a cargo del Programa IICA-TROPICOS, entidad que debe nombrar en tal caso un comité, con representantes de los países del área mencionada.

4. Para facilitar la coordinación de trabajos en el Neotrópico y el establecimiento de técnicas similares, que permitan la comparación de resultados, se recomienda la organización y puesta en funcionamiento de Departamentos de Ecología en las Universidades o en Secciones y divisiones de Centros e Institutos Nacionales e Internacionales de Educación Superior. Los Departamentos pertenecientes a Universidades se encargarán además, de ofrecer Cursos de Ecología para profesores y estudiantes del último año de la Carrera de Educación (área de Biología) y a maestros de primaria y secundaria.

5, Para la organización de un Programa Multinacional de Educación e Investigación, se debería:

a. Elaborar un inventario de los proyectos actuales y programados.

b. Establecer una metodología uniforme para las instituciones oficiales, a fin de poder efectuar comparaciones que deberían ser de libre selección en las instituciones no oficiales, tales como Universidades autónomas, centros de experimentación, etc., a fin de que dichas organizaciones puedan investigar, comparar y evaluar la válidez de los métodos en relación a nuevos métodos.

c. Crear, fortalecer y estimular, en los Centros donde se imparta Educación Ecológica Superior, la ejecución de proyectos de investigación,como función complementaria a la Docencia.

d. Establecer un intercambio de bibliografía, la cual debería ser canalizada por un centro único, en alguno de los países del área. Se sugiere que IICA-TROPICOS coordine este trabajo y se encargue de publicar boletines periódicos.

e. Propiciar el intercambio de personal especializado o no dentro de cada país y entre los países.

f. Editar manuales de métodos (del tipo IBP Handbookd) que puedan ser utilizados en los diferentes países y para lo cual ya se cuenta con suficiente material a nivel nacional. Se sugiere que los métodos requieran el uso de equipos de fácil consecución o elaboración en los países del área del Neotrópico.

g. Enviar personal para su especialización en países desarrollados que ofrezcan, además de la formación técnica adecuada, una disciplina y mística de trabajo, acordes con la calidad profesional requerida.

h. Solicitar a la Asociación Latinoamericana de Fitotécnia que una sección de la Revista "Fitotecnia Latinoamericana", sea reservada para la divulgación de material teórico, experimental o bibliográfico esencialmente ecológico.

6. Que es necesario preparar, a título de información básica en Ecología y Problemas del Hombre y su Ambiente, a estudiantes de otras carreras como Ingeniería, Economía, Derecho, Arquitectura, Medicina, Ciencias Sociales, etc. Esto, con el ánimo de lograr una actitud ecológica positiva en personas que van a tener ingerencia en los problemas nacionales, cuando durante el ejercicio de sus profesiones tengan que tomar decisiones que influyan en el medio ambiente.

B. Escuela Primaria y Secundaria

1. Se recomienda que en los programas de Primaria y Secundaria se incluya información básica sobre Ecología, a fin de despertar conciencia sobre las interrelaciones de los organismos, incluyendo al hombre, con su medio ambiente.

2. Se recomienda una revisión de los textos que tienen capítulos que incluyen aspectos ecológicos como Biología y Geografía, ya que el Grupo de Trabajo considera que en muchos de ellos, en algunos países, contienen conceptos revaluados o erróneos.

C. Enseñanza no Sistematizada

Se recomienda una mayor e intensiva utilización de los medios de comunicación de masas, para hacer llegar información ecológica adecuada al sector a ajeno a la educación sistematizada.

Anexo 1

CURRICULUM PARA EL CURSO DE ECOLOGIA

Cursos Básicos

- Matemáticas
- Física
- Química
- Biología Animal y Vegetal (Interacciones planta/animal)
- Ciencias Sociales y Económicas

Cursos Profesionales

- Climatología
- Ciencia del Suelo
- Procesamiento de Datos y Estadística Aplicada a Problemas Ecológicos
- Ecofisiología de Plantas y Animales
- Dinámica de Poblaciones y Comunidades
- Análisis de Vegetación
- Estructura y Función de Ecosistemas
- Ecosistemas Tropicales
- Evolución y Desarrollo de Ecosistemas
- El Hombre en el Bioma Tropical

RECOMENDACIONES DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS EN EL TROPICO AMERICANO

Coordinador: Dr. Sergio Benacchio

Relator: Dr. Ramiro Guerrero M.

Participantes:

Amesty, Néstor
Arévalo, Aníbal
Bazán, Rufo
Boada, Antonio R.
Brocks Sokolov, Jorge
Chávez P., Antonio J.
Delgado, Adolfredo
Durand, Gladys
Escalante F., Eduardo E.
Estrada Báez, Ricardo
Fernández, José
Geraud, Francis
Ginez, Antonio R.
González, Raquel N.de
González, Luis
González, Valois
Groszmann, Américo
Jiménez, Fredy
Lezama Rendón, Alfredo
Machado, Carlos
Medina V., Rafael
Raria, Mauricio
Roa M., Pedro
Rodrigues, William
Silva, Juan
Singer, André
Taborda Romero, Félix
Unzueta, Orlando
Virgez R. German

El grupo de trabajo se reunió a las 8:30 horas. Al inicio de la discusión se acordó integrar dos subgrupos, que trabajarían por separado hasta las doce horas. Un subgrupo se ocuparía de las investigaciones en el ecosistema amazónico y el otro en el ecosistema sabana.

A las 14:00 horas se integraron los dos subgrupos, para discutir en conjunto las recomendaciones y conclusiones. Se acordó que el grupo presentaría a consideración de la plenaria, líneas de investigación que sirvan para la elaboración futura de proyectos específicos.

El grupo sometió a consideración de la plenaria las siguientes recomendaciones:

A. Ecosistema Amazónico

1. Evaluación e Inventario de los recursos forestales, edáficos, de aguas y fauna del bioma amazónico.

Se recomienda:

a. Que la investigación se lleve a cabo unificando criterios sobre la metodología a utilizar. Para lo cual se sugiere la organización de un Seminario.

b. Que se incluya en la evaluación los recursos humanos y minerales del área.

2. Estudios comparativos sobre la productividad de ecosistemas tropicales bajo diferentes sistemas de manejo.

Se recomienda:

a. Que en los lineamientos presentados por IICA-CTEI y CEPLAC-CEPEC en cuanto a la selección de cultivos a considerar en los estudios se incluyan aquellos de interés nacional de cada país, procurando en lo posible utilizar cultivos comunes, para que los resultados puedan ser comparables de un país a otro. (ver Ponencia 1).

b. Que los resultados que se vayan obteniendo en forma progresiva de los estudios sean publicados sistemáticamente, sin esperar los resultados finales.

c. Que la selección de los sitios o de las áreas de ejecución de los estudios y los organismos responsables de llevar a cabo la investigación, sean seleccionados de acuerdo con la naturaleza y legislación de cada país.

B. Ecosistema sabana.

Se recomienda el estudio integral del Ecosistema Sabana Tropical bajo los siguientes campos de acción:

1. Caracterización y delimitación de unidades naturales dentro del ecosistema.

2. Funcionamiento y dinámica del ecosistema.

3. Aprovechamiento del ecosistema

Las líneas complementarias de trabajo de este estudio se encuentran esbozadas en el Anexo 2.

C. Ecología aplicada a la agricultura

Se recomiendan las siguientes líneas de investigación:

1. Zonificación agroecológica de cultivos (según el esquema utilizado en Centroamérica y diseñado por el IICA)

2. Estudios ecológicos de las especies vegetales y animales de importancia económica del trópico.

3. Estudios ecológicos de las enfermedades y plagas de importancia económica en el trópico. (Ver Anexo 3).

D. Ecología Acuática

Se recomienda llevar a cabo estudios sobre la formación y el establecimiento de reservorios naturales y artificiales de peces en los ecosistemas tropicales.

El grupo de trabajo también recomienda que en las zonas de ladera del trópico americano, que hayan sufrido deterioros de origen tanto antrófico (deforestación, sobre pastoreo) como natural (deslizamiento, etc.) se fomentan estudios tendientes a asegurar la conservación de los recursos de tierras y aguas. Se sugiere que se aproveche la experiencia adquirida en este campo, y particularmente a nivel de cuencas, por los diversos organismos nacionales e internacionales dedicados al estudio de este problema. Se señaló tambien, el peligro del uso exagerado de la maquinaria pesada y la necesidad de buscar métodos modernos de preparación de suelos.

Anexo 2. Ecosistema Sabana

1. Se considera de primordial importancia el estudio integral del ecosistema sabana tropical, tomando en consideración:

   a. Las sabanas representan una considerable extensión en los territorios de algunos de nuestros países.

   b. En común a la mayorái de los países del área amazónica.

   c. Representa el área productora potencial de proteina para alimentar la población.

   d. En la actualidad es subutilizado e irracionalmente manejado.

   e. Representa probablemente un ecosistema suficientemente estable, de tal forma que su uso racional no conlleva a la destrucción del ecosistema como tal.

f. En la situación actual, ofrece posibilidades para una inversión muy rentable si se toma en consideración la infraestructura de comunicaciones y accesos ya existentes.

g. Existen conocimientos básicos, tanto en los aspectos ambientales (suelos, clima, etc.) como en flora y fauna, que representan un punto de partida para futura experimentación.

h. Finalmente, en las sabanas de los países afectados existen enfermedades tropicales, que constituyen importantes flagelos sociales.

2. Estudios ecológicos en el ecosistema sabana vienen siendo realizados desde hace mucho tiempo, particularmente en Brasil, Colombia y Venezuela. Sin embargo, éstos son dispersos y no representan una base suficiente de conocimientos como para apoyarse en ella y programar un uso racional de los recursos. Por ello se considera prioritario el apoyar el desarrollo de programas de investigación tanto básica como aplicada, que aumenten el caudal de conocimientos sobre cómo, cuán variable es y cómo funciona el ecosistema sabana.

No parece posible, a estas alturas de desarrollo de los estudios ecológicos y dentro de los alcances de esta Reunión, ensamblar los esfuerzos que realizan distintos grupos en un único programa centralizado; la posibilidad de integrar programas viene dada por el desarrollo convergente de los mismos, en un proceso de aproximación, intercambio y finalmente coordinación, que debe ser impulsado y favorecido por los organismos nacionales e internacionales de fomento de la investigación, sin forzar el proceso pero alentando los acuerdos multilaterales sobre programas concretos de trabajo.

En síntesis, se cree que se debe promover la investigación en distintas áreas de trabajo y a distinta escala, promoviendo la evaluación periódica de los resultados y manteniendo una insistente presión para la integración.

La investigación a realizarse en las sabanas, se puede discriminar en tres grandes renglones:

a. Caracterización y delimitación de unidades naturales.

b. Funcionamiento y dinámica del ecosistema sabana.

c. Aprovechamiento del ecosistema sabana.

Si bien es cierto que en todos estos renglones existen resultados e interpretaciones, ellos están restringidos a ciertas áreas y son muchas veces incompletos. Cualquier programa deberá incorporar el conocimiento ya logrado.

3. Caracterización y delimitación de unidades naturales

   a. Estudios geomorfológicos

   b. Estudios edáficos

   c. Estudios de unidades de vegetación (tipos de sabanas)

   d. Análisis del clima. Caracterización del clima de las sabanas.

   e. Integración ecológica. Unidades ecológicas, mapeo y descripción de unidades ecológicas.

   f. Evaluación de recursos hídricos y de aguas subterráneas. Dinámica hidrológica.

   g. Inventarios florísticos.

   h. Inventarios faunísticos.

   Estos tópicos representan los aspectos fundamentales del primer aspecto y han sido escritos sin establecer un orden de prioridades ni de correlaciones, los que vendrán dados por los proyectos concretos de trabajo y las posibilidades de cada grupo o institución. Igual consideración es válida para los dos aspectos que se detallan a continuación.

4. Funcionamiento y Dinámica del Ecosistema Sabana

   a. Productividad primaria.

   b. Productividad secundaria.

   c. Bioenergética de la sabana.

   d. Dinámica de poblaciones vegetales y animales.

   e. Ecología evolutiva en las sabanas.

   f. Comportamiento de especies vegetales y animales: relación con los factores ambientales y bióticos. Estudios de competencia inter-específica.

   g. Ciclo de nutrientes en el ecosistema sabana.

   h. Dinámica Hídrica de la sabana: relación suelo-agua-planta.

   i. La quema como factor ecológico en las sabanas.

   j. Impacto del hombre sobre el ecosistema sabana. Efecto de alteraciones, cultivos y forestación.

5. Aprovechamiento del ecosistema sabana

   a. Manejo de sabanas.

   b. Estudios sobre control integrado de plagas y organismos patógenos.

   c. Estudios de mejoramiento de pastos.

   d. Estudios sobre capacidad de uso de la tierra.

   e. Estudios de aprovechamiento de plantas frutales, rentabilidad, etc.

   f. Estudios de explotación de recursos faunísticos naturales, en particular la fauna de los ríos.

6. Para adelantar el desarrollo de los programas de investigación y catalizar la conjunción de esfuerzos, es necesario señalar algunas condiciones indispensables, a saber:

   a. Creación de reservas naturales y parques nacionales que protejan áreas de la destrucción por uso irracional o por obras de infraestructura de cualquier naturaleza.

   b. Creación de estaciones experimentales con facilidades adecuadas.

   c. Apoyo financiero para el intercambio de personal, de información y capacitación. Coordinar esta actividad a través de Centros de Información que reunan la información que se produce y pueda suministrarla a cualquier interesado. Este apoyo debe favorecer el establecimiento de contactos directos entre investigadores, tanto a nivel nacional como internacional, así como la celebración de reuniones periódicas de evaluación y discusión entre especialistas dedicados al estudio de problemas afines.

   d. Se debe, además, organizar y mantener al día un directorio de especialistas en sabanas y sus áreas de trabajo específicas.

   e. Apoyo financiero a las instituciones que promueven programas de capacitación de personal, con recursos para invitar profesores y realizar cursos tanto a nivel de pre como de posgrado y que estén relacionados con los programas concretos de investigación.

   f. Favorecer el uso de metodologías modernas en la investigación, a fin de lograr resultados confiables. Favorecer, asimismo, que en aquellas áreas donde sea posible, se logren acuerdos en relación a metodologías utilizadas por investigadores que en distintas áreas trabajan en problemas afines.

Anexo 3. Estudios de Plagas y Enfermedades

Poner énfasis en los aspectos ecológicos de las plagas y enfermedades en áreas de importancia agrícola y ganadera.

-Identificación de plagas y sus enemigos naturales, especialmente en nuevas áreas de cultivo.

-Estudios ecolégicos de enfermedades transmisibles al hombre y a los animales domésticos.

-Estudio de dinámica de poblaciones, factores bióticos y abióticos que las afectan.

-Determinación de niveles económicos de infestación de las plagas.

-Utilización selectiva de pesticidas, como complemento en el manejo de plagas, no como factor principal.

-Considerar el uso de control biológico de plagas.

-Estudios de aspectos eco-fisiológicos de algunas plagas importantes.

-Prácticas culturales en el manejo de plagas.

-Hacer más énfasis en el aspecto de control legal y sistemas cuarentenarios.

PARTE IV

CONFERENCIAS

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.9 (IV-10-73)

IMPORTANCIA DE LA ECOLOGIA

Francisco Tamayo

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

IMPORTANCIA DE LA ECOLOGIA

Francisco Tamayo*

A. Conjunción de Circunstancias en la Biogénesis

Alguna vez, cuando aún no habían aparecido losprimeros asomos de vida en nuestro planeta, las fuerzas primigenias de la naturaleza pudieron agitarse furiosas en el torbellino incontrolado de los gases que se desplazaban impelidos por el movimiento vertiginoso de la rotación.

Luego,al condensarse las moléculas pudo constituirse un centro acuoso que mantenido en suspenso, presionado por los gases circundantes, pudo crecer y desarrollarse en su constante girar sobre su propio eje y en la órbita solar.

Esa enorme burbuja líquida constituída fundamentalmente por agua actuó quizá como solvente de algunos de aquellos gases. Más, como ese líquido se iba saturando con los solutos, en su centro fué cristalizando un núcleo que fué posiblemente el inicio del sólido esqueleto de la tierra.-

Este proceso continuó por billones de siglos, durante los cuales el núcleo sólido se agrandó, y debido a las presiones de que era objeto, hubo de tomar forma caprichosa, no obstante que el conjunto de la hidrosfera y de la litosfera era externamente esférica.

En el discurrir del tiempo y cuando el sólido central alcanzó tamaño suficiente para acercarse a la superficie del agua, la zona de contacto entre el agua y el cuerpo sólido pudo ver originarse, a profundidad compatible con la penetración de la luz solar, las primeras formas vivas de nuestro planeta, teniendo en su remoto ancestro de la etapa química, el metano (CH_4), el amoníaco (NH_3), el agua (H_2O), el formaldehido (HCHO), y en período más avanzado de la misma etapa de quimiosíntesis, los nucleosidos y los aminoácidos.

De esta manera la vida, que en esta etapa inicial se ofrece como la aparición de la capacidad enzimática y capacidad de originar compuestos biogenéticos, no sería el resultado de un azar, sino de una conjunción. Conjunción en la cual intervienen los diferentes estados de la materia, multiplicidad de cuerpos químicos, incluso compuestos orgánicos abiogenéticos, presiones, movimientos y energía solar integral, ésto es, con rayos ultravioleta, pues todavía no se había constituído la ozonósfera.

* Profesor Titular del Instituto Pedagógico, Caracas, Venezuela.

Esta concepción de la biogénesis nos conduce rectamente a la ecología que es el patrón actual de la vida, y que también pudo haber regido entonces bajo el aspecto de la conjunción de aquellos distintos factores y circunstancias.

Mucho tiempo después, cuando comienzan a emerger entre las aguas los primeros cuerpos continentales bajo el impulso de las fuerzas tectónicas, hay un largo período de marismas, y es entonces cuando la vida que hasta allí estaba circunscrita a la hidro-litósfera, se ve impelida a acomodarse a un nuevo ambiente. Era otra vez la conjunción del agua con la estructura sólida de la materia, pero ahora en presencia de la atmósfera. Esta nueva situación señala una etapa de crisis, durante la cual hubo de producirse numerosas adaptaciones que hicieron posible la vida terrestre.

En todo este largo acontecer, la cadena vital se iba plasmando como la resultante de las presiones ejercidas por los factores ambientales sobre la naturaleza sensitiva del citoplasma.

B. Cómo se Constituyó el Primer Ecosistema?

Si aceptamos que las primeras manifestaciones de la vida estuvieron constituídas por masas citoplasmáticas de núcleo difuso, posteriores a los coaservados, no es concebible que entonces existieran verdaderas cadenas alimenticias, pues no habían aparecido todavía seres diferenciados que pudieran integrarlas.

La o las primeras masas citoplasmáticas podrían desarrollarse felizmente muy aisladas unas de otras, pero cuando los agentes físicos las fragmentaron y esparcieron, muchos de estos fragmentos se establecerían más allá, en el sentido de la corriente, constituyendo una población de elementos aislados, y así se produciría la discontinuidad. La discontinuidad, la cercanía y la población surgen ahora como nuevos factores de la vida, y si a ello se agrega la competencia por el espacio y la alimentación que habría de establecerse entre esas masas vivas, habremos de convenir en que ello pudo ser base para diferenciación. También se iniciaría allí la individualización y la estructuración morfológica. Al llegar a constituirse una población originada por fragmentación, la alimentación que hasta allí debió ser a base de materia orgánica abiogenética, pudo llegar a ser insuficiente, debido al incremento poblacional; entonces la vecindad entre las masas individualizadas habría de producir fenómenos de biofagia, mediante la cual se devorarían unos a otros, y así se iniciaría la depredación. Esta forma inicial de depreciación pudo ocurrir al ponerse en contacto dos masas citoplasmáticas con diferente capacidad vital; entonces mediante un movimiento envolvente,la masa más vital rodea a la otra, con sus enzimas la difiere y luego asimila las sustancias respectivas. La biofagia determinaría una disminución poblacional hasta el punto de que los sobrevivientes, muy aislados entre sí, requirieron para subsistir de la ayuda de una nueva fuente alimenticia. Sería así como las masas individualizadas que recibían más luz solar produjeron las primeras moléculas de clorofila, difundidas en el citoplasma con lo cual se inicia la autotrofia. La aparición de los cloroplastos debió corresponder a etapas posteriores mucho más avanzadas, cuando las células pudieron definirse concretamente.

A esta altura de la evolución, subsisten todavía estructuras heterotrofas. Habría pues dos formas de alimentarse, en la cual la heterotrofia podría revestir dos modalidades: abiótica y biótica.

Esta heterogeneidad en el régimen alimenticio constituiría un paso fundamental en el proceso evolutivo, pues crearía la especialización, y se acentuaría más la diferenciación hacia dos tipos definidos de seres. Teóricamente se establece así la más simple cadena trófica, y con ello se esboza el primer ecosistema.

Al considerar la hipótesis expuesta, o cualquier otra relativa al origen del ecosistema, parece lógico figurarse que en aquella remota época en que se bosquejó el primer ecosistema, y ahora mismo en la actualidad, existen ecosistemas inmaduros que a partir de un medio primordial, evolucionen mediante una concatenación de etapas que se suceden hasta culminar en un clímax, en condiciones semejantes a las de las series de la geobotánica.

Es pues muy interesante el estudio de esas series ecológicas para obtener conocimiento de los fenómenos sucesionales respectivos, pues además del enorme interés científico que ello tiene, se nos ocurre pensar en la factibilidad de que la progresión ascendente de la serie pueda arrojar luces respecto a la declinación del ecosistema cuando es disturbado por acción torpe del hombre; incluso, de ese mismo conocimiento podrían derivarse normas para corregir los errores y para no incurrir en ellos, ésto es, obtener fundamentos para el buen aprovechamiento del ecosistema.

Esta concepción serial del ecosistema le comunica aun mayor interés a la ecología, pues nos presenta al sistema ecológico no sólo en el estatus de su dinámica actual, sino también, vinculado a una secuencia sucesional, dentro de la cual los factores que inciden en cada una de las etapas, sufren modificaciones profundas, de un paso a otro.

C. El Receso Ecológico

El sistema ecológico tiene además variaciones estacionales en los países templados, atinentes al receso y a su máxima actividad. Ahora bien, en los países tropicales existe su equivalente durante las temporadas seca y lluviosa. Así, el receso tiene cabida en la sequía y afecta fundamentalmente a la vida vegetativa; sin embargo, muchas especies de árboles y algunas de arbustos tienen de preferencia su actividad sexual durante este período. La máxima actividad vegetativa está ceñida a la temporada lluviosa, y es entonces cuando se reproducen las restantes especies vegetales que no tuvieron actividad sexual en la sequía. En cuanto al mundo animal, el receso en el trópico es muy manifiesto durante la temporada seca, y la máxima actividad somática y sexual tiene cabida en la temporada lluviosa.

Son particularmente interesantes las acomodaciones de los distintos seres tropicales a la rigurosa temporada del receso. Las plantas anuales mueren al iniciarse la sequía, pero las especies sobreviven en las correspondientes semillas que han de esperar largos meses bajo el embate del viento, las altas temperaturas, los incendios, la solicitud por parte de los animales que si bien a veces ayudan a la diseminación, en muchas otras, las utilizan en su alimentación. Las plantas vivaces eliminan sus órganos aéreos, pero bajo la tierra preservan sus xilopodios, rizomas, tubérculos, bulbos y raices tuberosas; además, muchas monocotiledoneas, como es caso frecuente en gramineas de las sabanas

de nuestros Llanos, originan bulbilos que durante toda la sequía se mantienen vivos entre las muertas ramas de la planta madre. Los arbustos y los árboles se despojan del follaje o reducen la cantidad de hojas si son perennifolios, o controlan su traspiración mediante gruesas cutículas y un sistema de células de cierre en la estructura de sus estomas; y cuando se produce la temporaleliminación de las hojas, quedan los parénquimas clorofílicos de los tallos para realizar la fotosíntesis, tal como se observa en el género Bursera y en muchos otros grupos taxonómicos.

En cuanto a la fauna, es notable el caso de ciertos peces, ofidios, crocodílidos y quelonios que se entierran en el fango para salvar la temporada adversa. Otros animales como los batracios se aletargan en sus madrigueras y se despiertan al llegar las próximas aguas para dedicarse a las funciones genésicas. Otros más, como las mariposas y las aves, migran hacia comunidades vecinas, o hacia otras más o menos lejanas donde encuentran algo de verdor, de agua y demás alimentos, lo cual, en nuestros Llanos ocurre en los bosques de galería, en morichales y lagunas; en los valles y piedemontes de las cordilleras, la fauna alada se desplaza hacia las cañadas o van remontando los sucesivos pisos bióticos, hacia las selvas nubladas donde la vida ofrece todavía ambiente propicio.

Desde luego, como las poblaciones se encuentran entonces más concentradas por la reducción del espacio útil, es de presumir que en tales circunstancias la lucha por la consecución de alimentos para los depredadores de primer grado ha de ser muy dura. En cambio, los de segundo grado encontrarán fáciles y abundantes víctimas, todo lo cual puede ocasionar un desequilibrio a nivel de los de primer grado; pero tal desequilibrio tendrá a la larga, que afectar también a los depredadores de segundo y demás grados de las cadenas trófica, con lo cual volvería a restablecerse el equilibrio mediante la reducción poblacional a todos los niveles de las tramas alimenticias. En estas temporadas críticas, los animales que tienen mayores posibilidades de sobrevivir son los omnívoros, así como los migratorios que son capaces de cambiar de régimen alimenticio, y los que pasan al estado de vida latente, soterrados en el fango o refugiados en sus madrigueras.

Hay ciertas especies animales cuyas poblaciones se ven muy afectadas por la temporada de receso, pero logran mantener vigencia gracias a su gran capacidad reproductiva, la cual se manifiesta en la temporada óptima. Este es el caso, entre otros, de los insectos, los peces, los anfibios y ciertos mamíferos como el conejo (Silvilagus) y el rabipelado (Didelphis). Referente a este punto, es interesante traer a colación el caso de ciertos peces de aguas continentales, cuyas poblaciones se ven muy diezmadas durante la sequía, pero al producirse la temporada lluviosa y con ello inundarse la sabana, tales peces desovan en dichas sabanas donde se desarrollan sus alevines, los cuales son fitófagos y allí escapan a sus naturales depredadores, porque estos últimos no pueden actuar en las someras aguas de las sabanas inundadas. Sin embargo, llega un momento en que los pececillos habiendo alcanzado cierto grado de desarrollo, migran de las sabanas a los caños y de éstos a los grandes ríos, reunidos en densas arribazones; entonces, en la boca de los caños se juntan los depredadores de segundo grado cuya voracidad reduce mucho esta joven población, pero siempre se mantiene el equilibrio ecológico, pues buena porción de aquellos logra ponerse a salvo y llegar a los ríos donde está su habitat definitivo.

D. Ecología Tropical

El conocimiento de la ecología del Neotrópico está, puede decirse, dando sus primeros pasos. No hemos hecho todavía un balance de nuestros ecosistemas característicos. Sin embargo, algunos de ellos están siendo objeto de juiciosos estudios, tal como es el caso de las sabanas, para lo cual la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales estableció la Estación Biológica de los Llanos, con objeto de ahondar en el conocimiento de los hechos ecológicos de la gran llanura mediterranea de Venezuela, y en busca de fórmulas de aprovechamiento racional de los recursos del pastizal nativo, para beneficio de la ganadería de carne, así como para obtener información precisa sobre los restantes sistemas ecológicos allí existentes. A este respecto es conducente exponer que la Sociedad en referencia es un organismo particular carente de medios económicos para el mantenimiento de un costoso establecimiento, como el de la Estación citada. Sin embargo, ha logrado sostenerla hasta hoy, mediante la inquebrantable fe y el entusiasmo de sus personeros, así como con la ayuda económica de algunas generosas instituciones; todo lo cual puede servir de ejemplo para que otros países emprendan labor semejante, desde los estrados de los organismos particulares.

Otro tanto acontece con la Estación de Biología Marina, obra de la Fundación La Salle, organismos de carácter privado que a la vez promueve diversos institutos de interés social.

Entre las instituciones oficiales que en Venezuela promueven estudios ecológicos, cabe citar la Estación Biológica "Henri Pittier", del Ministerio de Agricultura y Cría, en la cual se realizan estudios referentes al complejo ecológico de la selva subtropical.

Adscrito a la Universidad de Oriente funciona en Cumaná el Instituto Oceanográfico, donde tiene cabida toda esa estupenda proyección de disciplinas vinculadas al desarrollo de la vida en los mares. También la Universidad del Zulia, bajo cuyo impulso generoso estamos ahora reunidos, posee una flamante Estación de Biología, internada en el espesor de las selvas de Perijá, donde tienen cabida numerosas investigaciones científicas referidas al ambiente vital de la zona. Aparte de todo ésto, la Universidad Central de Venezuela posee el Instituto de Zoología Tropical, proyectado a los más diversos campos de la vida animal y con especial ahinco, al estudio de la fauna marina y dulceacuícola, campos en los cuales se anotan trabajos de gran interés científico y de mucha aplicación económica.

Como puede apreciarse, Venezuela se encuentra entre los países tropicales de vanguardia en el estudio de la problemática ecología.

Sin embargo, es mucho cuanto nos falta por hacer, pero es evidente que estamos en el camino de las realizaciones, para lo cual contamos con mucha voluntad, con varias instituciones y con un brillante equipo de científicos que está abriendo brecha en ese camino alucinante de la ecología.

Hace algunos años, los estudios de nuestro ambiente se referían a los elementos que integran nuestros ecosistemas. Para ello se elaboraban monografías aisladas del suelo, del clima, de la flora, de la fauna y del hombre, pero esos elementos no llegábamos a integrarlos en sus respectivos

sistemas dinámicos. Se pensaba entonces que todos esos elementos podrían existir por separado, como si no estuvieran interrelacionados, como si no hubiera interdependencia entre ellos.

Todavía hoy, muchos sectores del país están aferrados al viejo concepto de que es posible desintegrar los factores del ecosistema sin que lleguen a sufrir graves daños. Desde luego, aquel antiguo modus operandi y el erroneo criterio sobreviviente, son responsables de los más graves casos de disturbación ambiental.

Por otra parte, también han habido errores fundamentales al pretender regirnos por las normas que en los países templados tienen vigencia en cuanto a ecología, cuando es el caso que en el trópico estamos sujetos a regímenes ecológicos muy diferentes. Toda esta serie de circunstancias han sido responsables de los más graves atentados cometidos contra la naturaleza a la cual estamos ligados.

De ahí que en la actualidad estemos sufriendo consecuencias desastrozas en nuestro medio rural, agravadas por la circunstancia de que existe una gran resistencia por parte del sector rutinario y tradicionalista para aceptar innovaciones, y por la otra, porque muchos técnicos no se preocupan sino por la productividad a costa de lo que sea, sin miramiento alguno por la conservación y perennidad de los recursos.

Hay hechos en nuestro ambiente que marcan una pauta fundamental dentro del ordenamiento de la naturaleza tropical, uno de los cuales es ese de la temporada de receso correspondiente a los meses de sequía, similar en muchos aspectos a la estación invernal de los países templados, por cuanto hay un descanso de las manifestaciones vitales. Ese receso impuesto por la naturaleza no es respetado acá en el trópico, pues mediante los sistemas de regadío es posible mantener en explotación durante todo el año las tierras sujetas a ellos.

Ahora bien, si tenemos en cuenta que los suelos tropicales, debido al constante calor, están sujetos a un quimismo incesante, y que por la misma circunstancia incorporan poca materia orgánica, y en consecuencia su composición química y su estructura física los colocan en situación deficitaria, es lógico concluir que ellos deben ser tratados con mayores miramientos que los suelos de la zona templada. No obstante, no sucede así en nuestros campos sujetos a riego, pues durante la temporada de receso es cuando los obligamos a producir más. Desde luego, tal tratamiento determina fenómenos de cansancio, de agotamiento, tales como requerir cada vez mayores dosis de abono, presentar propensión a salinizarse, a acelerar el proceso de laterización, a ser invadidos desmedidamente por malezas, y como secuela a disminuir la producción.

Si a ello agregamos la práctica del monocultivo, los abusos cometidos frecuentemente en cuanto al riego y el empleo exagerado de pesticidas, podremos encontrar la causa fundamental del quiebre de nuestra agricultura, lo cual se agrava por un gran incremento de las poblaciones de insectos y roedores, provocado por la ruptura de las tramas alimenticias bajo la excesiva aplicación de sustancias tóxicas no sólo en el campo del cultivo sino también en los vecinos campos, pues las avionetas usadas al efecto se exceden por lo común al efectuar sus vuelos de fumigación.

He aqui un cuadro revelador de lo que significa la ecología como ciencia de aplicación práctica e indispensable en todos los campos de la actividad humana, pues en el ejemplo presentado, la causa fundamental de toda esa cadena de males es la clásica disturbación del ecosistema.

Dadas las consecuencias de todas esas alteraciones inferidas por el hombre, ahora el ser humano tiene planteado un dilema: marchar con la ecología o desaparecer en medio de un mundo totalmente perturbado por él mismo.

En el tiempo presente padecemos las consecuencias de nuestra actitud desmedida ante el ordenamiento de la naturaleza.

Día por día se agrava más la situación, pues a la par que aumenta nuestra población y con ello requerimos mayor cantidad de espacio y de vituallas,los recursos naturales disminuyen más y más. De ahí pues que hayamos puesto nuestro anhelo y nuestra esperanza en el retorno a la ecología para ver donde encontrar el camino perdido, cuando el hombre abandonó el campo y se hacinó en la ciudad, deslumbrado por la idea de que la industrialización había de proporcionarle felicidad. Pero en tanto que la ciudad crece y crece, el hombre va perdiendo la identidad individual y se rebaniza y desintegra espiritualmente, convirtiéndose en mero instrumento de la sociedad de consumo, hasta caer vencido por la angustia y la frustración.

La vida del hombre en la ciudad industrial está divorciada de la que poseía en la antigua ciudad rural. En esta última no había ese quiebro rotundo con la naturaleza, pues todo en ella ocurría apasiblemente, sin urgencia ni desasociego; había tiempo y espacio para todo; las viviendas respondían ampliamente a la higiene del cuerpo y del espíritu, pues se acomodaban perfectamente a los rigores del clima de la Zona Tórrida; en su interior poseían amplios jardines y huertos donde incluso era posible la cría de animales domésticos. Las mismas viviendas de los campesinos y de los obreros urbanos, aún cuando eran de bahareque y techo vegetal, eran mucho más confortables que los llamados ranchos del cinturón de miseria. Es así como todas aquellas viviendas no estaban reñidas con la ecología. Esta forma de vivir, casi bucólica, sería muy aceptable si no fuera porque tenía muchos aspectos negativos referentes a la cultura, a la economía, a las ideas religiosas y a la concepción de la sociedad.

En cambio, la ciudad industrial, además de contaminación atmosférica, ambiental y audiovisual, restringe el espacio hasta límites incompatibles con la salud social e individual, pues los fenómenos de criminalidad y demás formas del delito, del vicio, de la alienación y de pérdida de los principios de la moral y de la solidaridad humana, son manifestaciones del canibalismo que se produce en la superpoblación de las comunidades de los demás animales.

La forma congestionada de la urbe tiende por lo demás a destruir dos de los fundamentos de la sociedad tradicional: el hogar y la familia. Esto es así, porque entre otros factores, esa vivienda llamada "apartamento" está en contraposición radical con aquel concepto del "hogar, dulce hogar". En efecto, el apartamento tiene más de prisión y de infierno que de aquel lugar apacible, recogido, amable, donde nos era dado descansar, sentir, pensar, amar, educar y soñar.

Ahora todo eso es imposible, pues los vecinos están arriba, abajo, delante, detrás, a la derecha, a la izquierda; a todo lo cual se agrega que reloj anda vertiginosamente y que el televisor, la radio, el tocadiscos, el teléfono, el timbre y los automotores no cesan de sonar, adentro, afuera, en todas partes. Y aun cuando parece humorístico, es en realidad el drama de la vida moderna: el caso es que llega un momento en que el esposo, la señora y los hijos, irritables, deseperados y perdidos los controles, no pueden ya tolerarse entre sí y salen disparados hacia afuera como impelidos por una fuerza centrífuga. Todo eso predispone también a la pérdida del recato, del pudor y de la intimidad familiar, tal como acontece en las prisiones oficiales, pues quiérase o no, los vecinos están en conocimiento de las explosiones psíquicas de cada persona, así como de los hechos fisiológicos más crudos de la vida animal, referentes a toda la vencidad. Sobre todo para la educación de los hijos, este ambiente es muy negativo.

Como vemos pues, el hombre está ahora compelido a llevar una existencia signada por el artificio, entre cuyas redes, cada día más complejas, se debate, prisionero de sí mismo, azotado por tremendas crísis de angustia y de frustación.

Una de las expresiones más dramáticas del rompimiento ecológico que padecemos hoy, es el caso de la juventud que se siente marginar o que se margina de la actividad constructiva. Son cientos de miles, para no decir centenares de millones, de jóvenes que se consideran defraudados, o marginados, u obstaculizados en su anhelo de ser y de crear, y perdida la fe y la esperanza porque no encuentran o no se les proporciona objetivos nobles y generosos que justifiquen el hecho tremendo del vivir, derivan desorientados hacia el exclusivo goce de los sentidos, hacia los desplantes, la vagancia, el vicio y el delito.

Hacia dónde va el hombre trillando ese camino antiecológico? El no lo sabe. Puede que esté perdiendo los sustentos que lo ligan a su condición de animal y de ser humano. Puede que se esté convirtiendo en un mísero instrumento dentro de la ferrea estructura de la sociedad de consumo.

Especie de Fausto moderno que le vende al Mefistófeles de la tecnología, el alma de su felicidad, a cambio de desarrollo que lo oprime y esclaviza.

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.10 (IV-11-73)

SUELOS Y ECOSISTEMAS DEL TROPICO HUMEDO

Wilhelmus L. Peters

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

RESUMEN

La región Amazónica que representa el clima húmedo y caliente en América Latina, ocupa 5 millones de kilómetros cuadrados.

La característica principal de esta región es la vegetación abundante, que da la impresión de una riqueza muy grande de los suelos.

Realmente los suelos en su mayor parte son muy pobres mineralógica y químicamente y la vegetación se mantiene gracias a un ciclo nutritivo en el cual circula cierta cantidad de nutrientes.

La intervención del hombre en este ecosistema varía de cazería y recolección de frutas etc. hasta deforestación completa con fines de uso agropecuario.

El fundamento de su intervención debe ser el propósito de llegar a un manejo beneficioso y no a una explotación que causa reducción de la capacidad de producción.

Se comparan tres situaciones una sin intervención y dos con diferentes tipos de intervención del hombre, se llega a la conclusión que el sistema más adaptado hasta ahora a las condiciones ecológicas especiales de la región Amazonas es el conuco.

Se indica algunas líneas de investigación que deben dar la información necesaria para llegar a un manejo beneficioso del ecosistema bajo uso agropecuario.

SUELOS Y ECOSISTEMAS DEL TROPICO HUMEDO

Wilhelmus L. Peters*

Introducción

Suelos y Ecosistemas del Trópico Húmedo. Las regiones del mundo con un clima húmedo y caliente ocupan un área de 29.7 millones de kilómetros cuadrados o sea, el 36 por ciento de la superficie total de la tierra. La región que se llama región Amazonica, que representa el clima humedo y caliente en América Latina, ocupa aproximadamente 5 millones de kilómetros cuadrados o sea 1/6 del total.

Los ecosistemas de esta región se caracterizan en general por una vegetación exuberante que dá la impresión de una riqueza natural grande.

En base a esta riqueza aparente, se ha creado el mito de suelos muy buenos para uso Agrícola y Pecuario. Sin embargo el hombre ha descubierto rápidamente que el crecimiento del bosque virgen está basado en una cantidad limitada de nutrientes que se mantienen en un ciclo nutritivo cerrado. Dentro de este ciclo circulan nutrientes entre la vegetación viva, el material orgánico muerto (que consiste en la hojarasca de la vegetación) y el suelo, en el cual los nutrientes se liberan a través de la mineralización de la materia orgánica y luego son captados de la solución del suelo por las raíces de las plantas.

Está bién claro que la intervención del hombre en su actividad de deforestación destruye completamente el equilibrio descrito.

Antes de estudiar el ecosistema en su estado natural sin intervención del hombre y después ver la influencia del mismo, es bueno describir las características principales de los suelos en base a una consideración de ciertos factores formadores y procesos pedogenéticos responsables para la formación de los suelos de la región húmeda trópical.

A. Pedogénesis y Suelos

El factor más importante es el clima en sus dos aspectos:

Energía Solar y Precipitación.

* Wilhelmus L. Peters. Profesor de la Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía, Departamento de Edafología.

La energía solar recibida en la zona trópical es mayor que en cualquier otra región de la superficie terrestre. Esto resulta primero en una temperatura promedio anual más elevada. También hay muy poca oscilación de la temperatura durante el año. Las fluctuaciones diarias pueden ser importantes. Como segunda consecuencia de la alta cantidad de energía solar recibida tenemos los altos valores de precipitación por mayor movimiento vertical de masas de aire húmedo. Otra característica de la precipitación es su irregularidad.

La principal función de temperatura en la formación del suelo es servir como catalizadora de todas las reacciones químicas comprendidas en la descomposición y transformación de la roca madre y también de restos de vegetación y organismos muertos.

Según la ley de Van T. Hoff la velocidad de una reacción química se duplica o triplica con cada aumento de 10° C en la temperatura.

En algunos casos existe una influencia específica p.e. la Solubilidad del Silice llega a un nivel 8 veces mayor cuando la temperatura sube de 10°C a 25°. También que la viscosidad del agua es menor y por eso el agua penetra con más facilidad en el suelo. La precipitación que caé en forma de lluvia no consiste en agua pura, sino contiene varias sustancias en solución y suspensión. Estas sustancias pueden ser Oxigeno, Anhidrido de Carbono, Sales, Acido nítrico, polvo volcánico etc.

En el suelo el agua actúa como solvente, pero también como un agente hidrolizante en la descomposición. Las mismas condiciones climáticas causan una producción alta de material orgánico.

Sin tomar en cuenta los otros factores formadores, tales como, material parental, tiempo, relieve y biósfera podemos traducir lo antes mencionado en algunos procesos pedogenéticos generales: Adiciones; Sustracciones; Transferencias y Redistribuciones; Transformaciones.

Adiciones

-Materia Orgánica: En el trópico la producción es alta, pero la descomposición es rápida. Sin embargo la materia orgánica es de suma importancia.

-Polvo volcánico y substancias disueltas o dispersas en el agua.

B. Sustracciones

-Todas las sales solubles

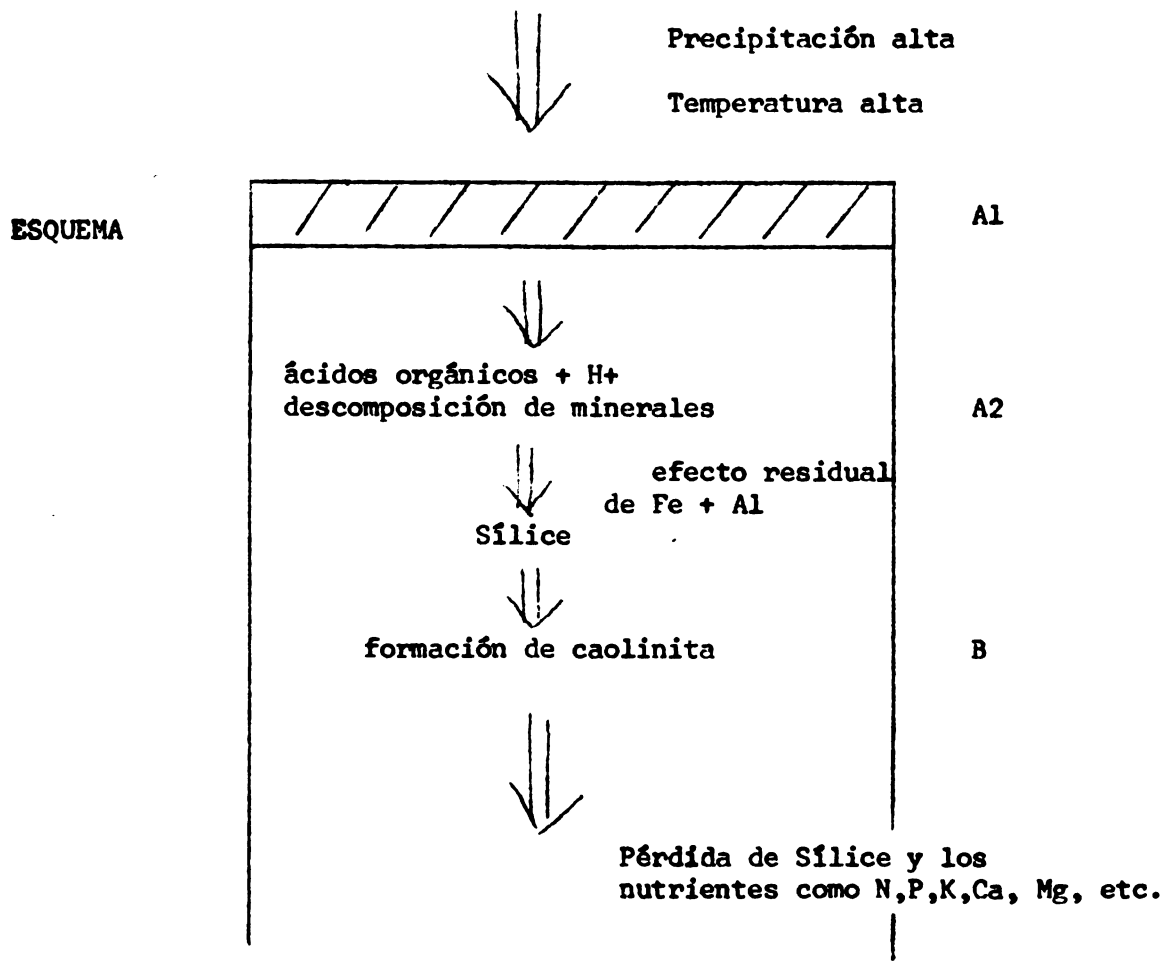
-Silice

Trasferencias y Redistribuciones

-Material en suspensión. Sesquióxidos y arcilla fina

Trasformación

-Formación de caolinita y sesquióxidos de componentes de roca meteorizada.



Los dos primeros procesos pedogenéticos específicos del trópico son los de ferralitización y plintización que anteriormente se unieron en laterización.

1. Ferralitizacion. Consiste en una percolación lenta, pero contínua, de agua por el suelo que causa la lixiviación de varios iones y componentes del material, al subsuelo o a la mesa freática.

Existen ciertas condiciones del medio ambiente que influyen en este proceso:

-El drenaje interno del material parental desintegrado debe ser bueno con alta permeabilidad.

-Cantidad de agua sea suficiente.

-La composición mineral del material parental determina los productos que desaparecen y los que quedan.

-Cantidad, tipo y descomposición de materia orgánica determina cantidad y tipo de los ácidos orgánicos que percolan con el agua.

El proceso ferratilización se divide en tres sub-procesos, aunque debe ser claro que todos actúan en forma integral.

Estos Sub-procesos son:

a. Meteorización de minerales primarios que resulta siempre en hidrólisis de Silicatas.

La meteorización consiste en desintegración (proceso físico) y descomposición (proceso químico). En el trópico la meteorización química es más importante.

En general, uno puede describir los procesos en forma siguiente usando como material parental los dos grupos generalizados: Roca básica y Roca ácida.

Roca Básica (anfiboles, piroxenos) $\Longrightarrow$
bases (Mg + Ca) + Sílice + Oxihidratos de Fe

Roca Acida (feldespatos) $\Longrightarrow$
bases (K. + Na + Ca) + Sílice + Oxihidratos de Al.

La meteorización química es un conjunto de procesos que consiste en:

-Hidratación. Formación de una lámina delgada de agua sobre la superficie de minerales que cambia completamente el comportamiento físico y químico del mineral.

-Oxidación. Influencia del óxigeno (aire) o pérdida de electrones.

-Disolución de componentes solubles. Particularmente los cationes, que cambia completamente la naturaleza del agua.

-Hidrólisis. Sustitución de cationes de la superficie del mineral, por hidrógeno de moléculas disociadas de agua por ejemplo, feldespato de potasio.

$$K\ (Al\ Sl_3)\ O_8 + H^+ + (\ OH\ )^-$$

$$H\ (Al\ Sl_3)\ O_8 + K^+ + (\ OH\ )$$

Esta reacción sigue porque el $H\ (Al\ Sl_3)\ O_8$ no es estable. Hay transformación en iones simples de Al y Si que en una fase más avanzada del proceso de ferralitización son lixiviados°transformados en Caolinita o Gibsisa.

Este proceso de meteorización depende de:

-Tipo de roca (más que todo de la composición mineralógica) y permeabilidad por ejemplo, de la roca básica (diorita) es más permeable que roca ácida (granito).

-Temperatura y humedad.

-Tiempo. En el trópico las superficies en su mayor parte son viejas y estables (debido a cobertura vegetal). Esta estabilidad permite procesos de meteorización durante mucho tiempo.

b. Lixiviación de bases y sílice. Los cationes liberados durante el proceso de hidrólisis son muy solubles y con la percolación libre del agua esos cationes desaparecen fácilmente y completamente hacia los estratos profundos, o hacia agua freática o lateralmente hacia los ríos. También desaparece parte del Sílice. Los sesquióxidos no son lixiviados y esto resulta en un incremento de éstos.

c. Formación de minerales secundarios. El proceso de ferratilización tiene como resultado una predominancia de Sesquióxidos, tales como goetita y gibsita y de arcillas silicatadas de tipo 1:1 tal como la caolinita. El primer grupo es típico de materiales originados de roca básica, el segundo de rocas ácidas.

Los suelos ferraliticos que reflejan la actuación del proceso ferralitización tiene las siguientes características:

1) Morfométricas

-Suelos profundos

-Bién drenados

-Colores uniformes

-Textura arcillosa

-Contenido bajo de limo

-Diferenciación en horizontes no muy claros

-Ausencia de películas de arcilla

-Estructura de agregados finos estables que forman una estructura porosa

-Consistencia friable o muy friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado

-Gran estabilidad de los agregados debido a la naturaleza de la arcilla.

-Porosidad grande

-Cierta tendencia de formar costras superficiales

-Percolación rápida de agua

-Baja susceptibilidad a la erosión

-Desarrollo de raíces profundo

2) Mineralógicas

-Bajo contenido de minerales meteorizables en la fracción arena, que refleja el proceso intensivo y completo de meteorización. Minerales primarios de poca resistencia a la meteorización (micas etc.) ocupan menos de 1 por ciento aquellos de resistencia moderada (turmalino etc.) 4 por ciento.

Por eso prácticamente toda la fracción de arena consiste en granos de cuarzo y microconcreciones de sesquióxidos.

-En la fracción arcillosa tenemos minerales de arcilla de baja actividad como caolinita, sesquióxidos, cierto porcentaje de SiO_2 (cuarzo) y posiblemente complejos inactivos.

3) Químicas

-Baja capacidad de intercambio catiónico de la fracción arcillosa debido a la naturaleza de las arcillas predominantes, particularmente los suelos pobres en caolinitas tiene CIC muy baja. La capacidad de intercambio cambia con el pH (capacidad de intercambio potencial) por características anfotéricas de ciertas sesquióxidos. Eso significa que hay que tener mucho cuidado determinando CIC en el laboratorio. También actividad de M. O. (muy alta) puede intervenir.

-Baja cantidad de bases intercambiables.

En porcentaje de la CIC la saturación de bases (V) es baja valores $\leq$ 35 - 40 por ciento son comunes. Tomando en cuenta la baja CIC uno puede imaginarse la pobreza de estos suelos. Normalmente, valores bajos de V, van asociados con pH bajo ($pH.H_2O$ 5).

-Alta capacidad de intercambio de aniones y alta capacidad de fijar P, especialmente en aquellos suelos ferralíticos que son ricos en sesquióxidos.

-La acidez activa ($H + Al)^+$ por lo general es baja con el pH del suelo en el campo. Muchas veces se encuentra un porcentaje bajo de aluminio intercambiable. Valores de 2 m eq/100 gr. Suelos son comunes (25 por ciento de CIC) en suelos trópicales con pH muy bajo este valor puede ser más alto. (hasta 80 por ciento de la CIC).

2. Plintización es la formación de plintita. Plintita (material) consiste en una mezcla de arcilla, cuarzo, y otros componentes como agregados de sesquióxidos.

Esta mezcla se encuentra en forma blanda (no endurecida) y se caracteriza por un color gris claro de matriz, con manchas rojas de tamaño, forma y patrón diferente. Las manchas cambian irreversiblemente en escorias durante un proceso repetitivo de mojar y secar (este material se ha llamado Laterita). Esta plintita también se encuentra en forma endurecida y se caracteriza por material que parece ser escorida de diferentes tamaños y formas etc.

a. Formación de Plintita

Condiciones para acumulación absoluta de sesquióxidos:

-Drenaje imperfecto

-Aireación temporal repetida

-El agua que se infiltra en el suelo no contiene nada de componentes que puedan enriquecer el suelo

En la realidad, esto significa que este proceso de plintización actúa en superficies planas con un estrato impermeable o con una masa de agua fluctuante durante el año, entre la superficie y unos 3 metros de profundidad, sin inundaciones.

El transporte de sesquióxidos se efectúa en forma de:

-Iones de Fe^{++}

-Oxihidratos de Fe y Al, transporte en masa

-Complejos de Fe y Al más humus

-Sesquióxidos, transporte en masa

b. Endurecimiento de la plintita

1) Durante la época seca, en el sitio de formación como parte final del proceso pedogenético.

2) Cambio de clima puede causar transformación de plintita blanda en plintita dura.

3) Cambio en el nivel freático, debido a un cambio natural o artificial en el nivel de los ríos.

4) Erosión de la capa superficial causada por:

-Degeneración de la vegetación;

-Cambio de clima;

-Movimientos tectónicos;

-Cambio de base de erosión de un río;

-Influencia del hombre: deforestación, quema.

Las características de suelos con plintita son muy variables debido a:

-Grado de endurecimiento de la plintita;

-Morfología de la plintita;

-Profundidad a la cual se encuentra la plintita.

Este resumen de los factores formadores de suelos, de los procesos pedogenéticos y de las características generales de los suelos, nos permite tener una idea del suelo como elemento integral del ecosistema que estamos estudiando.

C. El Ecosistema

El ecosistema que consideramos aquí es un ecosistema de recursos naturales, que quiere decir que algún elemento del sistema es un producto para uso directo o indirecto por el hombre. Este producto puede ser biológico por ejemplo madera, cacería o físico por ejemplo aire, agua y suelo. Lo fundamental es que el hombre interviene directamente en el conjunto de interacciones ecológicas. Esta actividad del hombre se puede llamar manejo o manipulación del ecosistema. En realidad, existen dos tipos de manejo:

-Explotación: manejo que resulta en una reducción de la capacidad de producción.

-Manejo beneficioso: que da un rendimiento máximo para el hombre y que no reduce la capacidad de producción del ecosistema.

En el caso de la intervención del hombre en el ecosistema con fines agropecuarios, él debe obligatoriamente buscar el manejo beneficioso, ya que él dependerá, a largo plazo, de los recursos. Cualquier sistema de uso agrppecuario que cause deterioro de ciertos elementos del ecosistema, por ejemplo suelo, y que por eso se debe considerar como explotación, es una forma de destrucción que hay que evitar, ya que la recuperación, aunque en muchos casos sea técnicamente factible, es un proceso largo, lento y costoso.

Estudiemos ahora en forma esquemática el ecosistema que podríamos definir como una parte de un paisaje natural abarcando la totalidad de factores climáticos, suelo, vegetación, fauna y el hombre.

Los límites geográficos de este ecosistema son líneas arbitrarias trazadas según el interés del ecólogo.

En el caso de un pedólogo, el límite del ecosistema puede coincidir con el límite del suelo.

El ecosistema está abierto en el sentido de que durante su existencia hay ganancias o pérdidas de energía y /o masa.

Una lista de ganancias contiene las siguientes variables:

1. Energía - Radiación solar, transferencia de calor

2. Masa

   a. Masa gaseosa, por ejemplo H_2O, CO_2, N_2, O_2 etc. que entra por difusión o por el viento.

   b. Masa líquida: H_2O

      1) Precipitación desde arriba-

      2) Escurrimiento (de los lados)

      3) Ascenso (de abajo para arriba)

3. Masa sólida

      1) Sólidos disueltos o dispersados en agua, por ejemplo HCO_3- y NO_3- en la precipitación, sedimentos.

      2) Sólidos trasladados por el viento, por ejemplo sales cíclicas, polvo volcánico.

4. Imigración de organismos.

   Microorganismos, animales, plantas y el hombre.

En la lista de pérdidas tenemos las siguientes variables:

1. Energía: Radiación de calor. Evaporación.

2. Masa

   a. Masa gaseosa, por ejemplo H_2O por evapotranspiración, CO_2, NH_3, O_2, por fotosíntesis, respiración y descomposición de la materia orgánica.

   b. Masa líquida: H_2O

      1) Escurrimiento

      2) Percolación

      3) Infiltración lateral

3. Masa Sólida:

1) Sólidos disueltos o dispersos en el agua por ejemplo cationes y aniones y coloides (humus y arcilla) por escurrimiento, percolación o infiltración lateral.

2) Erosión por agua sobre pendientes fuertes

3) Sólidos erosionados por el viento (erosión eólica)

4) Emigración de organismos.

Dentro del ecosistema que estudiamos existe traslocación de masa. El mismo ciclo nutritivo que vimos anteriormente es una traslocación de masa en el suelo, la cual causa la diferenciación de un perfil de suelos en horizontes.

Con el tiempo, el ecosistema va cambiando debido a una diferencia entre ganancias y pérdidas.

Este cambio se puede expresar en ganancias menos pérdidas en la siguiente forma, para tiempo de un año.

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x}{1} = X_g - X_p \qquad (1)$$

X = representa cualquier elemento del ecosistema

ΔX = cambio del elemento en un tiempo determinado

Δt = tiempo

X_g = ganancia en elemento X

X_p = pérdida en elemento X

Δx = puede ser positivo o negativo
Δt = 1 año

Partiendo de un ecosistema a tiempo cero, con cierto elemento X nombrado X el valor de elemento X después de un año será

$$X = X_0 + \Delta(X)_1 = X_0 + (X_g - X_p)_1 \qquad (2)$$

después de t años la ecuación sería:

$$X_t = X_0 + (X_g - X_p)_1 + (X_g - X_p)_2 + \text{----} (X_g - X_p)_t \quad (3)$$

$$X_t - X_g + \sum_1^t (X_g - X_p) \quad (4)$$

La ecuación (4) se puede evaluar con lisímetros fitotrones ybiotrones que nos permiten medir las ganancias y pérdidas.

Teóricamente, uno podría obtener una imagen completa de cualquier ecosistema cuando se efectúan éstos estudios durante siglos y milenios.

La realidad es completamente diferentes, ya que apenas estamos empezando a hacer estudios sistemáticos de ecosistemas.

Para el propósito de ésta exposición la ecuación (4) ya define suficientemente el ecosistema y los cambios que ocurren en sus elementos con el tiempo.

Por eso, no existe la necesidad de entrar en una descripción exhaustiva de los diferentes flujos de energía y masa y sus gradientes de potenciales que uno debe tomar en cuenta cuando no existen experimentos controlados. Se va a considerar el ecosistema del trópico húmedo en base a la fórmula (4), sin tomar en cuenta ninguna actividad humana que no sea otra que la cacería y la recolección de nueces, frutas, caucho, etc.

Para poder comprender los problemas fundamentales de colonización de la zona húmeda trópical por el hombre es suficiente describir en forma general los elementos absolutos del sistema por que forman la rama del total dentro de la cual otros elementos deben actuar y deben adaptarse. El primer absoluto es el suelo que se ha descrito suficientemente en el capítulo anterior.

Resumiendo, podemos decir que los suelos en su mayor parte son maduros y están en estado muy avanzado de meteorización y lixiviación.

Otros factores absolutos son los factores climáticos subdivididos en temperatura y precipitación.

La temperatura tiene su influencia en los procesos pedogenéticos y en la acumulación de materia orgánica. La temperatura crítica para la acumulación de M.O. es aproximadamente 24°C. Por encima de esta temperatura existe una actividad biológica tan grande que la descomposición de la materia orgánica es mucho mayor que la acumulación.

La temperatura elevada del suelo también favorece descomposición directa de la materia orgánica en dióxido de carbono, nitrógeno, amoniaco y nitrato que pueden escapar al aire.

La precipitación tiene su mayor influencia en la lixiviación y el escurrimiento superficial en el caso de suficiente pendiente.

El ecosistema, sin intervención del hombre, tiene como característica más típica que todos los elementos vivos están contribuyendo a la conservación y al ciclo de nutrientes y así, están preservando el equilibrio ecológico completo.

Este hecho bastante impresionante se debe principalmente al bosque virgen del trópico húmedo. La influencia principal de la selva es que por su follaje siempre verde, puede regular los efectos del clima. En el caso de la precipitación, un 25 por ciento es captado por las hojas y el resto llega a la superficie terrestre en forma de gotitas finas. Así no existe el problema del impacto de las gotas en el suelo y la destrucción de agregados. También así la cobertura vegetal está disminuyendo o eliminando el riesgo de erosión. Otro efecto de la vegetación es que el follaje protege el suelo contra la radiación solar directa permitiendo así cierta acumulación de humus que juega un papel muy importante en el ciclo nutritivo.

Sin duda, la cosa más espectacular lograda por la vegetación es el almacenamiento y la captura de nutrientes.

En la zona templada existe la posibilidad de almacenar nutrientes en el suelo hasta que la planta los necesita, en el trópico, sin embargo, todos los nutrientes no captados inmediatamente se pierden por lixiviación.

Dos aspectos de la vegetación que son importantes en esto son: la producción enorme de masa verde y la gran cantidad de especies diferentes y su distribución regular. Cada una de éstas especies tienen sus propios requerimientos en cuanto a nutrientes, pero también varía en desarrollo radicular, dando como resultado un conjunto de raíces que llega a una profundidad considerable. Usando la fórmula (4) como base para ver algún cambio en diferentes elementos del sistema con el tiempo, será claro que aún a largo plazo no habrán diferencias muy grandes, sin tomar en cuenta casos imprevistos tales como terremotos etc.

$$X_t = X_0 + \sum_1^t (X_g - X_p)$$

En el sistema $X_g - X_p$ quedará aproximadamente igual a cero y por eso

$$X_t \approx X_0$$

Cuando el hombre interviene en el ecosistema antes mencionado con el propósito de usar las tierras para producción agropecuaria, que debe ser obligatoriamente un manejo beneficioso y no una explotación, siempre comienza con la limpieza del terreno. Esta práctica, la deforestación, resulta en la destrucción parcial o completa de la vegetación. En el sistema usado en la zona templada se remueve la vegetación natural y se quema.

Después se elimina palos, etc. para que el terreno quede completamente desnudo.

Antes de sembrar se preparan las tierras con arado, con el fin de enterrar las malezas y para facilitar la airación del suelo. Cuando usamos este sistema en el trópico, los efectos son desastrosos.

La deforestación completa expone inmediatamente la superficie a la intensidad de la energía solar, acelerando así el deterioro del suelo.

Primero desaparece la materia orgánica por un aumento de la temperatura de la capa superficial y como consecuencia disminuye la capacidad de retención de la humedad que a su vez favorece la lixiviación de nutrientes. Además los rayos ultravioletas producen cambios en el suelo que resultan en volatilización de nitrógeno. También las mismas radiaciones reducen la actividad biológica.

La tendencia general es que el suelo se empobrece químicamente. Por el impacto de las gotas de lluvia también comienza un deterioro de las condiciones físicas que bajo la vegetación natural eran buenas. Primero se destruye la agregación del suelo de la capa superficial y Segundo, cuando el material de la superficie está en estado disperso, aumenta el escurrimiento superficial causando erosión.

La aplicación de fertilizantes podría corregir la parte química del deterioro total. Sin embargo, eso es muy complicado por que los fertilizantes nitrogenados bajo la influencia directa de la radiación solar se descomponen rápidamente y se volatilizan. Otros nutrientes que no son absorbidos inmediatamente por las plantas desaparecen con la lixiviación, ya que el suelo no tiene suficiente capacidad de retención de nutrientes.

La labranza del suelo causa destrucción de la agregación y además favorece la aireación que a su vez acelera la descomposición de la materia orgánica.

Cuando la semilla del cultivo llega a la germinación gran parte de los nutrientes ya han sido lavados. En este caso en la fórmula 4 tenemos:

$$X_t = X_0 + \sum_1^+ (X_g - X_p)$$

$X_g - X_p$ quedará igual al caso anterior en cuanto a anergía solar y precipitación hablando sobre cantidad absoluta que recibe el sistema. Sin embargo, la superficie del suelo está recibiendo más ya que queda eliminado el factor que estaba regulando estos dos elementos: la vegetación.

En el caso de todos los otros elementos $X_g - X_p$ será negativo lo cual indica empobrecimiento total del sistema.

Esta fórmula será: $X_t \ll X_0$

Debe ser claro que la agricultura llamada "moderna" o de alto nivel tecnológico es sumamente peligrosa en el trópico húmedo.

Debemos considerar un tercer caso que es el sistema de uso agrícols de los suelos que se llama " Shifting Cultivation " o " conuco " o agricultura migratoria.

Este sistema, considerado por la mayor parte de la gente como el sistema agrícola más primitivo que existe, usa el conjunto siguiente de prácticas:

Después de la selección del área que siempre es un área pequeña, el conuquero tumba la vegetación y la quema, cuando el material ha secado un poco (al fin de la época seca). Inmediatamente después de la quema, el hombre siembra una mezcla de cultivos para su auto abastecimiento, sin preparar las tierras y usando la coa para hacer los huecos para poner la semilla. El conuquero abandona su parcela en dos o tres años debido a la disminución de los rendimientos y busca otra área en donde se repite el mismo procedimiento.

Cuando analizamos este sistema agrícola ecológicamente es evidente que el conjunto de prácticas está imitando el sistema ecológico de bosque natural en ciertos aspectos. La superficie de la tierra no queda completamente desnuda porque la limpieza del terreno no es total. Queda cierta cantidad de material orgánico sobre la superficie de la tierra.

Siempre se siembra una mezcla de cultivos en vez de uno, lo cual elimina una competencia entre individuos que tienen el mismo requerimiento de nutrientes y favorece un mayor aprovechamiento de los nutrientes disponibles.

La cosecha se hace según la necesidad y en esta forma la tierra no queda baldía completamente durante su uso agrícola. Es claro que después de tres años de uso en esta forma se ha perdido mucho de los nutrientes originales y que la recuperación por el bosque de las condiciones existentes antes de éste uso de la tierra será un proceso muy largo. Pero una consideración sumamente importante es que éste sistema de uso agrícola de la tierra es el sistema más adaptado a las condiciones naturales del trópico húmedo y que el uso del suelo en esta forma no causa daños permanentes. En realidad, el sistema conuco no se puede llamar primitivo, porque realmente es un sistema altamente especializado y adaptado a ciertas condiciones especiales.

Resumiendo, podemos decir que el conuco es el sistema más adaptado ecológicamente.

El nivel de producción de este sistema es bajo y no cumplirá con las necesidades de producción agrícola del futuro próximo.

Como consecuencia, es muy urgente hacer investigación completa y profunda, sobre el manejo de las tierras bajo uso agrícola, que por un lado, permitirá llegar a una producción alta y por otro lado, no destruirá el ecosistema, en una forma tal que se vaya a dañar permanentemente el recurso suelo.

Líneas de Investigación

Para conocer mejor las características más importantes del ecosistema del trópico húmedo, las cuales llamamos elementos absolutos, es indispensable investigar primero el clima en los siguientes aspectos:

a. Cantidad de precipitación por año

b. Distribución de la precipitación durante el año y en el día

c. Fluctuación y grados de temperatura del aire y del suelo

El otro elemento importante es el suelo, el cual habrá que estudiar a fondo en todas sus características morfológicas, físicas, químicas y mineralógicas para obtener la base que nos permitirá dar recomendaciones sobre las posibilidades de uso, las prácticas de manejo a seguir y los problemas específicos a resolver.

Los problemas inmediatos a resolver son:

a. Corrección de ácidez

b. Fertilización

c. Conservación de Suelo

Antes de deforestar es importante estudiar el bosque natural para ver si existe la posibilidad de llegar a un manejo racional y ver si hay suficientes especies maderables que se podrían aprovechar antes de la deforestación.

En cuanto al uso agrícola, es de suma importancia estudiar y mejorar el sistema de agricultura migratoria, que es el sistema predominante en el trópico húmedo y que realmente es el sistema más adaptado hasta ahora. Esto debería ser un primer paso para llegar a un sistema de uso agrícola netamente trópical. Los siguientes aspectos de manejo se tendrá que estudiar:

a. Deforestación parcial o total, manual o mecánica

b. Siembra de especies que servirán de cobertura y su valor comercial

c. Tipo de cultivos a sembrar y la duración de cada cultivo antes de comenzar la rotación

Aquí también se incluye selección de cultivos más adaptados al medio ambiente e introducción de cultivos nuevos, incluyendo pasto

d. Introducción en la rotación de abono verde

e. Sustitución de labranza a través de introducción de otras formas de control de malezas

A través de esta cantidad de información que se va acumulando, poco a poco podríamos llegar al momento en el cual será posible adoptar una forma de uso agrícopecuario permanente que nos garantizará la conservación del recurso suelo y que podríamos considerar como manejo beneficioso.

BIBLIOGRAFIA

BONNET, J. Manejo de los oxisoles, suelos lateríticos del trópico húmedo, para lograr rendimientos óptimos de cosechas. Conferencia dictada en Belém do Pará, Brasil, durante la Reunión Internacional sobre problemas de la agricultura en los trópicos húmedos de América Latina. 1966.

D'HOORE, J. L'accumulacion de sesquioxidos libres dans les sols tropicaux. INEAC Ser. Sc. 62. 1954.

_____. Pedological comparisons between tropical South America and tropical Africa. Afr. Soils 4(3):4-19. 1959.

FAO-PNUD. Grupo de Trabajo FAO-PNUD. Sobre evaluación y manejo de suelos en la región amazónica. Inédito. 1972.

HARDY, F. Edafología Tropical. Herrero Hermanos, Sucesores, S.A. México. 1970.

_____. Suelos Tropicales. Herrero Hermanos, Sucesores, S.A. México. 1970.

JENNY, H. Factors of Soil Formation. Mc. Graw-Hill. Publ. XII. 1941.

_____. Derivation of State Factor. Equations of Soils and Ecosystems. Soil Science Soc. Am Proc. 25 p. 385-388. 1961.

KORMONDY, E. Concepts of Ecology. Prentice Hall Inc. Englewood. Clipp. New-Jersey. 1969.

MEGGERS, B . Amazonia. Aldine, Atherton. Chicago, New York. 1971.

MOHR, E. et al. Tropical Soils. Neth. Royal Tropical Inst. Amsterdam. 1954.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. Soils of the Humid Tropics. Washington, D.C. 1972.

NYE, P. et al. The soil under shifting cultivation, Comm. Bur. Soil Sc. Tech. Commun 51. 1960.

PETERS, W. et al. Estudios de suelos en algunas áreas en los alrededores de Puerto Ayacucho y en San Juán de Manapiare. Terr. Fed. Amazonas. Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía. Maracaibo. 1971.

REYES-ZUMETA, H. Economía de agua de leguminosas de cerrado. Tesis de Doutoramiento. Departamento de Botánica. Sao Paulo. S.P., Brasil. 1972.

SOMBROEK, W. Amazon Soils. Pudoc, Wageningen. 1966.

SWARAJASINGHAM, S. Laterite. Advances in Agronomy 14: 1-60. 1962

SYS, C. The Concept of ferralitic and fersiallitic. Soils in Central Africa; their classification and their correlation with the. 7th. Approximation. Pedologie XVIII (3): 284-325. 1967.

UNESCO. Soils and Tropical Weathering. Proceedings of the Bandung Symposium, 16 to 23 November 1969. París. 1971

VAN DYRE, G. Ed. The Ecosystem Concept in Natural Resource Management. Academic Press, New-York. London. 1969

VARESCHI, V. La quema como factor ecológico en los Llanos. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Tomo XXIII. Pág. 9-27. 1962.

PARTE V

PONENCIAS

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.11 (IV-11-73)

ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE ECOSISTEMAS TROPICALES BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO

Rufo Bazán
Gilberto Páez
Jorge Soria V.
Pablo de Tarso Alvim

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE ECOSISTEMAS TROPICALES BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO*

Rufo Bazán, Ph. D.**
Gilberto Páez, Ph. D.**
Jorge Soria V., Ph. D.**
Paulo de T. Alvim, Ph. D.**

A. Consideraciones Generales.

La falta de información sobre la ecología de las regiones del trópico americano, con frecuencia conduce a un uso inadecuado de los recursos existentes, ocasionando pérdidas que afectan a la población y el grado de desarrollo de la región.

Algunas de esas regiones, especialmente aquellas localizadas en el trópico húmedo, se han mantenido casi despobladas a pesar de que en épocas pasadas contribuyeron a la economía de los países a que pertenecen, a través de la explotación extractiva de recursos naturales como el hule y la castaña. En los últimos años, el tema del desarrollo del trópico americano y más propiamente de la región amazónica, ha sido objeto de seria consideración por los diferentes países comprometidos, puesto que esta región comprende áreas de considerable extensión territorial en Venezuela (30 por ciento), Perú (60 por ciento)' Bolivia (60 por ciento), Colombia (32 por ciento), Ecuador (45 por ciento), y Brasil (45 por ciento); esta circunstancia crea suficiente presión política, económica y social, la cual demuestra la necesidad de planificación adecuada para un uso racional de esta región.

Ciertas condiciones ambientales parecen ser similares en toda la región. El clima puede ser considerado como caliente-húmedo y caliente-seco, con precipitaciones que fluctúan entre los 1200 y 1800 mm/año y temperatura media entre 21 y 28°C.

La vegetación está caracterizada por su heterogeneidad y composición de varios estratos con diferenciaciones marcadas causadas por factores limitantes, como excesos o deficiencias de humedad. Alterna con esta vegetación, aquella característica de sabana.

---

* Proyecto presentado en la "Reunión Técnica de Programación sobre Investigaciones Ecológicas para el Trópico Amaricano", Maracaibo, Venezuela, 9-14 de abril de 1973.

** Respectivamente, Edafólogo, Estadístico, Genetista, IICA, Turrialba, Costa Rica; y Fitofisiólogo, IICA, Brasil.

Los suelos, a pesar de que soportan en muchos lugares una vegetación exuberante, dan lugar a suponer que son ricos o de alta fertilidad natural. Sin embargo, es evidente que el bosque clímax se mantiene por el ciclo de nutrimentos propio de la planta, independientemente del suelo, y su regeneración no se consigue con la misma exuberancia inicial, mostrando claramente el bajo potencial de los suelos del área amazónica desde el punto de vista de fertilidad natural.

La consideración de los tres factores antes indicados, suelo-planta-medio ambiente, como componentes de un solo sistema y dentro de un marco de igualdad en lo que respecta a su importancia en un sistema de producción, constituye la base fundamental para el desarrollo de un sistema de agricultura adecuado a las condiciones del trópico.

B. Introduccion

En la actualidad son dos las modalidades tradicionales de uso de los suelos del trópico americano: la agricultura migratoria (shifting cultivation) y la actividad netamente extractiva del bosque. Los efectos de ambas modalidades, en lo que respecta a alteración del bosque o cambios ecológicos de la región, son desde luego muy diferentes.

La agricultura migratoria asume una mayor importancia por su uso extendido en la región. En sí, no representa un sistema agrícola planificado propiamente dicho, aunque es posible que constituya una técnica eficiente para un nivel de subsistencia, especialmente en áreas de baja población. Sin embargo, en ningún caso podría ser recomendada para su uso en gran escala.

El trasplante al trópico americano de otros modelos de uso de suelos, de otros ambientes de características diferentes, no ha tenido el éxito esperado, demostrando la necesidad de desarrollar sistemas propios de agricultura acordes con la drasticidad del ecosistema tropical y adecuados para explotar eficientemente las potencialidades ecológicas de la región.

El proyecto que aquí se presenta tiene como premisa fundamental el investigar diversos modelos de sistemas cuyo delineamiento muestra una gradiente de drasticidad en el uso de los suelos, partiendo del bosque nativo y ciertos sistemas que se asemejan en su manejo al bosque nativo hasta llegar a sistemas de uso intensivo, como cambio completo de la cubierta vegetal. Este tipo de investigación permite estudiar una amplia gama de sistemas, que ayudará a encontrar aquella explotación que optimice el sistema en términos de rentabilidad y productividad sostenida.

El proyecto pone énfasis en uno de los ecosistemas predominantes en el trópico americano: el ecosistema de bosque tropical húmedo de la amazonía americana. Sin embargo, se plantean modelos preliminares de investigación referentes al ecosistema de sabana, por constituir otro de los más difundidos en la región.

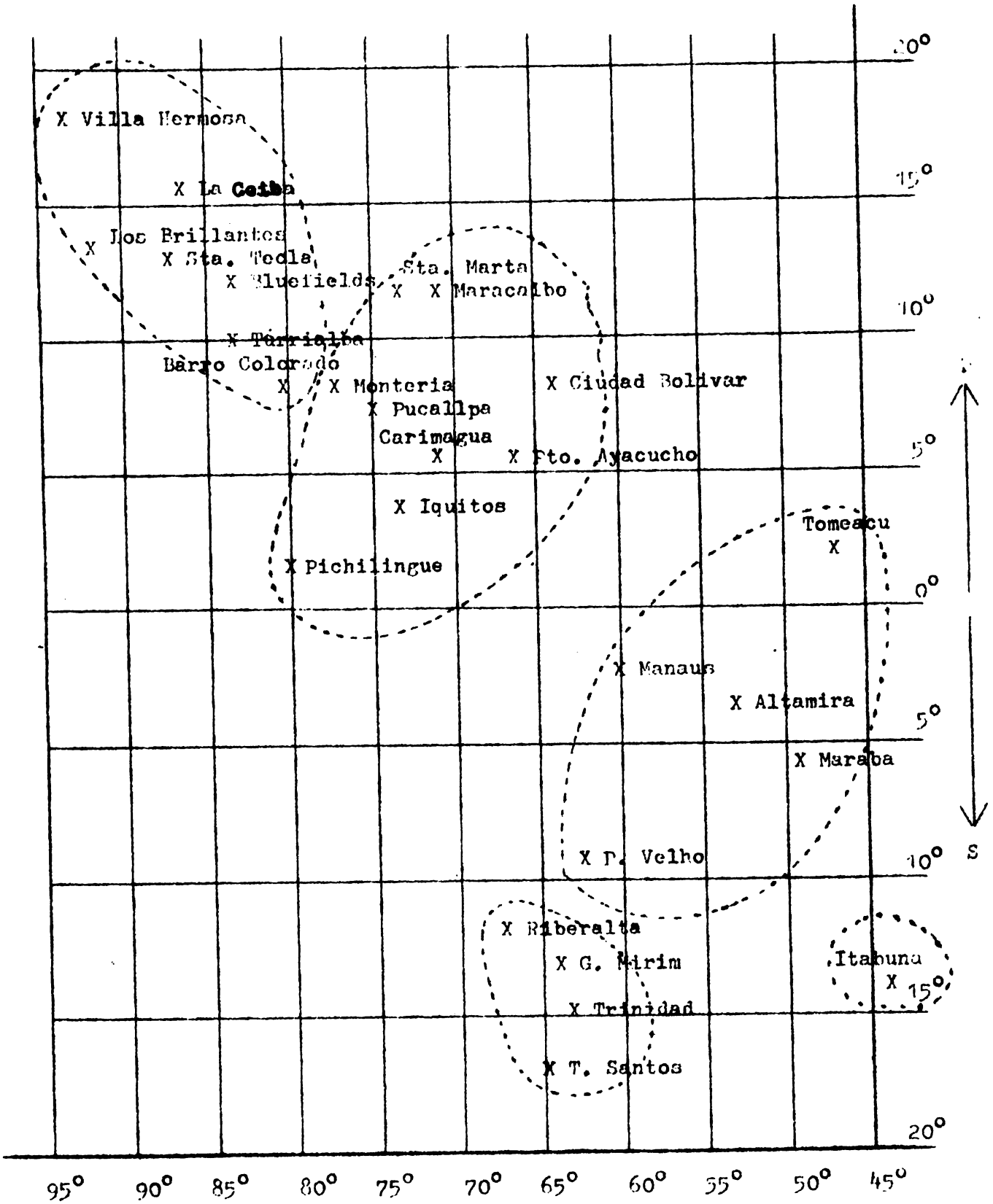


Fig. 1. DISEÑO ESPACIAL MOSTRANDO NODULOS DEL SISTEMA

1. Objetivos

a. Analizar los cambios ecológicos producidos por efecto de los diferentes sistemas de manejo.

b. Comparar el comportamiento de los diferentes sistemas de manejo sobre la productividad de los cultivos en diferentes condiciones de clima y suelo.

c. Desarrollar un modelo (Network) de investigación para el trópico.

2. Meta. Diseñar un sistema de agricultura que permita una utilización rentable y sostenida de la región tropical.

C. Aspectos Metodológicos

1. Diseño especial. La distribución espacial o la localización de los puntos que se consideran como centros potenciales adecuados para la instalación de experimentos de campo, que cubren un amplio espectro de la gradiente tropical, recibe la denominación de nódulos del sistema de investigación. En su mayoría coinciden con localidades donde actualmente existen facilidades para experimentación.

La Figura 1 muestra la localización en los puntos en los diferentes paises amazónicos. La selección de las localidades se ha efectuado considerando los siguientes aspectos en orden de prioridad.

a. Posición geográfica, y

b. Facilidades existentes

El diagrama también permite observar que la distribución de las áreas experimentales podría en cualquier momento ser fácilmente ampliada o extendida hacia el istmo centroamericano, dando así lugar a la creación de una verdadera red, o "network", de investigación a nivel continental.

2. Diseño del experimento. En cada uno de los nódulos del sistema se instalará un experimento con 5 parcelas grandes de 2 hectáreas de superficie cada una. Cada macroparcela será subdividida en el número de parcelas que los tratamientos indiquen. Los macro-tratamientos representan una gradiente de utilización que va desde el menos riguroso hasta el más riguroso.

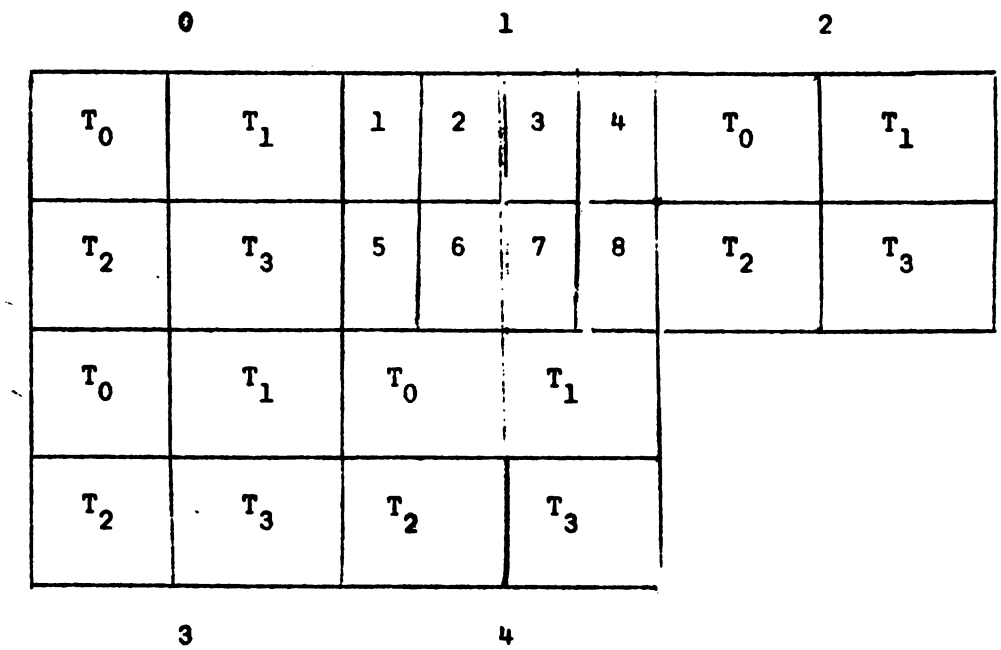


Fig. 2. Diseño del experimento

3. Descripción de tratamientos

<u>Parcela 0</u>

T_0 = Testigo absoluto; segnifica la subparcela de bosque primario.

T_1 = Testigo con actividad extractiva predominante en la región.

Este tratamiento simula la práctica usual de explotación del bosque dirigida hacia una o más fuentes de ingreso del campesino, tales como extracción de madera, castaña, hule, otras especies comerciales, cacería, etc.

T_2 = Tala parcial con regeneración natural. Este tratamiento simula un raleo organizado en fajas del bosque bajo, sin afectar a las especies de bosque alto, entre las cuales se intercalan otras especies perennes como hule, cacao, etc.

Diseño de tratamientos

Parcela			Ecosistema de bosque	
0 - Control	T_0	=	Testigo absoluto	
	T_1	=	Testigo con actividad extractiva predominante en la región	
	T_2	=	Tala parcial con regeneración natural	
	T_3	=	Bosque nuevo con otras especies forestales maderables	
1 - Cultivo en fajas o faja de explotación (Sistema Bantu)			Fajas intercaladas de explotación	
2 - Especies perennes	T_0	=	Cacao	Con sombra, sin fertilización Sin sombra, con fertilización
	T_1	=	Hule	Hule solo Hule + cultivo anual, ciclo corto
	T_2	=	Palma africana	Palma africana sola Palma africana + cultivo anual, ciclo corto
	T_3	=	Cultivos en estratos	
3 - Pastos	T_0	=	Nativo	
	T_1	=	Gramínea	
	T_2	=	Leguminosa forrajera	
	T_3	=	$T_1 + T_2$	
4 - Cultivo anual intensivo (Anual ciclo corto vs. ciclo largo)	T_0	=	Gramíneas y sucesión gramínea	Con y sin prácticas de manejo
	T_1	=	Leguminosa y sucesión leguminosa alimenticia	
	T_2	=	Gramínea + Leguminosa - Descanso - G + L	
	T_3	=	Yuca	

T_3 = Bosque nuevo con otras especies forestales maderables.
Este tratamiento considera la eliminación completa del bosque natural y la formación de otro con base en especies forestales maderables.

Parcela 1

El sistema de cultivos en fajas (sistema Bantu) da lugar a una serie de variantes. El presente modelo considera la división en 8 subparcelas, con un área de 2500 m^2 cada una. Cada subparcela recibirá un uso intensivo durante 3 años consecutivos, para luego quedar en descanso por un período de 21 años. Por consiguiente, se recomienda el uso de las parcelas en cultivos anuales de ciclo corto con prácticas de manejo, lo cual equivale a simular un sistema de agricultura migratoria con prácticas de manejo.

Parcela 2 - Especies perennes

T_0 = Tratamiento consistente en la plantación de cacao, con y sin prácticas de manejo:

a. Cacao con sombra y sin fertilización

b. Cacao sin sombra y con fertilización

T_1 = Plantación de hule

a. Hule solo

b. Hule asociado con cultivo anual de ciclo corto

T_2 = Plantación de palma africana

a. Palma africana sola

b. Palma africana asociada con cultivo anual de ciclo corto

T_3 = Cultivos en estratos

a. Primer estrato consistente en especies como castaña, hule, andiroba, especies forestales maderables

b. Segundo estrato consistente en especies de porte menor a los componentes del estrato anterior, como palma africana, hule, andiroba, pejibaye

c. Tercer estrato, consistente en especies de porte menor a los dos anteriores, como citrus u otros frutales .

d. Cuarto estrato, formado por especies bajas como yuca y pimento do reino.

e. Quinto estrato, formado por especies aún menores en porte, como piña y vainilla.

Parcela 3 - Pastos

T_0 = Tratamiento que considera a especies nativas predominantes en la región o área.

T_1 = Considera especies mejoradas de gramíneas predominantes en el área o de reconocida capacidad evaluada en áreas de condiciones similares.

T_2 = Especies mejoradas de leguminosas predominantes en el área o de reconocida capacidad evaluada en áreas de condiciones similares.

T_3 = Asociación de gramíneas y leguminosas mejoradas

Parcela 4 - Cultivo intensivo anual

T_0 = Considera el cultivo de gramíneas en sucesión, con y sin prácticas mejoradas de cultivo

T_1 = Cultivo de leguminosas de grano en sucesión, con y sin prácticas mejoradas de cultivo

T_2 = Cultivo de asociación gramínea-leguminosa de grano en sucesión, con y sin prácticas mejoradas

T_3 = Considera un cultivo anual de ciclo largo, como yuca

4. Selección de sitios experimentales. Los sitios experimentales o nódulos principales del "Network" deberán ser representativos de áreas ecológicas predominantes en la región. Para una selección adecuada deberá obtenerse información básica referente a:

a. Perfil climático

1) Isotermas

2) Isoyetas

b. Perfil edáfico

1) Características físicas

2) Características químicas

3) Características microbiológicas

c. Perfil económico

1) Rentabilidad de los principales rubros agropecuarios de la región

2) Accesibilidad y proximidad a los principales centros de consumo

d. Perfil social

1) Estructuras predominantes en la región

-Proyectos de colonización

-Cooperativas de producción

-Empresas comunitarias

5. Parámetros de evaluacion. En la evaluación del sistema establecido deberán considerarse fundamentalmente los siguientes tres criterios:

a. Criterio agronómico

1) Factor suelos. Es un hecho establecido que los rendimientos de cultivos anuales sucesivos declinan rápidamente en una agricultura migratoria. En los diferentes tratamientos deberán

identificarse el o los factores limitantes que causan la disminución de la productividad, con énfasis en:

a) Características físicas del suelo

-Compactación

-Relaciones suelo-agua

b) Características químicas del suelo

-Efecto de quemas en la composición química del suelo

-Movimiento o ciclaje de nutrimentos

-Relaciones materia orgánica-nitrógeno

-Efecto de fertilizantes en la productividad de cultivos

c) Características microbiológicas del suelo

-Cambios en la composición y actividad microbiológica del suelo

-Rata de mineralización de los diferentes elementos esenciales para las plantas

2) Factor planta

a) Adaptación de especies y hábitos de crecimiento

b) Variaciones en la composición botánica del ecosistema

c) Variaciones en presencia y ausencia de malas hierbas

d) Pestes y enfermedades

3) Medio externo

a) Efecto en cambios de regímenes de temperatura y precipitación

b. Criterios económicos

1) Productividad de los cultivos

2) Análisis de costos y beneficios y retorno de la inversión

c. Criterio social

1) Estructuras predominantes

-Proyectos de colonización

-Cooperativas de producción

-Empresas comunitarias

D. Mecanismo Operacional del Sistema

El sistema deberá operar como un conjunto armónico aunque técnica y administrativamente operará sobre la base de los nódulos que en la mayoría de los casos coincide con la unidad territorial de cada país. Esto sugiere la necesidad de establecer una coordinación a nivel de país y entre paises.

A continuación se sugiere el mecanismo operacional del sistema, que como base debe tener: a) un soporte institucional nacional, b) un soporte técnico nacional, y c) un coordinador general.

1. Soporte institucional nacional. Deberá existir una institución responsable en cada país cuyas responsabilidades, entre otras, serán las de obtener:

a. Respaldo legal

b. Soporte financiero

c. Apoyo y cooperación de otras instituciones

2. Soporte técnico nacional. Deberá existir un líder técnico por país, cuya función principal será la de coordinación de actividades tendientes a mantener el normal funcionamiento del sistema a nivel nacional. Podrá contar, en lo posible, con la ayuda de un equipo técnico necesario para mantener el funcionamiento de los nódulos.

3. Coordinador general. Deberá existir un Coordinador General a nivel regional o de área, cuyas obligaciones entre otras serán:

a. Mantener un flujo constante de informaciones entre paises

b. Efectuar reuniones de intercambio técnico a nivel de región o de área

c. Promover el adiestramiento de personal técnico de los paises afectados

d. Procurar soporte técnico y financiero para el normal desarrollo del sistema en un todo

Apendice

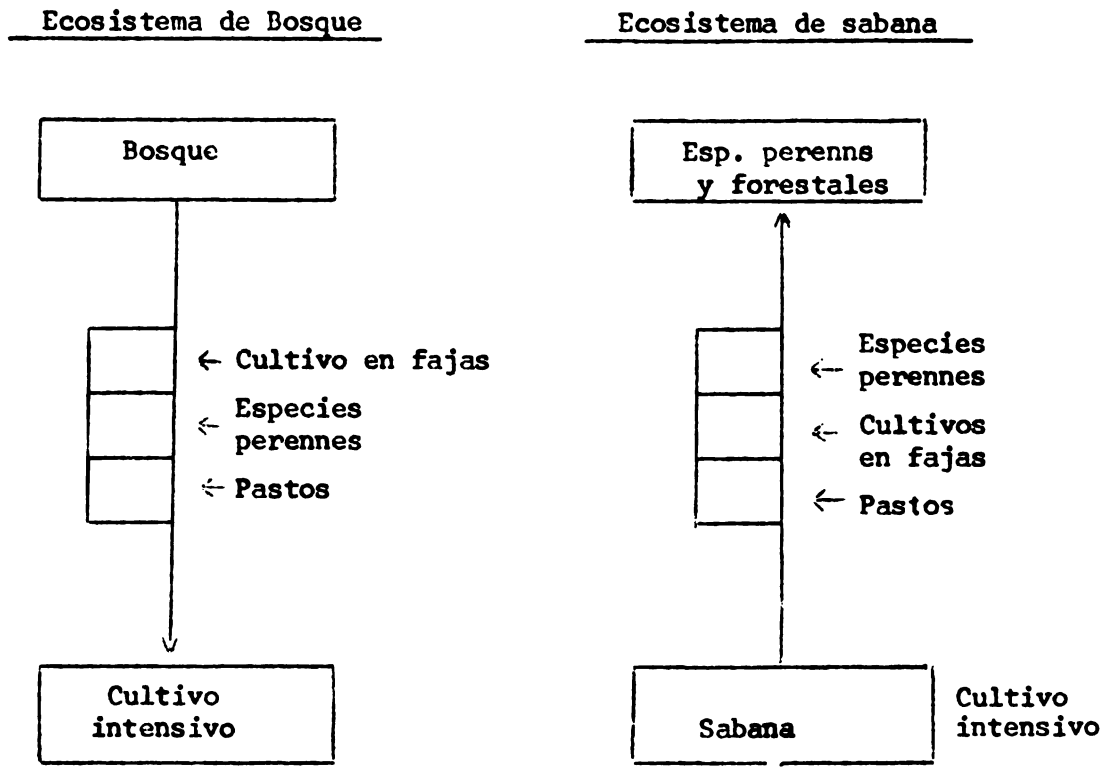
E. Ecosistema de Sabana

El ecosistema de sabana constituye otro de los predominantes en la región amazónica del trópico americano. Por lo general, presenta limitaciones más profundas que el ecosistema de bosque, resultantes principalmente de las condiciones de clima y de suelo que prevalecen en las áreas afectadas.

Por consiguiente, en el manejo de este ecosistema, como punto de partida se tienen condiciones de vegetación y de suelo altamente deficientes, comparadas con aquellas predominantes en una de vegetación arbórea.

Ambos ecosistemas, dentro de un modelo de investigación, presentan tanto similitudes como divergencias; por ejemplo, ambos a T_0 (tiempo de partida) se encuentran en una condición clímax, aunque de condiciones diferentes, posiblemente de un mayor potencial aquella correspondiente al de bosque. Igualmente en ambos se busca un modelo de manejo adecuado que optimice el sistema.

Las divergencias se presentan fundamentalmente en la gradiente de uso que se establece en los ecosistemas, en el de bosque la gradiente de uso aumenta en rigor o drasticidad, de manera que teóricamente podría llegarse a un agotamiento del factor suelo, a la par de grandes cambios ecológicos profundos bajo un sistema intensivo de uso, si acaso no se utilizan prácticas mejoradas de cultivo. Por el contrario, en el ecosistema de sabana la gradiente de uso disminuye en intensidad conforme la cubierta se aproxima a la conformada por especies perennes y forestales. Es posible que en ambos sistemas el punto de equilibrio en el que se optimiza el sistema llegue a coincidir en su posición respecto a los extremos.



F. Sugerencias para un Modelo de Investigacion en Ecosistemas de Sabana

El modelo que se sugiere sigue el mismo diseño experimental que el considerado para el ecosistema de bosque; de esta manera, en caso de llevárselo a la práctica, pudiera hacerse comparativo entre ambos sistemas.

Posiblemente el diseño espacial podría sufrir algunas modificaciones, de manera que se requeriría localizar nuevos nódulos del sistema.

El diseño de tratamientos muestra diferencias con el otro sistema, como era de esperar. En este caso la gradiente de uso se ha establecido en sentido decreciente de drasticidad de uso, con tratamientos que promueven cambios parciales y totales de la cubierta vegetal con cultivos anuales y prácticas mejoradas hasta llegar al menos riguroso que considera la implantación de especies perennes y forestales maderables.

Diseño de tratamientos

Parcela		
0 - Control	T_0 =	Testigo absoluto
	T_1 =	Testigo con cierto manejo (i.e. fertilizantes)
	T_2 =	Sustitución parcial
	T_3 =	Sustitución total de la cubierta vegetal
1 - Pastos	T_0 =	Nativo
	T_1 =	Gramínea
	T_2 =	Leguminosa forrajera
	T_3 =	Asociación gramínea-leguminosa forrajera
2 - Cultivo en fajas	Fajas intercaladas de explotación, siguiendo la misma disposición de subparcelas en el ecosistema de bosque	
3 - Especies perennes	Especies perennes de porte arbóreo adecuadas a las condiciones existentes, solas o en asociación con cultivos anuales de ciclo corto	
4 - Especies forestales	Sustitución total de la vegetación original con especies forestales maderables, adecuadas a las condiciones existentes	

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.12 (IV-10-73)

LA IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS DE ECOLOGIA A NIVEL UNIVERSITARIO, CON ESPECIAL REFERENCIA A VENEZUELA

Pedro José Salinas

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

LA IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS DE ECOLOGIA A NIVEL UNIVERSITARIO, CON ESPECIAL REFERENCIA A VENEZUELA

Pedro José Salinas

1. Antecedentes. La falta de conciencia ecológica en la población. El despertar ecológico en los países ricos ("desarrollados" o "industrializados"). La deficiencia en las comunicaciones para las mayorías en los trópicos. Su efecto en la falta de información ecológica y en la contaminación sicológica (la prensa, la radio, la televisión y el cine. Ejemplo: novelas, propagandas comerciales y políticas, películas, noticieros, música, modas, costumbres, drogas, etc.). Por ejemplo sabemos -como nación- más de los efectos de herbicidas, en el sureste de Asia que en nuestro país; o de los conejos como plaga en Australia que de las ratas en Venezuela.

2. Problemas actuales de Venezuela, y los trópicos en general, en cuanto a destrucción del ambiente.

   a. Ambiente virgen, por ejemplo: selvas, montañas, sabanas, etc. destruido por tala,, quema, inundación, polución, contaminación, etc.

   b. Ambiente modificado, por ejemplo: pueblos, ciudades, etc., destruído por polución y contaminación. En este caso contaminación Ecológica y sicológica.

   La posibilidad de extinción de especies. Casos europeos.

3. La necesidad de un inventario de recursos: suelos-agua-flora-fauna. (Comenzar por distritos, zonas, regiones hasta países).

Importancia de la taxonomía como instrumento de trabajo en ecología. Los invertebrados como caso típico en Venezuela, y posiblemente de los trópicos en general, de ausencia de conocimientos taxonómicos, biológicos y ecológicos.

4. La importancia de estudiar el ciclo de vida de las especies más notables o significantes.

5. La importancia de estudiar la ecología de las especies más notables o significantes. Algunos aspectos fundamentales a determinar son: bioenérgética, dinámica de poblaciones, tables de vida y comportamiento.

* Ingeniero Agrónomo, M.Sc., Ph.D - Universidad de los Andes - Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Facultad de Ciencias - Venezuela.

6. La importancia de la información ecológica en todos los niveles de la educación formal.

Antecedentes en Venezuela:

a. Los casos de la educación:

-Pre-escolar;
-primaria;
-secundaria (general, técnica y administrativa; las cuasi-excepciones de la primaria y secundaria agrotécnicas);
-las profesiones no universitarias: pedagogos, sacerdotes, militares, enfermeras, etc.

b. Los casos de la educación universitaria. Referencias a las facultades o escuelas de:

-Arquitectura, Ingeniería y Medicina; posiblemente: Humanidades (incluyendo Derecho, Economía, Periodismo, Educación, etc.).
-Agronomía, Biología, Ciencias Forestales, Veterinaria, Zootecnia, etc. .

7. Necesidad de formación de personal especializado en enseñanza e investigación de ecología a todos los niveles: desde el trabajador manual hasta el universitario. Breve referencia a los niveles no universitarios.

8. El profesional universitario especializado en el caso de Venezuela:

-El pasado: los pioneros (Ernst, Pittier, Ballou, etc.) y sus discípulos (Tamayo y otros), profesión y vocación.
-El presente: los que podrían llamarse 'autodidactas' y los 'pos-graduados'.
-El futuro: las nuevas generaciones y los métodos de enseñanza e investigación (fuera del aula; en situaciones reales; la moderna tecnología como ayuda instrumental).

9. Problemas del pasado y del presente:

a. La falta de interés del sector oficial en desarrollar investigaciones ecológicas serias y extensivas excepto aquellas en que por presión social o política le son inevitales (ejemplo Reforma Agraria, La Conquista del Sur, etc.).

b. La falta de interés del sector privado el cual se autojustifica aludiendo que este asunto es enteramente del gobierno, en realidad el sector privado generalmente teme cualquier estudio ecológico serio ya que la mayoría si no todos estos estudios ponen a descubierto graves deficiencias en el flujo de recursos en favor de ese sector y en detrimento de las mayorías, además de los efectos colaterales, tales como polución y contaminación.

c. La falta de interés de las universidades en desarrollar investigaciones ecológicas, con pocas excepciones y en este caso debido principalmente a individuos más que a un programa de integración de los departamentos o facultades en el estudio de diversos aspectos de la vida en el área de influencia de la institución.

Todo ésto da por resultado una demanda nula o casi nula por profesionales de la ecología, motivo por el cual no se forma nuevo personal, especialmente docente, y así se cierra el clásico círculo vicioso de "no demanda-no profesionales-no demanda... etc.".

d. La ausencia total o casi total de una conciencia nacional favorable a la ecología lo que da por resultado que los medios de comunicación de masas no tomen en cuenta este tema.

10. La situación actual de la educación ecológica en las universidades de Venezuela:

a. No hay ninguna universidad otorgando título de Ecólogo, en Venezuela, ni en América Latina, posiblemente.

b. No hay ningún departamento de ecología en las universidades venezolanas.

c. En la Universidad Central de Venezuela existen cátedras de ecología, en las Facultades de Agronomía y Ciencias (Escuela de Biología).

d. En la Universidad Simón Bolívar existe un Instituto de Conservación de Recursos Naturales, pero sin actividades docentes (al menos hasta el presente).

e. En la Universidad del Zulia existe la cátedra de "Ecología y Climatología" en la Facultad de Agronomía.

En la Facultad de Humanidades y Educación (Escuela de Educación, mención Biológia y Química) existe la cátedra de "Ecología y Conservación".

f. En la Universidad Católica Andrés Bello existe la cátedra de "Ecología y Conservación" en la Facultad de Humanidades y Educación Escuela de Educación, mención Ciencias Biológicas).

En la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (Escuela de Ciencias Sociales, especialidad Sociología) existe la cátedra de "Ecología y Geografía Humana".

g. En la Universidad de Los Andes existe la cátedra de "Ecología" como materia electiva del ciclo básico en la Facultad de Medicina (opciones: Enfermería, Nutrición y Dietética), y en la Facultad de Economía (opciones: Empresas y Economía).

En la Facultad de Ciencias Forestales (Escuela de Ingeniería Forestal) existe la cátedra de "Ecología Forestal". En la reforma propuesta al pensum se sustituye "Ecología Forestal" por "Ecología I" y "Ecología II" y se contempla la inclusión de "Ecología III" en la opción conservación y manejo de recursos naturales renovables .

En la Facultad de Ciencias (Escuela de Biología) existen tres opciones en Ecología (Ecología Vegetal, Ecología Animal y Ecología de Parásitos) con un total de diez materias de ecología.

h. En el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas existe un Departamento de Ecología donde se hace investigación y se forman pos-graduados. Por convenio con la Universidad Central de Venezuela, se aceptan estudiantes de esa Universidad para hacer sus tesis de grado.

11. Algunas alternativas para el futuro:

a. Breves comentarios con relación a la educación pre-escolar, primaria, secundaria y no-universitaria.

b. Educación universitaria no "especializada". En cada una de las facultades (escuelas, opciones, menciones, especialidades, etc. de cualquier universidad o institución de carácter universitario debería dictarse al comienzo de los estudios (primer o segundo año) al menos un curso obligatorio sobre "Ecología y Recursos". Este curso (que puede tomar cualquier nombre, por ejemplo "Ecología General"; "Manejo y Conservación de Recursos"; "El Hombre y su Ambiente"; "Ecología Humana"; etc.) debe ser de carácter muy general, con el fin de llamar la atención de todos los jóvenes de las diferentes especialidades. Por tanto debe enseñar además de los conceptos básicos de ecología, todo lo concerniente al manejo y buen uso de los recursos (renovables o no) incluyendo al hombre como un recurso. Debe mostrar que copiar la tecnología y el desarrollo de los países ricos sin hacer modificaciones acordes al país y a las circunstancias puede traer contaminación no sólo del ambiente (pesticidas, residuos industriales, aguas negras, etc.) sino también de la mente (costumbres, drogas, sexo, etc.). Debe además dar una idea clara de la importancia del ecosistema y de su equilibrio dinámico, del papel del hombre dentro del ecosistema y de su poder de raciocicio, de la capacidad evolutiva de los seres vivos, de la "evolución" de Homo Sapiens en los últimos 10.000 años, de la explosión demográfica del hombre, de la distribución natural de los recursos en la tierra, de la repartición de esos recursos entre los animales y/o el hombre (competencia inter-específica) y entre los hombres (competencia intra-específica), de las consecuencias de la explosión demográfica y la repartición no equitativa de los recursos, de los términos: cultura, hambre, sanidad, alimentación, sociedad, industrialización, riqueza, miseria, ciencia, guerra, religión,

desarrollo y sub-desarrollo, explotación, subordinación, rebeldía, revolución, imperialismo (capitalista ó comunista), el tercer mundo, racialismo; debe también hablar de problemas actuales como la tensión este-oeste, la crisis energética, el derecho o no de los paises subdesarrollados a desarrollarse, el derecho o no de los países desarrollados a no ayudar al desarrollo de los otros a fin de evitar que estos repitan los errores ecológicos de los primeros, de la polución y la contaminación (ambiental y psicológica), del reciclaje, del problema de clases (racial en USA, Europa, etc. tribal en Africa, de castas en Asia, religioso en el Medio Oriente, económico en América Latina), del problema de las drogas, de la contracepción y la educación sexual, de la religión, de la comunicación entre generaciones, etc.

Este curso debería ser complementado con charlas por especialistas, películas, visitas, etc.

12. La Educación Universitaria 'especializada'.

Las universidades deberían formar profesionales en ecología, debidamente especializados desde el comienzo de sus estudios. Para esto se requiere centrar las actividades ecológicas en un Departamento de Ecología (que puede llamarse de Ciencias del Ambiente, etc) de tal forma de integrar los diferentes programas de trabajo en torno a las prioridades de cada Universidad; además de esta manera se economizan recursos.

a. El departamento tendría a su cargo la materia obligatoria para todas las Facultades (ejm. Ecología General) y dictaría ciertas materias (preferiblemente obligatorias por ser básicas para el buen desempeño de los profesionales) a los estudiantes, no orientados en Ecología, Arquitectura, Ingeniería, Humanidades (incluyendo Derecho, Economía, etc) y Medicina (incluyendo Psicología, Farmacia, Bioanalisis, etc).

b. En el departamento, además de los ecologos, se formarían parcialmente otros profesionales, por ejm. Agrónomos, Arquitectos, Biólogos, Ingenieros, Médicos, etc. orientados en Ecología.

c. El departamento debería dictar entre otras, las siguientes materias:

1) Biología General;
2) Botánica General;
3) Zoología General;
4) Adaptación y Evolución;
5) Biometría;
6) Climatología;
7) Edafología General;
8) Metodología Ecológica (de campo y de laboratorio);
9) Bioenergetica;

10) Ecología General;
11) Ecología Vegetal;
12) Ecología Animal;
13) Ecología de Aguas Dulces;
14) Ecología Marina;
15) Principios Teóricos de Ecología;
16) Dinámica de Poblaciones;
17) Ecología de Parásitos;
18) Relaciones Parásito-Vector Hospedero;
19) Ecología Aplicada (a la agricultura, ganadería, medicina, sanidad ambiental, etc.);
20) Control Biológico y Control integrado de malezas, insectos y otras plantas;
21) Ecología Humana;
22) Contaminación y Polución Ambiental;
23) Computación;
24) Modelos de Sistemas;
25) Manejo de Recursos;
26) Comportamiento Animal;
27) Comportamiento Social (especialmente humano).

d. En la medida que sea posible los cursos deberían ser eminentemente demostrativos y prácticos. Se complementarán con ayudas audiovisuales así como visitas a instituciones y lugares de interés ecológico.

El material de prácticas deberá estar en lo posible relacionado a problemas del país.

e. Los profesionales en Ecología tomarán todas o la mayoría de las materias del departamento. Los orientados en Ecología deberían tomar aquellas materias relacionadas con su profesión.

13. Todos los cuerpos gremiales y en particular los colegios profesionales deberían propiciar la elaboración y promulgación de una "Ley de Educación Ambiental" que sirva de estímulo y de soporte legal a la educación ecológica a todo nivel, y en especial a la universitaria que se propone en el presente trabajo.

Resumen

Se hace un recuento de los antecedentes de la crisis ecológica a nivel mundial y especialmente en los paises tropicales. Se citan ejemplos de destrucción de ambientes virgenes y modificados. Se plantea la necesidad de los inventarios de recursos. Se hace hincapié en la importancia de estudiar en detalle la ecología de las especies mas significantes.

Se destaca la importancia de los estudios de ecología en todos los niveles de la educación formal y en especial la educación universitaria. Se hace

referencia a los profesionales universitarios especializados en Venezuela. Se analizan los problemas del pasado y del presente, especialmente sus causas. Se expone la situación actual de la educación ecológica en las universidades de Venezuela. Se plantea la carencia de un Departamento de Ecología en las Universidades venezolanas y posiblemente latinoamericanas, por lo cual no se estan formando ecológos en nuestro medio. Se proponen algunas alternativas para el futuro:

a. Breves comentarios desde la educación pre-escolar hasta la pre-universitaria.
b. Detalles sobre la educación universitaria 'no especializada'

c. Detalles sobre la educación universitaria especializada

d. Se plantea la necesidad dentro de cada universidad de centrar las actividades ecológicas en un Departamento de Ecología. Se exponen las funciones y estructura del departamento y su papel en la formación de profesionales de diferentes disciplinas orientados o no en ecología, así como de ecológos. Finalmente se destaca la necesidad de elaborar y promulgar una Ley de Educación Ambiental.

CICLO OPCIONAL. OPCION ECOLOGIA ANIMAL

Semestre	Asignatura
8°	Ecología Ambiental Programación Digital Taxonomía de Vertebrados Filosofía de la Ciencia
9°	Invertebrados del suelo y aguas dulces. Ecología Experimental Métodos ecológicos y Ecología de Poblaciones
10°	Seminario Especial de Grado Tesis de Grado

OPCION ECOLOGIA VEGETAL

8°	Ecología Ambiental Programación Digital Sistemática Vegetal Filosofía de la Ciencia
9°	Ecofisiología Ecología Vegetal Avanzada Ecología Aplicada
10°	Seminario Especial de Grado Tesis de Grado

CICLO OPCIONAL. OPCION ECOLOGIA DE PARASITOS

Semestre	Asignatura
8°	Protozoología Helmintología Vectores de Parásitos Animales Filosofía de la Ciencia
9°	Relaciones Parásito-Hospedador 1. Relaciones Parásito-Hospedador 2. Técnicas Auxiliares
	Seminario Especial de Grado Tesis de Grado

PROYECTO DE PROGRAMA DE ESTUDIOS DEL CURSO DE
ECOLOGIA ANIMAL

Primer Semestre
Total 16 semanas
-tres (3) horas de ría por semana
dos horas de conferencia
una hora de seminario
-seis (6) horas de práctica

A. Introducción

Introducción al curso. Objetivos del curso. Programa del curso. Plan de trabajo. Equipo personal necesario (de laboratorio y de campo). Distribución de grupos de trabajos prácticos. Distribución de seminarios. Interrogatorios cortos. Elaboración de informes. Evaluación.

Introducción a la Ecología Animal. Breve recuento histórico. Conceptos modernos: bioenergética, bioestadística, poblaciones, ecosistemas.

Una de las posibles alternativas: película, transparencias, charla por algún invitado.

B. Ecología de los individuos

Clasificación y descripción de la fauna. Importancia de la taxonomía para los ecólogos. Ecología, sistemática y clasificación. Deriva genética. Aislamiento ecológico.

El habitat. Generalidades: Algunas definiciones (biotopo, nicho ecológico, habitat, ecotipo, ecotopo, etc.), transporte, sucesión de condiciones físicas, otros organismos. Adaptabilidad de los animales:factores relevantes. Determinación de tolerancia y preferencia. Experimentos para determinar la preferencia y dificultades para interpretarlos debido a condiciones genéticas, de comportamientos y fisiológicas. Limitaciones de los métodos autoecológicos y las posibilidades de relacionar los efectos físicos a los parámetros de poblaciones (ejem. rata de crecimiento).

El microclima. Macro y microclima: diferencias. Importancia del microclima en ecología. Relaciones entre lecturas de instrumentos y efectos biológicos.

Efectos de la topografía, temperatura, humedad del aire (H.R.), rata de evaporación, velocidad del viento, radiación, luz, humedad del suelo.

- -

Seminario

Relaciones entre ecología animal y vegetal. Sucesión y correspondencia entre flora y fauna. Ejemplos.

Seminario

La distribución de animales en el espacio y en el tiempo. Selección del habitat. Factores que determinan la distribución de animales. Area vital y territorio. Dispersión entre especies. Borduras y límites. Ritmos diario y estacional. Trabajos en autoecología. Naturaleza y limitaciones de la autoecología.

Aspectos ecológicos del metabolismo animal. Significado físico de energía y potencia. La escala de transferencia de energía biológica. Los componentes del metabolismo. Eficiencia. Metabolismo en relación al tamaño durante el desarrollo. Metabolismo en relación al comportamiento. Metabolismo en relación a la temperatura. Metabolismo en relación a otros factores ambientales.

Seminario

C. Ecología de poblaciones de una sola especie

Estimación del número de animales. Introducción a la bioestadística. Errores biológicos. Planificación de un muestreo. Tranformaciones. Uso del papel de probabilidades para establecer diferencias entre poblaciones. Significancia.

Regresión lineal. Correlación.
Regresión Múltiple.

Seminario

Diseño experimental: de laboratorio y de campo. Ejemplos. Aleatorización de las muestras. Transectas. Análisis de varianza. Fuentes de variación. Bloque al azar. Cuadro latino. Diferentes muestras dentro de la muestra. Parcelas pérdidas. Significancia. Prueba de F. Pruebas de la mínima diferencia significativa (m.d.s.), de Duncan y de Tukey. Nuevos conceptos en diseños y análisis de experimentos.

Seminario

Métodos de estimar poblaciones. Métodos de estimar poblaciones absolutas mediante la técnica de marcado. Métodos de marcado. Métodos de estimación por captura y recaptura: índice de Lincoln, método de Bailey, método de Jolly.

Seminario

Métodos de estimar poblaciones absolutas mediante muestreo de una unidad del habitat: aire, plantas, productos de plantas, hospederos vertebrados, suelo, mantilla vegetal, habitats de agua dulce.

Métodos relativos de medir poblaciones y la derivación a estimados absolutos. Factores que influyen en el tamaño del estimado relativo. Usos de los métodos relativos. Métodos: captura por unidad de esfuerzo, trampeo (con y sin atrayente). Estimados basados en productos y efectos de animales.

Primer examen parcial.

Seminario

Agregación y dispersión. Distribuciones matemáticas. La familia binomial. Cálculo de K de la binomial negativa. Distribución logaritmica y otras distribuciones contagiosas.

Indice de dispersión. Indice de dispersión de Morisita. La ecuación de Breeder. El coeficiente de Deevey de cohesión. El vecino más cercano.

Seminario

Tablas de vida. Tipos de tabla de vida: edad-específica y tiempo-específico. Construcción de un presupuesto de vida. Descripción de presupuestos y tablas de vida: curvas de supervivencia, expectancia de vida. Tablas de vida y de fertilidad. La rata neta reproductiva. La capacidad de incremento (r). La rata intrínseca de incremento natural (rm). Análisis de los datos de tablas de vida: análisis de supervivencia (Watt), de regresión o factor clave (Morris), de reconocimiento de la importancia de los factores en tablas de vida sucesivas (Varley & Gradwell).

Seminario

Factores que determinan el tamaño de la población. Crecimiento de la población y sus limitaciones. La curva logística. Cooperación. Fluctuación en el tamaño de la población. Consideraciones teóricas. Modelos que incluyen la influencia de factores externos de mortalidad. Evidencia experimental. Evidencia de poblaciones de campo: ciclos en pequeños mamíferos; en otros animales; sincronización de ciclos. Factores que conciernen al nivel general de densidad de población. Problemas semanticos. Aplicaciones prácticas.

Biomasa y metabolismo de poblaciones. Producción y otros términos. El cálculo de producción en insectos. Eficiencia de la población.

Seminario

D. Ecología de comunidades animales

Introducción a la ecología de comunidades. Factores que determinan el tamaño de la población. Métodos de investigar poblaciones: método matemático; método experimental; estudio de poblaciones en el campo. Algunas definiciones de "comunidad". Conceptos dentro de la comunidad. Propiedades de la comunidad: coincidencia de rango, constancia de composición, estabilidad dinámica, unidad entre organismos.

Biocoenología: La detección y delimitación de comunidades a partir de los datos de distribución. Definiciones. Relaciones intra-comunidades: medidas de afinidad y conceptos relacionados. Propiedades de la distribución de especies dentro de las comunidades. Relaciones inter-comunidades: ejemplos con asociaciones de plantas (y suelos). Otros métodos de delimitar asociaciones: el diagrama de Trellis, métodos basados en modelos matemáticos (ejem. los indices de Margalef, Mc-Arthur, Williams). Clasificación de comunidades de acuerdo a la forma de vida y de acuerdo a la clasificación de la estructura del habitat.

Relaciones competitivas entre poblaciones en el mismo nivel trófico. Relaciones inter-específicas.

Seminario

Relaciones de cadenas alimenticias entre poblaciones. Estudios teóricos. Ideas teóricas derivadas de experimentos de laboratorio y campo. Aspectos metabolicos de las relaciones verticales (alimenticias) entre poblaciones. Números y biomasas en las cadenas alimenticias. Eficiencia y la cadena alimenticia.

La aplicación de la dinámica de poblaciones. La influencia de la dinámica de poblaciones en el estudio de la ecología de campo. Ejem. La importancia sobre la ecología de campo de: a) factores dependientes e independientes de la densidad, b) competencia y cooperación inter-específica, c) las relaciones predator-presa, d) las relaciones parásito-hospedero, e) factores inter e intraespecíficos. Conclusiones acerca del control del tamaño de las poblaciones en la naturaleza.

Seminario

El ecosistema. Sucesión y las relaciones entre comunidades. Materia orgánica libre. Sobre-alimentación. Metabolitos externos.

Conclusiones. El enfoque ecológico al control de los seres vivientes. Campos en los cuales falta el enfoque ecológico: polución, contaminación, monocultivos, conservación, etc. El papel del ecólogo.

Seminario

Viaje a alguna zona de interés ecológico

Seminario

2°Examen parcial

Examen final

PRACTICAS

1. Plan de trabajo práctico. Reconocimiento de las áreas de trabajo y de los insectos con que se va a trabajar.

2. Primer muestreo de Simulidae

3. Identificación de las especies de Simulidae. Elaboración de gráficas por personas y por grupo. Umbrales de temperatura y de humedad relativa.

4. Bioestadística. Variabilidad. Media, moda y mediana. Varianza y desviación standard. Error standard. Prueba de X^2. Prueba de t. Uso de papel de probabilidad.

5. Segundo muestreo de Simulidae

6. Regresión lineal. Correlación

7. Regresión múltiple. Análisis de varianza. Diseño de experimentos.

8 y 9. Marcado y recaptura de anfibios (ejem.: en la "Carbonera"). Insectos de granos almacenados.

10. Estimados de población: absolutos. Técnicas de campo y análisis.

11. Estimados de población: relativos, Técnicas de campo y análisis.

12. Agregación y dispersión. Distribuciones. Indices.

13. Competencia intra-específica e inter-específica. Experimentos con Sitophilus, Tribolium, Ephestia. Larvas de Drosophila y mosquitos.

14. Tablas y presupuestos de vida

15. Viajes a alguna zona de interés ecológico (por ejem. Páramo).

16. Elaboración del informe final de prácticas.

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.13 (IV-10-73)

SUGERENCIA PARA LA APLICACION DE LA ECOLOGIA EN LA AGRICULTURA DEL TROPICO

Sergio Benacchio

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

SUGERENCIA PARA LA APLICACION DE LA ECOLOGIA EN LA AGRICULTURA DEL TROPICO

Sergio Benacchio

La ecología que más se conoce es aquella que estudia la distribución de la vegetación y su dinámica sucecional en función de la situación ambiental del lugar.

Mucho se ha hecho en este aspecto y en la mayoría de los países tropicales ya se tienen mapas bastante detallados de las formaciones vegetales más importantes, y se está trabajando activamente en la identificación de las distintas asociaciones.

Sin descontinuar ese trabajo, sin duda básico, la realidad que están viviendo nuestros países exige que los ecólogos hagan un esfuerzo mayor, que aunque posiblemente los distraiga un poco de sus líneas de trabajo tradicionales, contribuiría enormemente a la solución de problemas apremiantes que afectan la actividad más importante de todo país, como es la agricultura.

Aunque se han dado grandes pasos en la aplicación de técnicas agronómicas muy avanzadas, se ha invertido mucho dinero en grandes obras de riego e infraestructuras, se ha alentado con créditos a los agricultores a producir más, para hacer frente a las necesidades de un abastecimiento de alimentos suficiente al incremento contínuo de la población, nos encontramos con que esos esfuerzos no se han visto coronados con el éxito que cabía esperarse.

Los rendimientos unitarios siguen bajos en la mayoría de los casos y si ha habido aumento en la producción total, esto se debe casi siempre más al incremento del área bajo explotación que al incremento de la producción por hectárea. Este incremento horizontal de la agricultura debe preocupar a los ecólogos ya que la incorporación de nuevas áreas a la actividad agrícola, además de significar destrucción de recursos naturales, muchas veces, por la manera indiscriminada como se hace, tampoco significa la solución de problemas, sino el agravamiento de los existentes. A falta de estudios ecológicos previos a la explotación, muchas veces se incorporan áreas que son marginales para las especies que se quieren cultivar. Por otro lado las áreas agrícolas actualmente bajo explotación se están degradando muy rápidamente, en la mayoría de los casos por la falta de un manejo adecuado del suelo o la siembra de cultivos inadecuados al área.

Esto abre un nuevo campo de investigación a la ecología.

Creo que muchos de los males que afectan la actividad agrícola en los trópicos tienen su origen en el hecho que todavía no se concibe una agricultura basada en principios ecológicos. La mayoría de los programadores,

directores y ejecutores de esta actividad no tienen una idea bien definida de la función que la ecología puede ejercer en la agricultura, o peor aún no tienen ninguna idea al respecto.

Tenemos que dirigir nuestra atención a la ecología agrícola, un aspecto de la investigación ecológica, que aunque empezó desde hace mucho tiempo a atraer la atención de los ecólogos, sinembargo se ha quedado a la zaga de otras líneas de investigación sin duda muy importantes, pero de menor impacto en la solución de problemas que afectan el desarrollo de nuestros países.

Es urgente empezar el estudio ecológico de los suelos de nuestras mayores áreas de cultivo, es urgente empezar estudios autoecológicos en los cultivos más importantes, con la finalidad de encontrar los factores ambientales que más los afectan en sus distintas fases de crecimiento y desarrollo.

En este aspecto son básicos los estudios ecofisiológicos que nos permiten identificar períodos críticos en la especie y las condiciones o factores ambientales que los afectan o los favorecen.

Se necesita implementar una zonificación agroecológica de cultivos con la finalidad de encontrar áreas potenciales para las diferentes especies, y que nos indique las áreas marginales actualmente bajo explotación.

Se necesitan estudios de contaminación de áreas agrícolas. Hay que incrementar la investigación dirigida al estudio de los aspectos ecológicos del ataque de plagas y enfermedades que afectan los cultivos en los trópicos. Necesitamos estudios de ecología humana que nos indique los factores causantes del abandono del campo y permita formular recomendaciones a los planificadores del desarrollo nacional.

Estos y otros aspectos de la actividad agrícola en general deben llamarnos la atención, creo que mucho podemos hacer al respecto, y debemos esforzarnos para que la ecología contribuya de manera efectiva a la solución de problemas apremiantes que frenan el desarrollo agrícola en el trópico.

PARTE VI

INFORMES DE LOS PAISES

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.14 (IV-9-73)

INFORMACION BOLIVIANA SOBRE INVESTIGACIONES EN ECOLOGIA TROPICAL

Orlando Unzueta

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

INFORMACION BOLIVIANA SOBRE INVESTIGACIONES EN ECOLOGIA TROPICAL

Orlando Unzueta*

Introduccion

Como en casi todo el mundo, Bolivia, fomenta su agricultura, la que está a cargo de una Institución Estatal, que para el caso es el Ministerio de Agricultura y Ganadería, Institución esta que cuenta con servicios de Investigación, Extensión, Comercialización, etc. que se encuentran apoyadas parcial o totalmente por el sector público y organizaciones internacionales. La organización de la investigación se encuentra formando Estaciones Experimentales distribuídas en zonas estratégicas del país, centros donde se producen variedades mejoradas e información sobre prácticas de producción. Para la difusión de las investigaciones se cuenta con un servicio de Extensión, que comprende un conjunto de organismos distribuídos a lo largo y ancho del país, encargados de informar a los agricultores acerca de la nueva tecnología.

A. Proyecto: Mapa Ecológico de Bolivia.

El Ministerio de Agricultura en coordinación con el Programa de Cooperación Técnica de la OEA., a partir de 1971 viene desarrollando el Proyecto de Elaboración del Mapa Ecológico de Bolivia, el mismo que cuenta con la cooperación de los doctores Leslie R. Holdridge y Joseph A. Tosi Jr., Especialistas en Mapificación Ecológica.

1. Objetivos

a. Levantamiento del Mapa Ecológico de Bolivia, con base en el "Sistema de Zonas de Vida del Mundo"; mapificación bioclimática de todo el territorio, aplicando el método de observaciones directas en el campo (la escala del mapa base será de 1:250.000).

b. Análisis de los registros climatológicos disponibles para la obtención de datos representativos de cada zona de vida en el país; cálculos del balance hídrico típico.

* Jefe de Proyecto del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

c. Estudio y descripción de las principales asociaciones en cada zona de vida y establecimiento de las relaciones entre vegetación y las condiciones edáficas, geomorfológicas, geológicas, etc. correspondiente a cada zona de vida. Colección e identificación de las especies dominantes de la vegetación nativa indicadores de cada asociación; muestras de suelos para su análisis.

d. Basado en c. se establecerá el mapa de agrupaciones de suelos del país correlacionándose trabajos de campo y fotointerpretación.

e. Descripción de los suelos más importantes, geográfica y económicamente de cada zona de vida y agrupación de suelos, con el fin de determinar su uso potencial y técnicas para asegurar estados de contínua producción agropecuaria o forestal.

f. Cartografía final del Mapa Ecológico de Bolivia en base a los trabajos hechos de campo y de fotointerpretación y concluir con la impresión del mapa a colores a la escala de publicación 1:1.000.000.

g. Escribir e imprimir la memoria explicativa: "Zonas de Vida de Bolivia", integrando y/o sintetizando los datos obtenidos en el trabajo de campo con ilustraciones, gráficas, figuras, etc. Esta memoria describirá detalladamente el ambiente biofísico de cada zona de vida indicada en el mapa, como son: clima, fisiografía, suelos, vegetación y vida silvestre y se discutirá el uso actual de la tierra examinada y analizará el uso potencial y especies económicas más indicadas para sus tierras con fines agropecuarios y forestales e infraestructurales, dándose énfasis a nuevas oportunidades potenciales en cuanto a su desarrollo, tales como en la colonización, manejo de cuencas hidrográficas, problemas de salud humana y animales, de ingeniería civil, etc.

h. Fotointerpretación para levantamientos de suelos con apoyo de chequeos de campo para la confección del mapa de Agrupaciones de Suelos de Bolivia con la impresión del mapa final en base a la escala de publicación 1:1.000.000.

2. Importancia del Proyecto. Se considera el proyecto de mapificación ecológica, inclusive en sus aspectos de estudio pedológico (suelos, imprescindible para toda obra de planificación para un duradero desarrollo-socio-económico del país).

Bolivia, a causa de su tremenda heterogeneidad física y su gran área territorial, que se extiende desde los trópicos hasta las zonas templadas y desde las zonas bajas cálidas hasta las grandes alturas de nieves perpetuas, es uno de los paises más variados y localmente complicados, ecológicamente, de todo el mundo.

Esta complejidad se refleja directamente en todo lo que se refiere a las oportunidades y limitaciones económicas y sociales de cada rincón del territorio nacional y esta realidad ecológica, cuyo conocimiento es tan necesario para la planificación racional del proceso de desarrollo, es una incógnita hoy en día. Con los últimos tiempos, el país no puede darse lujos planificando su desarrollo sobre bases arbitrarias, elaboradas sobre hipótesis intuitivas de administración de prueba y error. El costo de tal proceso empírico es con exceso mayor que el costo de los estudios previstos en este proyecto, y el sufrimiento humano que pueda ocasionar.

B. Estaciones Experimentales.

1. Estación Experimental de Saavedra. Ubicada en la localidad del mismo nombre, de la provincia Santiesteban del Departamento de Santa Cruz, a una altura promedio de 320 metros sobre el nivel del mar, entre las coordenadas geográficas 17°14' de latitud Sur y 63°10' de longitud Oeste. Con temperatura promedio de 23.5°C. y precipitación de 1.250 milímetros. Ecológicamente y de acuerdo a la zona de vida cae en el bosque húmedo templado (cálido) pero en transición al bosque húmedo subtropical.

Este es uno de los centros más importantes en investigaciones agropecuarias, donde se han realizado diversos estudios en arroz, maíz, en lo que se refiere especialmente a la introducción del maíz cubano amarillo.

Actualmente se realizan trabajos de investigación con el fin de establecer las bases ténicas para el cultivo del algodón que es una importante fuente de divisas.

Así también se han introducido razas de ganado bovino que han servido para el mejoramiento de la ganadería en su área de influencia.

2. Estación Experimental de Riberalta. Ubicada en la provincia Vaca Diez del Departamento del Beni, entre las coordenadas geográficas 11°02' de latitud Sur y 66°06' de longitud Oeste, a 172 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 26°C. y una precipitación promedio anual de 1.480 milímetros. Ecológicamente corresponde, dentro del sistema de clasificación del doctor Holdridge, a la zona de vida bosque húmedo subtropical, transición a bosque húmedo tropical.

Fue creada con el propósito de estudiar el mejoramiento de la goma elástica, posteriormente se agregaron los estudios del cacao, café, palmera aceitera africana, castaña y otras.

3. Estación Experimental de Chipiriri. Ubicada en la provincia del Chapare del Departamento de Cochabamba, entre las siguientes coordenadas geográficas 17°08' y 65°25', a 250 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 24°C y con una precipitación de 3.900 milímetros. Ecológicamente, corresponde a bosque muy húmedo, sub-tropical, transición a tropical dentro del sistema Holdridge.

Constituye el eje propulsor de actividades agropecuarias en el Chapare, zona importante por programas realizados en colonización, proporciona informaciones técnicas, material y educación.

Actualmente existe numerosa información técnica particularmente en pastos; en lo que se refiere a su adaptación, fertilización y rendimientos, manejo de praderas naturales e introducción de especies, etc.

Resúmenes climatológicos, estudios de cruzamientos e introducciones de diferentes variedades de maíz y otras especies.

4. Ideas sobre enseñanza Ecológica. En vista de que la ecología trabaja para la convervación o el mejoramiento de las condiciones de vida de la humanidad actual y lo que es igualmente importante, asegura un estado de contínua producción a las generaciones futuras, debería establecerse centros de enseñanza en casi todas las casas superiores de estudio y ser general a todos los profesionales egresados de éstas, en lo que se refiere a ecología tropical, y en Bolivia, aconsejaría se establezca en la Universidad Gabriel René Moreno de la ciudad de Santa Cruz.

Los profesores y alumnos deberían ser entrenados en reconocimiento y levantamiento ecológico, lo que está íntimamente ligado a la cartografía (función de escala), identificar unidades de zonas de vida y asociaciones, formaciones geológicas y de suelos, interacción de éstos, identificación o diferenciaciones y su forma de agrupación. Deberán tener firmes conocimientos en climatología, suelos, geomorfología, botánica, biología, geología, etc.

Deben estar capacitados para manejar y utilizar técnicas modernas de mapificación como ser interpretación de fotografías aéreas, sensores remotos, etc.

Así, si se analiza un área natural del país, debe ser pues indispensable realizar estudios de su fisiografía, geología, suelos, de la ubicación de la comunidad vegetal en el relieve, de la sociología vegetal y su dinámica natural, de los suelos y de la productividad total, así como estudiar la erosión y el drenaje.

PERSONAL TECNICO

1. Proyecto Mapa Ecológico.

Ing. Orlando Unzueta Q.	Especialista en Fotointerpretación y Jefe del Proyecto.
Ing. Ascención González E.	Especialista Forestal.
Ing. Jaime Magne O.	Especialista Forestal.
Ing. Wilfredo Valera C.	Especialista en Suelos.

Asesores: Dr. Leslie Holdridge y Dr. Joseph Tosi Jr. Ecólogos.

2. Estaciones Experimentales.

- División Investigaciones Agropecuarias.	Ing. Segundo Alandia
- Estación Experimental de Saavedra.	Ing. Gary Villegas
- Estación Experimental de Riberalta.	Ing. Mario Escalante
- Estación Experimental de Chipiriri.	Ing. Osvaldo Antezana

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.15 (IV-10-73)

A SITUAÇAO ATUAL DAS PESQUISAS ECOLÓGICAS NA AMAZONIA BRASILEIRA

William A. Rodrigues

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

A SITUAÇÃO ATUAL DAS PESQUISAS ECOLÓGICAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

William A. Rodrigues

O início das pesquisas ecológicas na Amazônia Brasileira, pode-se considerar, que datou de pouco mais de 20 anos atrás e tomou um certo impulso só depois da criação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Outros órgãos que se têm destacado nesses estudos na região é o Instituto Max Planck da Alemanha em convênio com o INPA e o Instituto de Pesquisas e Experimentação Agro-Pecuárias do Norte (IPEAN).

Devido à falta de um ensino organizado de formação de ecologistas no País, em especial na área da Amazônia, esses estudos, infelizmente, não têm sido bastante intensificados, como era de se esperar na Hiléia. A troca de informações com paises vizinhos neste caso seria de grande valia para nós.

Cinco reservas biológicas existem atualmente na região que poderia servir de apoio logístico a esses estudos: três nas cercanias de Manaus, Amazonas, e pertencentes ao INPA, uma outra em Curuá-Una, Pará, de propriedade do Instituto de Pesquisas Florestais da SUDAM, e outra em Belém do Pará, pertencente ao IPEAN.

Recentemente foi criada em plena Floresta de Aripuanã, Mato Grosso, uma cidade científica chamada de Humboldt, destinada a desenvolver tecnologias para o trópico úmido e conciliar a presença do homem com a presença do meio ambiente. Foi instituida para desenvolver nela um plano-piloto de pesquisas básicas, operacionais e educacionais. Entre as básicas, o projeto de criação da cidade de Humboldt alinha estudos sobre o ar, as águas, as radiações, os solos, as plantas e os animais regionais, considerados como elos da cadeia ecológica que se romperá com a presença e a ação do homem. A pesquisa operacional envolverá oito ramos de Engenharia, a saber: de minas (minérios); agronomia (solos); hidráulica (águas); florestal (madeiras); ictiologia (peixes); hevealógica (borracha); biomédica (saúde) e estrutural (clima).

O programa de pesquisa educacional pretende aplicar os conhecimentos produzidos pelas duas faixas anteriores na preparação do homem, tornando-o capaz de sobreviver e desenvolver uma associação produtiva como ecosistema florestal.

Em agosto próximo, essa nova cidade será sede de um seminário de Ecologia Amazônica promovido pelo INPA e patrocinado pela Universidade Federal de Mato Grosso.

Projetos e Programas de Estudos Ecológicos em Andamento:

1. Estudo de biomassa, estrutura e capital de nutrientes da pluviselva centro-amazônica. Executores principais: H. Klinge (Instituto Max Planck de Limnologia) e W.A. Rodrigues (INPA).

Este trabalho foi iniciado nas cercanias de Manaus tomando por base uma área de mata primária de 2000m^2. Nesta área foi feito um inventario de sua vegetação total, tomando-se ao mesmo tempo amostras de plantas, animais e de solo para a determinação taxonômica das plantas como de animais e medição de pêso seco e do conteúdo em nutrientes; na mesma ocasião foi também medida a quantidade de detritos vegetais (litter) que calu sobre o solo durante os 145 dias que durou o trabalho de campo, Sobre estes estudos, alguns dados preliminares já foram publicados e outros estão prestes a ser divulgados.

2. Estudos sobre a produção de detritos vegetais. Executores: H. Klinger (Instituto Max Planck) e W.A. Rodrigues (INPA).

Os primeiros estudos realizados nas cercanias de Manaus, Amazonas já foram publicados.

Agora se estendem esses estudos a Belém do Pará, em colaboração com o IPEAN, para fins de comparação de resultados como os que foram obtidos no Estado do Amazonas.

3. Análise florística e estrutural de uma mata em regeneração natural, de idade conhecida, das cercanias de Manaus, Amazonas. Executores: W.A. Rodrigues e M.F. Silva (INPA).

Estudo nesse sentido foi recentemente realizado na Reserva Florestal Ducke numa área de 3500m^2 de mata secundária deixada propositadamente em regeneração natural durante 12 anos. Estudos futuros sobre sucessão de plantas dessa área estão também em mira.

4. Estudo florístico e estrutural de 137.000 Ha. de mata primária inventariada ao longo da estrada Manaus-Itacoatiara, Amazonas.

Executor: W.A. Rodrigues (INPA).

Dados preliminares desse trabalho já foram divulgados, durante o I Simpósio da Biota Amazônica, esperando-se em futuro próximo concluílo com dados complementares.

5. Fenologia de essências florestais amazônicas.

Executor principal: V.C. de Araújo (INPA).

Esses importantes estudos vêm sendo executados na Reserva Florestal Ducke, Manaus, desde 1962, no início abrangendo apenas, 36 espécies (três árvores por espécie), depois cem espécies com quinhentas árvores escolhidas entre as de maior valor local. Os primeiros dados colhidos com as 36 espécies preliminarmente selecionadas já foram publicados.

6. Estudos sobre Pedobiologia:

Executor principal: Herbert Schubart (INPA).

a. Estudo da fauna de artrópodos do solo e da liteira na Amazônia em prosseguimento às pesquisas de Fr. Schaller (1960, 1961), Chr. Winter (1963), L. Beck (1963), L. Beck (1963, 1971, 1972, e H. Schubart e L. Beck (1968).

b. Estudo da densidade e das flutuaçãoes sazonais das populações de artrópodos do solo nas formações vegetais conhecidas como Campinas (Climax edáfico de podzol), na floresta primária sobre latosol e nos solos periodicamente submersos dos igapós do baixo Rio Negro, todos nas proximidades de Manaus na Amazônia Central.

c. Prospecção da fauna edáfica ao longo da Rodovia Transamazônica, considerando-se sobretudo os solos formados a partir de substratos geológicos mais ricos em nutrientes (do que os solos de terra firme da Amazônia Central) que ali existem.

d. Estudo do papel dos artrópodos edáficos na decomposição da liteira, comparando-se também a "palatabilidade" aos artrópodos de diversas essências de valor silvicultural.

e. Estudo da taxonomia, autecologia, e sinecologia de ácaros oribatídeos, que predominam em quase todos os solos até agora investigados, considerando-se a possibilidade de utilizá-los como organismos indicadores de condições ecológicas bem como em estudos de biogeografia da Região Amazônica.

7. Projeto Campina. Estudo do ciclo e da vazão de elementos nutritivos inorganicos; sua correlação com a fauna de decomposiçãoes, (macro e micro-artrópodos) bem como a fauna bacteriana, e fungos.

Estas investigações estão sendo realizadas em trabalho integrado com a Pedobiologia, Micologia e Bacteriologia do INPA.

Executores: Brinkman, A. dos Santos, P.A. Machado e B.C. Cavalcante (INPA).

8. Projeto Caracaraí. Estudo do ciclo de elementos nutritivos ao longo da Rodovia BR-174, procurando-se distinguir dentro das faixas geológicas aqueles corpos d'água que quantificam as melhores condições representativas dos solos por onde correm. Estas investigações determinarão assim as regiões da rodovia onde deverão ser instalados os futuros grupos de colonização por apresentarem caracteres férteis de seus solos.

Executores: Brinkmann e A. dos Santos (INPA).

9. Estudos Limnológicos: variações na composição química da água de lagos de importância para a produção de peixes, relacionando-as com fatores climatológicos, permeabilidade à luz, constituição da floresta marginal e a bilogia dos peixes.

Executores: U.M. Santos, E. Honda e F. Alencar (INPA).

10. Estudos sobre o microclima da floresta equatorial húmida, incluindo medida e análise espectral da luz e procura de correlações com a constituição da floresta e a decomposição do litter e ciclagem de nutrientes. Já publicados dois volumes sobre a temperaturo do solo.

Executores: Brinkmmann, M.N. Góes Ribeiro, A. dos Santos (INPA).

11. Estudos sobre o ciclo de macronutrientes na região terciária da Amazônia Central.

Executor: Brinkmann, A. dos Santos e F. Alencar (INPA).

12. Programa de Ecologia e Saúde:

a. Estudos sobre o impacto produzido pela introdução do homem no ecosistema amazônico sobre a dinâmica populacional de vetores e reservatórios silvestres de doenças tropicais. (P.A. Machado e F.B. Almeida);

b. Estudos sobre as consequências epidemiológicas das modificações da paisagem produzida pela atividade humana. (P.A. Machado, W.L.F. Brinkmann e F.B. Almeida);

c. Estudos sobre a habitação ecológica para o trópico húmido.

Executores: P.A. Machado, W.L.F. Brinkmann e Severiano Porto (INPA).

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.16 (IV-10-73)

INFORME DE LA DELEGACION DE COLOMBIA EN LA REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACION ECOLOGICA PARA EL TROPICO AMERICANO

Alvaro Fernandez Pérez
Ramiro Guerrero M.

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

INFORME DE LA DELEGACION DE COLOMBIA EN LA REUNICN TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACION ECOLOGICA PARA EL TROPICO AMERICANO

Alvaro Fernández Pérez*
Ramiro Guerrero M.**

Introducción

El Trópico Americano tiene una extensión aproximada de 13'000.000 de kilómetros cuadrados. Del área anterior 1'138.000 de kilómetros cuadrados corresponde a Colombia. La Cuenca Hidrográfica Amazónica cubre una superficie aproximada de 6'000.000 kilómetros cuadrados, corresponden a Colombia unos 400.000.

Las consideraciones ecológicas generales en Colombia datan del año 1803 con un trabajo fundamental del naturalista y prócer de la Independencia Francisco José de Caldas, titulado "Del Influjo del Medio sobre los Seres Organizados". El solo título de este trabajo es equivalente a lo que hoy involucra la disciplina de la Ecología. El autor plantea las modificaciones causadas en los organismos por el influjo del medio ambiente. Es uno de los primeros trabajos, que en su género y a nivel mundial, aluden a la Ecología.

Solamente hay un proyecto en desarrollo que cubre, en parte, estudios ecológicos de todo el área del Trópico del Nuevo Mundo; se trata de la Flora Neotrópica, proyecto que por vez primera se discutió en la ciudad de Quibdó, Chocó, en el año de 1953 durante un Congreso sobre Problemas del Trópico Húmedo. El proyecto comenzó a tomar forma en el año de 1962 durante una reunión efectuada en la ciudad de Sao Paulo, Brasil. Ya se han publicado unos 14 trabajos monográficos sobre plantas neotropicales a cargo de especialistas botánicos de diversos países del mundo. Cada planta estudiada se registra por su nombre científico, nombre vernáculo si lo hay, usos, análisis químicos y farmacológicos conocidos y principalmente datos sobre su ecología.

Se ha estimado que el número de plantas que habitan el Trópico del Nuevo Mundo es del orden de 100.000 especies; para Colombia se calculan entre 40.000 y 50.000 especies que son equivalentes a un cincuenta por ciento del total.

Para elaborar el presente informe se ha tenido en cuenta el cuestionario básico que nos suministró el doctor Antonio González Mendoza, de la Secretaría del Comité Nacional de Colombia.

* Director del Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional.
** Director Regional-Programa Nacional de Suelos, Instituto Colombiano Agropecuario-ICA.

ENTIDADES COLOMBIANAS E INVESTIGADORES QUE ADELANTAN ESTUDIOS DE INDOLE ECOLOGICA

Dentro de este Capítulo se da respuesta a las tres primeras preguntas del cuestionario básico para la presentación de este informe.

La mayor parte de las investigaciones se llevan a efecto en universidades y centros oficiales. Algunos con fondos propios, otros con auspicios del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas (COLCIENCIAS) y de entidades extranjeras.

A. Universidad Nacional de Colombia

1. Instituto de Ciencias Naturales. Desde el año de 1940 la Universidad encargó al Instituto de hacer el estudio sistemático de los elementos y producciones naturales del territorio nacional, con arreglo a las normas modernas de la Botánica, la Zoología, la Mineralogía, la Paleontología y la Etnografía. La divulgación de los resultados de las investigaciones se ha venido haciendo en boletines propios de la Institución y en otros nacionales y extranjeros. Muchos de los trabajos que aluden a vegetales o animales contienen información sobre sus relaciones con el medio ambiente, por consiguiente cubren aspectos ecológicos.

El Instituto de Ciencias Naturales tiene a su cargo la organización del Centro de Investigaciones Amazónicas (CEDIA), entidad que está planeando una serie de investigaciones ecológicas en la Amazonia Colombiana para lo cual se cuenta con la cooperación de varios Departamentos de la Universidad.

a. Departamento de Biología. Tiene a su cargo principalmente la enseñanza de la biología y en muchas de las asignaturas que se dictan se consideran aspectos ecológicos. Varios de sus profesores han efectuado trabajos sobre ecología y existen otros en preparación los cuales se detallarán más adelante.

b. Departamento de Geología. Las investigaciones que adelanta este Departamento, principalmente en los campos de la Paleontología y Mineralogía, son fundamentales para los planteamientos ecológicos.

c. Departamento de Química y Departamento de Farmacia. En cooperación con el Instituto de Ciencias Naturales adelantan estudios sobre ecología, distribución, clasificación y análisis químicos y farmacológicos de algas marinas y otros grupos de plantas de la Flora de Colombia. Son por lo general investigaciones en el campo de las ciencias aplicadas.

d. Departamento de Antropología. En la Sección de Etnografía, actualmente adscrita al Instituto de Ciencias Naturales, se realizan investigaciones sobre Ecología Humana.

B. Universidad Nacional (Medellín)

En la Facultad de Agronomía se llevan a efecto investigaciones concernientes a la revisión del mapa ecológico de Colombia.

C. Universidad Javeriana

Su Departamento de Ciencias Biológicas tiene trabajos de ecología concluídos y en procesos. La mayoría de ellos aluden al reino animal y se mencionarán más adelante.

D. Universidad de Antioquia.

El Departamento de Biología efectúa trabajos de ecología animal y vegetal; en la Facultad de Medicina hay en desarrollo programas sobre ecología humana.

E. Universidad del Valle

Los estudios y trabajos que adelanta el Departamento de Biología de esta Universidad se caracterizan por un conspicuo enfoque ecológico.

F. Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano"

Tiene un Departamento de Investigaciones Científicas en el cual se ha hecho énfasis en los estudios sobre "Génesis y Clasificación de algunos Suelos de la Orinoquia Colombiana".

1. Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA). Esta entidad dispone de un considerable número de profesionales y expertos en diversas áreas de las ciencias naturales. Aparte de su labor conservacionista, su personal adelanta trabajos de investigación que aluden al campo de la ecología.

Disponen de reservas y estaciones (Parques Nacionales de Tairona, en Santa Marta; los Farallones de Cali, Valle; Tuparro, Vichada; Puracé, Cauca); en ellos se dan facilidades a los investigadores nacionales y extranjeros que la requieren.

2. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Estudios sobre fito-mejoramiento, características pedológicas y edafológicas, control de plagas y enfermedades; mejoramiento animal, desarrollo de la comunidad; aspectos socio-económicos y proyectos similares en todas las zonas tropicales donde trabaja ICA.

Estudios climatológicos en el Río Mira, Macagual (Florencia), Carimagua (Vichada), La Libertad (Villavicencio), Apartadó (Urabá), Turipaná (Montería), Motilonia (Codazzi) y Caribia (Sevilla, Magdalena).

Establecimiento y comportamiento de variedades de cultivo y/o vacunos en el Río Mira, La Libertad, Macagual, Carimagua, Apartadó, Turipaná, Motilonia y Caribia. Estos centros y granjas experimentales involucran ordinariamente numerosos ingenieros agrónomos, zootecnistas, químicos, economistas, etc. vinculados a aspectos básicos o aplicados de la Ecología.

3. Centro Internacional de Aero-Foto Interpretación (CIAF). Investigaciones y enseñanza sobre métodos fotogramétricos, formas fisiográficas y uso de la tierra como fundamentos y elementos de apoyo para evaluaciones geológicas, pedológicas y forestales.

4. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Investigaciones sobre establecimiento, manejo y rendimiento de especies nativas y/o importadas de especies animales y vegetales tropicales.

5. Estación de Biología Marina de Santa Marta. Estudios de fauna marina.

6. INCORA. Vinculación financiera y técnica a proyectos de desarrollo en zonas tropicales.

7. Federación Nacional de Cafeteros. Desarrollo de la comunidad.

8. Otras. Algunos estudios ecológicos llevan a efecto las Facultades de Ingeniería Forestal de Medellín y del Tolima; también en los Jardines Botánicos de las ciudades de Bogotá, Medellín y Tuluá.

A continuación se detallan algunas investigaciones concluídas que se adelantan en las entidades mencionadas anteriormente y los nombres de los investigadores respectivos.

Flora de Colombia y Ecología Vegetal. Como lo anotamos anteriormente, los trabajos de esta índole tienen consideraciones ecológicas. En los estudios florísticos toman parte botánicos nacionales y extranjeros, pero mencionaremos solamente los primeros:

Camargo, Luis Alfredo, (Universidad Nacional). Principalmente ecología de regiones alto andinas (Páramos). Como grupo especial la familia. Berberidaceae. Sobre el primer tema presentó recientemente, en el I Congreso Latinoamericano en México, un trabajo que fue publicado en los anales de este certamen.

Díaz, Santiago (Universidad Nacional). Ecología y Taxonomía de los frailejones (género Espeletia) en Colombia.

Fernández-Pérez, Alvaro (Universidad Nacional). Sus trabajos sobre plantas carnívoras tienen amplios capítulos sobre aspectos ecológicos. Abarcan no solamente el territorio colombiano sino también Perú; parte de los resultados han sido publicados en la Revista Caldasia; otro grupo de plantas que estudia en sus aspectos taxonómicos y ecológicos son las orquídeas colombianas. Dirige el trabajo "Plantas Colombianas en Peligro de Extinción y Métodos de Protección" a cargo, principalmente, del Jardín Botánico "Joaquín Antonio Uribe" en la ciudad de Medellín y con financiación de COLCIENCIAS.

Forero, Enrique (Universidad Nacional). Sus trabajos de índole ecológico los efectúa principalmente en áreas amazónicas del Brasil y en colaboración con el doctor T. Prance del New York Botanical Garden. Parte de sus investigaciones las ha publicado en la Revista Brittonia de Norte América.

Forman, Richard, Colmenares M., Agudelo R., Ruíz Luis E. y Samper M. (Universidad Javeriana). Estudio Ecosistemático de la estructura y funcionamiento de un bosque húmedo a 2.500 metros de elevación.

García-Barriga, Hernando (Universidad Nacional). Entre sus trabajos, el que acopia informaciones ecológicas, es el titulado "Flora Medicinal de Colombia" que actualmente se publica en la Imprenta Nacional (dos tomos), con financiación de COLCIENCIAS.

García, María Cristina (Universidad Nacional). Adelanta actualmente estudios sobre plantas sicoactivas de Colombia, el cual tiene un enfoque ecológico humano. Sumario sobre sus investigaciones presentó en el I Congreso sobre el Avance de la Ciencia en la ciudad de Bucaramanga (octubre 1972).

Gutiérrez, Gabriel (Universidad Nacional). Autor de un texto (dos tomos) sobre Taxonomía Vegetal con acopio de datos sobre la ecología de los principales taxa de la Flora del Departamento de Antioquia.

Huertas, Gustavo (Universidad Nacional). Sus trabajos sobre Paleobotánica son fundamentales en la Ecología. También estudia vegetación alto andina.

Espinal, Sigifredo (Universidad Nacional). Es autor de varios trabajos sobre Ecología Vegetal; publicó los primeros mapas sobre vegetación de Colombia con un folleto en el cual se detallan los diversos tipos de vegetación del país.

Idrobo, Jesús M. (Universidad Nacional). Actualmente está encargado de coordinar los trabajos del Centro de Investigaciones Amazónicas cuyos programas tienen enfoques ecológicos.

Lozano, Gustavo (Universidad Nacional). "Magnoliáceas de Colombia" con consideraciones sobre origen y dispersión geográfica.

Mora, Luis Eduardo (Universidad Nacional). Tiene a su cargo el estudio de las Ciperaceae de Colombia, también el género Gunnera a nivel mundial.

Murillo, María Teresa (Universidad Nacional). Estudia los helechos colombianos y es autora de varias publicaciones. Colabora actualmente con el Jardín Botánico de Medellín en un programa sobre exhibición de helechos vivos basado en consideraciones ecológicas.

Pérez, César (Universidad Nacional). Revisión del Mapa Ecológico de Colombia, con financiación del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi".

Pinto, Polidoro (Universidad Nacional). Se encarga principalmente del estudio de las gramíneas de Colombia, grupo de mucha importancia en aspectos económicos y ecológicos.

Rivera, Jaime (Universidad Nacional). Tiene a su cargo el herbario de la Facultad de Agronomía de Medellín. Los cursos de botánicos que dicta incluyen aspectos ecológicos.

Soejarto, Doel D. (Universidad de Antioquia). Estudios de la Flora y Vegetación de Bosque Húmedo Tropical Montañoso de Providencia (Anorí, Antioquia), con financiación de COLCIENCIAS; estudio multidisciplinario y de carácter internacional sobre ecosistemas de bosques húmedos tropicales montañosos de Antioquia Nor-oriental.

Uribe-Uribe, Lorenzo (Universidad Nacional). En los textos de botánica que ha publicado considera la ecología de muchas especies de la Flora Colombiana. Las familias de su especialidad son las Passifloráceas, Melastomatáceas y Begoniáceas.

b. Fauna de Colombia y Ecología Animal. Los principales estudios que sobre esta índole se realizan en Colombia están a cargo del Instituto de Ciencias Naturales y del Departamento de Biología de la Universidad Nacional. También se efectuan trabajos en varios de los Centros mencionados anteriormente. Una sinópsis de ellos es la siguiente:

Arévalo, Isabel y otros (Universidad Nacional). "Ecología de Insectos".

Cala, Plutarco (Universidad Nacional). "Los Peces de la Orinoquia Colombiana"; con Gustavo Sarmiento y Fabio Flórez, "Estudios Ecológicos y Posibilidades Económicas del Pez Capitán" (Eremophilus nutisii).

Carvajalino, Eduardo (Universidad Javeriana). "Distribución de Lepidópteros en San Antonio de Tena", Cundinamarca.

Escalante Irma de (Universidad Javeriana) "Isoenzimas en Anfibios"

Flórez, Fabio y Duplat Hermann (Universidad Nacional). "Influencia de los Factores Ambientales en los Primeros Estadios del Pez Bocachico (Prochidulus reticulatus mariae); "F. Flórez y Pedro Ruíz, "Bioacústica de Anfibios".

Galindo, Dario (Universidad Javeriana). "Los áfidos de la Sabana de Bogotá"

Gómez, Gustavo (Universidad Nacional). "Estudios sobre Contaminación Ambiental".

George, Jaime (Universidad Javeriana). "Variaciones intra e interpoblaciones de proteínas sanguíneas en anfibios".

Hernández, Jorge (INDERENA) es Asesor de INDERENA en los aspectos concernientes a la Fauna de Colombia. Bajo su inmediata dirección, los zoólogos de INDERENA realizan trabajos sobre la ecología de varias especies de la fauna autoctona.

Medem, Federico (Universidad Nacional). Director del Instituto de Investigaciones Tropicales "Roberto Franco" de la Universidad Nacional en la ciudad de Villavicencio. Es autor de numerosos trabajos principalmente sobre caimanes y tortugas. Sus publicaciones de índole ecológico se refieren principalmente a la distribución, extensión y conservación de especies.

Newcomer, Richard (Universidad Javeriana). "Distribución de Anfibios" en el Departamento de Cundinamarca.

Olivares, Antonio (Universidad Nacional). Jefe de la Unidad de Ornitología del Instituto de Ciencias Naturales. Su más reciente trabajo sobre ecología se titula "Effects of the Environmental Changes on the Avifauna of the Republic of Colombia", publicado por Smithsonian Institution de de Washington en 1976.

Roldán, Gabriel (Universidad de Antioquia). Investiga los efectos de los desechos industriales y domésticos sobre la fauna del río Medellín, financiado por FORGE (Estados Unidos).

Ucrós, Hernando (Universidad Javeriana). "Distribución de Tripanosoma cruzi en Colombia".

c. Ecología Humana. Triana, Gloria (Universidad Nacional). En la Sección Etnográfica del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural llevará a cabo investigaciones sobre algunas comunidades indígenas y grupos negros.

En el mes de abril se iniciará una investigación en la comunidad de la Isla de San Andrés, la cual está dirigida por la Profesora de Antropología Gloria Triana y realizada por José Muñoz y Yolanda Bodnar quienes presentarán este trabajo como tesis de grado. Esta investigación como otras que se han programado harán énfasis en la Ecología Cultural.

d. Ecología General. Del Llano, Manuel (Universidad Nacional). "Mapa litológico, fisiográfico, edáfico y bioclimático de Colombia".

Escobar, Linda Albert de (Universidad de Antioquia). "Cambios de los Suelos de un bosque húmedo tropical provocados por la tala y quema del bosque", financiado por la Universidad de Antioquia.

Roldán, Gabriel (Universidad de Antioquia). "Recuperación ecológica de la laguna del parque norte de Medellín", financiado por la Universidad de Texas.

Romero, Víctor y Chaverra Hernán (ICA). "Los Suelos del Trópico Húmedo".

Suárez, Alberto (Universidad de Antioquia). "Elaboración de la película Super-8 con el título "Contaminación ambiental del Valle de Aburrá (Medellín)", financiado parcialmente por KODAK de Colombia.

G. Localidades o Estaciones Experimentales donde se realizan Trabajos de Ecología Tropical.

Valles tropicales de Colombia: Valle del Cauca (Palmira, Cali), Valle del Sinú (Turipaná), Valle del Cesar (Codazzi); Valles del Tolima y Huila, Ibagué y Natuima, Valle del Atrato. A cargo de la Universidad Nacional del Valle, (Cali), de Córdoba (Montería). Tecnológica de Santa Marta (Santa Marta), del Tolima (Ibagué) Facultad Forestal (Medellín) y Granjas Experimentales del ICA.

Costa del Pacífico (Río Mira, Calima, Buenaventura, Apartadó, Urabá).

Orinoquía (Villavicencio: Estación de Biología Tropical "Roberto Franco", Universidad Nacional y La Libertad-ICA; Carimagua-ICA; Laguna Umacita, cerca a Puerto López-Universidad Nacional; tres estaciones en la Sierra de la Macarena-INDERENA; Centro Experimental de Colonización "Las Gaviotas" (Vichada)-Gobierno Nacional.

Amazonia: Macagual, Puerto Leguízamo-La Tagua.

Litoral Atlántico: Santa Marta "Punta Betín", Islas del Rosario, Universidad Nacional.

mdeb. IV-5-73

PUBLICACIONES COLOMBIANAS ACTUALES QUE DIVULGAN INFORMACIÓN SOBRE ECOLOGIA TROPICAL

Dentro de este Capítulo se da respuesta al punto cuatro del cuestionario básico para la preparación de este informe.

A. Universidad Nacional

Principalmente en "Caldasia" (flora y fauna); eventualmente, en "Mutisia" y "Lozania" (Taxonomía Vegetal y Animal).

1. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

2. Artículos eventuales en las Revistas de: Facultades Forestales de Medellín, Bogotá, Ibague; Universidades del Valle, Jorge Tadeo Lozano, Los Andes; ICA; Actualidades Biológicas, de la Universidad de Antioquia; CESPEDESIA, del Jardín Botánico del Valle del Cauca; Colombia Geográfica, del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi"; Revista Colombiana de Antropología, Organo del Instituto Colombiano de Antropología.

LOCALIZACION FUTURA DE CENTROS DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION SOBRE ECOLOGIA TROPICAL

Dentro de este Capítulo se da respuesta a la quinta pregunta del cuestionario básico para la preparación de este informe.

A. Litoral del Pacífico

Centros Principales en Río Mira y Urabá; Sub-estación en Calima.

B. Orinoquia

Centros Principales en La Libertad (Villavicencio), Carimagua (Orocué y Tame (Arauca).

C. Amazonia

Centros Principales: Macagual (Caquetá), Puerto Leguízamo y Leticia. Sub-estaciones: en Mitú, Miraflores y Puerto Asís.

D. Costa Atlántica

Centros Principales en Turipaná (Montería), Motilonia (Codazzi) y Santa Marta. Sub-estaciones en Santa Lucía (Atlántico) y La Guajira.

IV

COMO DEBERIA ENTRENARSE A PROFESORES Y ESTUDIANTES EN ECOLOGIA TROPICAL

Dentro de este Capítulo se da respuesta a la pregunta seis del cuestionario básico para la preparación de este informe.

1. En la primaria: nociones elementales.

2. En la secundaria: nociones básicas en cuarto de bachillerato, Integración de Botánica, Zoología y Clima.

3. En la universidad: curso general básico sobre climatología o biología + ecología.

4. Cursos de pos-grado: estudiantes y profesores.

   a. Ecología general de Colombia.

   b. Ecología especial y aplicada.

   c. Problemas especiales.

   d. Campo mayor y menor de estudios y tesis de grado.

5. Facilidades de permanencia en las estaciones ecológicas experimentales a estudiantes de educación primaria, secundaria y universitaria con sus respectivos profesores.

BIBLIOGRAFIA PUBLICADA SOBRE ECOLOGIA COLOMBIANA*

1. BENAVIDES, S.T. Caracterización y clasificación de suelos seleccionados de la Amazonia colombiana. Tesis de Grado. Raleigh, North Carolina State University, 1973.

2. CALDAS, F.J. Del influjo del clima sobre los seres organizados. Semanario del Nuevo Reino de Granada (Colombia) 1808:

3. CUATRECASAS, J. Observaciones geobotánicas en Colombia; resumen. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 5: 1943.

4. CHAVERRA G., H. y ROMERO M., V. Ecología vegetal; conferencias. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario. Publicación Miscelánea no. 7. 1968.

5. DAHL, G. Los pecos del norte de Colombia. Bogotá, Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables, 1971. 391 p.

6. DUGAND, A. Ensayos sobre las formaciones ecológicas vegetales en el Departamento del Atlántico. Boletín del Colegio de Barranquilla (Colombia) 1933:

7. _____. The transition forests of Atlántico. Tropical Woods (Estados Unidos) 40:1-14. 1934.

8. _____. Algunas leguminosas endémicas y de mayor distribución geográfica. Contribuciones a la Historia Natural de Colombia 1938: 1-13.

9. _____. On the vegetation and plant resources of Colombia. Chronica Botánica (Estados Unidos) 7(2):71-75. 1942.

* La bibliografía colombiana sobre ecología es relativamente abundante pero muy dispersa. La premura del tiempo para preparar este informe no permitió precisarla toda. La Sociedad Colombiana de Ecología, de reciente fundación, tiene como proyecto prioritario elaborar un fichero sobre bibliografía de Ecología Colombiana.

10. DUGAND, A. Nuevos conceptos biotipológicos y ecológicos en la hydrophytia y breves sinópsis de la flora podostemonaceae de Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 6(21):28-31. 1944.

11. _____. Observaciones botánicas y geobotánicas en la Costa del Caribe. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 13(52): 1970.

Este trabajo se continuará publicando en los próximos números de la misma revista.

12. _____. Las palmeras y el hombre. Cespedesia (Colombia) 1(1-2): 1972.

13. ESPINAL, S. y MONTENEGRO, E. Formaciones vegetales de Colombia; memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1963. 201 p.

14. _____ y MONTENEGRO, E. Algunos aspectos de la vegetación del oriente antioqueño. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1964.

15. _____ y MONTENEGRO, E. Formaciones vegetales del Departamento de Antioquia. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1964.

16. _____ y MONTENEGRO, E. Estudio general de los bosques del Departamento de Antioquia. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1965.

17. _____ y MONTENEGRO, E. Notas sobre la vegetación de Boyacá. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1965.

18. _____. Notas sobre algunos árboles y arbustos del Departamento de Antioquia. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1966.

19. FERNANDEZ-PEREZ, A. El género rauvolfia en Colombia; taxonomía e información sobre la ecología, química y farmacología. Revista de la Universidad Nacional de Colombia no. 23: 1959.

Presentado en el Congreso Latino-Americano de Botánica, 2o., Lima, Perú, 1958.

20. _____. II. El género rauvolfia en Colombia. Caldasia (Colombia) no. 39: 393-400. 1960.

21. _____. I. Plantas insectívoras; lentibulariáceas de Colombia y Perú. Caldasia (Colombia) no. 41:4-34. 1964.

22. FERNANDEZ-PEREZ, A. II. Plantas insectívoras; droseráceas de Colombia. Caldasia (Colombia) no. :119-232. 1965.

23. _____ y SANCHEZ MEDINA, M. Allergenic pollens in Bogotá, Colombia. Journal of Allergy (Estados Unidos) 38(1):46-50. 1966.

24. _____. The past and future of medicinal plants of Colombia. s.l., 1966.

Trabajo presentado en el Simposio sobre Fitoquímica y Plantas Medicinales, Nueva Caledonia, 1965.

Comprende una sinópsis de las plantas colombianas que han sido estudiadas en sus aspectos químicos y farmacológicos. Se divulgan trabajos personales en colaboración con químicos y médicos. También se sugieren temas de investigación.

25. _____ et al. Estudios (botánicos y químicos) en plantas colombianas. Chimia Colombiana 1(2): 1966.

26. _____. Las orquídeas en la historia y en las ciencias. Revista de la Sociedad Colombiana de Orquideología no. 2: 1967.

27. GUERRERO, R. Suelos de Colombia y su relación con la séptima aproximación. Traducción del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Tesis de Grado. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1965.

28. _____. Seminario de FAO sobre territorios amazónicos de Brasil, Venezuela y Colombia; Manaos, Brasil, 1972; informe de Comisión ICA. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1972.

29. GUTIERREZ, E., USECHE, L.E. y KHOBZI, J. Estudio semidetallado de erosión del Municipio de Leiva y zonas aledañas, Departamento de Boyacá. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1972.

30. HERNANDEZ, J. Potencial y bases para la prospección de la fauna silvestre de la Amazonia Colombiana. Bogotá, Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables, 1971.

31. IDROBO, J.M. ed. Segundo Simposio y Foro de Biología Tropical Amazónica, Florencia-Leticia, 1970. Anales. Bogotá, 1972.

32. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales. III. La vegetación natural y la ganadería de los Llanos Orientales. Roma, FAO, 1966. 233 p. (Sección primera).

33. OSPINA HERNANDEZ, M. Orquídeas y ecología en Colombia. In Conferencia Mundial de Orquideología, Medellín, 1973. Anales. Medellín, 1973.

34. PATIÑO, V. M. Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial. s.l., s.e., 1963, 1964, 1967.

35. PEREZ ARBELAEZ, E. Serie "recursos naturales de Colombia". Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", s.f..

36. _____. I. Posición continental, el mar. II. Límites terrestres y forma de Colombia. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1953. (Primera entrega)

37. _____. III. Los recursos naturales del clima. IV. La geomorfología y el área; sus recursos y dificultades. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1954. (Segunda entrega)

38. _____. V. Recursos naturales de las aguas no atmosféricas. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1956. (Tercera entrega)

39. _____. VI. Las rocas, minerales y energía fósil. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1957. (Cuarta entrega)

40. _____. VII. Los suelos vegetales; su génesis y medida. VIII. Erosión y deslave; defensa y renovación del suelo. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1959.

41. REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS,FISICAS Y NATURALES. v.1- ; 1936- ; Irregular. Bogotá, D.E.

Numerosos artículos.

42. RIVERA FARFAN, J. Apuntes sobre ecología y educación mesológica. s.l., 1972.

43. RODRIGUEZ, J. et al. Estudio de la cobertura vegetal y grados de erosión de las hoyas hidrográficas de los Ríos Zulia y Pamplonita; Departamento de Norte de Santander. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1972.

44. ROMERO, R. Frutas silvestres de Colombia. Bogotá?, 1961-1969. 2 v.

45. _____. Flora del centro de Bolívar. s.l., 1965.

46. UNIVERSIDAD DISTRITAL "FRANCISCO JOSE DE CALDAS", BOGOTA. Inventario de bosques y descripción de los tipos de vegetación con fotografías aéreas de la región forestal de la Intendencia de Arauca. Bogotá, 1963. (mimeografiado)

47. VALERO ESCOBAR, I. Apuntes sobre ecología y educación mesológica. s. l., 1972.

cjr IV-6, 1973

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.17 (IV-11-73)

SITUACION DE LA INVESTIGACION ECOLOGICA EN EL ECUADOR

Gonzalo Campuzano
Aníbal Arévalo

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

SITUACION DE LA INVESTIGACION ECOLOGICA EN EL ECUADOR

Gonzalo Campuzano*
Aníbal Arévalo**

Introducción

Como consecuencia del desarrollo de las actividades agropecuarias y forestales en el país, se han iniciado paulatinamente las investigaciones en el campo de la Ecología, a medida de las posibilidades económicas y disponibilidad de personal.

Cabe anotar que éstas actividades no se encuentran enmarcadas dentro de un plan nacional específico.

Actualmente los trabajos e investigaciones ecológicos se realizan en todas las regiones climáticas del país y están a cargo de las siguientes instituciones:

1. Charles Darwhin (UNESCO - Islas Galápagos).

2. Universidad de Wisconsin y Universidad Católica de Quito (Convenio).

3. Centro de Capacitación e Investigación Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

4. Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil.

5. Escuela de Biología de la Universidad Central de Quito.

6. Proyecto de Desarrollo "Cuenca del Río Guayas".

A. Personal

Existen no más de 10 técnicos nacionales que dedican parte de su tiempo a la investigación, alternando con labores docentes; dicho personal está compuesto por profesionales en agronomía, biología, ciencias naturales y veterinaria con entrenamiento en el exterior.

* Profesor del Ministerio de Agricultura y Ganadería
** Jefe del Distrito Forestal Esmeraldas, Dirección de Desarrollo Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Además, en los Centros de Estudio se prepara un considerable número de estudiantes en diferentes niveles.

B. Facilidades

Se cuenta con laboratorios y equipos adecuados para los trabajos que se realizan actualmente, sin embargo, y de acuerdo a las metas, se deberán incrementar.

Se dispone también de bibliotecas provistas de libros básicos, sin embargo, éstas necesitan ser incrementadas con publicaciones especializadas.

C. Coordinacion

No existe suficiente coordinación entre Instituciones de Investigación y Educación, tanto a nivel nacional como internacional en relación al campo de la ecología. Se desea exista en el futuro un mayor intercambio y conocimiento de programas, desarrollo y resultados.

D. Logros

En la actualidad nuestro país cuenta con los siguientes trabajos ecológicos:

1. Estudio preliminar del Mapa Ecológico del Ecuador (Sistema Holdridge).

2. Mapeo y descripción de las Zonas de Vida de las siguientes provincias.

   a. Pichincha
   b. Imbabura
   c. Loja

3. Proyecto de Desarrollo de la Cuenca del "Río Guayas".

4. Estudio Ecológico y Fitosociológico de Chongón y Colonche (Provincia del Guayas).

5. Estudio Ecológico y Fitosociológico de la Estación Experimental Forestal "La Chiquita" en la Provincia de Esmeraldas.

E. Trabajos en Ejecucion

1. Estudio de Ecología Marina del Golfo de Guayaquil.

2. Estudio de los manglares de la Costa del Ecuador.

3. Levantamiento Biofísico del Río Machangara en el Cantón Quito.

F. Trabajos Proyectados

1. Terminar el mapa Ecológico del Ecuador.

2. Determinacion y descripción de las "zonas de vida" de todas las provincias del País.

3. Levantamientos ecológicos del Sur y Nor-Oriente.

4. Estudios de Biomasa en cada una de las "zonas de vida" del país.

5. Estudios Tecnológicos de las principales especies del bosque húmedo tropical (bh-T).

6. Estudio de la autoecología de las principales especies forestales.

7. Establecimiento de Parcelas de crecimiento en diferentes tipos de Bosques.

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.18 (IV-10-73)

INVESTIGACIONES ECOLOGICAS DE VENEZUELA

Sergio Benacchio

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

INVESTIGACIONES ECOLOGICAS DE VENEZUELA

Sergio Benacchio*

Los estudios ecológicos en Venezuela empezaron con los viajes de Humbold a principio del decimonoveno siglo, para luego continuar con Agustín Codazzi, Henry Pittier y muchos otros que contribuyeron al mejor conocimiento de nuestros recursos naturales. Muchos de esos hombres de ciencia eran botánicos, y así, como en la grande mayoría de la investigación ecológica conducida en otras latitudes, también en Venezuela el interés principal fue dirigido al estudio de las diferentes formaciones vegetales que cubren al país y sus asociaciones.

Como resultado de esos estudios se publicaron mapas fitogeográficos, entre los cuales contamos el de Henry Pittier, Kust Hueck, Francisco Tamayo, y más recientemente el Mapa Ecológico, basado en las "zonas de vida" según el sistema de Holdridge.

Una importante contribución al conocimiento del ambiente físico del territorio nacional ha sido hecha por geógrafos, donde, entre otros, por lo notable de la información aportada, merecen especial mención los trabajos de Pablo Vila.

Desde la segunda mitad del siglo, sinembargo, la investigación ecológica ha ampliado sus horizontes y además de continuar en la búsqueda de información básica, se ha dirigido también a la solución de problemas prácticos.

Mientras antes los estudios ecológicos representaban el esfuerzo tenaz, pero aislado, de individuos con vocación bien definida, actualmente existe en el país un interés especial para la ecología; se quiere conocer mejor el ambiente que nos rodea con la finalidad de preservarlo y al mismo tiempo sacarle el mejor provecho. En la preparación de este informe sorprendió el número de instituciones y personas que directa o indirectamente están vinculadas a estudios de carácter fundamentalmente ecológico.

Entre las instituciones cabe mencionar: el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, las Facultades de Ciencias, Agronomía e Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela, las Facultades de Ciencias y de Ingeniería Forestal de la Universidad de Mérida, la Facultad de Agronomía de la Universidad Centro-Occidental, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oriente, las Direcciones de Investigación y de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Agricultura y Cría, la Sociedad de Ciencias Naturales de Venezuela, el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, el Ministerio de Obras Públicas, el Consejo del Bienestar Rural, la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle.

* Ingeniero Agrónomo, Coordinador del Programa Nacional de Ecología Agrícola del CENIAP, Ministerio de Agricultura y Cría.

Cursos de ecología son dictados en las Facultades de Agronomía y Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, en la Facultad de Agronomía de la Universidad Centro-Occidental, en las Facultades de Ciencias y de Ingeniería Forestal en la Universidad de Los Andes, en la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, en las Facultades de Agronomía y Ciencias de la Universidad de Oriente, y en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Pronto se iniciará un curso de ecología en la Universidad Simón Bolívar, donde también se está formando un equipo para iniciar investigación ecológica.

A continuación se presentan las líneas de trabajo, con uno o más proyectos en ejecución, que son seguidas en esas instituciones.

Debido a que mucha de la investigación tiene un carácter multidisciplinario y es llevada a cabo por equipos de trabajo se ha preferido omitir el nombre de los investigadores involucrados, y solamente se indica en línea general el objetivo principal del estudio.

A. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.

Estudios ecofisiológicos en epifitas, con particular atención a sus aspectos nutricionales en relación al nitrógeno, a la fotosíntesis y a la fijación nocturna del CO_2.

Estudios ecofisiológicos en caña de azúcar con el fin de poder lograr el diagnóstico temprano de variedades con potencial uso comercial. Este proyecto es conducido en colaboración a la Corporación Venezolana de Fomento.

Estudios de dinámica de poblaciones y control biológico de plagas; específicamente, se está estudiando el chipo (Rhodnius prolixus) transmisor del "mal de Chagas".

Investigación sobre la fisiología de animales marinos, con particular atención al problema de la regulación de electrolitos.

Estudios sobre la ecología del cuaternario y el problema de las glaciaciones en los Andes Venezolanos.

B. Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela.

Estudio de las relaciones ecológicas de la vegetación de la sabana de Apure.

Estudios ecofisiológicos en especies arbóreas de sabana.

Estudio del origen de los médanos en los Llanos de Barinas, Apure y Guárico.

Estudio de las glaciaciones y fenómenos de paleoclima en los Llanos.

Investigaciones en zooplancton de aguas dulces y marinas.

Estudio sobre los aspectos ecológicos del banco, bajío y estero de la sabana venezolana, con particular interés a la productividad primaria y secundaria de cada una de las tres unidades fisiográficas.

Estudio de poblaciones en la baba (Caiman crocodilus).

Estudio de las características florísticas, estructurales y fisionómicas de una selva seca en la Región Central.

Estudio del ecosistema mangle (Rhizophora mangle L.).

Estudio de los aspectos ecológicos de los Páramos.

Empleo de métodos ecológicos (dinámica de poblaciones) para evaluar la adaptabilidad de mutantes, poblaciones naturales e híbridos del Aedes aegypti, vector de la fiebre amarilla, y del Culex pipiens, vector de la filariosis.

Ittiología de aguas dulces de los Llanos.

Investigación ecofisiológica en la germinación y desarrollo de Hyptis suaveolens y Eluciaea sufruticosa.

Estudios fitosociológicos.

Estudio de los problemas ecológicos en embalses artificiales.

Estudio ecológico del Módulo Experimental del Mantecal en el Estado Apure.

C. Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela.

Estudio sobre los factores ecofisiológicos limitantes de la producción vegetal, especialmente en especies forrajeras.

Estudio de poblaciones naturales de Lapa (Cuniculus paca).

Estudio del crecimiento en dos especies de peces de agua dulce.

Estudio ecológico de la fauna de agua dulce.

Comportamiento de pequeños felinos silvestres.

Estudio de la contaminación de peces de agua dulce.

Efectos producidos por biocidos en roedores.

Dinámica de poblaciones de insectos.

Comportamiento del Alabama argillacea.

Dinámica de poblaciones y relaciones de hospederos del complejo Heliotis.

Estudio de rotación de cultivos y su relación con poblaciones de nemátodos.

Estudio de la relación ambiente-enfermedades de la papa en los Andes.

Relaciones ambientales y dinámica poblacional del gusano cogollero (Laphigma frugiperda).

Incidencia poblacional de la mosca de las frutas (Ceratitis), de la mosca prieta de los cítricos (Anastrepha, Aleurocantus) y de la candelilla de la caña (Aeneolamia sp.), en las diferentes épocas del año.

Zonificación agroecológica de las enfermedades del cultivo de la caraota.

Zonificación de nemátodos en los cultivos.

Zonificación agroecológica de la caña de azúcar.

Zonificación de las principales enfermedades de los cultivos en Venezuela.

Control del Chipo (Rhodnius prolixus).

Dinámica poblacional de roedores.

Estudio de la biología del chiguire (Hydrochoerus hidrochaeris).

Eficiencia ecológica de los pastizales tropicales en la producción de carne bovina.

Estudios de la adaptación al medio en ganado lechero de alta producción (Holstein) y de razas de ganado de carne (Charollai y Simmental) de origen europeo.

Estudios dirigidos a la adaptación ambiental de razas europeas de aves, cerdos y ovejos.

Adaptación ambiental de especies forrajeras introducidas.

Estudios ecológicos en malezas.

D. Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela.

El equipo de ingeniería sanitaria está llevando a cabo estudios sobre tratamiento y microbiología de aguas.

E. Universidad Centro-Occidental.

Mapeo de la vegetación de la Región Centro-Occidental, basado en la fotografía aérea. (En colaboración con FUDECO).

Estudio de posibles áreas de recreación con fines turísticos.

Estructuración del mapa de la vegetación del Estado Miranda y el Distrito Federal.

Relaciones pastizales-clima en la Región Centro-Occidental.

Estudio de la contaminación química de los Ríos del Estado Portuguesa.

Estudio del envenenamiento del chivo por plantas ricas en alcaloides.(En colaboración con FUDECO).

F. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Centros Regionales de Investigación del Ministerio de Agricultura y Cría.

1. Investigación agronómica:

Zonificación agroecológica de la Región Nor-Oriental.

Zonificación de cultivos.

Fenología y relaciones ambientales en especies de cultivo.

Estudio ecológico en rotaciones de cultivos.

Influencia de la época de siembra sobre la floración, rendimiento e incidencias de plagas y enfermedades en cultivares de maíz.

Estudio ecológico de gramíneas y leguminosas forrajeras y sus asociaciones.

Estudios fenológicos en plantas silvestres y formación de una red fenológica nacional.

Investigación sobre el efecto del pastoreo de caprinos en la vegetación del matorral perennifolio, caducifolio y en el "Espinar" del Estado Lara.

Zonificación ecológica para la explotación caprina basada en la fotointerpretación.

Hábitos alimenticios de caprinos, y especies vegetales mayormente consumidas por los caprinos en el "Espinar" del Estado Lara.

Aprovechamiento de los factores climáticos en la producción de semilla sana de algodón.

Identificación de regiones mesoclimáticas en el Sur de Venezuela.

Estudios microclimáticos.

Se están además llevando a cabo estudios sobre la adaptabilidad, em las diferentes situaciones ambientales, de especies forrajeras nativas e introducidas y sobre los efectos de la quema en potreros establecidos y sabanas.

2. Investigación zootécnica y veterinaria. (gran parte de esta investigación es conducida en proyectos conjuntos o en estrecha colaboración con la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Central de Venezuela.

Adaptación al medio de especies bovinas de carne y leche, ovinos y caprinos importados.

Estudios ecológicos en reservorios de harbovirus causantes de la Encefalomielitis equina.

Zonificación de áreas de incidencias de la estomatitis vesicular y de la aftosa, en base a situaciones ambientales favorecedoras de estas enfermedades.

Estudios sobre la dinámica de poblaciones y relaciones ambientales en murciélagos quirópteros, en especial hematófagos (vampiros),portadores del "mal de rabia".

Estudio de las relaciones ambientales favorecedoras de la transmisión del Newcastle en aves, con particular referencia a la dinámica poblacional de los agentes vectores (palomas, loros, mosquitos).

Estudio de la dinámica poblacional del mosquito (Culex), en relación a su actividad como agente vector de la viruela aviar.

Estudio de situaciones ambientales favorecedoras de las relaciones entre garrapatas y hematozoarios, en relación a la transmisión de la anaplasmosis y piroplasmosis bovinas.

Estudio de las relaciones entre la dinámica poblacional de los tabánidos y la trasmisión de la tripanosiomiasis bovina y equina.

G. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales.

Estudio ecológico de la sabana de Trachipogon.

Estudio ecológico de las quemas en las sabanas.

Estudio de la productividad primaria en la sabana alta.

H. Consejo del Bienestar Rural.

Se están conduciendo estudios sobre fauna silvestre, contaminación de áreas agrícolas, y también se está llevando a cabo una zonificación de especies frutales en todo el territorio nacional.

I. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.

Se han llevado a cabo importantes investigaciones y se sigue estudiando comportamiento, reproducción, criadores, hábitos de vida, susceptibilidad a insecticidas y su relación con determinadas situaciones ambientales de varias plagas causantes de enfermedades con características epidemiológicas.

En particular ha sido estudiada la epidemiología del zancudo transmisor de la malaria (Anopheles darlingi), el chipo (Rhodnius prolixus), transmisor del mal de Chagas, el caracol (Biophalaria glabrata) transmisor de la Bilharziasis, y el Aedes aegypti, transmisor de la fiebre amarilla y del Dengue.

Próximamente se iniciarán estudios sobre contaminación atmosférica, en su recién constituído Centro de Investigaciones sobre Contaminación Ambiental en Maracay.

J. Universidad de Oriente y otras Instituciones.

El Instituto Oceanográfico de la Universidad de Oriente lleva a cabo importantes investigaciones que cubren casi todos los aspectos de la ecología marina.

Estudios de ecología marina son llevados a cabo por la Fundación los Roques y la Fundación La Salle, la cual tiene una estación en la isla de Margarita.

El Instituto de Conservación del Lago de Valencia como también el del Lago de Maracaibo, estudian los aspectos ecológicos y de conservación de las respectivas áreas de influencia.

K. Dirección de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Agricultura y Cría.

Estudios sobre la productividad de sabana.

Estudios sobre el ciclo de nutrientes en especies herbáceas y arbóreas de la sabana.

Investigación sobre la flora y la fauna de los Parque Nacionales.

Investigación en ictiología de agua dulce.

L. Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad de Los Andes (ULA).

Inventario y estudios biológicos, ecológicos y de comportamiento de las plagas más importantes que afectan los principales cultivos del país.

M. Facultad de Ciencias de la ULA.

Estudio de la relación vector-parásito-huesped en el chipo (mal de "chagas") Anopheles(Malaria), Simulide (Filariosis), Biophalaria (Bilarziasis) y otros organismos importantes en la epidemiología tropical.

Esta investigación es conducida en colaboración con el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (SAS).

Ecología de los Llanos de Venezuela:

a. Relaciones geormofología-vegetación (Llanos del Guárico).

b. Papel de los suelos en la diferenciación de comunidades sabánicas. (Llanos de Barinas).

c. Comportamiento ecológico de especies de las sabanas (Llanos de Barinas).

d. Dinámica hídrica de la sabana (Llanos de Barinas).

e. Dinámica de poblaciones y biología evolutiva de especies de Axonopus y Trachypogon de las sabanas tropicales.

Ecología de la alta montaña tropical:

a. Dinámica microambiental en la alta montaña tropical.

b. Estudios sinecológicos en el Páramo.

c. Fenología de las especies del Páramo.

d. Caracterización morfoecológica y fisioecología de algunas especies en el Páramo.

e. Análisis de las estrategias evolutivas en el ambiente del Páramo.

N. Facultad de Ciencias Forestales de la ULA

Estudios de tipificación, regeneración espontánea, sucesión fitociológico, fenología, requerimiento ambientales y desarrollo silvicultural en el bosque seco tropical, el bosque húmedo tropical, el bosque húmedo montano y otras zonas de vida.

Determinación de las características de los suelos forestales bajo condiciones naturales y de alteración, así como de los factores climáticos que influyen en el crecimiento y salud de los bosques.

Proyectos desarrollados en cooperación.

Determinación de aspectos geomorfológicos y características del suelo del bosque y de sabana, en la zona de vida, bosque húmedo tropical.

Estudios del clima y microclima en el bosque húmedo tropical y bosque seco tropical, y exigencias de luz y humedad en la regeneración de algunas especies forestales en las mismas zonas de vida.

O. Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia (LUZ).

Estudio de adaptación de la vid (*Vitis vinifera*) en los trópicos. Estudios de productividad en sorgo granero.

P. Instituto de Investigaciones Biológicas de LUZ.

Estudios de ecología marina, particularmente en cangrejos.

Estudios del fitoplankton del Lago de Maracaibo.

Se está organizando un foro que cubrirá los aspectos ecológicos de la contaminación del Lago de Maracaibo.

Q. Facultad de Ciencias Veterinarias de LUZ.

Estudios sobre la fauna y la flora del Lago de Maracaibo.

Estudios sobre contaminación.

R. Sociedad Boliviana de Geografía.

Investigación geormofológica y climática aplicada a la ecología

S. CODESUR - Estudios Ecológicos en la Región del Territorio Amazonas.

Estudio del comportamiento de frutales de la región, en condiciones de plantación (en colaboración con LUZ).

Estudios de adaptación de la mandioca (Manihot utilísima) y estudios de adaptación de frutales, como cítricas y mango a la región (en colaboración con UCV y CENIAP).

Incidencia del Dortaidella ulei en el caucho del área, y en variedades traídas de Costa Rica.

Estudios de capacidad de uso de tierras.

Evaluación del potencial económico de palmeras nativas como el Seje (Jessenia sp), el Chiquichique (Leopoldina sp), y la Manaca (Enterpe sp).

Estudios ictiológicos en los ríos Orinoco y Atabapo.

Estudios de los pastizales de la zona.

Estudios forestales (en colaboración con la ULA).

Estudios de ecología humana.

Conclusión

Esta reseña de la investigación ecológica que se está conduciendo en el país, aunque indica que sí estamos trabajando en este campo, hasta hace poco casi olvidado, también nos indica que la misma, con las excepciones debidas, procede en una forma relativamente desordenada sin que exista una coordinación, y cuanto menos metas comunes dirigidas al estudio de problemas cuya solución es urgentemente requerida por el país. Con frecuencia los estudios son dirigidos a tópicos muy específicos y limitados en su importancia, y efecto sobre el desarrollo nacional.

Se nota la casi completa ausencia de estudios integrales que cubran todos los aspectos de ecosistemas tan importantes como el de sabana y el de bosque, en particular el de selva pluvial. La poca experiencia que se tiene aquí y en otras áreas de los trópicos, nos indica que los suelos de ambos ecosistemas se degradan muy rápidamente una vez que son incorporados a la actividad agrícola, y la situación es más grave con los suelos de selva, donde el equilibrio ecológico es más delicado. Con el aumento de la población y las necesidades urgentes de un abastecimiento adecuado de productos agrícolas, sea para consumo humano que industrial, la tendencia es la de incorporar nuevas tierras a la actividad agropecuaria, y sinembargo carecemos de la información básica necesaria para escoger el manejo más adecuado que conserve sus caracteres físicos y químicos y asegure una producción sostenida en el tiempo. Es urgente emprender

estudios del ciclo de nutrientes bajo las condiciones ambientales actuales de esos ecosistemas. Se necesita investigar los organismos del suelo, en particular su microflora y microfauna, y como distintas situaciones ambientales actúan sobre la dinámica de esas poblaciones. Necesitamos de estudios ecofisiológicos en especies silvestres y de cultivo con el fin de obtener información útil para la mejor utilización de los factores ambientales en la producción. Es urgente emprender estudios ecológicos de los suelos de nuestras áreas agrícolas más importantes, con la finalidad de encontrar el manejo más adecuado que frene o reduzca sensiblemente el deterioro contínuo e inexorable que ocurre bajo los actuales sistemas de explotación. Es necesario incrementar y quizas reorientar los cursos de ecología que actualmente se dictan en el país, especialmente cuando son dirigidos a los futuros empresarios y técnicos del agró. Las necesidades son apremiantes y por todos conocidas, necesitamos de estudios básicos para resolver problemas, que aunque son comunes a la gran mayoría de los trópicos, son particularmente graves en Venezuela, por la escasez de suelo apto para la agricultura que tiene el país. Al mismo tiempo se necesita aplicar la ecología a la actividad agrícola con el fin de aumentar la producción unitaria y encontrar las áreas más aptas para cada cultivo. La tarea no es fácil ya que la información disponible en los trópicos al respecto es escasa o casi inexistente, y escaso el personal preparado y los medios de trabajo, sinembargo mucho se puede hacer si se unen esfuerzos, y se establecen metas comunes dictadas por la problemática nacional, y orientadas a la solución de problemas prácticos que se constituyen en elemento de freno al desarrollo del país.

PUBLICACIONES CON INFORMACION SOBRE INVESTIGACION ECOLOGICA PUBLICADAS EN EL PAIS

Agronomía tropical.,CENIAP.

Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales., Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales.

Revista Forestal Venezolana., Facultad de Ciencias Forestales de la ULA.

Boletín del Instituto Forestal Latinoamericano., Facultad de Ciencias Forestales de la ULA.

Revista de la Facultad de Agronomía., Facultad de Agronomía UCV.

Acta Científica Venezolana., ASOVAC.

Boletín Científico de la Sociedad Venezolana de La Salle., Sociedad Venezolana de La Salle.

Revista de la Facultad de Agronomía de LUZ., Facultad de Agronomía LUZ.

Revista de la Escuela de Geografía de la ULA., Escuela de Geografía ULA.

Boletín de la Sociedad Bolivariana de Geografía., Sociedad Bolivariana de Geografía.

Natura, Sociedad Venezolana de La Salle.

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.19 (IV-12-73)

RESUMEN DE LA SITUACION ACTUAL DE LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION ECOLOGICA EN EL TROPICO AMERICANO

Luis A. Montoya

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

RESUMEN DE LA SITUACION ACTUAL DE LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION ECOLOGICA EN EL TROPICO AMERICANO

Luis A. Montoya*

En noviembre de 1972 se envió a los Coordinadores de los seis Comités Nacionales del Programa Cooperativo para el Desarrollo del Trópico Americano, IICA-TROPICOS, un cuestionario que tenía como finalidad hacer un inventario del personal, programas y estructuras en el campo de la investigación ecológica en el Trópico Americano. El mismo cuestionario fue enviado en forma individual a otras cien personas de toda América Latina.

Tanto las respuestas al cuestionario anteriormente mencionado, como los Informes de los países representados en la Reunión Técnica de Programación sobre Investigaciones Ecológicas, demuestran que uno de los factores que limitan la programación y ejecución de proyectos integrales de investigación ecológica, es el factor personal técnico especializado y en número suficiente.

De los Informes de los países se deduce que el personal que en la actualidad realiza investigaciones ecológicas en los países amazónicos es, en un alto porcentaje biólogo, agrónomo o forestal. Un número muy reducido de profesionales ha realizado estudios de posgrado (Ms o PhD) en Ecología en universidades extranjeras.

El personal con posgrado, que trabaja en Ecología Tropical, en general se ha especializado en Botánica, Climatología, Suelos, Genética y otras. Esta característica del entrenamiento del personal que trabaja en investigaciones ecológicas ha tenido y tiene un efecto muy marcado sobre el enfoque de las propias investigaciones. La gran mayoría de ellas están dirigidas a la solución de problemas específicos en el campo de la botánica, clima o suelos, sin tratar de enfocar los estudios hacia la interrelación de los factores que integran el ecosistema.

También se puede observar que el entrenamiento del personal ha influído notablemente en el énfasis de las investigaciones hacia lo que se considera "básico" y "aplicado". La mayoría de los agrónomos y forestales que trabajan en las unidades experimentales de los Ministerios de Agricultura realizan investigaciones que podrían ser clasificadas dentro de la ecología "aplicada"; mientras que, el personal de nivel posgraduado, localizado en las facultades de Biología, Agronomía y Forestales de las universidades y en algunos organismos autónomos o descentralizados, su énfasis principal se manifiesta con mayor intensidad en el campo de la ecología "básica".

La falta de coordinación entre el personal que ejecuta estos dos tipos de investigación es, probablemente, la causa principal de la poca o nula adopción

* Secretario Ejecutivo IICA-TROPICOS.

de los resultados de esas investigaciones en los programas de producción agrícola, ganadera o forestal.

En la actualidad no existe en los países del trópico amazónico un curriculum formal para el entrenamiento de ecólogos profesionales. Existen cursos básicos de Ecología General diseñados para estudiantes de Biología, Ciencias Naturales, Agronomía, Forestales, Veterinaria y Zootecnia en casi todas las universidades de la región. A pesar de ésto, el curso de Ecología General que se ofrece en la mayoría de las universidades no está dirigido hacia el estudio de los problemas y soluciones de la ecología tropical.

Los programas de trabajo de las diversas instituciones y organismos que realizan investigación ecológica es, en la mayoría de los países, una lista de actividades o experimentos, que no constituyen en su conjunto un programa integral con objetivos y metas definidas.

Los organismos que trabajan en investigación ecológica en la región son numerosos, pertenecen a las unidades operativas de los Ministerios de Agricultura, Universidades u Organismos Autónomos; sin embargo, el número de grupos técnicos trabajando en Ecología Tropical es reducido. Destacan en el área los grupos de Brasil y Venezuela, de acuerdo con los informes presentados.

Los resultados de investigación que se generan en las diversas instituciones de la región tropical que trabajan en investigación ecológica, básica y aplicada, se publican, en forma muy dispersa, en una serie de revistas de carácter nacional o internacional. Resultados de ecología "básica" se publican principalmente en revistas internacionales, bastante bien conocidas por la comunidad científica. Los resultados de la investigación ecológica "aplicada" se publican generalmente en revistas nacionales, de circulación limitada. Literatura adicional puede encontrarse en tesis y boletines de varias universidades.

PARTE VII

SEMINARIOS

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.20 (IV-10-73)

CONTRIBUIÇAO AO CONHECIMENTO DA ECOLOGIA DE FLORESTA EQUATORIAL ÚMIDA

Therezinha Xavier Bastos
Francisco Barreira Pereira
Tatiana Deane de Abreu Sá Diniz

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DA ECOLOGIA DE FLORESTA EQUATORIAL ÚMIDA.

Therezinha Xavier Bastos*
Francisco Barreira Pereira**
Tatiana Deane de Abreu Sá Diniz***

Sinopse: Foram analisados os resultados de investigações microclimáticas de temperatura do ar, umidade do ar, déficit de saturação e temperatura do solo, em reserva de floresta do Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (IPEAN) em Belém-Pará, onde são encontradas formações vegetais de florestas de várzea , igapó e terra firme.

Para os diferentes tipos de mata existentes na reserva, foram analisados os gradientes verticais e horizontais de temperatura e umidade do ar e o comportamento térmico e hígrico de um dia seco e um dia úmido.

Todos os elementos climáticos foram comparados aos dados obtidos em área descoberta, provenientes do Pôsto Meteorológico do IPEAN, localizado próximo da reserva, e a outras áreas de florestas úmidas tropicais.

Os dados apresentados de temperatura e umidade referem-se a maio de 1968 a abril de 1969, os de temperatura de solo datam de novembro de 1972 a fevereiro de 1973.

1 - INTRODUÇÃO

O presente trabalho objetiva expressar algumas informações resultantes de estudos climatológicos desenvolvidas em área de reserva florestal do IPEAN, localizada em sua sede, em Belém-Pará, no período de um ano (maio de 1968 a abril de 1969), constante de um plano de estudo integrado de clima, solo e revestimento florístico, sob auspícios da Smithsonian Institution.

Com relação ao clima, visava esta investigação um amplo conhecimento do microclima desse tipo de floresta, visto que a reserva, constitui uma amostra de floresta de região equatorial muito chuvosa, onde podem ser encontradas as principais formações vegetais como sejam: floresta de várzeas, floresta de igapó e floresta de terra firme, LIMA (1956).

Dessa feita foram programados estudos visando o conhecimento das variações microclimáticas verticais e horizontais dos elementos: temperatura do ar, insolação, umidade do ar, precipitação pluviométrica e evaporação.

Não obstante o grande interesse de se levar ao fim tão importante investigação, o estudo ficou reduzido apenas as observações de temperatura e umidade do ar e o estudo de temperatura do solo que posteriormente foi acrescido.

Embora a investigação que se objetivava não tenha sido completa, ante o desconhecimento de como atuem esses elementos, em floresta equatorial úmida na Amazônia, já bastante conhecidos em outras áreas de floresta úmida e que constituim nas regiões tropicais, os principais entraves para o desenvolvimento WALLEN (1966).

---

* Engenheiro Agronômo, chefe da seção de Climatologia do IPEAN, Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisa.

** Professor Titular da Faculdade de Ciências Agrarias do Pará, Ex: Chefe da Seção de Climatologia do IPEAN.

*** Engenheiro Agronômo da Seção de Climatologia do IPEAN.

Os dados aqui apresentados, dão idéia das condições gerais de clima a que fica submetido este tipo de floresta, o que sem dúvida alguma contribuirá como subsídio para o conhecimento de sua ecologia e consequentemente em melhor adequação das técnicas a serem aplicadas no processo de desenvolvimento da região.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do presente trabalho, durante 12 meses (maio de 1968 a abril de 1969) foram obtidos dados horários de temperatura e umidade do ar em cinco (5) áreas distintas da reserva de mata, denominadas para efeito de melhor orientação de Postos: A - correspondentes a mata de várzea alta, B - mata de várzea baixa, C - mata de terra firme e D - mata de igapó.

Cada Posto compreendia três (3) níveis de observações correspondentes em média, alturas de: 1,50m (observação de superfície); 7,00m (observação sob copa) e 15,0m (observação em copa).

Para obtenção dos dados de temperatura e umidade foram utilizados Termohigrógrafos Belfort, termômetros de máxima e de mínima marca Fuess e psicrômetros Assmann. Os Termohigrógrafos e os termômetros foram colocados em cabines meteorológicas de modelo apropriado para observações de microclima.

Como em mata de várzea baixa apenas poucos registros foram válidos, foi suprida a análise climática dessa área.

Os Termohigrógrafos de registros diários eram corrigidos com leituras dos termômetros para obtenção de dados de temperatura do ar e com o auxílio dos psicrômetros para obtenção dos dados de umidade relativa.

A técnica utilizada na interpretação dos resultados obtidos foi baseada em consultas de trabalhos de ecologia realizados em florestas tropicais úmidas do Suriname SCHULZ (1960) da Cos

Na análise do comportamento térmico e hígrico de um dia seco e um dia úmido inicialmente se conceituou esses dias partindo dos elementos chuva e insolação registrados no Pôsto Meteorológico do IPEAN, localizado próximo da reserva. Dessa forma considerou-se como dia úmido, um dia onde se verificou a ocorrência de chuva no maior período e sem insolação ocorrendo a 19 de maio de 1968 e como dia seco, dia com ausência total de chuva e de máxima de insolação, que correspondeu ao dia 15 de julho de 1968 PEREIRA, (1969)

Como os dados de temperatura e umidade foram obtidos através de registros diários e horários, foi possível se calcular o déficit de saturação, o qual foi avaliado por leituras horárias de Termohigrógrafos e mediante tabela de tensão máxima de vapor sobre água em mm, para uma pressão barométrica de 760mm.

Visando indicação da modalidade de ocorrência de temperatura em solo florestado, foram instalados geotermômetros nas profundidades de 2cm, 5cm, 10cm, 20cm, 30cm, 50cm, e 100cm, no período de novembro de 1972 a fevereiro de 1973 em solo do tipo concrescionário laterítico em mata de tera firme da reserva em estudo. As leituras dos geotermômetros foram efetuadas diariamente às 9,0h e 15,0h.

Os dados climáticos da reserva de floresta foram comparados com dados obtidos em Pôsto Meteorológico do IPEAN, localizado próximo da reserva.

3 - RESULTADO E DISCUSSÃO

TEMPERATURA DO AR:

A marcha horária de temperatura do ar em mata de terra firme, sob diferentes níveis de altura ou seja: a 1,50m, 7,00 m (sob copa) e a 15,0m (em copa) pode ser analisado no quadro 1, através do qual pode-se observar a oscilação e o gradiente de temperatura em um ano de observação, período de maio de 1968 a abril de

O quadro em referência mostra a ocorrência de reduzidas flutuações de temperaturas médias durante o ano e entre os níveis, mostrando assim que o ambiente térmico permaneceu praticamente estável nas duas épocas distintas da região, a mais chuvosa e a menos chuvosa dado que a oscilação das médias mensais acusaram as seguintes variações: 1,1°C a 1,50m, 1,3°C a 7,00m e 2,2°C a 15,0m.

Pequenas variações foram também observadas quando se comparou médias de temperaturas entre um dia tipicamente chuvoso (dia úmido) e dia sem chuva (dia seco), conforme pode ser verificado a seguir: 1,9°C a 1,50m, 2,5°C a 7,00m e 2, 8°C a 15,0m (quadro 2).

Com relação a marcha horária de temperatura, através do quadro 1, pode-se verificar que a temperatura apresenta acentuada flutuação ou seja: a temperatura mostra-se elevada entre 10h e 17h, principalmente nos níveis de 7,00m e 15,0m e quase constante no intervalo entre 24h e 8h, resultando assim as seguintes amplitudes: 6,7°C a 1,50m, 7,4°C a 7,00m e 7,5°C a 15,0m. Tais oscilações comparadas as assinaladas em dias tipicamente chuvoso ou dia úmido e de estiagem ou dia seco (quadro 2 e figura 1) mostram a seguinte relação: No dia úmido, em todos os níveis a amplitude de temperatura diária foi bem menor que a amplitude das médias horárias mensais, apresentando a seguinte oscilação: 24,2 a 23,1°C a 1,50m;24,0 a 22,9°C à 7,00m e 23,9 a 22,2°C à 15,0m mostrando assim que a temperatura permaneceu praticamente constante. Em dia seco a amplitude foi levemente inperior, permanecendo entre as seguintes faixas: 29,0 a 23,2°C à 1,50m; 29,1 a 22,8°C à 7,00m e 29,3 a 22,6° C à 15,0m.

Os registros de temperatura obtidos em outras áreas da reserva ou seja: em mata de várzea alta e igapó podem ser analisados através dos quadros 3 e 4, os quais permitem observar flutuações de temperaturas médias mensais e a marcha horária da temperatura durante o ano. Referidos quadros mostram que a temperatura per

pequenas flutuações de temperaturo médias mensais durante o ano e expressivas oscilações de temperaturas médias horárias.

Os quadros 5 e 6 e as figuras 2 e 3, contêm valores horários de temperaturas em um dia tipicamente chuvoso (úmido) e um dia de estiagem (seco), para matas de várzea alta, e igapó os quais quando comparados as variações de temperaturas mensais nos correspondentes tipos de mata, mostram as seguintes condições:

1 - Como nas temperaturas médias mensais, ocorreram pequenas variações de temperaturas médias entre os referidos dias.

2 - Reduzidas flutuações de temperaturas no dia úmido.

3 - Arplitude térmica levemente inferior no dia seco, em comparação a oscilação das médias horárias mensais.

Comparando o comportamento térmico dos referidos dias nos diferentes tipos de mata (figs 1, 2 e 3) verificou-se em todos os casos apenas variações nas condições térmicas, no intervalo entre 12h e 18h mostrando assim que no período noturno e matinal, a temperatura permaneceu praticamente constante na reserva em estudo.

A seguir o quadro 7 e as figs 4, 5 e 6 apresentam as condições médias anuais de temperaturas nos diferentes tipos de mata da reserva, e em ambiente descoberto a 1,50m, os quais mostram a seguinte relação:

Embora as condições térmicas de ambiente descoberto tenham acusado condições mais elevadas, não se constatou diferença acentuada de temperatura entre os dois ambientes, conforme mostram os dados de amplitudes médias dos diferentes tipos de mata e da área descoberta ou seja: mata de terra firme 5,1°C, mata de várzea alta 4,7°C, mata de igapó 4,8°C a área descoberta 7,1°C. Em todas as situações da reserva verificou-se que a marcha da temperatura tende a acompanhar a marcha da temperatura de ambiente descober

tervalo entre 10h e 17h e permaneceu praticamente constante no intervalo entre 24h e 18h. No nível de 15,0m correspondente as medições de temperatura em copa, esta apresentou-se na mesma ordem da observada em local descoberto a 1,50m, notando-se assim a tendência de reversão da temperatura nesse ambiente visto que a temperatura se eleva com o aumento da altura, principalmente no período diurno.

Com relação as temperaturas extremas o quadro 8 e as figs. 7, 8 e 9, mostram as variações mensais das temperaturas máximas e mínimas observadas na floresta em questão.

As condições térmicas do ambiente florestado em estudo comparadas aos dados obtidos em áreas de florestas úmida do Suriname, SCHUIZ (1960) apresentaram a seguinte relação.

As flutuações das médias diárias da floresta em estudo a 1,50m oscilaram na faixa de 22,5°C a 27,6°C. Tais condições estiveram levemente acima das registradas em floresta úmida do Suriname, cujas oscilações permaneceram através de todo ano entre 22,0°C a 26,5°C, SCHULZ (1960).

UMIDADE DO AR:

O quadro 9 apresenta a marcha da umidade do ar em diferentes níveis de altura em mata de terra firme, onde pode-se observar a oscilação e o gradiente da umidade relativa no decorrer do ano em estudo.

No quadro em referência, pose-se verificar que a umidade relativa apresentou flutuações médias mensais dentro e entre os níveis em mata de terra firme, mais expressivas que a temperatura do ar.

Variações hígricas bem mais acentuadas foram observadas quando se comparou médias de umidade de um dia úmido com o de um dia seco (quadro 10)

O quadro 9 mostra ainda que a marcha horária de umidade apresentou caminhamento inverso da temperatura do ar ou seja, foi bastante alta entre 20h e 9h e mais moderada entre 12h e 15h, principalmente nos níveis de 7,00m e 15,0m resultando as seguintes amplitudes médias 37% a 1,50m e 40% a 7,00m e 15,0m.

Tais oscilações comparadas as apresentadas em dia úmido e em dia seco (quadro 10) mostram a seguinte relação: no primeiro caso em todos os níveis, a amplitude da umidade diária foi bem menor que a amplitude das médias horárias mensais, registrando-se a seguinte oscilação: 2% a 1,50m e 7,00m e 1% a 15,0m. Em dia seco, a amplitude foi bastante superior, permanecendo entre os valores de 93% a 52% à 1,50m, 96% a 50% à 5,00m e 95% a 50% à 15,0m.

A figura 10 mostra a oscilação higrica apresentada nos dias em questão. No dia úmido observa-se uma linha praticamente reta provocada por pequenas oscilações de umidade em oposição a linha sinuosa caracterizada pelas flutuações da umidade no dia seco.

Os dados de umidade obtidos em várzea alta, e igapó estão contidos nos quadros 11 e 12 através dos quais pode-se observar as flutuações das umidades médias mensais e a marcha horária da umidade do ar durante o ano, comparadas as observações em mata de terra firme, Os quadros em questão, mostram semelhantes variações na umidade do ar nos três (3) tipos de mata ou seja: em todos os casos constatou-se em geral pequenas flutuações de médias de umidade durante o ano comparadas as oscilações das médias horárias de umidade.

Os quadros 13 e 14 e as figuras 11 e 12, contém valores horários de umidade em dia tipicamente chuvoso e dia de estiagem, para matas de várzea alta, e igapó, os quais quando comparados as variações de umidade mensais nos correspondentes tipos de mata, mostram as seguintes condições:

1 - Entre os referidos dias, ocorreram grande variações de médias de umidade.

2 - O dia úmido acusou pequenas flutuações de umidade em todos os níveis de observação.

3 - As flutuações de umidade no dia seco foram em geral da mesma ordem das verificadas para as médias horárias mensais.

Analisando-se as condições de umidade nos referidos dias, nos diferentes tipos de mata, (figs 10, 11 e 12) verificou-se que em todos os casos acentuadas variações nas condições de umidade, sendo que o dia úmido foi mais representativo em mata de terra firme e igapó enquanto que o dia seco teve maior expressão em mata de várzea alta.

O quadro 15 e as figs 13, 14 e 15, apresentam as médias anuais de umidade nos diferentes tipos de mata da reserva, e em ambiente descoberto a 1,50m os quais mostram a seguinte relação:

Em mata de terra firme e igapó verificaram-se em geral condições de umidade pouco mais elevadas que em ambiente descoberto e em várzea alta principalmente a 1,50m. Em todos as situações de reserva, verificou-se que a marcha da umidade tende a acompanhar a marcha da umidade em ambiente descoberto a 15,0m apresentando-se mais elevada no intervalo entre 20h e 8h e mais baixa entre 9h e 19h.

A seguir o quadro 16 e as figs 16, 17 e 18, mostram as variações mensais das umidades máximas e mínimas observadas na reserva.

Comparando-se os dados de umidade registrados na área florestal em estudo com os dados obtidos em floresta úmida do Suriname, verificaram-se condições de umidade bem mais elevadas na floresta equatorial Amazônica.

DÉFICIT DE SATURAÇÃO:

Como pode ser observado, as flutuações da temperatura e umidade que são grandemente controladas entre outros fatores pela duração do brilho solar e pela quantidade de vapor d'água existente na atmosfera, apresentam-se mais nítidas quando se analisa registros diários individuais, o que foi bastante evidenciado nas análises do comportamento de um dia seco e um dia úmido, em relação a análise das variações médias mensais.

E para que melhor se podesse avaliar o poder evaporativo do ar nesse ambiente de mata foi determinado e déficit de saturação para os referidos dias, encontrando-se as seguintes condições. No dia úmido em terra firme e igapó, dado o elevado grau de umidade prevalescente, o déficit de saturação permaneceu durante todo o dia ao alcance ou aproximado do ponto de saturação (figs 19 e 20). Em várzea alta, tais condições foram menos acentuadas , principalmente à 15,0m, onde foi possível encontrar um déficit de saturação de 2,93mm por volta das 10h (fig. 21).

Com relação ao dia seco os gráficos em referência mostram que nos diferentes tipos de mata, os valores mais elevados de déficit de saturação ocorreram por volta das 14h, sendo registrado o máximo em várzea alta a 15,0m, com cerca de 17,63mm.

TEMPERATURA DO SOLO:

Os quadros 17, 18, 19 e 20, apresentam as médias extremas de temperatura de solo em diversas profundidades em mata de terra firme e em solo desnudo nos horários de 9,00h, e 15,00h, onde pode-se observar a oscilação desse elementos nos dois tipos de solo.

A figura 22, mostra as temperaturas máximas e mínimas que ocorrem em cada profundidade nos solos de mata e desnudo durante os quatro meses de observação.

A figura 23 mostra as temperaturas médias nos horários de 9,00h e 15,00h a diversas profundidades em solo de mata de terra firme e em solo desnudo, onde pode-se verificar a pequena amplitude da oscilação de temperatura em solo de mata em relação ao desnudo.

Embora o período das observações correspondem apenas a quatro (4) meses, os resultados apresentados dão boas indicações das condições geotérmicas em floresta equatorial úmida, conforme mostra o exposto a seguir:

A amplitude da oscilação decresceu a profundidade.

A oscilação apresentou maior amplitude à profundidade de 2cm, sendo na ordem de 3°C, enquanto que a profundidade de 100cm foi de apenas 0,4°C.

Até a profundidade de 30cm, as temperaturas apresentaram-se mais elevadas por volta das 15horas.

Em todos os casos a oscilação da temperatura apresentou-se notadamente inferior, da registrada em solo desnudo,mostrando assim diferença bastante significativa existente entre o grau de aquecimento de solo florestado em relação ao solo desnudo, acusando este condições e flutuações térmicas bem mais elevadas, principamente nas camadas mais superficiais, onde semelhantes condições de geotermia foram também apresentadas no período de 1970 a 1971 BASTOS (1972).

Comparando-se os dados de temperatura de solo florestado abaixo de 20cm, (quadro 17 a 20 e figura 22) com os valores de temperatura registrados nas mesmas profundidades em solo de floresta úmida na Amazônia Ocidental Brinkman (1971) verificou-se semelhança nas condições térmicas apresentadas nessas duas áreas florestadas da região Amazônica.

4 - CONCLUSÃO

1 - Em floresta úmida da Amazônia equatorial, em mata de terra firme o ambiente térmico permaneceu praticamente estável durante todo o ano, com os gradientes médios de temperatura acusando flutuações de 1, 1°C a 1,50m, 1,3°C a 7,00m e 2,2°C a 15,0m.

2 - Variações térmicas significativas foram evidenciadas quando se analisou as flutuações horárias de dias isolados, caracteristicamente distintos. Assim é que em um dia essencialmente úmido (dia chuvoso) a temperatura permanece praticamente constante oscilando entre 24,2 a 23,1°C à 1,50m; 24,0 a 22,9°C à 7,00m e 23,9 a 22,2°C à 15,0m. Emdia seco (dia de estiagem) a flutuação foi bem acentuada, sendo encontrada a seguinte oscilação : 29,0 a 23,2°C à 1,50m; 29,1 a 22,8°C à 7,00m e 29,3 a 22,6°C a 15,0m.

3 - Em mata de várzea alta e igapó o comportamento térmico apresentou-se dentro das mesmas condições observadas em mata de terra firme.

4 - Em todas as situações foi verificada reversão de temperatura em ambiente de mata ou seja, notou-se tendência de temperatura se elevar com o aumento da altura, principalmente na parte diurna.

5 - Não se constatou diferença significativa de temperatura entre ambientes de mata e de área descoberta e em todas as situações de reserva, a marcha da temperatura tende a acompanhar a marcha da temperatura de ambiente descoberto a 1,50m.

6 - As flutuações hígricas mensais em ambiente de mata foram mais expressivas que as flutuações térmicas.

7 - As variações das flutuações hígricas horárias em dias caracteristicamente úmido (chuvoso) e dia seco (de estiagem) nos diferentes tipos de mata foram bastante expressivos. O dia úmido apresentou pequenas flutuações da umidade em todos os níveis em

8 - O dia úmido foi mais representativo em mata de terra firma e igapó, enquanto que o dia seco, teve maior expressão em mata de várzea alta.

9 - As condições de umidade em ambiente de matas de terra firme e igapó foram pouco mais elevadas que as registradas em ambiente descoberto.

10 - Em terra firme e igapó no dia úmido, o déficit de saturação permaneceu durante todo o dia ao alcance ou aproximado do ponto de saturação.

11 - No dia seco, nos diferentes tipos de mata os valores mais elevados de déficit de saturação ocorreram por volta das 14horas, sendo registrado o máximo em várzea alta a 15,0m, com cerca de 17,63mm.

12 - A oscilação da temperatura do solo apresentou maior amplitude à profundidade de 2cm, sendo na ordem de 3oC, enquanto que a profundidade de 100cm foi apenas 0,4oC. Até a profundidade de 30cm, as temperaturas apresentaram-se mais elevadas por volta das 15 horas.

13 - As condições e flutuações geotérmicas em ambiente de mata apresentaram-se notadamente inferior as apresentadas em solo desnudo, principalmente nas camadas mais superficiais.

QUADROS

Quadro 1 - Valores horários mensais de temperatura do ar em °C mata de terra firme, em diferentes níveis de altura. Período de maio de 1968 a abril de 1969.

Altura (m)	Meses	Horas										
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
1,50	Mai	23,3	23,2	23,1	23,0	22,9	22,8	22,8	23,2	24,0	24,8	25,3
	Jun	23,5	23,3	23,1	23,0	22,9	22,8	22,8	23,2	24,0	25,1	26,9
	Jul	23,2	23,1	22,9	22,7	22,5	22,4	22,3	22,8	24,0	25,4	26,6
	Ago	23,2	23,0	22,7	22,5	22,2	22,0	21,9	22,6	24,0	25,3	26,5
	Set	23,3	23,1	22,8	22,6	22,4	22,2	22,1	22,7	24,3	25,6	26,9
	Out	23,2	22,9	22,6	22,3	22,1	21,9	22,4	23,0	24,6	25,8	27,0
	Nov	23,4	23,1	22,9	22,8	22,6	22,5	22,5	23,2	24,7	25,4	26,3
	Dez	23,2	23,0	22,9	22,7	22,6	22,5	22,6	23,3	24,6	25,6	26,5
	Jan	23,5	23,3	23,2	23,1	22,9	22,8	22,9	23,4	24,4	25,2	26,0
	Fev	24,1	23,9	23,8	23,7	23,6	23,5	23,5	23,7	24,8	25,5	26,2
	Mar	24,2	24,0	24,0	23,8	23,8	23,8	23,8	24,1	24,8	25,3	26,2
	Abr	24,5	24,4	24,2	24,2	24,2	24,0	24,0	24,4	25,0	25,7	26,4
7,00	Mai	22,8	22,8	22,7	22,6	22,4	22,3	22,3	22,9	23,7	24,5	25,4
	Jun	23,0	22,9	22,7	22,6	22,6	22,5	22,4	23,0	24,1	25,4	26,6
	Jul	22,8	22,7	22,4	22,3	22,2	22,0	22,0	22,5	24,2	25,7	26,9
	Ago	22,8	22,5	22,3	22,1	21,8	21,6	21,6	22,1	23,8	25,7	26,9
	Set	22,9	22,6	22,4	22,2	22,0	21,8	21,7	22,5	24,4	26,0	27,2
	Out	22,8	22,6	22,2	22,0	21,8	21,6	21,8	22,8	24,9	26,6	27,7
	Nov	22,9	22,7	22,6	22,4	22,2	22,2	22,3	23,3	24,7	25,8	26,8
	Dez	22,9	22,7	22,6	22,4	22,3	22,2	22,3	23,2	24,6	25,8	26,9
	Jan	23,1	22,9	22,8	22,7	22,6	22,5	22,6	23,2	24,4	25,6	25,6
	Fev	23,7	22,7	23,4	23,4	23,3	23,2	23,2	23,8	24,9	25,9	27,1
	Mar	23,9	23,8	23,6	23,5	23,4	23,3	23,3	23,8	24,6	25,6	26,7
	Abr	24,0	23,9	23,8	23,7	23,6	23,6	23,6	24,1	25,0	25,9	26,8
15,0	Mai	22,6	22,4	22,3	22,2	22,2	22,1	22,3	23,1	24,2	24,8	25,6
	Jun	22,8	22,7	22,6	22,4	22,4	22,4	22,4	23,3	24,6	25,9	26,8
	Jul	22,7	22,5	22,3	22,2	22,0	21,9	21,9	22,9	24,7	26,0	27,2
	Ago	22,6	22,4	22,1	22,0	21,8	21,7	21,7	22,5	24,7	26,2	27,4
	Set	22,7	22,5	22,3	22,0	21,9	21,7	21,8	22,8	25,0	26,4	27,5
	Out	22,8	22,5	22,2	22,0	21,8	21,6	22,1	23,5	25,6	26,9	27,9
	Nov	22,8	22,6	22,5	22,4	22,2	22,1	22,6	23,7	25,3	26,4	27,3
	Dez	22,8	22,6	22,5	22,4	22,3	22,3	22,6	23,8	25,2	26,3	27,3
	Jan	22,9	22,8	22,7	22,6	22,6	22,5	22,7	23,6	24,8	26,9	26,9
	Fev	24,4	24,2	24,1	24,0	23,9	23,9	24,0	24,7	25,9	27,2	28,1
	Mar	24,4	24,3	24,2	24,1	24,1	24,0	24,0	24,7	25,5	26,7	27,6
	Abr	24,7	24,6	24,7	24,4	24,4	24,4	24,5	25,1	26,1	27,1	28,0

Continuação do Quadro 1

Horas													Média
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
25,9	26,3	26,4	26,2	25,7	25,3	24,9	24,6	24,1	23,9	23,7	23,6	23,4	24,3
26,9	27,6	27,7	27,6	27,3	26,9	26,3	25,6	25,1	24,6	24,1	23,9	23,7	24,9
27,5	28,3	28,6	28,6	28,3	27,7	26,9	26,1	25,2	24,7	24,2	23,9	23,6	25,0
27,5	28,0	28,2	28,1	27,8	27,3	26,5	25,7	25,1	24,6	24,1	23,8	23,5	24,8
27,5	28,1	28,3	28,3	27,8	27,2	26,5	25,7	25,2	24,7	24,3	23,9	23,6	25,0
27,7	28,1	28,0	27,6	27,2	26,6	26,1	25,6	25,1	24,6	24,1	23,7	23,4	24,8
26,9	27,4	27,5	27,2	26,7	26,2	25,6	25,1	24,7	24,4	24,1	23,9	23,7	24,7
27,1	27,5	27,6	26,6	27,0	26,4	25,8	25,3	24,7	24,3	24,0	23,7	23,5	24,7
26,7	27,0	27,1	26,7	26,0	25,4	25,1	24,6	24,4	24,2	24,0	23,8	23,6	24,5
27,0	27,4	27,2	26,9	26,5	26,2	25,8	25,5	25,1	24,7	24,5	24,3	24,1	25,1
26,9	27,2	27,3	26,8	26,4	26,0	25,6	25,2	24,7	24,6	24,5	24,4	24,3	25,1
27,1	27,4	27,4	27,2	26,9	26,4	26,0	25,5	25,1	25,0	24,8	24,8	24,6	25,4
26,1	26,4	26,4	26,0	25,5	25,0	24,5	24,0	23,6	23,3	23,1	23,0	22,8	23,9
27,5	28,1	28,3	28,2	27,9	27,4	26,5	25,6	24,7	24,1	23,8	23,4	23,2	24,8
27,9	28,6	29,0	29,0	28,8	28,2	26,9	25,8	24,8	24,2	23,8	23,4	23,5	25,0
27,9	28,5	28,7	28,6	28,3	27,5	26,5	25,4	24,6	24,1	23,7	23,4	23,0	24,7
28,0	28,5	28,8	28,8	28,0	27,2	26,2	25,3	24,7	24,2	23,8	23,5	23,2	24,8
28,2	28,6	28,5	27,9	27,3	26,7	26,1	25,3	24,8	24,4	24,0	23,5	23,2	24,8
27,6	28,0	28,0	27,6	26,8	26,0	25,3	24,7	24,2	23,6	23,0	23,4	23,2	24,6
27,6	28,1	28,1	27,8	27,1	26,2	25,5	24,9	24,4	24,0	23,7	23,4	23,1	24,6
27,2	27,4	27,6	27,8	26,1	25,1	24,7	24,4	23,9	23,7	23,6	23,4	23,2	24,4
27,8	28,1	27,9	27,4	26,9	26,6	25,8	25,4	24,9	24,6	24,3	24,1	23,9	25,1
27,4	27,8	27,7	27,4	26,8	26,1	25,7	25,1	24,8	24,5	24,4	24,2	24,0	25,0
27,8	28,0	27,8	27,6	27,1	26,4	25,9	25,3	24,8	24,6	24,5	24,3	24,2	25,2
26,4	26,6	26,6	26,2	25,2	24,8	24,3	23,8	23,4	23,1	22,9	22,8	22,7	23,8
27,6	28,2	28,4	28,4	28,0	27,5	26,6	25,6	24,6	24,0	23,5	23,2	23,0	24,5
28,1	28,7	29,1	29,2	29,0	29,1	26,9	25,7	24,8	24,1	23,7	23,3	23,0	25,0
28,3	28,8	29,0	29,0	28,5	27,6	26,6	25,4	24,5	24,0	23,5	23,2	22,8	24,8
28,3	28,8	29,1	29,1	28,0	27,2	26,2	25,2	24,5	24,0	23,7	23,3	23,0	24,9
28,6	29,0	28,7	28,0	27,5	26,9	26,9	25,3	24,9	24,4	23,9	23,4	23,1	25,0
28,1	28,4	28,3	27,8	26,8	26,1	25,3	24,7	24,2	23,9	23,6	23,4	23,1	24,7
27,9	28,2	28,3	27,9	27,3	26,2	25,5	24,9	24,4	24,0	23,7	23,3	23,0	24,8
27,6	28,0	28,1	27,4	26,2	25,1	24,7	24,3	23,9	23,6	23,5	23,3	23,1	24,6
28,2	29,0	28,7	27,0	27,6	27,2	26,5	25,9	25,5	25,2	24,9	24,7	24,5	25,8
28,4	28,6	28,7	28,2	27,6	26,8	26,3	25,7	25,2	25,0	24,8	24,6	24,6	25,7
28,7	28,9	28,9	28,6	27,8	26,9	26,3	25,7	25,5	25,2	25,0	24,9	24,8	26,0

Quadro 2 - Valores horários de temperatura do ar em °C em mata de terra firme obtidos em dia chuvoso (diaúmido)- dia de estiagem(dia seco)em diferentes níveis

Situação	Altura (m)	Horas											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Dia Úmido	1,50	23,8	23,5	23,4	23,3	23,1	23,1	23,2	23,8	23,9	24,0	24,2	24,2
	7,00	23,2	23,1	23,0	23,0	22,9	22,9	22,9	23,2	23,3	23,9	24,0	24,0
	15,0	23,0	23,0	22,9	22,8	22,5	22,5	22,6	23,0	23,9	23,5	23,2	23,0
Dia Seco	1,50	24,0	23,8	23,6	24,0	24,0	23,6	23,2	23,3	24,2	26,0	27,7	28,1
	7,00	24,0	24,0	23,8	24,0	24,0	23,5	23,0	23,4	25,0	27,0	28,0	28,6
	15,0	23,6	24,0	23,7	24,0	23,9	23,6	23,2	24,3	25,2	27,0	28,0	28,5

Continuação do Quadro 2

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Média
24,0	24,2	24,2	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	23,8	23,5	23,2	23,2	23,7
23,5	23,2	23,3	23,3	23,4	23,2	23,2	23,1	23,0	23,0	23,0	23,0	23,2
23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	22,6	22,5	22,4	22,2	23,0
29,0	29,0	29,0	28,4	28,0	27,6	26,7	25,8	25,0	24,0	23,8	23,0	25,6
29,0	29,0	29,1	29,0	28,8	27,9	26,1	25,0	24,2	23,8	23,0	22,8	25,7
29,0	29,1	29,3	29,2	28,8	28,0	26,7	25,3	24,3	23,7	23,0	22,6	25,8

Quadro 3 Valores horários de temperatura do ar em °C em mata de várzea alta, em diferentes níveis de altura. Período de maio de 1968 a abril de 1969.

Altura (m)	Meses	Horas											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1,50	Mai	23,1	23,1	23,0	22,9	22,8	22,7	22,7	23,0	23,6	24,2	24,9	25,4
	Jun	23,4	23,2	23,1	23,0	22,9	22,8	22,8	23,2	23,8	24,6	25,5	26,3
	Jul	23,4	23,2	23,0	22,8	22,7	22,5	22,5	22,9	23,9	25,1	26,3	27,2
	Ago	23,3	23,0	22,8	22,6	22,3	22,2	22,1	22,7	24,0	25,3	26,4	27,4
	Set	23,3	23,0	22,8	22,6	22,4	22,3	22,2	22,8	24,2	25,4	26,5	27,3
	Out	23,1	22,9	22,6	22,4	22,2	22,1	22,1	23,0	24,6	25,8	26,8	27,3
	Nov	23,2	23,0	22,9	22,8	22,6	22,5	22,6	23,3	24,7	25,4	26,3	26,9
	Dez	23,1	23,0	22,9	22,8	22,7	22,7	22,7	23,5	24,5	25,5	26,3	27,0
	Jan	23,3	23,1	23,0	22,9	22,9	22,9	22,9	23,4	24,3	25,2	26,1	26,6
	Fev	23,9	23,8	23,8	23,7	23,6	23,4	23,4	23,7	24,7	25,5	26,2	27,0
	Mar	24,0	24,2	23,9	23,8	23,8	23,7	23,6	23,8	24,5	25,4	26,0	27,6
	Abr	24,4	24,3	24,2	24,1	24,0	24,0	24,0	24,3	25,0	25,8	26,5	27,1
7,00	Mai	23,3	23,2	23,1	23,1	22,9	22,8	22,9	23,3	24,0	25,0	25,9	26,6
	Jun	23,3	23,1	23,0	22,9	22,9	22,8	22,8	23,3	24,4	25,7	26,9	27,7
	Jul	23,0	22,9	22,7	22,6	22,4	22,3	22,3	23,0	24,5	26,1	27,5	28,5
	Ago	23,1	22,9	22,7	22,4	22,1	22,0	22,0	22,9	24,6	26,6	27,6	28,7
	Set	23,1	22,9	22,6	22,4	22,2	22,1	22,1	23,0	24,9	26,6	27,7	28,4
	Out	22,9	22,7	22,5	22,3	22,1	22,0	22,4	23,7	25,8	27,5	28,3	28,7
	Nov	23,2	23,0	22,9	22,8	22,6	22,6	23,0	24,1	25,6	26,8	27,7	28,3
	Dez	23,2	23,1	22,9	22,8	22,7	22,7	22,9	23,9	25,3	26,6	27,5	28,1
	Jan	23,5	23,3	23,2	23,1	23,0	23,0	23,1	23,9	25,0	26,3	27,2	27,9
	Fev	24,1	24,0	23,9	23,8	23,6	23,5	23,6	24,2	25,4	26,7	27,4	28,2
	Mar	24,2	24,1	24,0	23,9	23,8	23,7	23,7	24,1	25,2	26,3	27,0	27,8
	Abr	24,5	24,4	24,3	24,2	24,1	24,0	24,1	24,6	25,5	26,7	27,3	28,2
15,00	Mai	22,8	22,7	22,7	22,6	22,5	22,4	22,5	23,3	24,5	25,4	26,3	26,8
	Jun	22,9	22,8	22,7	22,6	22,6	22,5	22,6	23,5	24,9	26,1	27,1	27,9
	Jul	22,9	22,7	22,5	23,3	22,2	22,1	22,3	23,1	25,1	26,6	27,8	28,5
	Ago	22,9	22,5	22,3	22,0	21,9	21,7	21,9	23,4	25,8	27,2	28,2	28,9
	Set	23,0	22,6	22,4	22,1	22,0	21,8	22,1	23,9	26,0	27,2	28,2	28,8
	Out	22,9	22,6	22,3	22,1	21,9	21,8	22,7	24,7	26,2	27,4	28,3	29,0
	Nov	23,1	22,9	22,8	22,6	21,8	22,4	23,2	24,7	25,8	26,0	27,8	28,9
	Dez	23,1	23,0	22,8	22,7	22,6	22,6	23,1	24,5	25,6	26,8	27,7	28,3
	Jan	23,3	23,1	23,0	22,9	22,8	22,9	23,1	24,5	25,4	26,5	27,4	28,2
	Fev	23,9	23,7	23,6	23,5	23,5	23,4	23,5	24,7	26,0	27,0	27,4	28,2
	Mar	24,1	23,9	23,8	23,7	23,6	23,6	23,6	24,7	26,0	26,6	27,2	28,0
	Abr	24,2	24,1	24,0	23,9	23,9	23,8	23,9	24,9	25,9	26,9	27,3	28,3

Continuação do Quadro 3

Altura (m)	Meses	Horas 13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Média
	Mai	25,8	26,0	25,9	25,4	24,9	24,5	24,2	23,9	23,7	23,5	23,4	23,2	24,0
	jun	26,9	27,2	27,2	26,9	26,5	26,0	25,4	24,8	24,4	24,0	23,8	23,7	24,6
	jul	27,9	28,2	28,1	27,9	27,4	26,5	25,8	25,1	24,5	24,2	23,9	23,5	24,9
	Ago	28,1	28,5	28,4	28,1	27,5	26,6	25,8	25,1	24,5	24,1	23,8	23,5	24,9
	set	27,9	28,4	28,4	27,6	27,0	26,2	25,4	24,9	24,5	24,1	23,7	23,5	24,8
1,50	out	27,7	27,9	27,5	26,9	26,4	25,8	25,3	24,8	24,4	24,0	23,6	23,4	24,7
	nov	27,2	27,3	27,0	26,5	25,8	25,2	24,7	24,3	24,0	23,8	23,6	23,4	24,5
	dez	27,3	27,5	27,3	26,6	26,1	25,6	25,0	24,5	24,1	23,8	23,6	23,3	24,6
	jan	27,0	27,0	26,6	25,8	25,1	24,8	24,4	24,0	23,8	23,7	22,7	23,4	24,4
	fev	27,4	27,4	27,1	26,6	26,2	25,7	25,3	24,9	24,6	24,4	24,2	24,0	25,0
	mar	27,0	27,3	27,0	26,5	25,9	25,5	25,2	24,8	24,5	24,3	24,2	24,1	25,0
	abr	27,4	27,4	27,3	26,9	26,4	25,9	25,4	25,0	24,8	24,7	24,6	24,5	25,3
	Mai	26,9	27.1	26,8	25,9	25,3	24,8	24,4	24,0	23,8	23,6	23,5	23,4	24,4
	jun	28,2	28,5	28,3	27,8	27,2	26,3	25,3	24,6	24,3	23,9	23,6	23,5	24,9
	jul	29,0	29,3	29,2	28,8	28,1	26,8	25,7	24,8	24,2	23,9	23,4	23,2	25,1
	Ago	29,3	29,8	29,6	29,0	27,8	26,7	25,5	24,7	24,2	23,9	23,7	23,4	25,2
	Set	29,0	29,8	29,5	28,3	27,4	26,3	25,4	24,7	24,3	24,0	23,7	23,4	25,2
7,00	Out	29,1	29,3	28,6	27,7	27,0	26,0	25,3	24,8	24,3	23,9	23,5	23,2	25,1
	Nov	28,7	29,0	28,2	27,4	26,3	25,5	24,8	24,4	24,0	23,7	23,5	23,3	25,0
	Dez	28,5	29,0	28,6	27,6	26,4	25,8	25,0	24,5	24,2	23,9	23,6	23,4	25,1
	Jan	28,0	28,2	27,4	26,7	25,6	25,1	24,7	24,5	24,2	24,1	24,0	23,8	24,9
	Fev	28,5	28,2	27,9	27,2	26,6	26,1	25,5	25,1	24,8	24,6	24,4	24,3	25,5
	Mar	28,2	28,3	28,2	27,3	26,4	25,8	25,3	24,8	24,6	24,5	24,5	23,6	25,4
	Abr	28,4	28,3	28,4	27,6	26,7	26,1	25,5	25,1	24,9	24,8	24,7	24,6	25,7
	Mai	27,2	27,5	26,8	25,8	25,2	24,5	24,1	23,6	23,3	23,1	23,0	22,9	24,2
	Jun	28,6	28,7	28,6	28,1	27,4	26,4	25,2	24,4	23,9	23,6	23,3	23,1	25,0
	Jul	29,1	29,5	29,5	29,1	28,4	27,0	25,6	24,6	24,1	23,6	23,3	23,0	25,2
	Ago	29,5	30,0	20,0	29,6	28,5	27,0	25,5	24,6	24,1	23,7	23,4	23,1	25,3
	Set	28,7	30,0	30,1	29,2	28,0	26,6	25,4	24,7	24,3	23,8	23,5	23,2	25,3
15,00	Out	29,5	29,5	29,4	28,7	27,5	26,3	25,4	24,9	24,4	23,9	23,5	23,1	25,3
	Nov	29,0	29,0	28,7	28,2	26,7	25,6	24,9	24,4	24,0	23,7	23,5	23,3	25,1
	Dez	28,6	28,9	28,9	28,3	26,7	25,7	24,9	24,4	24,0	23,7	23,5	23,2	25,1
	Jan	28,2	29,1	27,4	26,8	25,7	25,0	24,6	24,0	23,8	23,7	23,0	23,4	24,9
	Fev	28,4	28,1	28,0	27,6	26,9	26,0	25,3	24,8	24,5	24,4	24,2	24,0	25,4
	Mar	28,4	28,6	28,2	27,7	26,5	25,8	25,0	25,0	24,4	24,3	24,2	24,1	25,4
	Abr	28,5	28,5	28,3	27,5	26,6	25,9	25,5	24,8	24,6	24,6	24,4	24,3	25,6

Quadro 4 - Valores hoíarios de temperatura do ar em °C em mata de Igapó, em diferentes níveis de altura. Período de maio de 1968 a abril de 1969.

Altura (m)	Meses	Horas											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
15,0	Mai	22,7	22,6	22,6	22,4	22,3	22,2	22,3	22,8	23,6	24,4	25,1	25,5
	Jun	22,9	22,7	22,6	22,5	22,4	22,3	22,2	22,6	23,6	24,7	26,0	26,9
	Jul	22,7	22,5	22,3	22,1	21,9	21,8	21,7	22,2	23,6	24,9	26,2	27,3
	Agt	22,7	22,3	22,1	21,9	21,7	21,5	21,5	21,8	23,3	24,7	25,8	26,7
	Set	22,7	22,4	22,2	21,9	21,7	21,5	21,5	22,1	23,1	25,0	26,0	26,6
	Out	22,6	22,3	22,0	21,8	21,5	21,3	21,4	22,3	23,7	25,1	26,0	26,7
	Nov	22,7	22,5	22,4	22,2	22,0	21,9	22,0	23,6	23,9	24,8	24,6	26,1
	Dez	22,6	22,4	22,3	22,1	22,0	21,9	22,2	22,6	24,0	24,9	25,6	26,2
	Jan	22,8	22,7	22,6	22,4	22,3	22,2	22,3	22,7	23,8	24,7	25,4	25,9
	Fev	23,4	23,3	23,2	23,0	22,9	22,8	22,8	23,2	24,2	25,1	25,8	26,5
	Mar	23,5	23,4	23,3	23,2	23,1	23,0	23,0	23,4	24,4	25,1	25,7	26,3
	Abr	23,9	23,9	23,8	23,7	23,6	23,6	23,7	24,0	24,8	25,5	26,1	26,7
7,00	Mai	23,1	23,0	22,9	22,8	22,7	22,6	22,6	23,2	24,0	25,0	25,6	26,3
	Jun	26,3	23,1	22,9	22,8	22,7	22,6	22,5	23,0	24,1	25,6	26,6	27,5
	Jul	23,0	22,7	22,5	22,3	22,1	22,0	21,9	22,5	24,0	25,6	26,9	28,0
	Ago	22,9	22,7	22,4	22,1	21,9	21,7	21,6	22,2	23,5	25,5	26,8	27,7
	Set	23,0	22,7	22,5	22,2	22,0	21,8	21,8	22,5	24,1	25,6	26,6	27,4
	Out	22,9	22,6	22,3	22,1	21,8	21,7	21,7	23,0	24,4	26,1	27,2	28,0
	Nov	23,0	22,8	22,6	22,5	22,3	22,2	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,3
	Dez	23,0	22,8	22,6	22,5	22,4	22,2	22,3	23,3	24,5	25,6	26,6	27,4
	Jan	23,3	23,1	22,9	22,8	22,7	22,6	22,7	23,3	24,2	25,2	26,2	27,0
	Fev	23,9	23,7	23,6	23,4	23,3	23,2	23,2	23,8	24,6	25,7	26,7	27,5
	Mar	24,1	24,0	23,9	23,8	23,7	23,6	23,6	24,0	24,7	25,6	26,5	27,3
	Abr	24,5	24,3	24,2	24,1	24,1	24,0	24,0	24,6	25,2	26,2	27,1	27,8
15,00	Mai	22,7	22,6	22,5	22,4	22,2	22,1	22,2	22,8	24,0	25,0	25,8	26,4
	Jun	23,0	22,8	22,6	22,5	22,4	22,3	22,3	23,1	24,5	26,1	26,9	27,8
	Jul	22,7	22,5	22,3	22,1	21,9	21,7	21,7	22,7	24,2	26,4	27,4	28,3
	Agt	22,8	22,4	22,2	21,9	21,7	21,5	21,5	22,4	23,9	25,9	27,2	28,0
	Set	22,8	22,5	22,2	21,9	21,7	21,5	21,6	22,8	24,4	26,0	27,1	27,9
	Out	22,8	22,4	22,1	21,8	21,5	21,3	21,6	23,3	24,8	26,7	27,7	28,6
	Nov	22,8	22,6	22,4	22,3	22,2	22,0	22,3	23,5	24,2	26,0	27,1	28,0
	Dez	22,9	22,6	22,4	22,3	22,2	22,1	22,3	23,5	24,6	26,1	27,2	27,9
	Jan	23,0	22,8	22,6	22,6	22,5	22,4	22,5	23,4	24,2	25,6	26,8	27,5
	Fev	23,7	23,5	23,4	23,3	23,1	23,0	23,0	23,8	24,7	26,1	27,1	27,9
	Mar	23,8	23,7	23,5	23,4	23,3	23,3	23,2	23,8	24,5	25,7	26,8	27,6
	Abr	24,1	24,0	23,9	23,8	23,7	23,7	23,7	24,3	25,1	26,2	27,2	27,9

Continuação do Quadro 4

Altura (m)	Meses	Horas 13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Média
	Mai	25,9	26,1	26,7	25,4	24,9	24,5	24,0	23,6	23,3	23,1	22,9	22,8	23,8
	jun	27,4	27,6	27,7	27,2	26,7	26,0	25,2	24,6	24,1	23,8	23,5	23,3	24,5
	Jul	27,9	28,1	28,2	28,0	27,5	26,6	25,6	24,8	24,2	23,8	23,4	23,0	24,6
	Ago	27,4	27,7	27,6	27,4	26,9	26,2	25,3	24,6	24,1	23,7	23,3	23,0	24,2
	Set	27,2	27,5	27,6	27,1	26,6	25,9	25,1	24,5	24,1	23,7	23,4	23,0	24,2
1,50	Out	27,1	27,2	26,8	26,6	26,2	25,7	25,1	24,6	24,1	23,8	23,8	22,8	24,3
	Nov	26,7	26,8	26,7	26,2	25,7	25,2	24,6	24,1	23,8	23,5	23,3	23,0	24,1
	Dez	26,6	26,8	26,8	26,4	25,8	25,3	24,7	24,2	23,8	23,5	23,2	22,8	24,1
	Jan	26,3	26,5	26,3	25,5	25,0	24,6	24,2	23,8	23,6	23,4	23,2	23,0	24,0
	Fev	26,9	26,6	26,5	26,2	25,9	25,4	25,0	24,6	24,3	24,0	23,7	23,6	24,5
	Mar	26,7	26,8	26,6	26,4	26,0	25,3	24,9	24,5	24,2	24,0	23,9	23,8	24,6
	Abr	26,7	27,0	26,9	26,7	26,1	25,6	25,2	24,8	24,6	24,5	24,3	24,1	25,0
	Mai	26,7	26,9	26,5	25,8	25,2	24,7	24,2	23,8	23,6	23,4	23,3	23,2	24,2
	Jun	28,2	28,5	28,4	28,0	27,2	26,5	25,5	24,8	24,3	24,0	23,7	23,5	25,0
	Jul	28,7	29,0	28,9	28,8	28,1	26,8	25,7	24,9	24,3	24,0	23,6	23,3	25,0
	Ago	28,3	28,6	28,5	28,1	27,4	26,5	25,5	24,7	24,3	23,9	23,6	23,2	24,7
	Set	28,0	28,4	28,4	27,7	27,1	26,1	25,2	24,7	24,3	24,0	23,6	23,3	24,7
7,00	Out	28,5	28,4	27,8	27,4	26,8	26,1	25,4	24,9	24,5	24,1	23,6	23,2	24,7
	Nov	27,8	28,0	27,7	27,0	26,3	25,6	25,0	24,5	24,1	23,8	23,6	23,3	24,6
	Dez	27,7	28,0	27,8	27,2	26,3	25,7	25,0	24,5	24,1	23,9	23,6	23,2	24,7
	Jan	27,3	27,5	27,0	26,3	25,3	24,9	24,5	24,1	23,9	23,8	23,6	23,4	24,5
	Fev	27,9	27,7	27,5	27,0	26,6	26,0	25,4	25,0	24,7	24,4	24,2	24,0	25,1
	Mar	27,8	27,9	27,6	27,2	26,4	26,0	25,4	24,9	24,6	24,5	24,4	24,2	25,2
	Abr	28,1	28,1	27,9	27,4	26,6	26,0	25,6	25,2	25,0	24,8	24,7	24,6	25,6
	Mai	26,8	27,0	26,6	25,7	25,2	24,5	24,0	23,5	23,3	23,1	23,0	22,8	24,0
	Jun	28,4	28,7	28,7	28,1	27,5	26,6	25,5	24,7	24,1	23,8	23,5	23,3	24,9
	Jul	29,0	29,4	29,3	29,0	28,2	26,6	25,6	24,8	24,2	23,8	23,4	23,0	25,1
	Ago	28,6	28,9	28,8	28,6	27,8	26,7	25,4	24,7	24,3	23,9	23,5	23,1	24,8
	Set	28,6	28,9	28,9	28,0	27,2	26,2	25,1	24,5	24,1	23,8	23,4	23,0	24,7
15,00	Out	29,0	28,7	28,4	27,5	26,9	26,0	25,3	24,9	24,4	24,0	23,5	23,1	24,8
	Nov	28,5	28,4	28,0	27,1	26,2	25,4	24,8	24,4	24,0	23,7	23,5	23,1	24,7
	Dez	28,2	28,5	28,1	27,3	26,4	25,6	24,9	24,4	24,0	23,8	23,4	23,0	24,7
	Jan	27,7	27,8	27,2	26,4	25,3	24,8	24,4	23,9	23,7	23,5	23,4	23,2	24,5
	Fev	28,2	28,0	27,5	27,0	26,6	25,9	25,3	24,9	24,6	24,3	24,0	23,8	25,1
	Mar	28,0	28,0	27,6	27,0	26,4	25,8	25,2	24,8	24,4	24,3	24,1	24,0	25,1
	Abr	28,2	28,1	27,9	27,5	26,5	25,9	25,3	24,8	24,6	24,5	24,4	24,3	25,4

Quadro 5 - Valores horários de temperatura do ar em °C em mata de terra firme obtidos em dia chuvoso (dia úmido) e em dia de estiagem (dia seco) em diferentes níveis.

Situação	Altura(m)	Horas											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Dia Úmido	1,50	23,6	23,3	23,2	23,1	23,1	23,2	23,1	23,3	23,5	23,7	23,8	24,0
	7,00	23,8	23,5	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,4	24,0	24,0	24,9	24,2
	15,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	22,9	22,9	23,0	23,8	24,1	25,0	24,2
Dia seco	1,50	24,0	24,0	24,1	24,2	24,1	24,0	24,0	23,9	24,1	25,2	26,5	27,2
	7,00	24,3	24,3	24,5	24,4	24,2	24,1	24,0	24,1	25,0	26,8	27,0	28,7
	15,0	25,2	24,3	24,7	24,1	24,0	24,0	23,9	24,9	26,0	27,1	28,1	28,5

Continuação do Quadro 5

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Média
24,0	23,8	23,7	23,5	23,5	23,5	23,3	23,2	23,1	23,0	23,0	23,0	23,4
24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	23,8	23,7	23,3	23,3	23,3	23,3	23,7
24,0	23,9	23,8	23,5	23,2	23,2	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,3
28,0	28,0	28,0	27,9	27,4	27,0	26,0	25,1	24,2	23,9	23,1	22,9	25,2
29,0	29,1	29,0	28,9	28,3	28,0	26,4	25,1	24,0	23,3	23,0	22,8	24,7
29,1	29,5	29,5	29,2	29,0	28,1	27,0	25,5	24,4	23,8	23,0	22,3	26,1

Quadro 6 - Valores horários de temperatura do ar em °C em mata de igapó Obtidos em dia chuvoso (dia úmido) e dia de estiagem(dia seco) em diferentes níveis.

Situação	Altura(m)	Horas											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Dia úmido	1,50	22,9	22,8	22,7	22,6	22,3	22,5	22,7	22,9	23,1	23,5	24,0	23,8
	7,00	23,9	23,8	23,6	23,4	23,4	23,1	23,3	23,6	24,0	24,0	24,2	24,0
	15,0	23,4	23,2	23,0	22,8	22,8	22,8	23,0	23,4	24,2	24,0	23,8	23,1
Dia seco	1,50	23,4	23,3	23,1	23,0	23,0	23,0	22,7	22,9	23,8	24,8	26,2	27,3
	7,00	23,8	23,8	23,7	23,6	23,6	23,3	23,0	23,0	25,0	27,0	28,0	29,0
	15,0	22,9	22,8	23,6	23,8	23,6	23,1	22,7	23,3	25,7	27,7	28,3	29,0

Comtinuação do Quadro 6

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Média
23,5	23,2	23,3	23,3	23,2	23,2	23,1	23,0	22,9	22,8	22,8	22,8	23,0
23,8	23,5	23,7	23,8	23,7	23,7	23,7	23,5	23,4	23,3	23,1	23,0	23,6
23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	22,9	22,8	22,8	22,8	23,1
28,1	28,2	28,2	28,0	27,6	27,0	25,9	25,0	24,0	23,2	22,8	22,2	24,9
29,1	29,2	29,1	28,0	28,0	26,9	25,2	24,2	23,3	23,0	22,7	22,1	25,3
29,3	29,3	29,2	29,0	28,5	27,0	25,5	24,2	23,3	23,0	22,4	22,0	25,4

Quadro 7 - Temperatura do ar em valores horários anuais em reserva de mata do IPEAN em diferentes níveis de altura e em área descoberta a 1,50m no período de maio de 1968 a abril de 1969.

Horas	1,50m				7,00m			15,00m		
	A.D.	T.F.	V.A.	I.G.	T.F.	V.A.	I.G.	T.F.	V.A.	I.G.
01	24,0	23,6	23,4	22,9	23,1	23,4	23,3	23,2	23,2	23,1
02	23,7	22,5	23,3	22,8	22,9	23,3	23,1	23,0	23,0	22,9
03	23,6	23,2	23,2	22,6	22,8	23,2	22,9	22,9	22,9	22,7
04	23,4	23,0	23,0	22,4	22,6	23,0	22,7	22,8	22,8	22,5
05	23,2	22,9	22,9	22,3	21,7	22,9	22,6	22,6	22,6	22,4
06	23,1	22,8	22,8	22,2	22,4	22,8	22,5	22,6	22,6	22,2
07	23,3	22,8	22,8	22,2	22,4	22,9	22,5	22,7	22,9	22,3
08	24,9	23,3	23,3	22,8	23,1	23,7	23,2	23,6	24,1	23,2
09	26,6	24,4	24,3	23,8	24,4	25,0	24,3	25,1	25,6	24,4
10	27,8	25,4	25,3	24,9	25,7	26,4	25,6	26,4	26,6	26,0
11	28,9	26,3	26,2	25,7	26,7	27,3	26,6	27,3	27,6	27,0
12	29,7	27,0	26,8	26,4	27,6	28,0	27,4	28,0	28,3	27,8
13	30,1	27,5	27,3	26,9	28,0	28,5	27,9	28,4	28,6	28,3
14	30,2	27,6	27,5	27,0	28,1	28,7	28,1	28,5	28,9	28,4
15	29,8	27,3	27,3	27,0	27,8	28,3	27,8	28,1	28,5	28,1
16	29,1	27,0	26,8	26,6	27,2	27,6	27,3	27,4	28,0	27,4
17	28,2	26,5	26,3	26,1	26,5	26,7	26,6	26,7	27,0	26,7
18	27,2	25,9	25,6	25,5	25,8	25,9	25,9	26,0	26,0	25,8
19	26,2	25,4	25,2	24,9	25,1	25,2	25,2	25,2	25,1	25,1
20	25,5	24,9	24,7	24,4	24,5	24,7	24,7	24,6	24,5	24,5
21	25,0	24,5	24,3	24,0	24,1	Cr4,3	Cr4,3	24,2	24,1	24,1
22	24,6	24,2	24,0	23,7	24,2	24,1	24,5	23,9	23,8	23,9
23	24,4	24,0	23,8	23,5	23,6	23,8	23,8	23,6	23,6	23,6
24	24,2	23,8	23,6	23,2	23,3	23,6	23,5	23,4	23,4	23,3
Méd	26,1	24,8	24,7	24,3	24,7	25,1	24,8	25,0	25,2	24,8

Abreviações:-

A.D.: Área Descoberta

T.F.: Terra Firme

V.A.: Várzea Alta

I.B.: Igapó

Quadro 8 - Valores extremos de temperatura do ar em reserva de mata do IPEAN, em diferentes níveis de altura no período de maio de 1968 a abril de 1969.

Meses	Várzea alta						Terra firme						Igapó					
	1,50m		7,0m		15,0m		1,50m		7,0m		15,0m		1,50m		7,0m		15,0m	
	Tx	Tn	Tx	Tn	Tx	Tn	Tx	Tn	Tx	Tn	Tx	Tn	Tx	Tn	Tx	Tn	Tx	Tn
Mai	28,9	21,7	29,1	22,0	29,6	21,8	29,0	22,0	29,2	21,8	29,5	21,0	28,2	21,3	29,0	22,0	29,8	21,0
Jun	28,5	21,2	29,8	21,5	30,0	21,5	29,9	22,0	29,9	21,5	29,9	21,4	29,4	21,1	30,0	21,5	30,8	21,2
Jul	29,2	21,0	30,0	21,0	30,8	21,0	30,0	21,3	30,5	21,0	30,2	21,0	29,0	20,5	30,0	21,0	31,0	20,8
Ago	29,2	21,2	30,8	20,9	32,0	21,0	29,8	21,0	30,2	20,0	30,8	20,8	29,0	20,2	30,0	20,2	30,1	20,2
Set	29,3	21,0	31,0	21,0	31,6	20,2	30,0	21,0	30,2	20,5	30,5	20,5	28,8	20,0	30,5	20,5	30,2	20,0
Out	29,2	20,8	31,0	20,8	31,5	20,5	30,0	20,8	30,0	20,0	30,8	20,2	28,5	20,0	30,0	20,5	30,6	20,0
Nov	28,8	21,2	31,0	21,0	31,8	21,0	29,2	21,0	30,0	21,0	30,6	21,0	28,2	20,8	30,2	21,0	30,6	20,5
Dez	29,2	21,8	31,0	21,2	31,5	21,2	29,5	21,0	30,1	21,0	30,8	21,0	28,9	20,6	30,0	21,0	31,0	20,8
Jan	29,0	21,5	31,2	21,7	31,5	21,0	29,5	21,5	30,0	21,0	30,8	21,2	28,2	21,0	30,0	21,5	30,9	21,5
Fev	30,0	22,4	32,0	22,8	32,0	22,5	30,0	22,0	31,0	21,8	32,0	22,8	29,4	22,0	30,8	22,0	31,0	22,0
Mar	29,2	22,2	31,5	22,4	31,6	22,1	29,9	22,1	30,5	21,9	31,8	22,0	28,0	22,0	30,0	22,3	30,3	21,9
Abr	29,2	23,0	31,0	23,1	31,3	23,0	29,9	23,0	30,0	23,0	31,1	23,4	28,9	22,9	30,1	23,0	30,9	22,0
Ano	30,0	20,8	32,0	20,8	32,0	20,2	30,0	20,8	31,0	20,0	32,0	20,2	29,4	20,0	30,8	20,2	31,0	20,0

Quadro 9 - Valores horários de umidade relativa em % em mata de terra firme em diferentes níveis de altura. Período de maio de 1968 a abril de 1969.

Altura (m)	meses	Horas											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
	Mai	97	97	97	98	98	98	98	99	99	98	93	89
	Jun	96	96	96	96	97	97	98	99	98	94	82	76
	Jul	95	95	96	96	97	97	97	99	97	89	79	71
	Ago	96	96	96	97	97	97	98	100	99	91	83	76
	Set	96	97	97	97	97	97	98	100	99	92	82	79
1,50	Out	96	96	97	97	97	98	99	100	98	90	81	78
	Nov	98	98	98	98	98	99	99	99	99	97	92	88
	Dez	98	98	98	98	99	99	100	100	100	96	89	86
	Jan	98	98	98	98	98	98	99	99	100	98	95	91
	Fev	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96	93
	Mar	99	99	99	100	100	100	100	100	100	90	96	94
	Abr	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	95	92
	Mai	98	98	99	99	99	99	99	99	98	94	87	82
	Jun	98	98	98	99	99	99	99	99	96	90	76	71
	Jul	96	96	97	97	98	98	99	99	94	82	74	67
	Ago	99	99	99	99	99	99	99	100	97	84	76	70
	Set	98	99	99	99	99	99	100	100	99	85	76	72
7,00	Out	98	96	99	99	99	100	100	100	91	78	72	69
	Nov	99	100	100	100	100	100	100	100	96	88	80	76
	Dez	99	99	99	99	100	100	100	100	98	90	82	78
	Jan	96	99	100	100	100	100	100	100	99	93	89	83
	Fev	100	100	100	100	100	100	100	100	99	95	86	83
	Mar	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	86
	Abr	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96	90	86
	Mai	98	98	98	99	99	99	99	99	95	90	85	80
	Jun	98	99	90	99	99	99	100	98	91	84	75	71
	Jul	97	98	98	99	99	99	99	99	93	82	73	66
	Ago	99	99	99	100	100	100	100	100	93	80	74	69
	Set	99	99	99	99	100	100	100	99	92	81	74	70
15,0	Out	98	99	99	99	100	100	100	100	87	77	70	66
	Nov	99	100	100	100	100	100	100	100	93	85	77	73
	Dez	98	99	99	100	100	100	100	100	95	89	81	76
	Jan	100	100	100	100	100	100	100	100	97	90	84	80
	Fev	99	100	100	100	100	100	100	100	98	91	84	81
	Mar	100	100	100	100	100	100	100	100	99	93	88	84
	Abr	97	97	97	100	100	100	100	100	99	92	89	84

Continuação do Quadro 9

Altura (m)	Meses	Horas 13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Médias
	Mai	87	87	88	91	94	95	96	96	97	97	97	97	95
	Jun	72	71	74	77	83	88	90	92	94	95	95	96	90
	Jul	65	63	65	69	75	82	85	89	91	91	93	94	86
	Ago	73	73	77	81	83	87	89	92	94	95	96	96	90
	Set	76	76	79	83	87	89	91	93	94	95	96	96	91
1,50	Out	76	81	86	88	90	91	92	93	93	94	95	95	91
	Nov	86	86	90	92	93	94	95	96	97	97	97	98	95
	Dez	84	83	86	89	92	94	95	96	97	97	97	97	94
	Jan	88	88	90	92	96	96	97	97	98	98	99	99	96
	Fev	91	90	90	95	95	97	98	98	98	99	99	99	96
	Mar	91	89	92	94	95	97	97	98	98	99	99	99	97
	Abr	89	92	92	93	96	97	99	99	99	100	100	100	97
	Mai	82	80	85	87	91	94	96	97	97	98	98	98	94
	Jun	67	67	68	69	74	85	89	93	94	96	96	96	88
	Jul	61	60	61	63	68	78	84	90	92	94	95	96	85
	Ago	67	67	68	73	78	84	90	92	94	95	96	97	88
	Set	69	68	71	77	83	87	91	94	95	96	97	97	89
7,00	Out	68	73	77	82	85	87	90	90	91	93	94	96	88
	Nov	74	77	81	85	88	92	94	96	97	98	98	99	92
	Dez	75	74	78	82	88	91	94	95	96	96	97	98	92
	Jan	80	80	85	90	94	96	97	98	99	99	99	99	95
	Fev	82	83	86	90	92	95	97	98	99	99	100	100	95
	Mar	84	83	87	89	92	95	97	98	99	99	99	100	95
	Abr	83	84	93	91	95	97	99	99	100	100	100	100	95
	Mai	79	79	85	88	92	94	97	98	98	98	98	98	93
	Jun	65	66	66	68	73	80	89	93	95	97	97	98	88
	Jul	61	60	60	62	68	77	84	90	92	94	95	96	85
	Ago	65	65	67	69	76	84	91	94	95	97	98	98	88
	Set	66	66	69	76	83	87	92	95	96	96	97	98	89
15,0	Out	66	71	76	81	84	86	90	90	91	93	96	97	88
	Nov	72	74	74	85	88	93	95	97	97	98	98	99	92
	Dez	74	74	78	82	89	91	94	94	95	96	97	98	92
	Jan	78	92	84	89	94	96	96	98	98	99	99	99	94
	Fev	80	82	86	91	92	94	96	97	98	99	99	99	94
	Mar	82	81	86	89	92	96	97	99	99	99	99	100	95
	Abr	83	84	86	91	95	97	99	99	100	100	100	100	95

Quadro 10 - Valores horários de umidade relativa em % em mata de terra firme, obtidos em dia chuvoso (dia úmido) e de estiagem (dia seco) em diferentes níveis.

Situação	Altura (m)	Horas 01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Dia úmido	1,50	98	98	98	98	98	99	100	100	100	100	100	100
	7,00	98	98	98	98	98	100	100	100	100	100	100	100
	15,0	99	99	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100
Dia seco	1,50	84	90	92	88	91	91	90	93	82	64	56	56
	7,00	72	84	90	86	83	87	94	85	70	58	56	54
	15,0	78	86	92	89	89	87	98	79	68	57	54	52

Cotinuação do Quadro 10

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Média
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100	99	99	99	99	99	100
52	52	54	58	60	72	78	82	88	88	90	92	77
53	52	53	53	54	68	80	86	90	91	95	96	75
51	50	51	51	52	57	78	84	90	91	94	95	73

Quadro 11 - Valores horários de umidade relativa em % alta, em diferentes níveis de altura. Período de maio de 1968 a abril 1969

Altura (m)	Meses	Horas											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1,50	Mai	93	93	93	93	93	93	94	96	94	92	88	83
	Jun	90	91	91	92	92	93	93	95	93	87	78	74
	Jul	88	90	90	91	91	91	92	96	92	83	75	67
	Ago	89	90	90	91	91	92	93	98	95	84	76	72
	Set	90	90	91	91	92	92	94	98	96	85	77	74
	Out	90	90	91	91	92	93	94	98	92	83	75	74
	Nov	92	93	93	93	93	94	95	97	95	91	83	80
	Dez	92	93	93	93	94	94	95	97	95	88	82	78
	Jan	93	94	94	94	94	95	95	97	97	92	87	83
	Fev	93	94	94	94	94	94	95	96	96	94	88	84
	Mar	90	87	88	75	79	85	91	96	96	94	90	85
	Abr	92	93	93	93	93	94	94	94	95	90	89	84
7,00	Mai	95	95	95	96	96	96	97	98	94	85	79	74
	jun	93	93	94	94	94	95	95	95	88	78	68	62
	Jul	91	92	92	93	94	94	95	96	86	74	63	56
	Ago	93	94	95	95	96	96	98	99	89	74	66	60
	Set	94	95	95	96	96	96	97	99	87	73	66	63
	Out	93	93	94	95	95	96	97	95	78	65	61	59
	Nov	95	95	96	96	96	96	98	96	85	74	67	64
	Dez	95	96	96	97	97	97	98	96	89	78	72	66
	Jan	96	96	97	97	98	98	95	99	91	83	75	71
	Fev	96	96	96	97	97	96	97	96	92	82	77	72
	Mar	95	96	96	96	96	96	97	98	92	86	78	76
	Abr	96	96	97	97	87	97	98	97	94	86	80	74
15,0	Mai	91	91	91	92	92	93	93	92	85	80	76	72
	Jun	90	90	91	91	91	90	91	88	79	74	67	62
	Jul	89	90	90	90	91	91	92	90	80	71	62	59
	Ago	91	91	92	92	93	93	94	91	78	69	65	61
	Set	91	92	92	93	93	93	94	89	78	70	65	63
	Out	92	93	93	94	94	95	92	96	77	68	63	62
	Nov	94	94	94	95	95	95	94	90	82	75	69	66
	Dez	94	94	94	95	96	96	95	90	85	78	72	68
	Jan	94	94	96	96	96	96	96	91	87	79	76	72
	Fev	94	95	95	95	95	96	96	92	85	80	76	72
	Mar	95	96	95	96	96	96	96	92	85	82	78	71
	Abr	95	96	96	96	96	97	97	94	88	83	78	74

Continuação do Quadro 11

Horas												Média
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
81	83	85	86	88	89	90	91	91	91	92	92	90
69	68	69	72	77	82	84	87	88	88	89	90	84
62	60	61	63	69	74	78	82	85	82	87	87	81
66	63	65	68	74	79	82	84	86	87	88	88	83
71	68	70	76	80	84	85	86	88	88	89	89	85
73	74	77	81	84	86	86	87	87	87	88	89	86
79	80	84	86	87	88	89	90	91	91	91	92	89
76	75	79	83	85	88	88	89	90	90	91	91	88
81	79	82	82	89	90	90	91	92	93	93	93	90
82	82	83	87	89	90	91	91	91	92	89	93	91
82	83	83	88	89	89	90	88	91	91	93	93	88
81	82	84	86	89	89	90	91	91	92	92	92	90
73	75	78	82	88	91	92	93	94	95	95	95	90
58	57	60	63	71	79	85	89	90	91	92	92	82
53	50	51	54	61	70	79	85	87	89	90	91	78
56	52	54	58	68	77	84	88	90	90	91	92	81
59	56	60	67	75	82	86	89	91	91	92	93	83
58	60	65	73	79	83	86	87	87	89	91	93	82
64	64	72	76	82	82	89	91	93	93	94	94	86
65	63	67	75	82	86	89	91	92	93	93	95	86
70	69	75	81	88	90	92	94	95	95	96	96	89
72	73	72	83	85	89	91	93	94	95	95	96	90
73	72	75	82	85	89	91	90	94	95	95	95	89
72	75	75	82	87	90	90	94	92	96	96	96	90
69	71	76	78	82	85	88	89	89	90	90	90	85
56	58	60	62	67	75	83	86	87	88	89	89	79
56	53	54	53	63	70	79	83	86	87	88	89	77
58	56	56	59	67	76	83	83	88	88	89	90	79
59	58	59	66	73	79	85	87	88	89	90	91	81
60	63	65	71	76	82	85	85	86	88	90	92	81
66	67	71	74	81	86	88	90	91	92	93	93	85
67	65	68	73	81	75	88	89	90	91	92	93	85
71	71	76	79	85	88	90	91	92	93	93	94	87
72	74	77	78	83	87	90	91	92	93	93	94	87
73	72	75	76	84	87	90	92	93	93	94	94	87
72	74	76	79	85	88	91	93	93	94	94	95	88

Quadro 12 - Valores horários de umidade relativa em % em mata de igapó, em diferentes níveis de altura. Período de maio de 1968 e abril de 1969.

Altura (m)	Meses	HORAS 01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
	Mai	98	98	98	98	98	98	99	99	99	98	94	90
	Jun	96	97	97	98	98	98	98	100	99	94	85	79
	Jul	96	96	96	97	98	98	98	99	98	92	81	74
	Ago	98	98	99	99	99	99	100	100	100	97	93	87
	Set	97	97	98	98	98	99	99	100	100	97	91	88
1,50	Out	96	97	97	98	95	98	99	99	99	95	89	84
	Nov	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	98	94
	Dez	99	99	99	99	99	100	100	100	100	99	96	94
	Jan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	96
	Fev	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98
	Mar	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	96
	Abr	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	97	95
	Mai	100	100	100	100	100	100	100	100	98	95	88	84
	Jun	99	99	99	99	100	100	100	99	95	86	81	73
	Jul	99	99	99	99	100	100	100	97	90	81	76	68
	Ago	99	99	100	100	100	100	100	100	99	87	80	74
	Set	99	99	99	100	100	100	100	100	98	89	82	78
7,00	Out	99	99	99	99	100	100	100	100	94	81	74	71
	Nov	100	100	100	100	100	100	100	100	98	90	83	79
	Dez	99	99	99	100	100	100	100	100	99	91	83	79
	Jan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	94	89	84
	Fev	100	100	100	100	100	100	100	100	99	95	89	85
	Mar	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95	89	85
	Abr	100	100	100	100	100	100	100	100	100	94	88	84
	Mai	97	97	97	97	98	98	98	97	91	85	80	77
	Jun	91	91	92	92	92	92	93	92	83	75	72	64
	Jul	91	92	92	93	93	94	94	93	85	72	66	60
	Agt	92	93	94	94	94	95	95	97	90	75	69	64
	Set	93	93	94	94	95	95	96	97	89	77	70	67
15,0	Out	92	93	94	94	95	95	97	94	84	71	66	62
	Nov	94	94	95	95	95	95	97	96	87	80	72	68
	Dez	95	95	95	95	96	96	97	97	92	81	74	70
	Jan	95	91	96	96	96	92	90	94	94	85	77	75
	Fev	95	96	96	96	96	97	97	98	95	87	79	73
	Mar	96	96	96	96	96	94	97	98	96	87	80	76
	Abr	97	97	97	97	97	97	98	98	96	87	81	77

Continuação do Quadro 12

Altura (m)	meses	HORAS 13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Média
	Mai	88	88	91	92	94	95	96	96	97	97	97	97	96
	Jun	74	75	76	83	88	90	91	94	95	95	96	96	91
	Jul	69	69	72	76	81	85	87	91	92	93	94	94	88
	Ago	85	83	85	88	90	92	92	94	96	96	97	97	94
	Set	86	84	85	87	91	92	93	95	96	96	96	97	94
1,50	Out	86	87	87	92	93	93	94	95	94	94	95	96	94
	Nov	93	93	94	95	96	97	96	97	98	99	99	99	98
	Dez	92	91	92	95	95	96	96	97	97	98	98	98	97
	Jan	94	94	95	96	98	99	99	99	99	100	100	100	99
	Fev	95	95	95	97	98	99	99	99	99	100	100	100	98
	Mar	94	93	95	96	96	98	98	99	99	99	100	100	98
	abr	93	93	95	96	97	98	99	99	100	100	100	100	98
	Mai	83	82	84	87	94	96	97	98	99	99	99	99	95
	jun	66	67	69	73	83	88	92	95	96	97	98	98	90
	Jul	66	61	64	65	76	84	88	92	94	95	96	97	87
	Ago	71	72	75	78	83	88	92	95	97	97	98	98	91
	Set	74	74	75	81	88	90	93	95	96	96	97	98	92
7,00	Out	71	76	78	83	88	89	92	92	92	94	96	97	90
	Nov	76	80	82	87	90	94	96	98	98	99	99	99	94
	Dez	77	75	81	85	90	93	94	95	96	97	98	99	93
	Jan	82	82	87	89	94	95	97	98	98	99	99	99	95
	Fev	83	84	86	91	92	96	97	98	99	100	100	100	95
	Mar	82	82	85	90	92	95	98	98	99	99	100	100	95
	Abr	83	83	86	90	94	96	98	99	100	100	100	100	96
	Mai	75	74	79	83	87	88	93	94	95	95	96	96	90
	Jun	59	59	60	62	68	66	82	86	87	88	90	90	81
	Jul	55	53	55	57	61	73	81	84	86	87	89	90	79
	Ago	62	60	62	64	70	77	83	85	87	89	90	92	82
	Set	64	64	65	71	76	82	86	88	89	90	91	92	84
15,0	Out	61	66	70	74	78	81	84	84	85	86	89	91	82
	Nov	60	69	72	77	81	86	88	90	91	92	93	93	86
	Dez	68	67	71	76	81	85	88	89	90	92	93	94	86
	Jan	72	69	73	81	86	89	92	92	93	94	94	94	88
	Fev	76	76	79	84	84	88	91	92	93	94	95	95	89
	Mar	75	74	77	83	84	88	90	89	94	94	89	86	89
	Abr	76	77	79	83	87	90	92	94	95	96	96	96	90

Quadro 13 - Valores horários de umidade relativa em % em mata de várzea alta, obtidos em dia chuvoso (dia úmido) e de estiagem (dia seco) em diferentes níveis.

Situação	Altura(m)	Horas											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Dia Úmido	1,50	92	92	92	93	94	94	94	94	92	94	95	94
	7,00	96	96	96	96	98	97	97	96	92	92	94	96
	15,0	90	92	93	91	94	94	94	92	88	87	90	91
Dia Seco	1,50	70	83	83	83	82	79	82	79	73	59	56	54
	7,00	60	76	79	79	80	74	78	74	62	48	47	44
	15,0	64	79	78	81	80	75	78	69	60	52	51	50

Continuação do Quadro 13

Altura (m)	Horas												Média
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1,50	95	94	95	95	95	96	96	95	95	95	95	96	97
7,00	97	97	97	98	99	99	98	98	99	99	99	99	97
15,0	91	92	92	93	94	94	94	93	94	94	94	94	92
1,50	51	52	51	51	55	57	62	67	77	80	83	86	69
7,00	43	43	44	44	46	50	63	74	82	84	87	89	64
15,0	49	48	48	49	50	54	60	74	82	84	89	88	66

Quadro 14 - Valores horários de umidade relativa em % em mata de igapó, obtidos em dia chuvoso (dia úmido) e de estiagem (dia seco) Em diferentes níveis.

Situação	Altura (m)	Horas											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Dia Úmido	1,50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	7,00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	15,0	98	98	96	97	98	98	99	98	96	82	100	99
	1,50	96	96	96	96	96	96	96	100	99	72	64	57
	7,00	81	94	97	94	96	97	98	100	70	60	56	55
	15,0	70	82	84	82	85	88	91	74	60	52	50	48

Continuação do Quadro 14

Altura (m)	Horas												Média
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1,50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7,00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
15,0	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99
1,50	59	62	64	74	83	84	84	86	88	90	92	93	84
7,00	53	52	56	58	74	78	76	90	94	96	97	98	80
15,0	47	47	49	50	54	67	77	80	84	89	89	89	70

Quadro 15 - Umidade do ar em valores horários anuais em reserva de mata do IPEAN em diferentes níveis de altura e em área descoberta a 1,50m no período de maio de 1968 a abril de 1969.

Horas	1,50m				7,00m			15,0m		
	A.D.	T.F.	V.A.	I.G.	T.F.	V.A.	I.G.	T.F.	V.A.	I.G.
01	96	97	91	98	98	94	99	98	92	94
02	96	98	91	98	99	95	100	99	93	94
03	97	98	92	99	99	95	100	99	93	95
04	97	98	91	99	99	96	100	100	94	95
05	97	98	92	99	99	96	100	100	93	95
06	97	98	92	99	100	95	100	100	94	95
07	95	99	94	99	100	97	100	100	94	96
08	90	100	96	100	100	97	100	100	90	96
09	84	99	95	100	97	89	98	94	82	90
10	78	94	88	98	89	78	90	86	76	80
11	73	88	82	93	82	70	84	80	70	74
12	70	84	78	90	77	66	79	75	67	69
13	68	82	75	87	74	64	76	72	65	67
14	70	82	74	87	75	64	76	74	65	67
15	74	84	77	88	78	67	79	76	68	70
16	78	87	80	91	82	73	83	81	71	74
17	83	90	83	93	86	79	89	86	77	78
18	87	92	86	94	90	83	92	90	82	84
19	91	94	87	95	93	88	94	93	87	88
20	93	95	88	96	95	90	96	95	88	89
21	94	96	89	97	96	92	97	96	90	90
22	95	96	90	97	97	93	98	97	90	91
23	96	97	89	98	98	93	98	98	91	92
24	96	97	90	98	98	94	99	98	92	92
Med	87	94	87	95	91	86	93	91	83	86

Quadro 16 - Valores extremos de umidade do ar em reserva de mata do IPEAN, em diferentes níveis altura no periodo de maio de 1968 a abril de 1969.

Meses	Várzea Alta						Terra Firme						Igapó					
	1,50m		7,00m		15,0m		1,50m		7,00m		15,0m		1,50m		700m		15,0m	
	Ux	un	Ux	Un	Ux	Un	Ux	Un	Ux	Un	Ux	Un	Ux	Un	Ux	Un	Ux	Un
Mai	99	56	100	48	98	50	100	62	100	57	100	53	100	62	100	58	100	50
Jun	100	50	100	42	99	42	100	50	100	49	100	46	100	58	100	48	98	41
Jul	100	50	100	40	99	44	100	51	100	49	100	50	100	57	100	50	100	44
Ago	100	49	100	37	100	42	100	50	100	50	100	47	100	52	100	50	100	45
Set	100	56	100	44	100	48	100	60	100	55	100	52	100	52	100	71	100	52
Out	100	54	100	45	97	45	100	65	100	55	100	52	100	72	100	57	100	50
Nov	100	61	100	45	99	50	100	66	100	59	100	55	100	75	100	62	100	52
Dez	100	59	100	41	99	48	100	61	100	56	100	54	100	68	100	58	100	52
Jan	100	64	100	48	98	52	100	67	100	63	100	57	100	76	100	62	100	57
Fev	100	59	100	46	98	52	100	64	100	60	100	60	100	70	100	58	100	54
Mar	100	62	100	46	98	51	100	64	100	62	100	58	100	76	100	60	100	54
Abr	99	67	100	50	99	57	100	66	100	66	100	62	100	71	100	63	100	58
Ano	100	49	100	37	100	42	100	50	100	49	100	46	100	52	100	48	100	41

Quadro 17 - Dados de temperatura do solo de áreas florestadas e desnuda, nos horários de 9,0h. Periodo de novembro 1972 (07-30).

Prof. Horas		02cm	05cm	10cm	20cm	30cm	50cm	100cm	Mês
09,0h Área florestada	Tx	25,2	25,2	25,1	25,3	25,2	25,2	25,2	25,3
	Tn	24,0	24,0	24,2	24,6	24,7	24,8	25,0	24,0
	Tm	24,7	24,7	24,6	25,0	25,0	25,0	25,1	24,9
09,0h Área desnuda	Tx	35,8	32,4	30,4	30,6	30,7	31,0	30,0	35,8
	Tn	30,2	28,7	27,0	27,0	27,6	28,8	29,1	27,0
	Tm	32,5	30,6	29,0	28,9	29,1	29,8	29,4	29,9
15,0h Área florestada	Tx	26,6	26,4	25,9	25,5	25,2	25,2	25,2	26,6
	Tn	24,6	25,4	25,0	24,9	24,8	24,8	25,0	24,6
	Tm	26,0	25,8	25,4	25,2	25,0	24,9	25,0	25,3
15,0h Área desnuda	Tx	43,6	40,3	37,9	34,4	31,7	30,7	30,1	43,6
	Tn	29,6	32,6	33,0	31,2	29,3	28,8	29,2	28,8
	Tm	37,9	37,1	35,6	32,9	30,6	29,7	29,5	33,3

Quadro 18 - Dados de temperatura do solo de áreas florestadas e desnuda, nos horários de 9,0h e 15,0h. Periodo de dezembro

Quadro 19 - Dados de temperatura do solo de áreas florestadas e desnuda, nos horários de 09,0h e 15,0h. Periodo de janeiro (01-31).

Prof. Horas		02cm	05cm	10cm	20cm	30cm	50cm	100cm	Mês
09,0h	Tx	25,2	25,2	25,1	25,3	25,1	25,1	25,2	25,3
Área flo	Tn	23,6	23,8	23,9	24,3	24,3	24,6	25,0	23,6
restada	Tm	24,5	24,5	24,4	24,8	24,7	24,8	25,1	24,7
09,0h	Tx	31,0	29,6	28,4	28,0	28,4	29,2	28,7	31,0
Área flo	Tn	25,0	25,2	24,8	26,0	26,6	27,6	28,2	24,8
restada	Tm	29,1	28,1	26,8	27,0	27,4	28,2	28,4	27,8
15,0h	Tx	26,0	25,8	25,4	25,4	25,1	25,1	25,2	26,0
Área flo	Tn	24,2	24,3	24,2	24,5	24,4	24,5	24,9	24,2
restada	Tm	25,2	25,2	25,0	24,9	24,7	24,8	25,1	25,0
15,0h	Tx	36,6	35,4	36,2	32,6	30,0	28,9	28,7	36,6
Área des	Tn	26,6	28,1	28,2	26,8	27,6	27,5	28,1	26,6
nuda	Tm	31,3	31,7	31,2	30,1	28,6	28,2	28,4	29,9

Quadro 20 - Dados de temperatura do solo de áreas florestadas e desnudas, nos horários de 9,0h e 15,0h. Periodo fevereiro de 1973 (01-28).

Prof. Horas		02cm	05cm	10cm	20cm	30cm	50cm	100cm	Mês
09,0h	Tx	24,8	24,8	24,8	24,9	24,9	24,9	25,1	25,1
Área flo	Tn	23,7	23,7	23,7	24,1	24,1	24,3	24,8	23,7
restada	Tm	24,4	24,3	24,3	24,6	24,5	24,7	24,9	24,5
09,0h	Tx	31,2	29,6	27,6	27,8	28,2	28,8	28,7	31,2
Área des	Tn	26,2	25,8	25,4	25,4	26,1	27,2	27,8	25,4
nuda	Tm	29,0	28,0	26,7	26,7	27,2	28,0	28,3	27,7
15,0h	Tx	25,8	25,7	25,4	25,2	24,8	24,9	25,1	25,8
Área flo	Tn	24,1	24,1	24,2	24,3	24,2	24,3	24,8	24,1
restada	Tm	25,1	25,0	24,8	24,8	24,6	24,6	24,9	24,8
15,0h	Tx	43,0	39,4	35,5	31,2	29,0	28,5	28,7	43,0
Área des	Tn	25,3	26,2	27,2	27,5	27,3	27,2	27,8	25,3
nuda	Tm	31,4	31,5	30,7	29,8	28,2	27,9	28,4	29,7

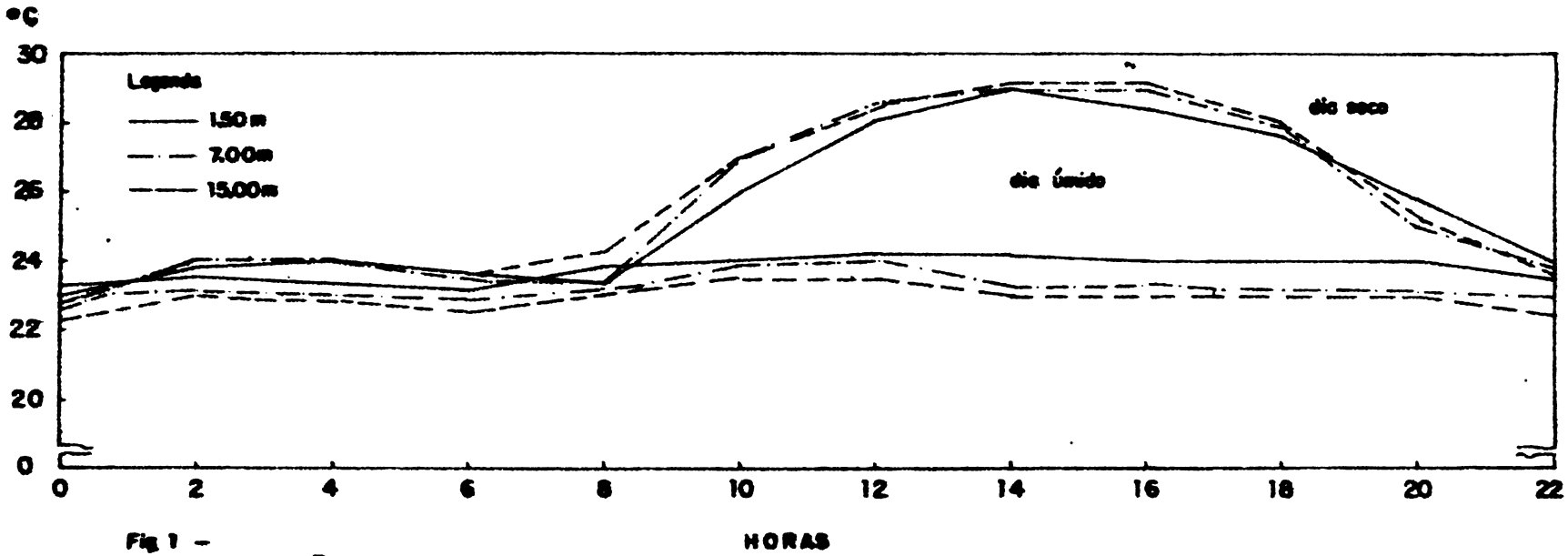


Fig 1 - Oscilação da temperatura do ar em dias de muita chva e de estiagem, em diferentes níveis de altura em mata de terra firme.

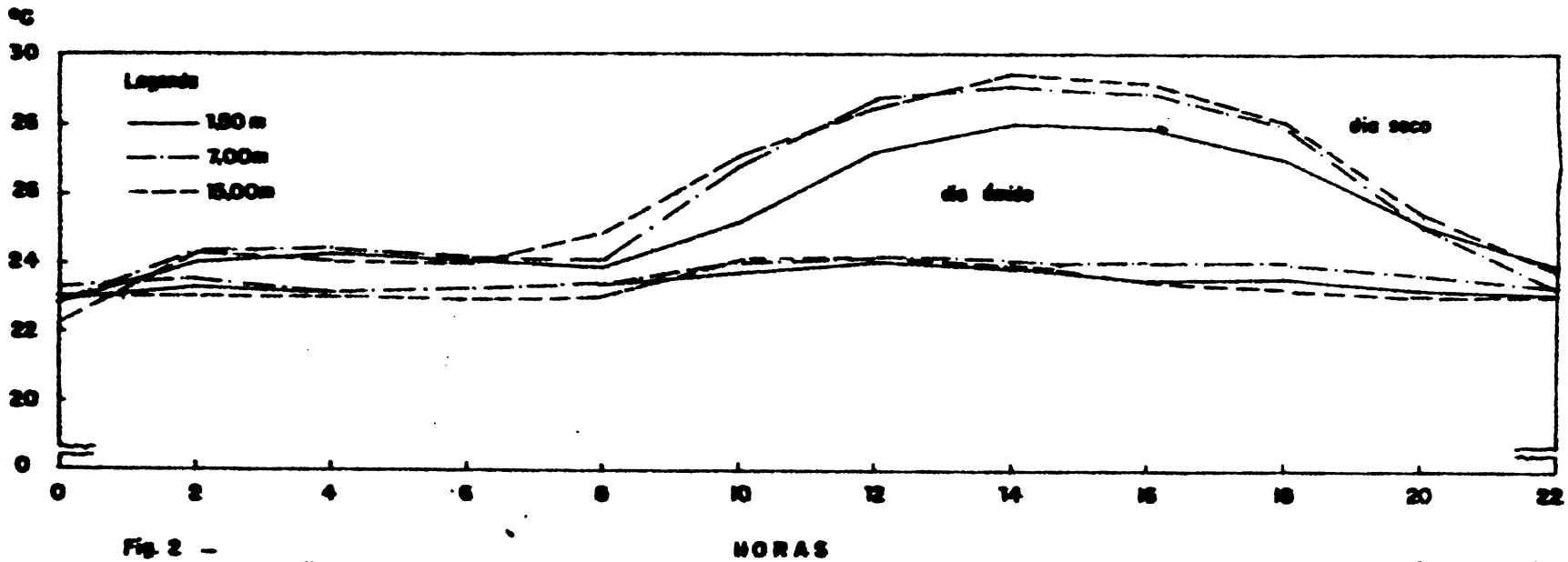


Fig. 2 – Oscilação da temperatura do ar em dias de muita chuva e de estiagem, em diferentes níveis de altura em mata de várzea alta.

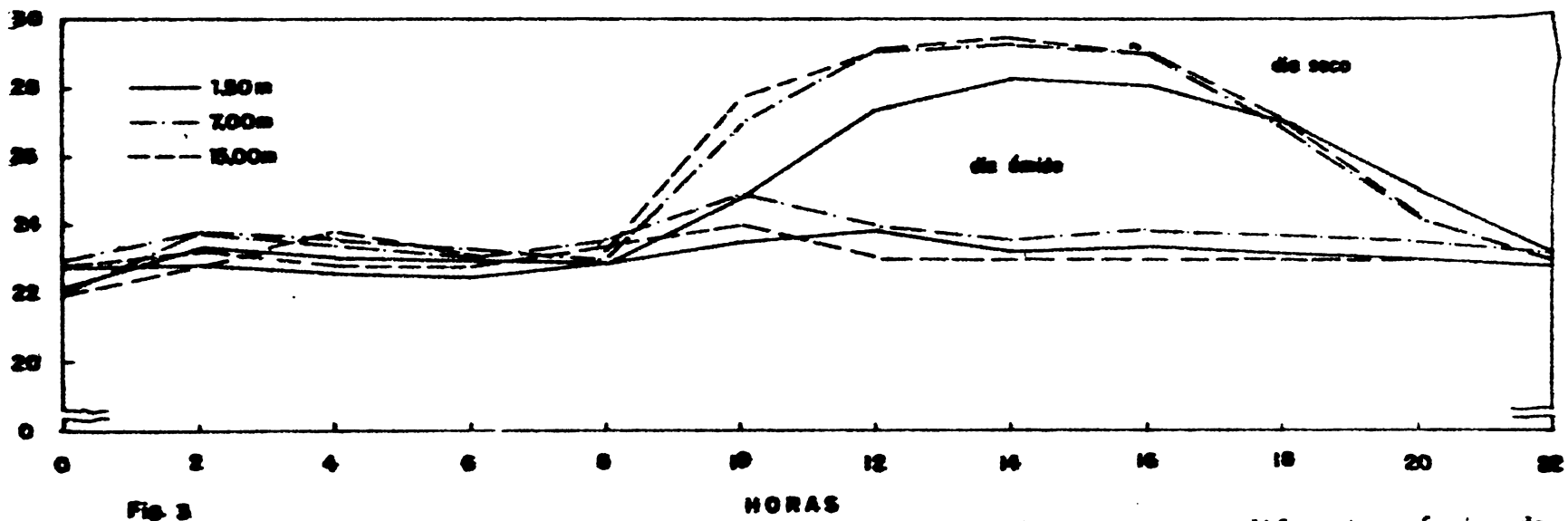


Fig. 3

Oscilação de temperatura do ar em dias de muita chuva e de estiagem, em diferentes níveis de altura em mata de igapó.

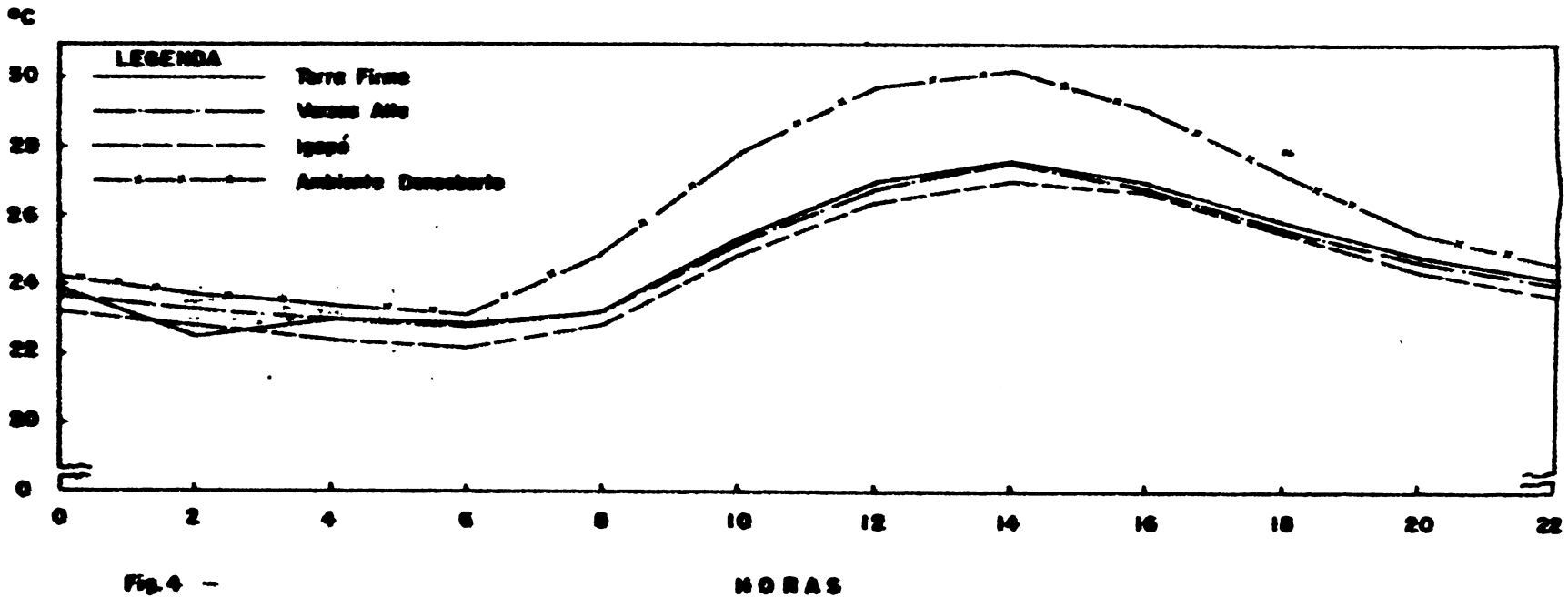


Fig.4 -

Valores médios anuais de temperatura do ar a 1,50m em matas de terra firme, várzea alta e igapó e ambiente descoberto.

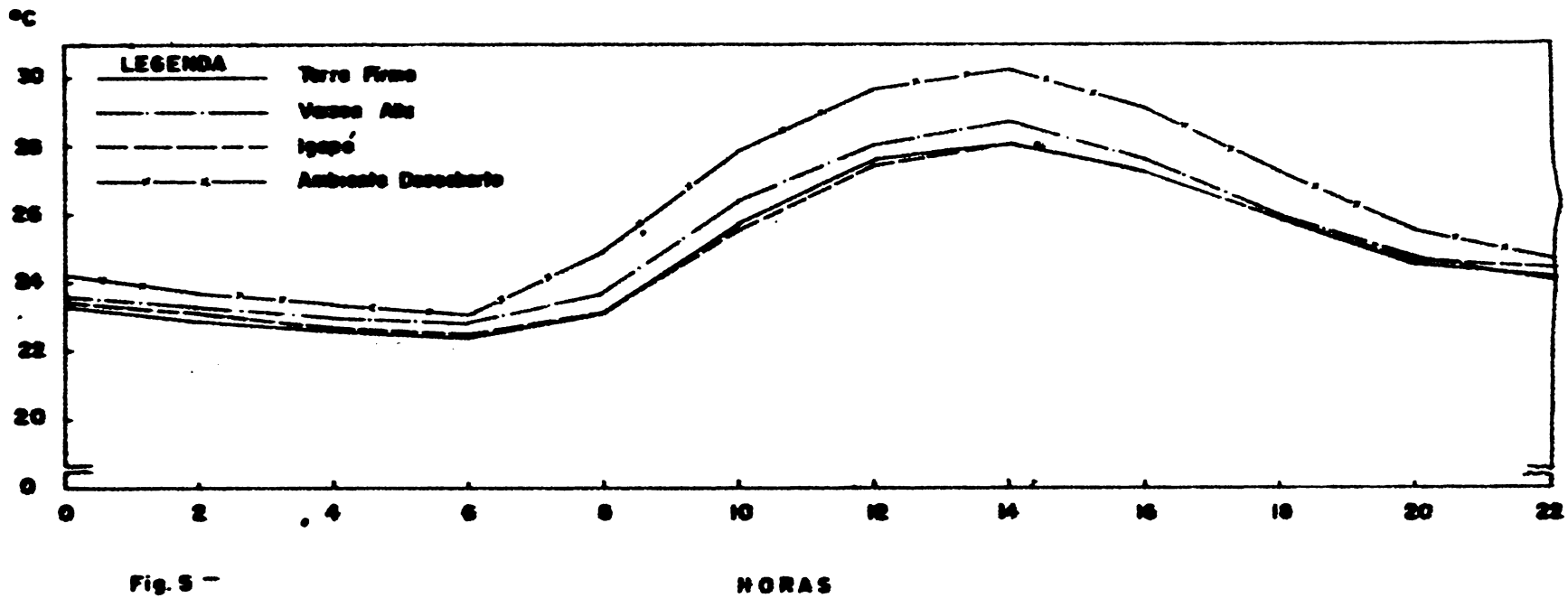


Fig. 5 —

Valores médios anuais de temperatura do ar a 7,00m em matas de terra firme, várzeal alta e igapó e ambiente descoberto a 1,50m.

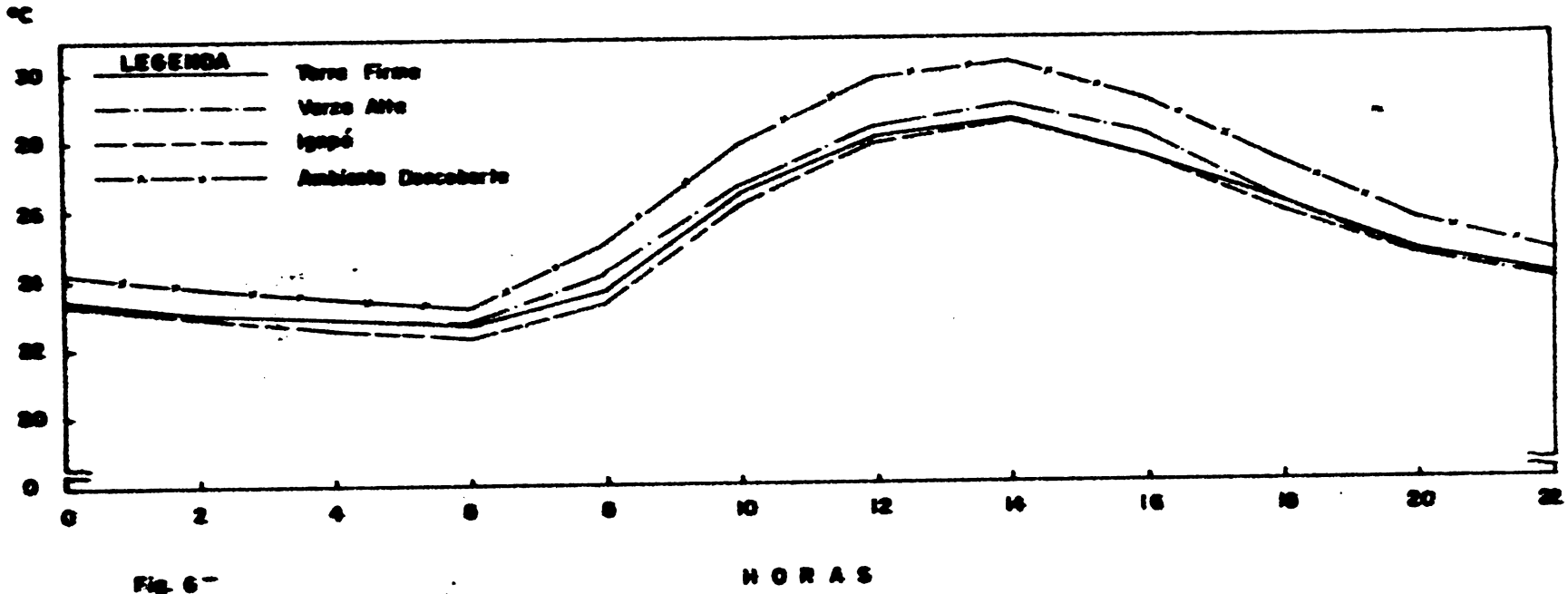


Fig. 6 –

Valores médios anuais de temperatura do ar a 15,0m em matas de terra firme, várzea alta e igapó e ambiente descoberto a 1,50m.

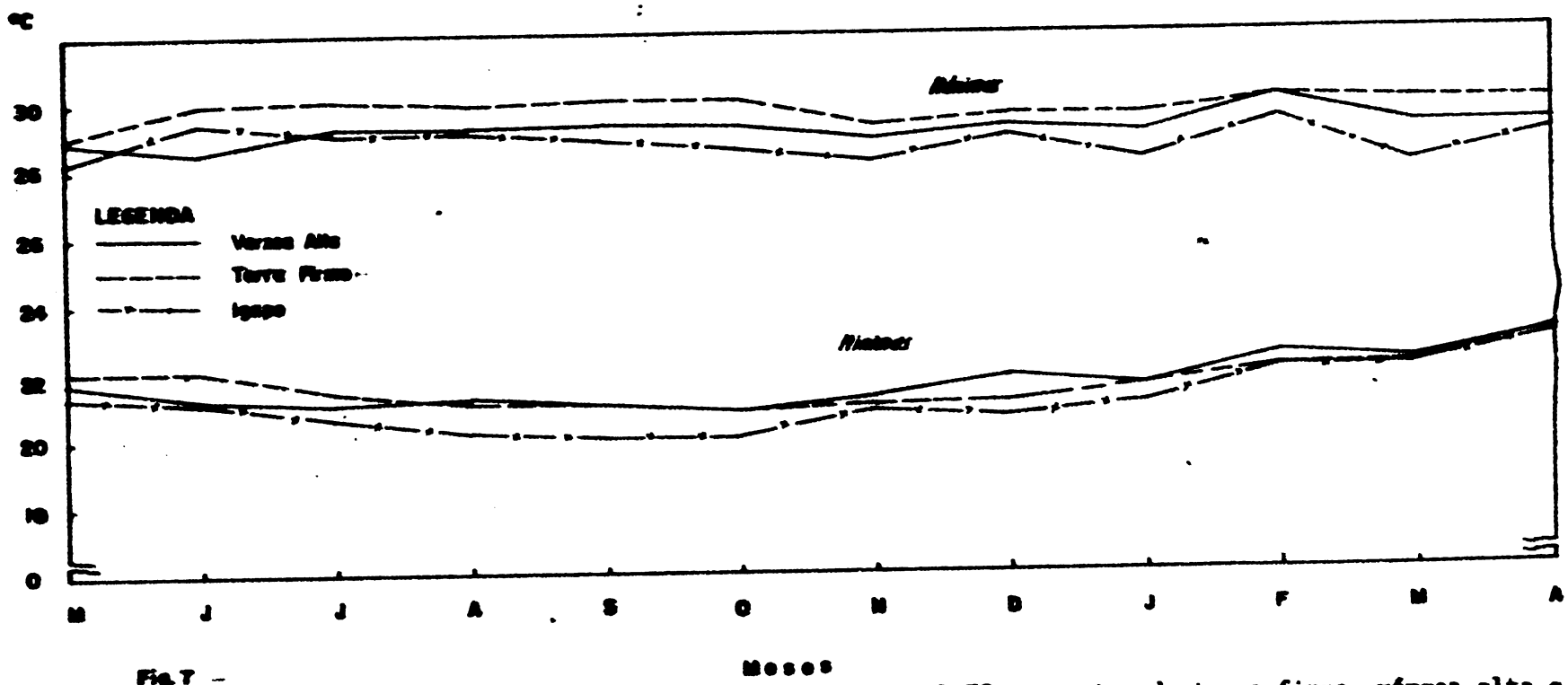


Fig. 7 –
Variações mensais das temperaturas máximas e mínimas a 1,50m em matas de terra firme, várzea alta e igapó.

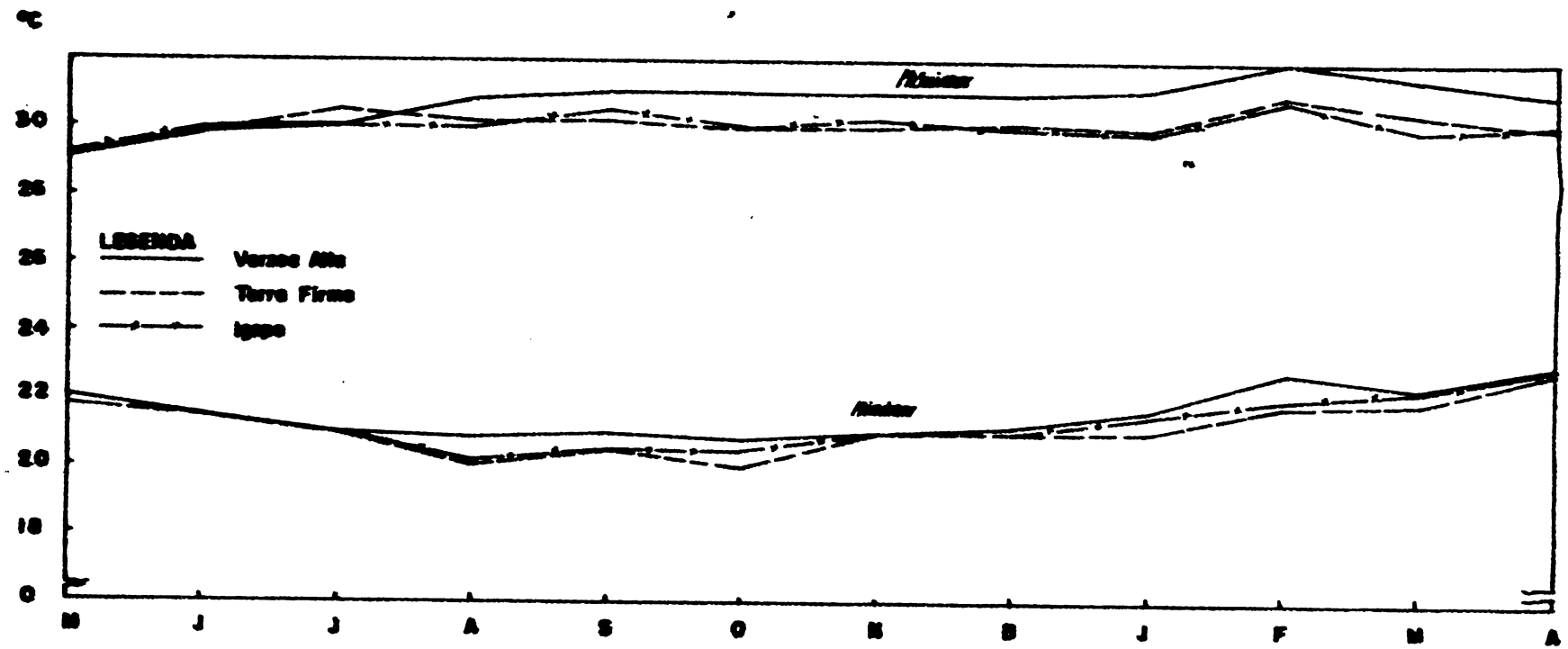


Fig.8 - Meses

Variações mensais das temperaturas máximas e mínimas a 7,00m em matas de terra firme, várzea alta e igapó.

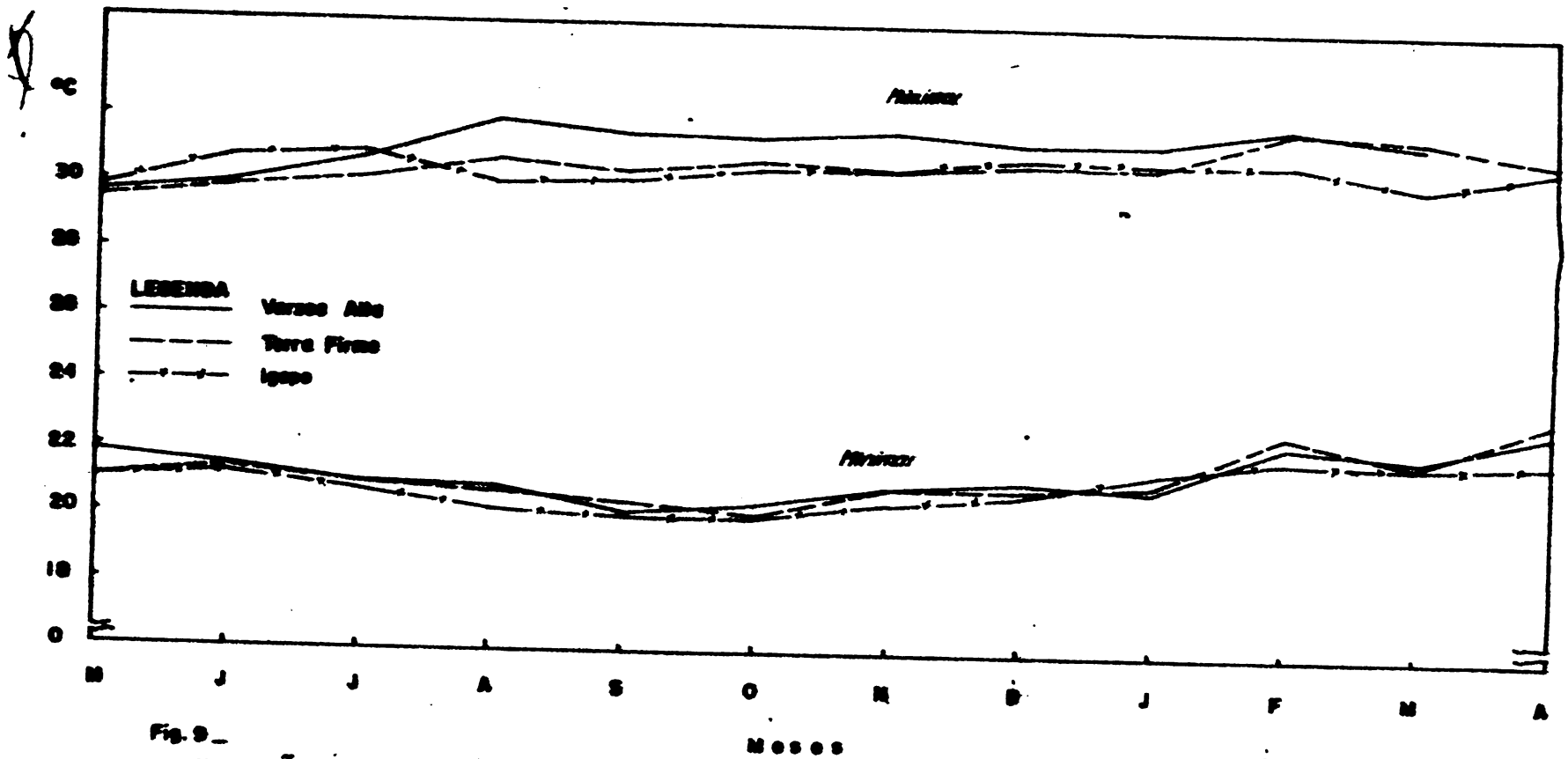


Fig. 9_

Variações mensais das temperaturas máximas e mínimas a 15,0m em matas de terra firme, várzea alta e igapó.

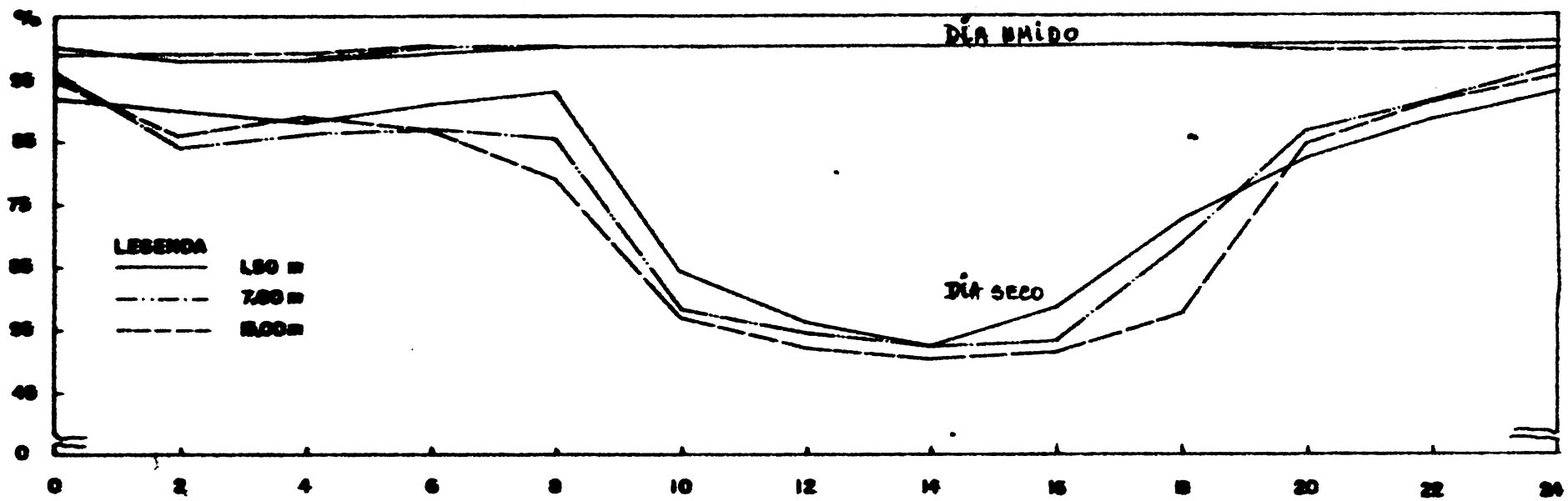


Fig.10 –

Oscilação da umidade do ar em dias de muita chuva e de estiagem em diferentes níveis de altura em mata de terra firme.

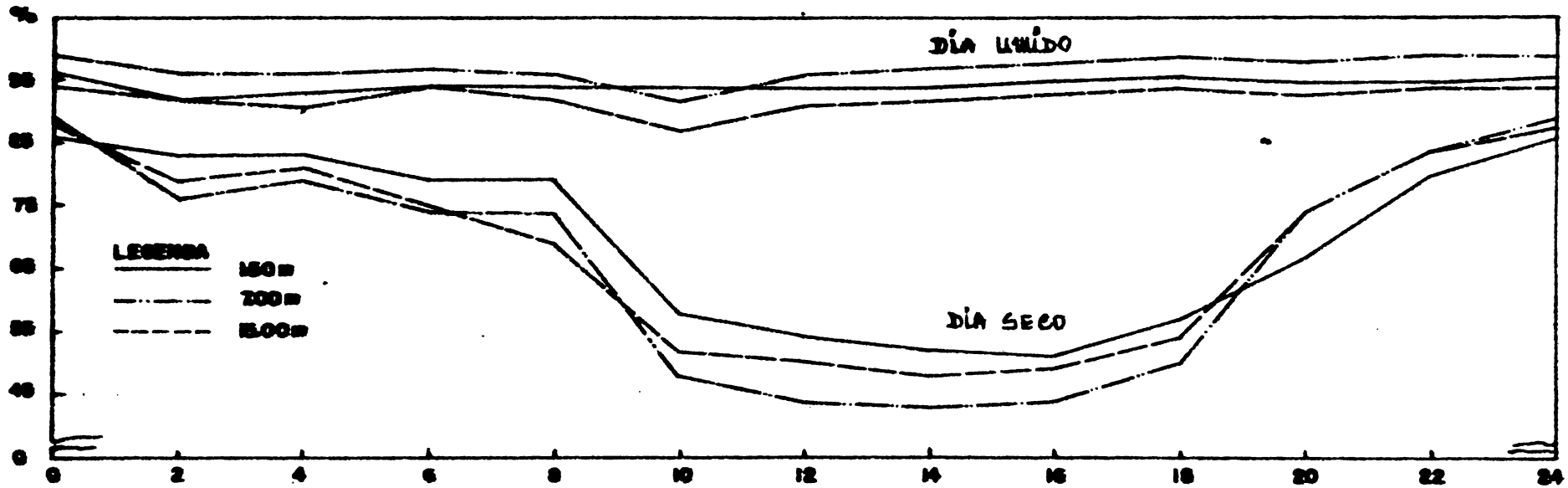


Fig. 11 _ HORAS

Oscilação da umidade do ar em dias de muita chuva e de estiagem em diferentes níveis de altura em mata de várzea alta.

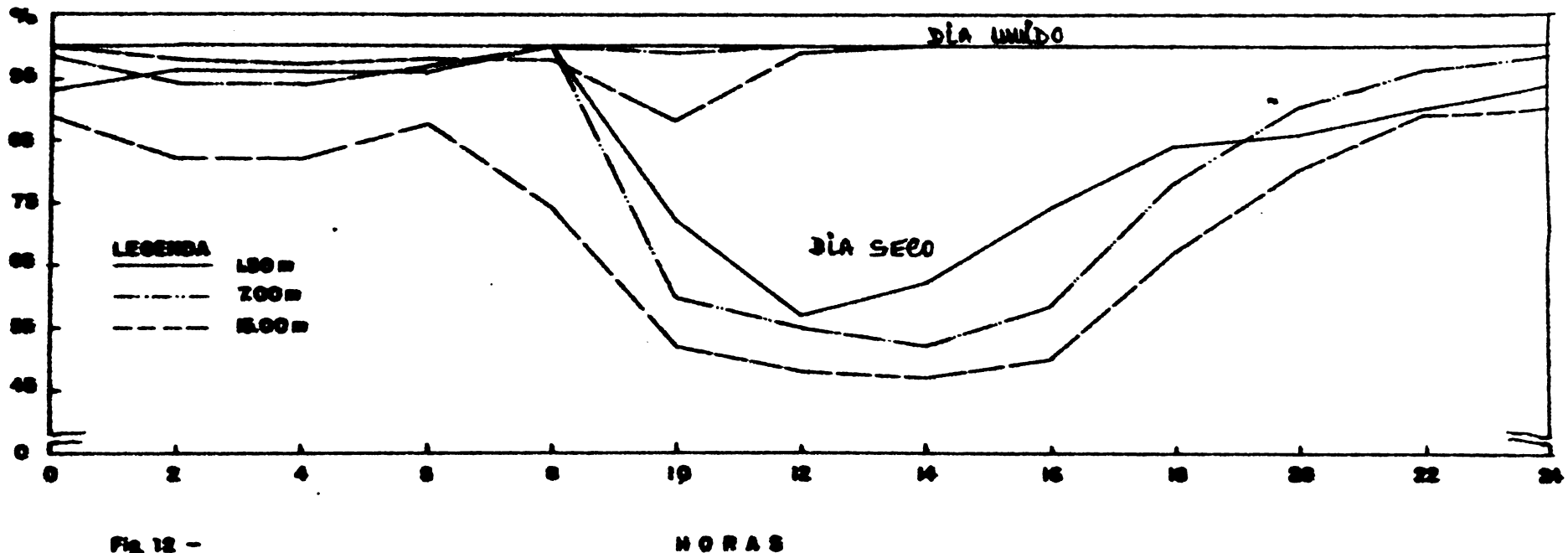


Fig. 12 -
Oscilação da umidade do ar em dias de muita chuva e de estiagem em diferentes níveis de altura em mata de igapó.

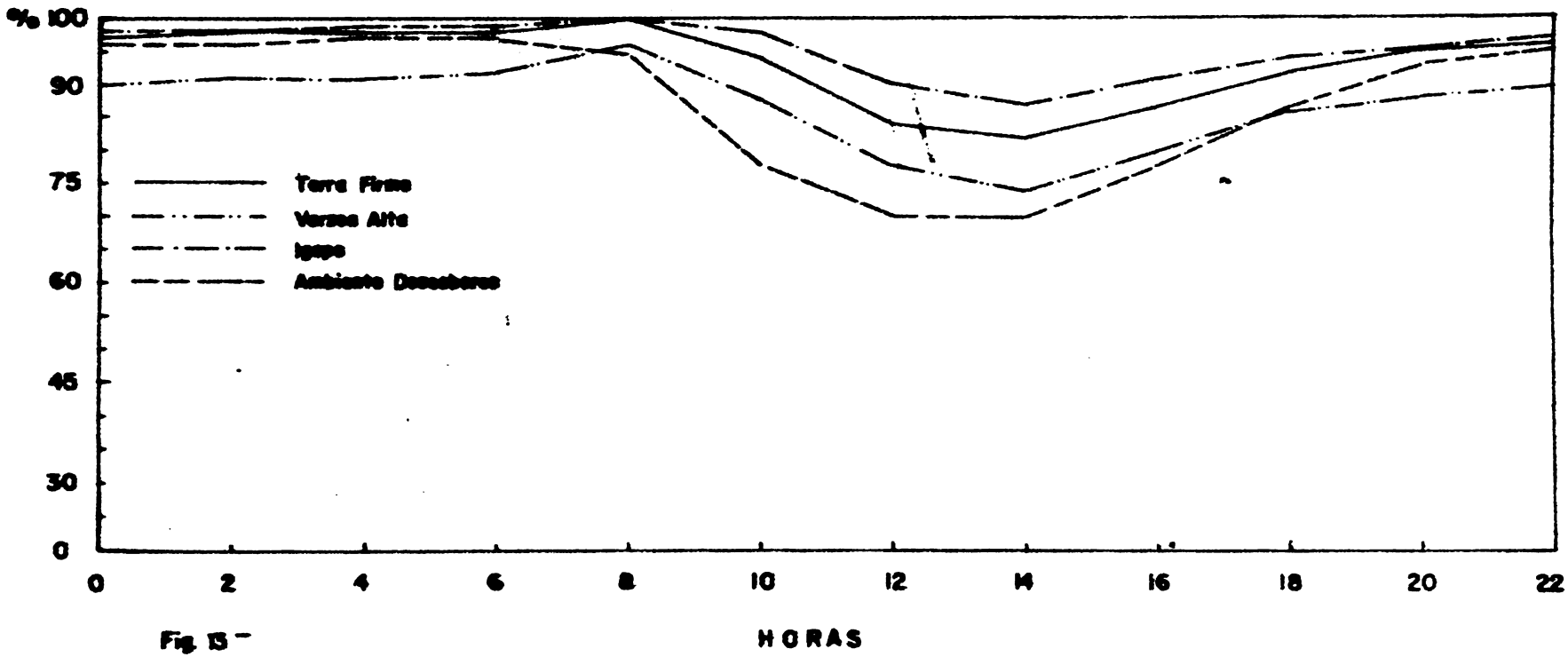


Fig. 13 –

Valores médios anuais de umidade do ar a 1,50m em matas de terra firme, várzea alta e igapó e ambiente descoberto.

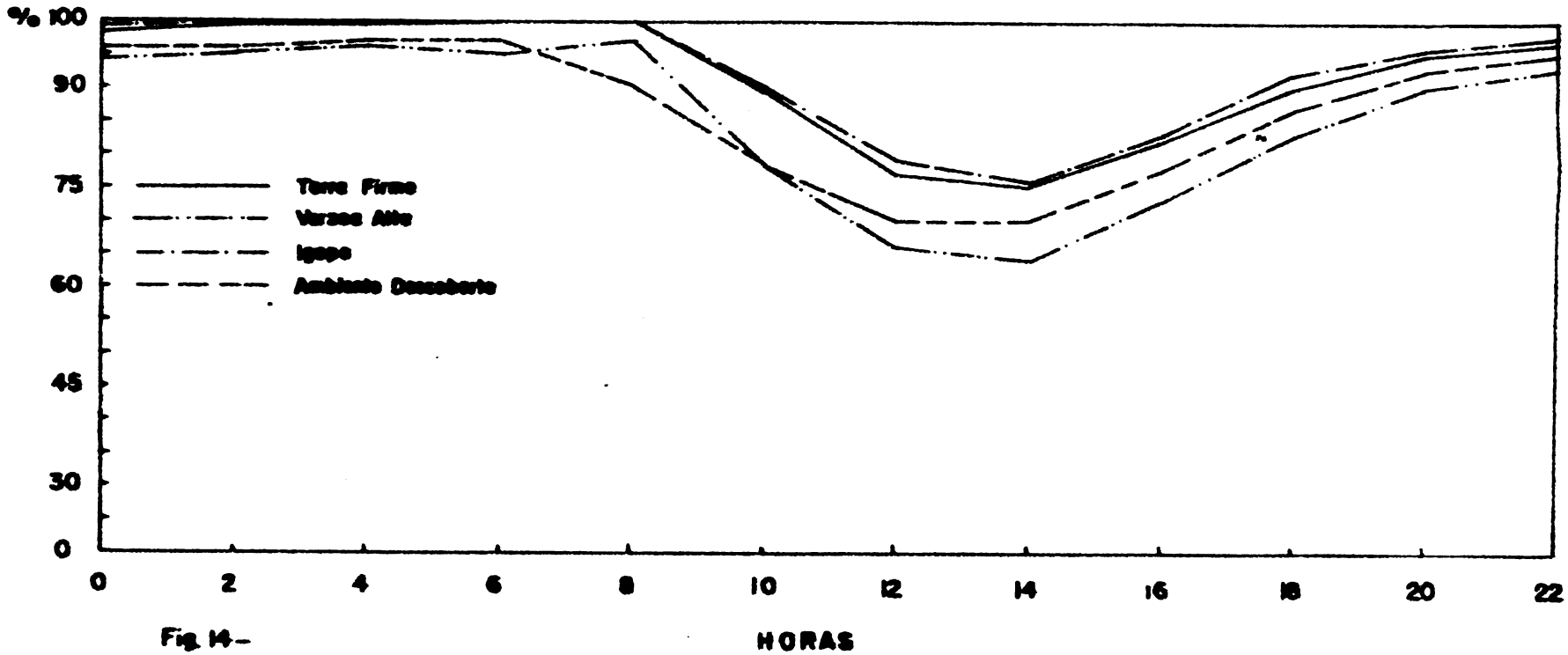


Fig. 14-

Valores médios de umidade do ar a 7,00m em matas de terra firme, várzea alta e igapó e ambiente descoberto a 1,50m

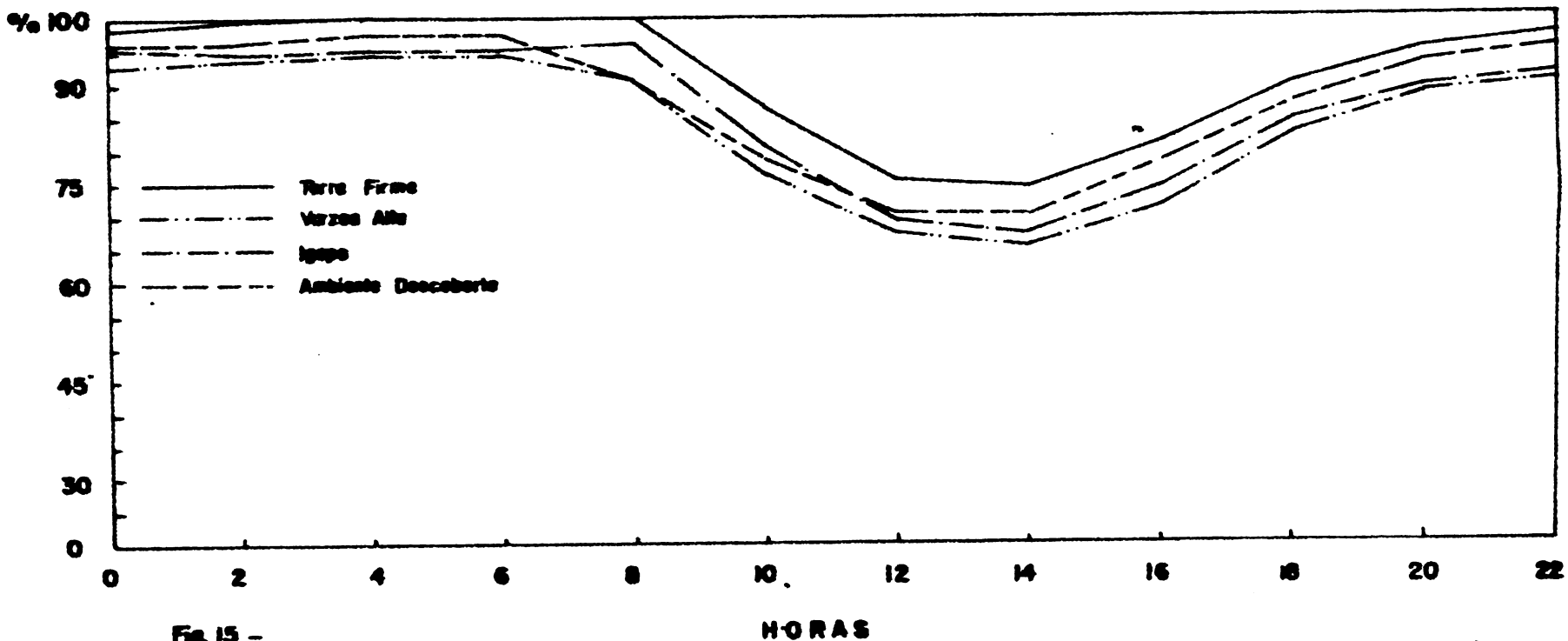


Fig. 15 -
Valores médios anuais de umidade do ar a 15,0m em matas de terra firme, várzea alta e igapó e ambiente descoberto a 1,50m

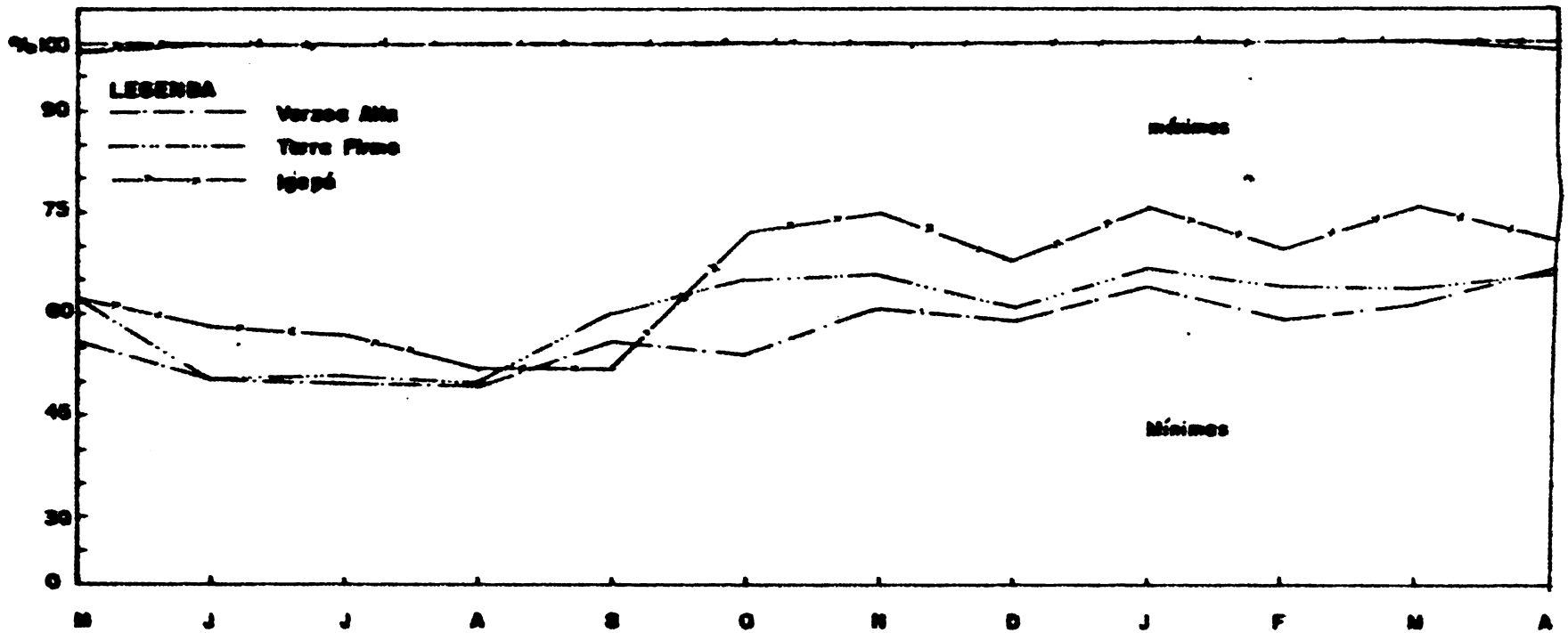


Fig 15- Meses

Variações extremas das umidades a 1,50m em matas de terra firme, várzea alta e igapó.

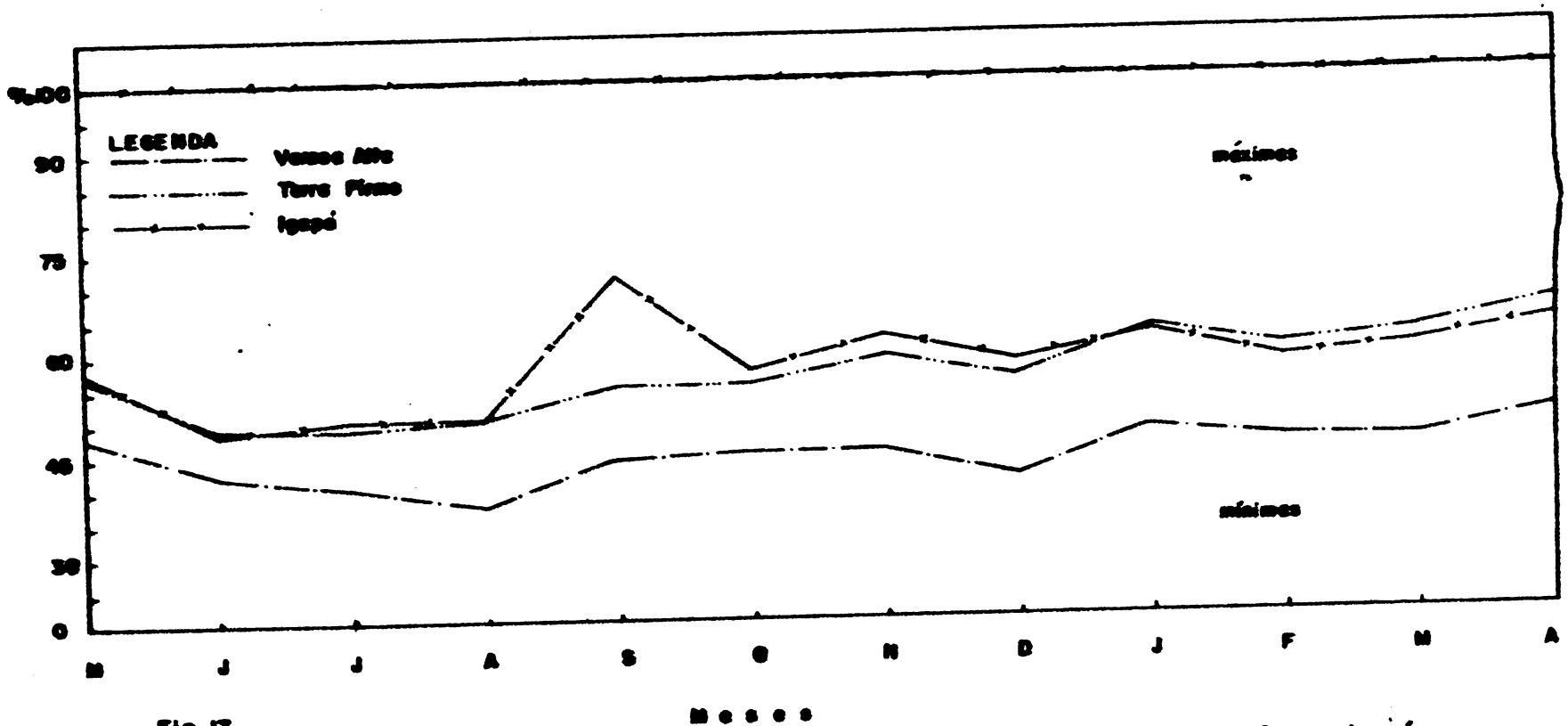


Fig. 17 – Variações extremas das umidades a 7,00m em matas de terra firme, várzea alta e igapó.

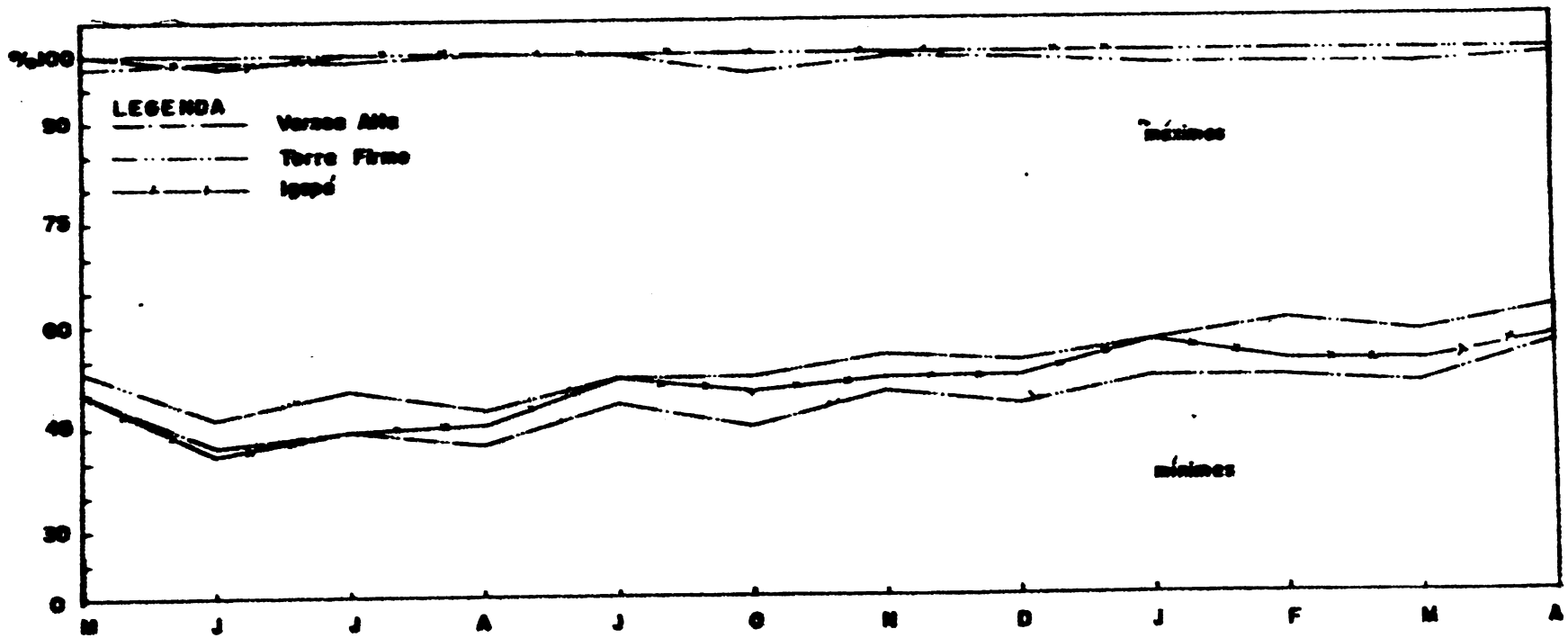


Fig. 18 –
Variações extremas das umidades a 15,0m em matas de terra firme, várzea alta e igapó.

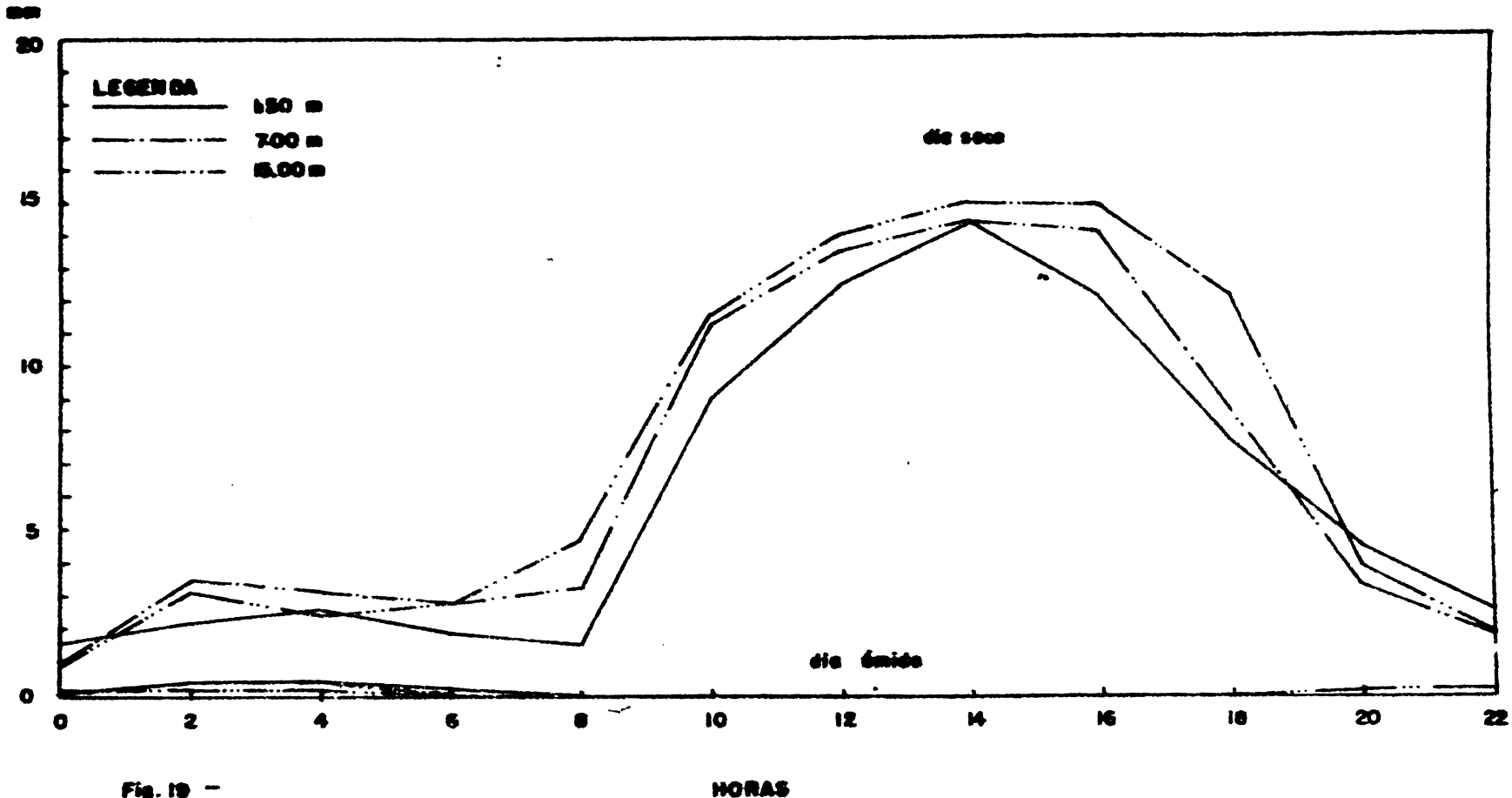


Fig. 19 - Oscilação do déficit de Saturação em dias de muita chuva e de estiagem em diferentes níveis de altura em mata de terra firme

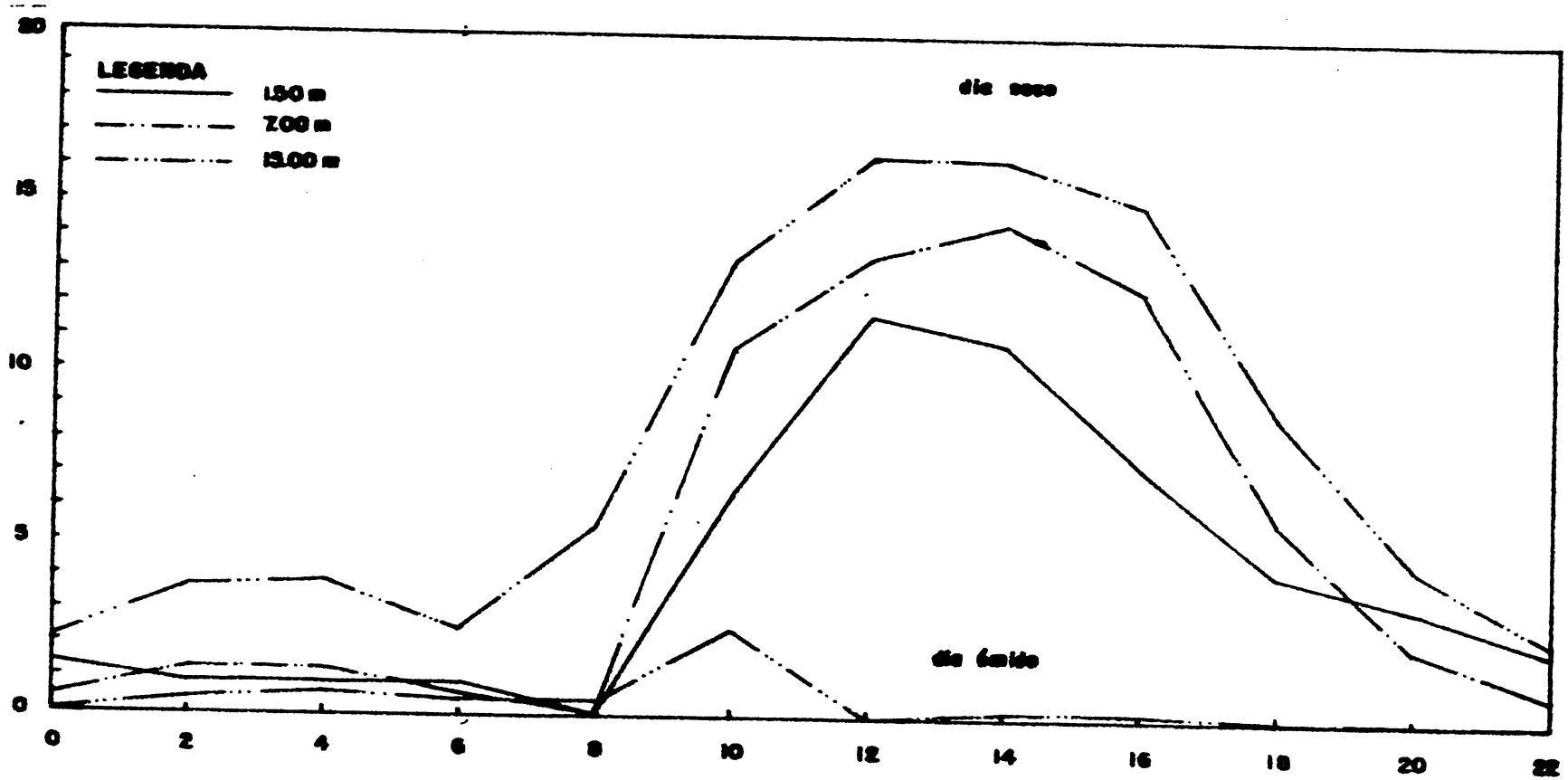


Fig. 20 –

Oscilação do déficit de Saturação em dias de muita chuva e de estiagem em diferentes níveis de altura em mata de igapó.

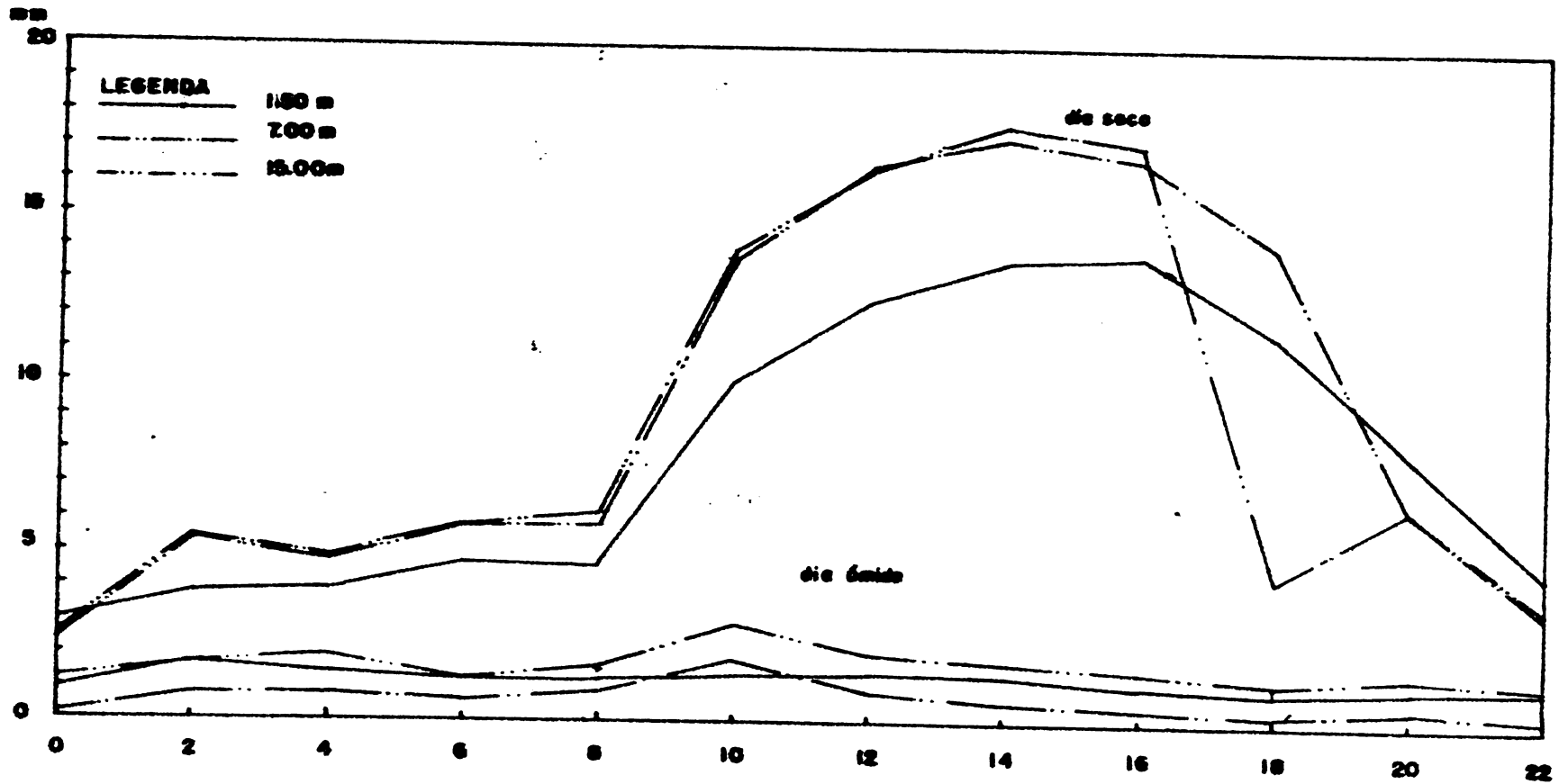
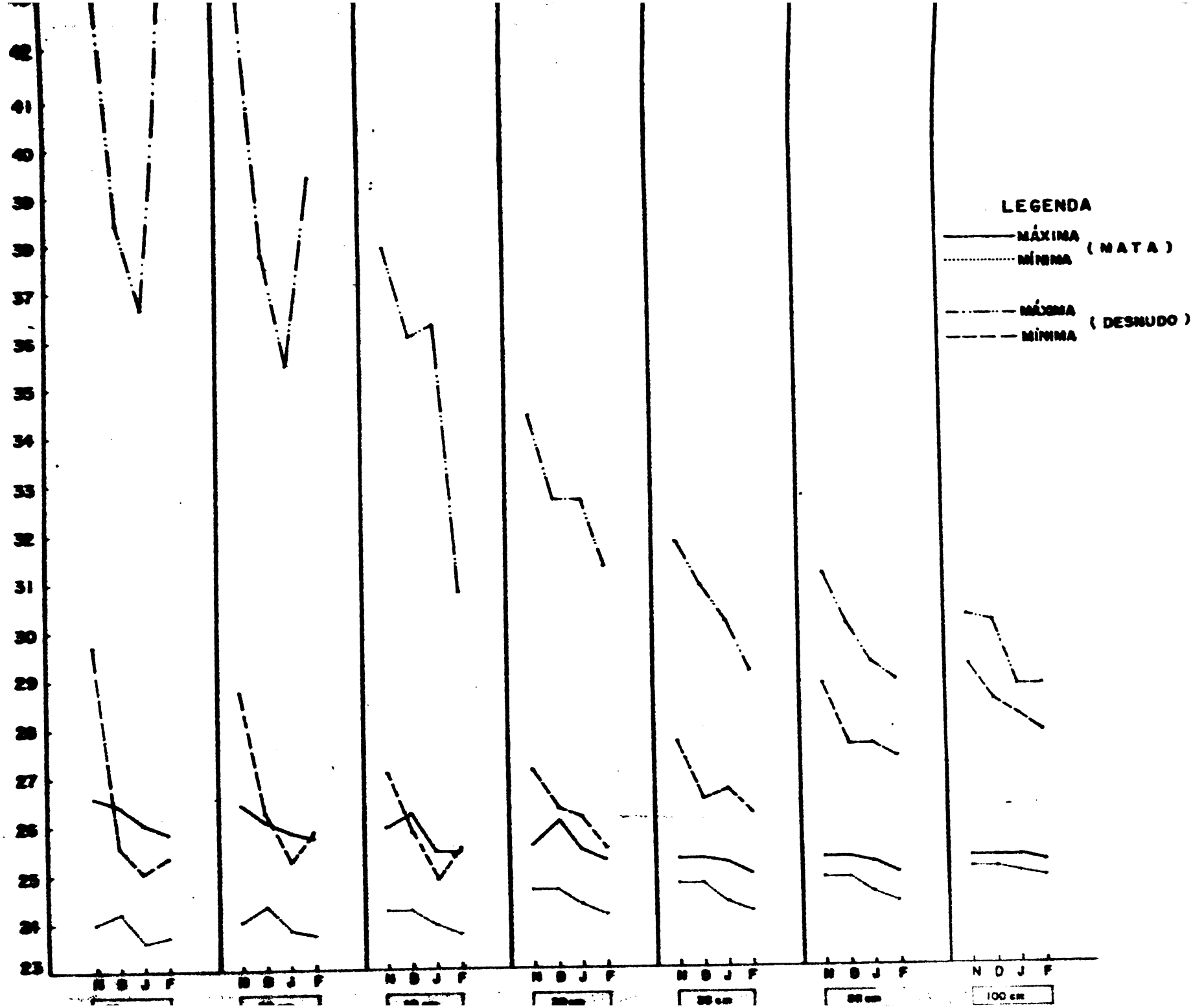


Fig. 21 _

Oscilação do déficit de Saturação em dias de muita chuva e de estiagem em diferentes níveis de altura em mata de várzea alta.



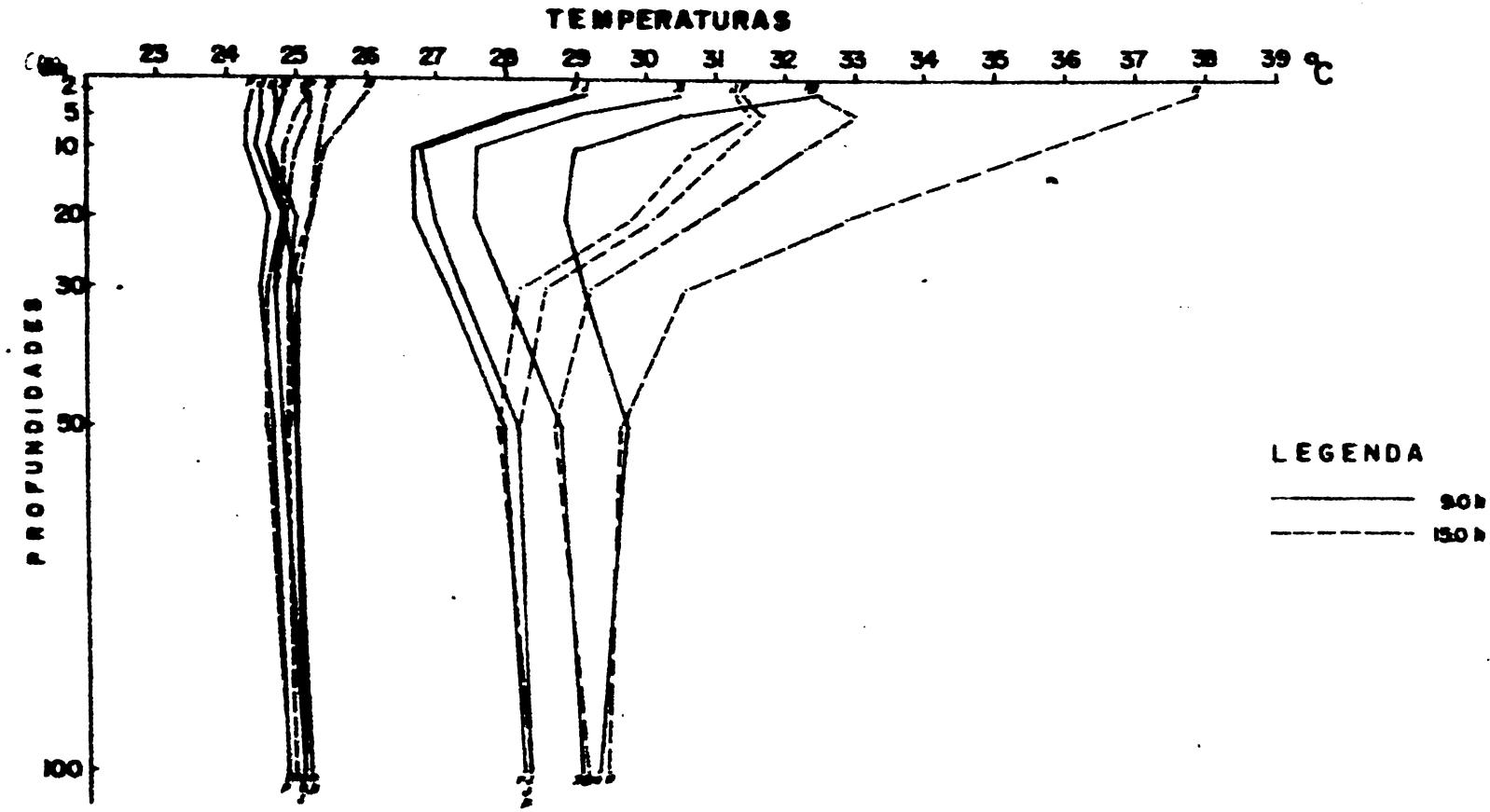


Fig. 23

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.21 (IV-11-73)

PROGRAMA DE INVESTIGACION DE ECOLOGIA FORESTAL EN LA FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

Universidad de Los Andes
Facultad de Ciencias Forestales

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

PROGRAMA DE INVESTIGACION DE ECOLOGIA FORESTAL EN
LA FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

Universidad de Los Andes
Facultad de Ciencias Forestales

A. Fundamento General

Estudiar las relaciones entre la vegetación y el ambiente con la finalidad de establecer el fundamento científico para la protección de los recursos naturales renovables, para su manejo racional y para definir, en específico, medios eficaces de producción y aprovechamiento forestal.

B. Ubicación de la Investigación

La única institución que realiza investigación, docencia y extensión en el campo de las ciencias forestales en Venezuela, y la única en Latinoamérica que se imparte a tres niveles, técnico medio pregrado y de postgrado, es la Universidad de Los Andes, por medio de la Facultad de Ciencias Forestales. Particularmente la investigación se realiza a través de tres dependencias: Instituto de Silvicultura, Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales Renovables, y el Laboratorio Nacional de Productos Forestales. En específico la investigación, y extensión de la ecología forestal es ejecutada por la sección de Ecología Forestal del Instituto de Silvicultura, así mismo coopera con la docencia en la Escuela de Ingeniería Forestal y con el Centro de Estudios Forestales de Postgrado de la misma Facultad.

C. Proyectos Actuales

Los proyectos de la Sección de Ecología del Instituto de Silvicultura tratan de establecer los métodos de análisis de la estructura de las comunidades vegetales, en sus aspectos estáticos y dinámicos; autoecología de las especies forestales más importantes ecológica y económicamente. Además, se incluyen estudios de los factores ambientales más influyentes en las comunidades vegetales. Esta investigación, en la Sección, se le agrupa en tres ramas principales: Fitosociología; Sílvica; Factores ambientales.

1. Fitosociología. Estudio de tipos de vegetación referente a su composición natural, calidades de sitio, distribución ecotípica y geográfica, hábitos y sucesión. Además de los objetivos generales, ya expuestos, con estos estudios sinecológicos se pretende establecer las bases para la intervención silvicultural, para evaluar las posibilidades de producción y para establecer los métodos de aprovechamiento de las comunidades vegetales sin menoscabo de las mismas. La realización de esta rama, en la Sección, se hace a través de los siguientes proyectos:

a. Tipificación de los bosques en las siguientes zonas de vida*:

-Bosque Seco Tropical, en la Estación "El Caimital", Estado Barinas;

-Bosque Húmedo Tropical, en la Estación Unidad I, Reserva Forestal de Caparo, Estado Barinas;

-Bosque Húmedo Montano, en la Estación "San Eusebio", Estado Mérida.

La diferenciación de tipos de bosque o tipificación se hace en base a la fisonomía de la vegetación, según métodos ya estandarizados a medida que se han ido adelantando los proyectos. Actualmente los tipos también se ajustan a unidades administrativas de registro para el manejo forestal.

b. Estudio de la regeneración espontánea, en las siguientes zonas de vida:

-Bosque Seco Tropical,

-Bosque Húmedo Tropical,

-Bosque Húmedo Montano.

Estas investigaciones se realizan en las mismas estaciones experimentales antes citadas. Se analizan tanto los aspectos estáticos como dinámicos de la regeneración, procurando relacionar el comportamiento inicial de las especies dentro de las comunidades definidas (tipos) con los factores del medio ambiente.

Se vienen observando periódicamente (lapso de 1-6 meses) la regeneración en parcelas permanentes desde 1966 en "El Caimital", 1968 en "San Eusebio", y 1969 en Caparo.

c. Estudios de sucesión en comunidades vegetales de las siguientes zonas de vida:

-Bosque Seco Tropical

-Bosque Seco Premontano

-Bosque Húmedo Tropical

-Bosque Húmedo Montano

-Bosque Húmedo Subalpino

---

* Según la clasificación de Holdridge.

Se han establecido, a este fin parcelas permanentes de observación en las Estaciones "El Irel", Estado Barinas; Mucubají, Estado Mérida; y, en la ya citada Estación de Caparo. Las observaciones son periódicas y los resultados se esperan a largo plazo.

d. Estudios fitosociológicos en las siguientes zonas de vida:

-Bosque Seco Tropical,

-Bosque Húmedo Tropical,

-Bosque Húmedo Subalpino.

Este tipo de estudio requiere el desarrollo de los estudios antes citados, puntos anteriores, sin embargo, ya se adelantan en Caparo, y en el Páramo de "Santo Domingo".

2. Sílvica. Estudio de las características de los árboles y arbustos, requerimientos de luz, calor, humedad, suelo; sus hábitos; etc. como base de las prácticas de manejo de los bosques. Esta rama comprende los siguientes proyectos:

a. Fenología. Determinación de los períodos de germinación, floración , fructificación, producción de semillas y foliación de las especies, especialmente forestales, en varias condiciones ecológicas de bosque. Se realiza en las siguientes zonas de vida:

-Bosque Seco Tropical

-Bosque Húmedo Tropical

-Bosque Húmedo Montano; en las estaciones citadas.

Los registros comprenden todos los fenómenos periódicos y se busca, mediante computación electrónica la correlación de estos fenómenos con la lluvia, inundaciones, variaciones de la capa freática.

b. Autoecología. Estudios de los requerimientos ambientales y de desarrollo silvicultural, de algunas especies forestales en las zonas de vida siguientes:

-Bosque Seco Tropical,

-Bosque Húmedo Tropical,

-Bosque Húmedo Montano; en las mismas estaciones experimentales.

Las primeras especies observadas incluyen a Bombacopsis quinata, Podocarpus rospigliosii, Cordia apurensis.

3. Factores ambientales. Los estudios se dirigen principalmente a la determinación de las características de los suelos forestales bajo condiciones naturales y de alteración, así como de los factores climáticos que influyen en el crecimiento y salud de los bosques. En conjunto se estudia la influencia del bosque sobre el micro-ambiente.

El objetivo final como es propio y evidente en nuestro caso, está en la interpretación de los bosques para su manejo y aprovechamiento; sin embargo, ésto mismo justifica los medios de entrenamiento en otras comunidades de relativa menor complejidad. Por ello se justifica el adelantar trabajos de adiestramiento y perfeccionamiento de métodos en las áreas de Páramo, zonas xerófilas, etc. Además de que en dichas áreas es posible formarse las ideas o conceptos ecológicos de conjunto, antes de practicar bajo el bosque.

D. Proyectos Desarrollados en Cooperación

Con los fines propuestos, FUNDAMENTO GENERAL, se desarrollan actualmente en cooperación con otras dependencias de la facultad, los siguientes proyectos:

1. Con el Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales Renovables:

   a. Determinación de aspectos geomofológicos y características de los suelos del bosque y sabana, en la zona de vida, Bosque Húmedo Tropical. Se hace énfasis sobre la acción de las fluctuaciones de la capa freática y duración de las inundaciones sobre la vegetación. También se estudia la influencia de la cobertura vegetal sobre el suelo en las zonas de vida.

      -Bosque Húmedo Tropical

      -Bosque muy Húmedo Montano

   b. Estudios del clima y microclima en el Bosque Húmedo Tropical y Bosque Seco Tropical, y exigencias de luz y humedad de la regeneración de algunas especies forestales en las mismas zonas de vida.

2. Con el Centro de Estudios Forestales de Posgrado, por medio del Proyecto Caparo, el diseño, establecimiento y evaluación de los proyectos de investigación.

Apéndice

Resumen sobre las características generales de las áreas experimentales y avances de los resultados de investigación.

1. Estación Experimental "Bosque San Eusebio", Estado Mérida.

-Situación geográfica:
Latitud: N 08° 3' 40" y 08° 37' 10"
Longitud: W 71° 21' 00" y 71° 22' 10"

-Altitud: 2220 - 2510 m.s.n.m.

-Precipitación promedio anual: 1427 mm.

-Temperatura promedio anual: 13,2°C

-Humedad relativa promedio: 83%

-Topografía : accidentada; pendientes de 10 a 75%

-Suelos: franco-arcilloso, limoso a franco arenoso

-Superficie: 368,7 hectáreas

-Zona de vida: Bosque Húmedo Montano Bajo

Avance de los resultados

a. Tipificación. Debido a las características peculiares de la caducifolia ha sido imposible lograr una tipificación de la zona. Se trata de recopilar más experiencia y existe la posibilidad de usar la composición florística relacionada con los estudios de suelos en el análisis de este bosque.

b. Regeneración espontánea

-Inicio registro datos: 1967
-Parcelas observadas: 7
-Total observaciones: 9
-Resultados: aún no evaluados

c. Fenología

-Inicio registro datos: 1968
-Especies observadas: 30
-Total árboles observados: 1362
-Resultados: datos aún por evaluar

2. Estación Experimental "Bosque El Caimital", Estado Barinas

-Situación geográfica:
Latitud: N 08° 12' 00" y 08° 12' 59"
Longitud: W 70° 02' (aproximado)

-Altitud: 170 m.s.n.m.

-Precipitación promedio anual: 1541 mm.

-Temperatura promedio anual: 26,6°C

-Humedad relativa promedio: 80%

-Topografía: Plana. Pendientes 0-1%

-Suelos: franco-arcillo-arenosos. Franco-limosos. Franco-arenosos arcillosos.

-Superficie: 567

-Zona de vida: Bosque Seco Tropical

Avance de los resultados

a. Tipificación

Area tipificada: 300 hectareas

Cartografía: Elaboración de un mapa planimétrico 1:5000 con representación de tres tipos.

Tipos de bosques determinados:

-Decíduo de Banco
-Decíduo de Sub-banco
-Decíduo de Bajío
-Sub-decíduo de Sub-banco
-Sub-siempreverde de Banco
-Transición (poca diferenciación)
-Otros tipos de vegetación en comunidades puras o casi puras y en primeras etapas de sucesión.

b. Regeneración espontánea

-Inicio registro de datos: 1966
-Conteo de regeneración: en cada uno de los bosques descritos en a. (Tipificación)

-Categorías registradas:

0-1 metro altura
1-3 metro altura
0-9,9 cm. D.A.P.

-Resultados: especies comunes en varias parcelas:

Brosimum sp
Attalea sp
Inga sp
Cedrela odorata
Astronium graveolens

c. Fenología

-Inicio registro de datos: 1967
-Intervalo de observaciones: cada 8 días durante abril y mayo
-Número observaciones: 33
-Especies observadas: 97
-Total árboles observados: 2058
-Resultados obtenidos: actualmente sometidos a procesos de computación.

d. Capa freática y nivel de inundaciones

-Inicio registro de datos: 1970
-Intervalo de observaciones: cada 15 días
-Resultados capa freática: profundidad máxima: 6.13 m. (Banco Decíduo)
profundidad mínima: 40 cm (Bajío Decíduo)

-Resultados nivel de inundación:

Máximo nivel observado: 21 cm. (Bajío Decíduo, julio-octubre)

4. Estación Experimental "Mucubají", Estado Mérida

-Situación geográfica:
Latitud: N 08° 48' 00" y 08° 49' 30"
Longitud: W 70° 50' 00" y 70° 46' 30"

-Altitud: 3200 - 3750 m.s.n.m.

-Precipitación promedio anual: 700

-Temperatura promedio anual: 4.,9°C

-Humedad relativa promedio: 83%

-Topografía: accidentada; pendientes: 10-50%

-Suelos: Franco-arenosos a franco-arcillosos

-Superficie: 1200 hectáreas

-Zonas de vida: Páramo Subalpino, Páramo Pluvial Subalpino, Bosque muy Húmedo Montano

Avances de los resultados

Sucesión y estudios fitosociológicos. Se adelanta conjuntamente con el CEFP observaciones en el Páramo normal y en parcelas permanentes en bosques puros, o casi, así de Polylepis sericea. Se han producido dos informes de evaluaciones preliminares (sin publicar).

Unidad Uno Reserva Forestal de Caparo

-Situación geográfica:
Latitud: N 7° 26' 00" y 7° 36' 00"
Longitud: W 70° 45' 00" y 71° 02' 00"

-Altitud 140 m.s.n.m.

-Precipitación promedio anual: 2050 mm.

-Temperatura promedio anual: 28°C

-Humedad relativa promedio: 85% (aproximado)

-Topografía: casi plana pendiente 0-3%

-Suelos: franco-arenosos y franco limosos (Bancos)
Arcillosos (Bajíos)

-Superficie: 34.700 hectáreas

-Zonas de vida: Bosque Húmedo Tropical

Avance de los resultados

a. Tipificación. Se continúa, desde 1970, en cooperación con el Centro de Estudios Forestales de Postgrado, (CEFP) la determinación de los tipos de bosque, y, simultáneamente se han adelantado, en lo posible, estos tipos de vegetación a los efectos de manejo de estos bosques. Todos los avances de estos trabajos se han cartografiado.

Tipos de bosques identificados:

-Selva Sub-siempreverde de Banco
-Selva Decídua de Banco
-Selva Sub-siempreverde de Sub-Banco
-Selva Sub-siempreverde de Bajío
-Selva Decídua de Bajío.

b. Regeneración espontánea

Inicio de registros: 1969
Parcelas observadas: 8
Total observaciones: 7
Resultados: Sin evaluar

c. Fenología

Inicio de registros marzo de 1968
Total árboles observados: 930
Especies observadas: 30

Resultados

Se levantó un informe para la Corporación de Desarrollo de Los Andes, donde se presentan resultados de: Fecha máxima de caducifología, especies de caducifolías y perennifolias, número de especies decíduas y perennifolias por tipo de bosque, diferencias en caducifolía por sitio, tipo de bosque y posición sociológica; distribución de las especies comerciales de los tipos de bosque.

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.22 (IV-11-73)

PROGRAMAS DE DOCENCIA DE ECOLOGIA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

Universidad de Los Andes
Facultad de Ciencias Forestales

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

PROGRAMAS DE DOCENCIA DE ECOLOGIA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

Universidad de Los Andes
Facultad de Ciencias Forestales

Si bien es cierto que las leyes y principios de la Naturaleza no se derogan, tambien es cierto que en nuestros días se les interpreta de diferente manera. Los profesionales universitarios ahora tienen que capacitarse en conceptos, que si bien antes existían de hecho, emergen requerido en el presente por la mayor existencia de satisfacciones de necesidades, comodidades y ambiciones. Uno de esos conceptos, que ahora emergen, y se desarrollan en forma vertiginosa para la mente es la ciencia del ambiente, biología del ambiente, o simplemente llamada ECOLOGIA. Como la definiera Taylor (1936)*:"es la ciencia de todas las relaciones de todos los organismos con todos sus ambientes".

Sin embargo, resulta problemático en las ciencias forestales, como en otras ciencias aplicadas la captación eficiente y suficiente de esos conceptos. En la Facultad de Ciencias Forestales, de la Universidad de Los Andes, conscientes de la necesidad de formación de profesionales capaces de resolver algunos de los múltiples problemas de la degradación del ambiente, se imparte la enseñanza de la Ecología a tres niveles distintos, cuales son a nivel técnico (perito forestal), tres niveles distintos, cuales son a nivel técnico (perito forestal), pregrado (ingeniero forestal) y postgrado (magister scientiae). En esta última, debido a la naturaleza de cada especialización se imparte la capacitación ecológica con dos enfoque distintos: el propio del manejo de bosques y el propio de manejo de cuencas.

A nivel de pregrado, en la Escuela de Ingeniería Forestal, se dicta la Ecología en dos períodos denominados solo por conveniencia docente, Ecología I y Ecología II. En el programa propuesto de Ecología I se pretende que el estudiante adquiera los principios básicos de Ecología general, y que visualice la importancia que esta ciencia-arte tiene respecto al manejo de los recursos naturales, cuyo primer lugar ocupa el hombre.

En el segundo período o Ecología II, se pretende que estos conocimientos adquiridos sean aplicados en el manejo de un ecosistema específico, como es el bosque, donde se tratará, principalmente con unos de sus productos como lo son primordialmente la madera y el agua, pero sin menospreciar los otros recursos naturales conexos: fauna, valores estéticos, recreación, aire, etc.

A nivel técnico medio en la Escuela de Capacitación Forestal se imparten nociones fundamentales sobre Ecología Vegetal (habitat, influencia de los factores ambientales sobre las comunidades de plantas, autoecología de especies

* TAYLOR, W.P. 1936. What is ecology and what good is it? Ecology, 17: 333.

forestales) y se trata de hacer hincapié sobre la enseñanza del manejo de equipo, aparatos, instrumentos y herramientas utilizados en mediciones ecológicas y silviculturales.

Es nuestro propósito presentar a esta Reunión estos programas y aceptar cualquier sugerencia que se haga sobre los mismos, la cual será bien recibida a los efectos de mejorar la enseñanza de la Ecología en beneficio del manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales.

A. Escuela de Ingeniería Forestal. Programa de Ecología I.

1. Introducción

   a. Definición, objetivos y alcances de la Ecología
   b. Relación de la Ecología con otras ciencias
   c. Desarrollo de la Ecología
   d. Enfoque del estudio ecológico.

2. Principios Generales de Ecología

   a. El medio
   b. El sustrato
   c. El agua
   d. La luz
   e. La temperatura
   f. El viento
   g. Factores limitantes
   h. Interacciones entre poblaciones

3. Ecosistema

   a. Concepto. Historia. Clasificación
   b. Componentes
   c. Energía
   d. Ciclos biogeoquímicos
   e. Producción y Eficiencias
   f. Principales ecosistemas del mundo

4. Comunidades Vegetales

   a. Definición. Concepto de comunidad
   b. Sistemas de descripción de las comunidades vegetales
   c. Estructura y composición de las comunidades vegetales
   d. Características cualitativas.
   e. Características cuantitativas
   f. Características sintéticas

5. Influencia de los Bosques sobre los Factores Ambientales

   a. Luz
   b. Temperatura

c. Agua
d. Viento
e. Suelos
f. Bosques y conservación del ambiente

6. Ecología y Conservación de Recursos Naturales

a. Contaminación
b. Eutroficación
c. Agua
d. Suelo
e. Flora
f. Fauna
g. Hombre

Programa de Prácticas

Práctica No. 1. Visión general de la Ecología. Ecosistema. Comunidades. Alcance del concepto de comunidad. Ejemplos de comunidades. Fijación del concepto de comunidad. El páramo como ecosistema.

Práctica No. 2. Delimitación de comunidades. Clases de límites y sus causas. Características de las principales comunidades vegetales del Páramo.

Práctica No. 3. Formas de vida e introducción al estudio cuantitativo de la vegetación.

Práctica No. 4. Introducción al estudio de la sucesión vegetal. Sucesión primaria. Ejemplos de sucesión hidrarca, xerarca y mesarca. Métodos de análisis de la vegetación.

Práctica No. 5. Sucesión secundaria. Análisis de comunidades vegetales secundarias. Ejemplos.

Práctica No. 6. Zonación altitudinal. Principales comunidades vegetales de los Andes Venezolanos. Límites altitudinales de la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea. Análisis de las comunidades de *Polylepis sericea*.

NOTA:

Durante las prácticas de campo se harán observaciones sobre la influencia de los factores climáticos, edáficos y bióticos.

B. Escuela de Ingeniería Forestal. Programa de Ecología II.

1. Conceptos sobre Ecología Forestal

   a. Definición. Desarrollo de la Ecología Forestal
   b. Silvica. Fundamentos de la Silvicultura
   c. Relaciones de la Ecología Forestal con la Silvicultura
   d. Definición y finalidades de la Silvicultura

2. El Bosque como Comunidad Biotica

   a. Definición de bosque
   b. Extensión y repartición de los bosques en el mundo
   c. Descripción de comunidades (Ricards, Tansley y Watt).
   d. Análisis fitocenológico (Kuchler) de una comunidad forestal tropical.

3. Clasificación de las Comunidades Vegetales

   a. Principios para la clasificación
   b. Principales clasificaciones
   c. Clasificación de Mayr
   d. Clasificación de Holdridge
   e. Clasificación de Beard
   f. Clasificación de U.N.E.S.C.O.
   g. Clasificación Fitosociológica
   h. Clasificaciones usadas en Venezuela

4. Características Ecológicas de los Bosques de Venezuela

   a. Ubicación y extensión
   b. Clasificación de los bosques
      1) Zonas de vida y "asociaciones" según Holdridge
      2) Formaciones según Beard
      3) Tipificación para el manejo
   c. Principales formaciones boscosas de Venezuela
      1) Estructura
      2) Composición florística
      3) Regeneración
      4) Fenología
   d. El bosque y la sabana
   e. Autoecología de especies forestales

5. Planeamiento del uso de la tierra

   a. Generalidades
   b. Factores que afectan el uso de la tierra
   c. Efectos de la superpoblación
   d. Divisiones mayores del uso de la tierra
   e. Areas apropiadas en Venezuela para el manejo forestal

Programa de Prácticas

Práctica Nº 1. Descripción de las comunidades boscosas. Estructura general de una comunidad forestal tropical según Richards, Tansley y Watt.

Práctica Nº 2. Registro fitocenológico (Kuchler) de una comunidad forestal tropical. Análisis estructural.

Práctica Nº 3. Análisis de las descripciones fitocenológicas y uso de las fórmulas de Kuchler.

Práctica Nº 4. Discusión de los análisis estructurales hechos en algunos bosques venezolanos.

Práctica Nº 5. Discusión del uso de la clasificación de Holdridge

Práctica Nº 6. Discusión del uso de la clasificación de Board

Práctica Nº 7. Tipos de bosque. Su determinación y caracterización

Práctica Nº 8. Estudio autoecológico en el campo de algunas especies forestales

Práctica Nº 9. Discusión del planeamiento del uso de la tierra. Uso potencial contra uso actual. Preparación de mapas.

Centro de Estudios Forestales de Posgrado

a. Departamento de Manejo de Bosques. Materia: Ecología. Ecosistemas. Fisonomía de la vegetación. Fitosiciología. Tipificación del bosque. Sucesión. Autoecología. Estudios de regeneración natural de especies comerciales. Prácticas en la Reserva Forestal de Caparo.

b. Departamento de Manejo de Cuencas. Materia: Análisis Ecológico. Análisis de ecosistemas de cuencas. Estructura y funcionamiento. Flujos de energía. Ciclos de nutrientes: CO_2 , O, N, C, y minerales (fosfatos y sulfatos). Relaciones abioticas: macro y microclima, suelos, topografía y geología. Relaciones animales: micro-organismos, insectos, pequeños roedores y herbivoros. Interrelaciones hidro-ecológicas. Sucesión vegetal, etapas. Ecología de los fuegos de vegetación. Ecología y contaminación. Eutroficación en rios y lagos.

C. Escuela de Capacitación Forestal. Programa de Silvicultura I.

Teoría

1. Tema 1: Generalidades

a. Concepto de Silvicultura

b. Breve recuento histórico del desarrollo de la Silvicultura como ciencia
c. Relaciones de otras ciencias con la Silvicultura
d. Los bosques del mundo

2. Tema 2: Algunos conceptos ecológicos relacionados con la Silvicultura

a. Medio ambiente, Habitat, Calidad de sitio
b. Los factores ambientales. Clasificación. Influencia sobre las comunidades vegetales y los árboles en particular.

3. Tema 3: Crecimiento, estructura y composición de los bosques

a. Crecimiento
b. Composición
c. Estructura

4. Tema 4: Los bosques venezolanos

a. Clasificación
b. Características, importancia económica y lista de especies forestales más importantes en c/u. de ellos.

5. Tema 5: Descripción de las especies forestales nativas de mayor importancia

a. Tierra caliente (bosque Xerófilo, Tropófilo y pluvial, macrotérmico).

-Vera	-Algarrobo
-Curarire	-Charo
-Mijao	-Samán
-Carreto	-Caoba
-Gateado	-Apamate
-Saquisaqui	-Aceite
-Cedro amargo	-Camoruco
-Pardillo	-Drago
-Mora	-Carapa
-Jabillo	-Cuajo

b. Tierra templada (bosque Nublado Andino)

-Pino laso
-Pino aparrado
-Quindú
-Saisai
-Laureles

Prácticas

1. Visita a las estaciones experimentales:

   a. La Mucuy, Mococón, Mucubají. (1 día)
   b. La Carbonera (1 día)
   c. El Irel (combinado con prácticas en Caimital y otras asignaturas).

2. Prácticas de lecturas y manejo de aparatos y equipo utilizados en Ecología y Silvicultura

   -Luxímetro
   -Altímetro
   -Brújula de Silvicultor
   -Pistola Haga
   -Bastón
   -Clisímetro
   -Proyector de copas
   -Cinta diamétrica

3. Elección de especies para plantaciones en Venezuela (Informe)

4. Elaboración de un informe sobre un bosque venezolano (Reserva Forestal)

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.23 (IV-12-73)

METAS Y LOGROS DEL GRUPO DE ECOLOGIA VEGETAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, VENEZUELA

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

METAS Y LOGROS DEL GRUPO DE ECOLOGIA VEGETAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, VENEZUELA*

Juan Silva**

El presente informe tiene por objeto dar a conocer los lineamientos generales que han guiado el desarrollo del Grupo de Ecología Vegetal, en el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias en la Universidad de Los Andes, en Mérida, Venezuela y ofrecer un balance de los logros obtenidos, después de cuatro años de funcionamiento.

Las ideas básicas que motorizan la actividad del Grupo se resumen en:

1. En Venezuela es absolutamente necesario conocer y comprender el funcionamiento de los distintos biomas, a distintas escalas, si se quiere hacer frente a una explotación racional de sus recursos que garantice la producción necesaria para satisfacer las demandas de la población y asegure el mantenimiento de un equilibrio natural satisfactorio.

2. Para hacer frente a las necesidades de investigación científica tanto de base como aplicada, se requiere el desarrollo de centros de investigación ecológica, formadores de ecólogos capacitados para la tarea de la investigación científica, actualmente muy escasos en nuestro país. La tarea de formación de personal capacitado está indisolublemente vinculada al desarrollo de una activa investigación científica.

Sobre las dos bases antes mencionadas, se constituyó el Grupo de Ecología Vegetal hace cuatro años, en la Facultad de Ciencias de La Universidad de Los Andes, adscrito al Departamento de Biología. Consideramos que esta ubicación era la más apropiada dado el carácter esencialmente biológico de la ecología y dadas sus relaciones con el resto de las ciencias básicas tanto naturales como exactas.

Para llevar adelante la tarea de formar ecólogos y de investigar la realidad ecológica del país, consideramos esencial la creación de un Grupo de Trabajo, definido fundamentalmente como una colectividad de trabajo científico y caracterizado por una estructuración democrática, disciplinada y con iguales oportunidades de participación. Esto quiere decir, negando las estructuras de jerarquización tradicionales que generalmente conducen a vicios gerontocráticos y que frenan el desarrollo de la ciencia.

Nuestro Grupo de Trabajo está constituído en la actualidad por ocho investigadores, dos de ellos recien incorporados, y cuyos nombres pueden verse

* Presentada en la Reunión Técnica de Programación en Ecología Tropical, Maracaibo, Abril de 1973.

** Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida-Venezuela.

en la Tabla I. La coordinación, cuyo responsable es electo cada año por el propio Grupo, está actualmente a cargo de la Dra. Maximina Monasterio de Sarmiento.

De los ocho integrantes, seis son venezolanos, graduados en Biología o en Ingeniería Agronómica, y otros dos son Doctores graduados en Universidades del exterior.

TABLA I

GRUPO DE ECOLOGIA VEGETAL

Dr. GUILLERMO SARMIENTO
Dra. MAXIMINA MONASTERIO DE SARMIENTO
Lic. AURA AZOCAR
Lic. JUAN SILVA
Lic. ELISEO CASTELLANO
Lic. MARIO FARIÑAS
Ing° Agr° MAURICIO VERA
Ing° Agr° SILVINO REYES

En base a los puntos antes señalados, nuestro trabajo fue programado sobre dos líneas de desarrollo íntimamente vinculadas y simultáneas, (Tabla II). La primera sintetiza la actividad docente del Grupo y se discrimina en tres aspectos fundamentales:

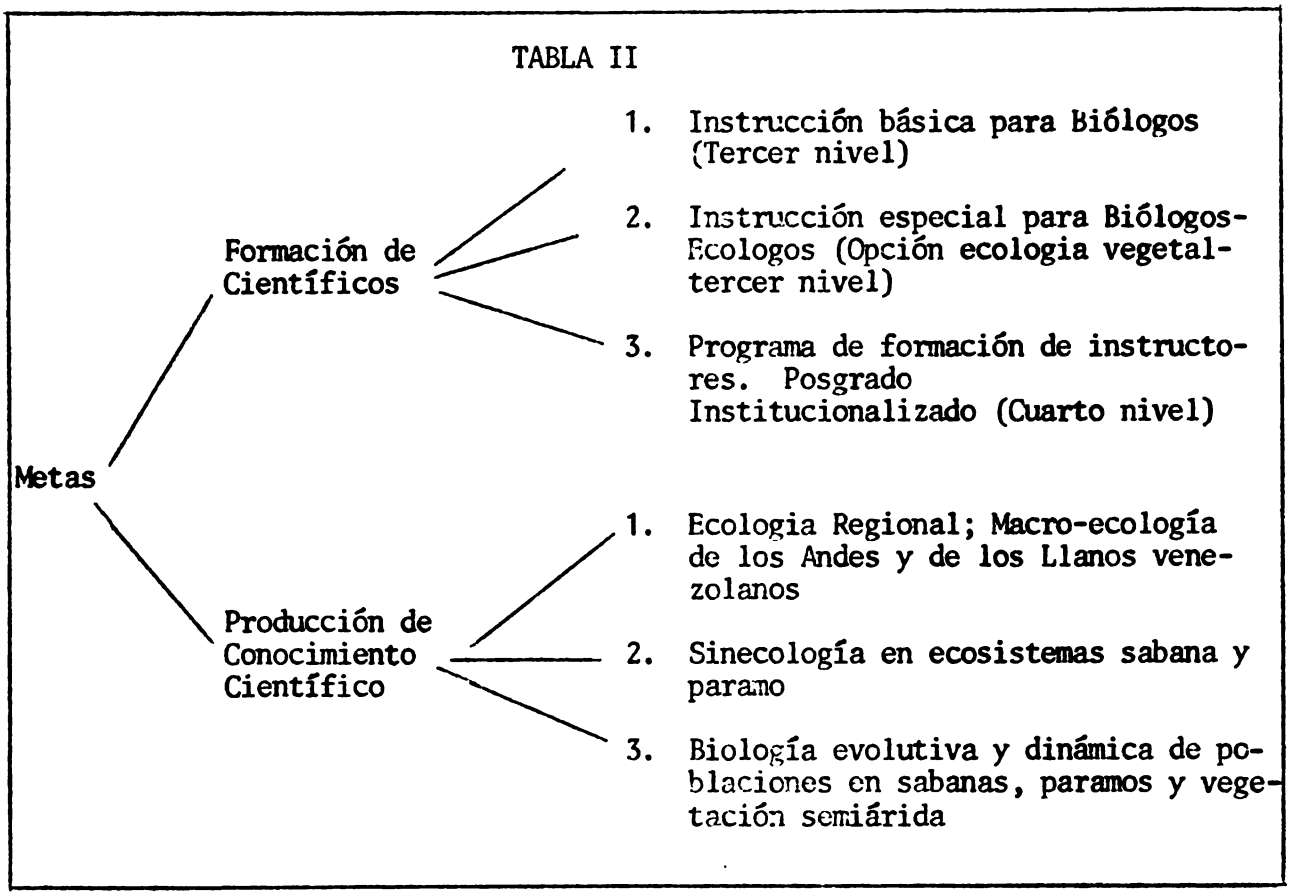
1. La instrucción básica para Biólogos (consiste en el dictado de cursos de Ecología Vegetal y Biología Evolutiva).

2. Instrucción especial para biólogos-ecólogos. Esta se ha programado en una opción Ecología Vegetal, que representa los últimos tres semestres de la carrera de Biólogo.

3. Programa de formación de Instructores, que se viene desarrollando sin una estructura institucionalizada y cuyos caracteres sobresalientes detallaremos más adelante. El objetivo fundamental en este aspecto es contar con un grupo importante de integrantes con una formación de post-graduados y esto podrá lograrse con la implantación de un Programa de Doctorado en la especialidad.

La producción de conocimiento científico ha planteado un desarrollo racional, basado en un aumento de la escala de estudio, resolviéndose así la necesidad de una visión integrada de los problemas en la región de influencia de la Universidad de Los Andes y atendiendo a la necesidad de profundizar en los problemas a distintos niveles de complejidad, desde los estudios de comunidades vegetales en distintos ecosistemas.

TABLA II



Los dos aspectos de trabajo docente al tercer nivel, es decir, es la producción de Licenciados en Biología, y en la Opción Ecología Vegetal, se resumen en sus características princip[illegible] en el Pensum de Biología, Opción Ecología Vegetal, que se puede ver en la Tabla II.

Los estudiantes al cabo de siete semestres de estudios generales, optan por cualquiera de cinco orientaciones: Biología molecular, Botánica Experimental, Ecología Animal, Ecología de Parásitos, Ecología Vegetal. Esta última opción está a cargo de nuestro grupo y como puede verse comprende el dictado de cinco asignaturas avanzadas y de corte netamente experimental así como la preparación de un Seminario y la realización de un trabajo de grado con una duración aproximada entre un semestre y un año. En la elaboración del pensum y de los programas de las asignaturas ha prevalecido el criterio de una instrucción dinámica y moderna, intimamente vinculada con los aspectos ecológicos de la región, fundada más en el razonamiento que en la memorización, y cuyo objetivo fundamental es la preparación para el ejercicio de la investigación científica en la especialidad.

En el anexo se encuentra copia de los programas de tres asignaturas de la opción.

En la actualidad contamos con algunos estudiantes de la opción y esperamos que para mediados del año proximo egresen los primeros graduados.

TABLA III

Pensum de Biología. Opción Ecología Vegetal

1°. Ciclo básico

Física I	Física II	Física III	Química Orgánica
Matematicas I	Matematicas II	Química III	Laboratorio Física
Biología I	Química II	Biología Vegetal	Biología Animal

2°. Ciclo intermedio

Matematicas III	Ecología Vegetal	Ecología Animal
Bioquímica	Fisiología Vegetal	Fisiología Animal
Estadística	Genética I	Biología Celular
		Evolución

3°. Opción Ecología Vegetal

Ecología Ambiental	Fisioecología Vegetal
Sistematica Vegetal	Ecología Aplicada
Programación Digital	Ecología Vegetal Avanzada
Filosofía de la Ciencia	Seminario

Tesis de Grado

Hemos sostenido sin titubeos ni excepciones la convicción de que el trabajo docente es fundamental tarea de los ecológos venezolanos, que ese esfuerzo docente debe apuntar precisamente hacia la formación de nuevos candidatos a investigadores en ecología y que esa tarea tiene que ser equitativamente compartida con el ejercicio de la investigación, fuente de todo conocimiento, particularmente en nuestros paises, sobre cuya realidad natural poco puede decirse si nos conformamos con repetir conocimientos e hipótesis fundadas en realidades naturales sustancialmente disímiles a la nuestra. Es por ello que no toleramos la dedicación exclusiva al dictado de cursos y damos por sentada la obligación de nuestros profesores a tener un rendimiento aceptable en los dos tipos de actividad.

El tercer aspecto de la actividad docente que hemos mencionado se refiere a la preparación de los egresados que trabajan en nuestro grupo y al objetivo de ampliar esas oportunidades para que puedan ser aprovechadas por graduados ubicados en otras facultades o institutos. Esto último podrá lograrse mediante la institucionalización de un programa de posgrado que ayude a resolver los agudos problemas que se presentan a este nivel, no solo por la escasez de posgraduados, sino por el indiscutible riesgo de formación que representa el sistema de envio de personal recién graduado a seguir estudios de posgrado en el exterior (léase paises desarrollados).

Desde el comienzo, hemos discriminado diversos procedimientos de formación del personal graduado de nuestro grupo que se resumen así:

1. Participación en la enseñanza del tercer nivel. El trabajo docente en los cursos tanto introductorios como de la opción, con progresivo incremento de la responsabilidad y compartiendo tareas con profesores mas experimentados, representa una importante fuente de conocimientos, puesto que no hay mejor manera de aprender que enseñando.

2. Participación en los programas de investigación. Todo miembro del grupo está en la obligación de trabajar en alguno de los programas de investigación en marcha. En forma progresiva su participación va siendo cada vez mas importante y profunda, hasta que empieza a ser responsable de proyectos y a dirigir a otros.

3. Seminario y cursos con especialistas invitados del exterior. Esta actividad representa una de las mejores formas de ayudar a la formación del investigador. Hemos hecho serios esfuerzos, a pesar de las limitaciones presupuestarias en invitar a distinguidos especialistas de diversa procedencia a visitar nuestro Laboratorio y a discutir con nosotros distintos problemas, tanto a nivel teórico como de programas concretos de trabajo. Como resultado hemos tenido la oportunidad de contar con la ayuda de científicos tales como Michele Codron, del CEPE de Montpellier, Julian Araoz, del Centro de Computación, Universidad Central de Venezuela, Luis Labouriau de la Universidad de Brasilia, Harold Mooney de Stanford University, Jean Tricart y Jean Pierre Blanck del Centro de Geografía Aplicada de Estrasburgo, de Otto Solbrig de Harvard University, entre otros.

Este contacto con especialistas de otros centros de investigación ha sido muy beneficioso para el desarrollo de nuestro grupo de trabajo.

Finalmente, utilizamos el procedimiento de enviar estudiantes graduados a seguir estudios de posgrado en el exterior, tomando en cuenta la necesidad de que haya obtenido suficiente experiencia y maduración como para aprovechar suficientemente su salida.

Debemos ahora mencionar lo referente a la producción de conocimiento científico, a la vez instrumento y objetivo de nuestro programa. Hemos mencionado que nuestro trabajo de investigación puede comprender tres niveles: regional. de comunidades y poblaciones.

Como veremos, en los tres aspectos nuestro grupo ha venido publicando trabajos sobre distintos ecosistemas, en diferentes regiones del país. En el mapa de Venezuela (fig. 1.)pueden verse las áreas donde hemos trabajado o estamos trabajando en la actualidad: se resumen en la región de los Llanos Centrales (Estado Guárico), los Llanos Occidentales desde el río Guanare hasta el Capanaparo, el valle de los ríos Chama, Mocotíes y Capaz en el estado Mérida, la alta montaña tropical en los andes venezolanos. En la actualidad, nuestros programas de

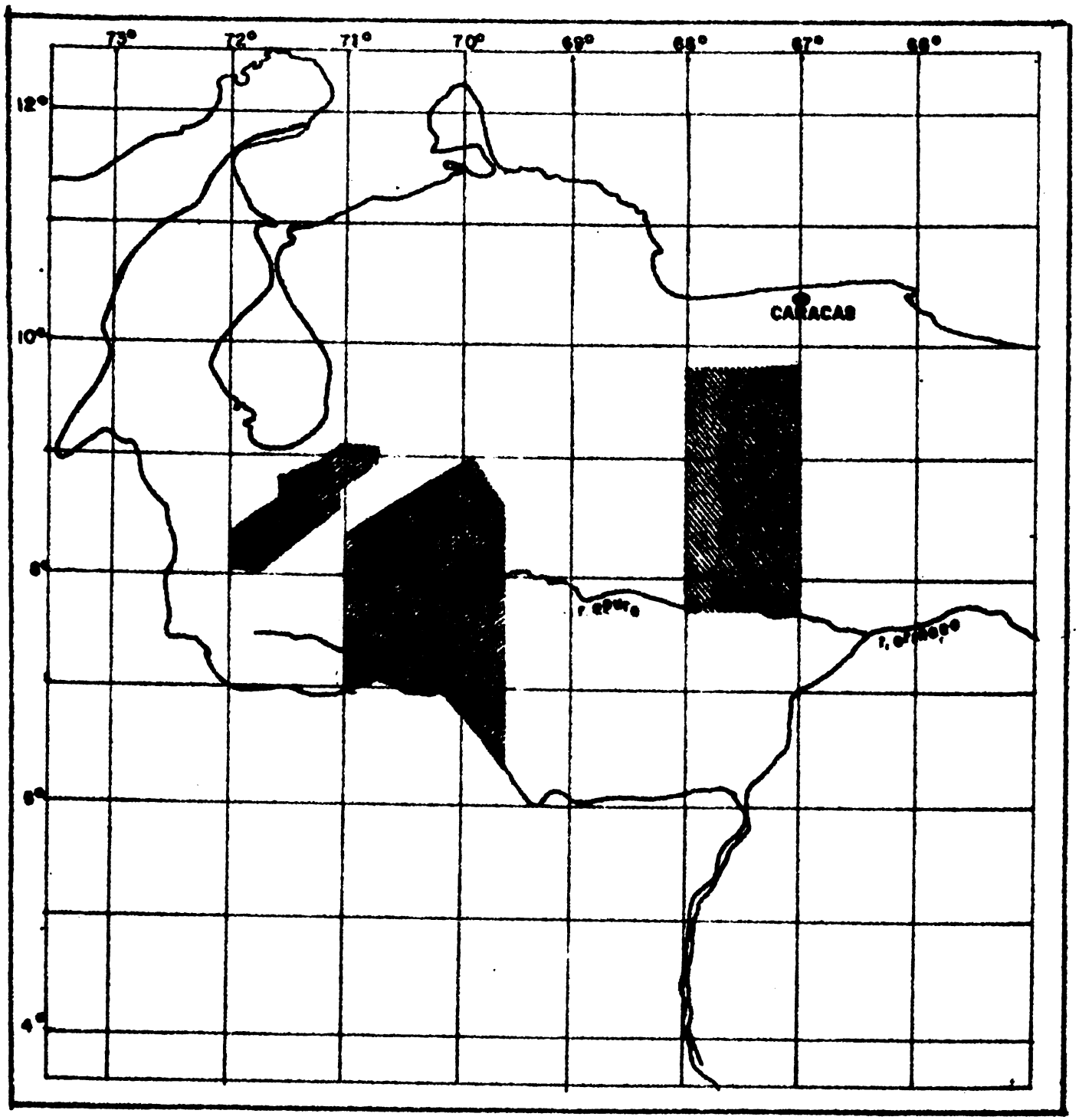


FIG. 1

trabajo estan concentrados en dos biomas tropicales: la sabana y el páramo, y mantenemos interés por las zonas áridas y semiáridas.

TABLA IV

Programas de Investigaciones Actuales

1. Ecología de los Llanos de Venezuela

   a. Relaciones Geomorfología-vegetación (Llanos del Guárico)
   b. Papel de los suelos en la diferenciación de comunidades sabanicas. (Llanos de Barinas)
   c. Comportamiento ecológico de especies de las sabanas (Llanos de Barinas)
   d. Dinámica hidrica de la sabana (Llanos de Barinas)
   e. Dinámica de poblaciones y biología evolutiva de especies de Axonopus y Trachypogon de las sabanas tropicales

2. Ecología de la alta montaña tropical

   a. Dinámica microambiental en la alta montaña tropical
   b. Estudios sinecológicos en el páramo
   c. Fenología de las especies del páramo
   d. Caracterización morfoecológica y fisioecologia de algunas especies en el páramo.
   e. Análisis de las estrategias evolutivas en el ambiente del páramo.

Como puede verse en la tabla IV, en ambos biomas se realizan programas de estudios ambientales, de sinecología y fenología, y análisis a nivel de poblaciones. En las sabanas hacemos hincapié en el papel del sustrato, la dinámica geomorfológica y pedogenética en la diferenciación de las comunidades y en el comportamiento de las especies y en el análisis detallado de algunos parámetros ecológicos sintéticos como la dinámica hídrica del terreno considerados por nosotros como fundamentales en el funcionamiento y diferenciación de las sabanas.

En la alta montaña tropical el énfasis ambiental está puesto en la dinámica microclimática, teniendo además adelantados programas de análisis de comunidades y estudios fenológicos con mas de setenta especies importantes en distintas comunidades de páramo. El estudio detallado del comportamiento fisioecológico y morfoecológico de diversas poblaciones, programa que recien comenzamos a estructurar nos permitirá adelantar el análisis de las distintas estrategias evolutivas exitosas en ese ambiente, las relaciones genéticas entre poblaciones y taxa superiores y planteará un fascinante conjunto de problemas evolutivos de primera importancia en el desarrollo de la biología tropical.

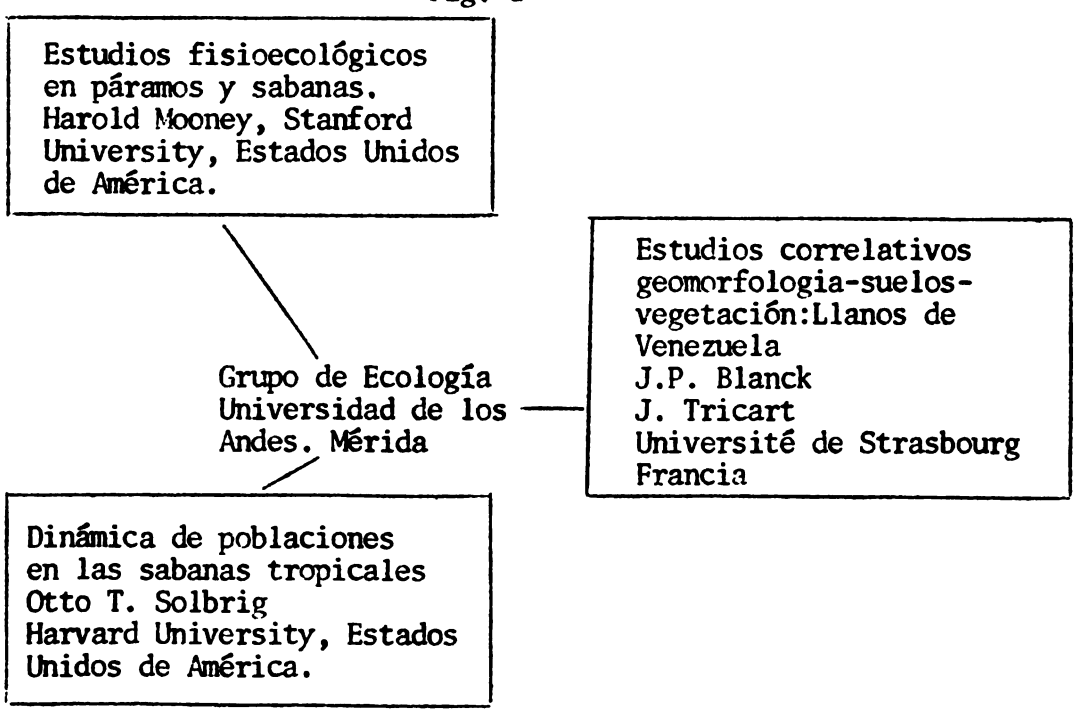
El desarrollo de estos programas de investigación y la culminación exitosa de los mismos requiere de una serie de condiciones muy difíciles de lograr en nuestros países, donde la importancia de la investigación científica, a veces reconocida por los mandatarios en ruedas de prensa, es negada en la práctica

por la no satisfacción de las necesidades básicas requeridas para el desarrollo de las universidades nacionales y vuelta a negar en el seno mismo de esas universiadades cuando se subestima en forma necia la necesidad de inversiones en el campo de la investigación y se pretende convertir a las universidades en centros de repetición de verdades cuestionables de conocimientos anticuados o que no corresponden a nuestra realidad.

Uno de los aspectos concretos más difíciles de superar es el aislamiento de nuestros centros de estudios. Estamos aislados entre sí, desconectados de otros grupos que en Latinoamerica coinciden con nosotros en hacer esfuerzos por superar el atraso científico y desconectados de los centros científicos de los paises desarrollados, de donde podemos extraer valiosa ayuda siempre y cuando sepamos establecer relaciones fructíferas, constructivas y no dependientes. Nuestro grupo como hemos dicho ha recibido la colaboración de numerosos profesores del exterior y se ha empeñado en lograr que esa colaboración fructifique en planes conjuntos de trabajo, en intercambio de ideas e iniciativas así como de personal, que incremente nuestras posibilidades de desarrollo y que permita mantenernos vinculados con centros científicos importantes en paises desarrollados.

En la actualidad, nuestro grupo ha establecido programas de trabajo conjuntos con tres grupos del exterior y está en vías de hacerlo con otros dos. Los tres primeros son:

Fig. 2



Los dos primeros son programas incipientes y el último se encuentra en su segundo año de desarrollo.

Nuestro grupo acaba de discutir las bases de cooperación con el grupo de Ecología dirigido por el Dr. Jorge Morello en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Buenos Aires, Argentina, y se ha estructurado un

programa de trabajo que será iniciado en los próximos meses. Igualmente, venimos discutiendo las bases y posibilidades de estrecha cooperación con el Grupo dirigido por el Dr. Luis Labouriau, de la Universidad de Brasilia, Brasil.

Creemos que estos programas de cooperación ayudarán a superar los problemas de aislamiento y permitirán aunar esfuerzos para adelantar los programas de investigación que interesan a todos los grupos por igual.

Nuestro grupo presenta hoy un muy favorable balance en cuanto a producción de conocimientos ecológicos se refiere. En el renglón de Ecología Regional hemos producido un conjunto de ocho publicaciones que cubren el análisis ecológico a pequeña escala de más de 13 millones de hectáreas, resumido en varios mapas de unidades ecológicas y cuyo resultado más importante consiste en caracterizar la variabilidad ecológica de distintas regiones y en plantear algunos de los problemas fundamentales por aclarar y estudiar a escalas mas detalladas de trabajo.

TABLA V

Producción Científica del Grupo de Ecología Vegetal

1. 1969: Sarmiento y Monasterio. Corte Ecológico del Estado Guárico. Bol. Soc. Ven. Cs. Nat. 115-116: 83-106

2. 1971: Sarmiento y Monasterio. Análisis macroecológico de los Llanos de Calabozo. Cuadernos Geográficos 4:1-126

3. 1971: Monasterio. Caracterización ecológica del clima en los Llanos de Calabozo, Venezuela. Rev. Geogr. 21:5-39

4. 1971: Sarmiento- Monasterio y Silva. Reconocimiento Ecológico de los Llanos Occidentales. Acta Científica Venezolana. 22:52-71, 22: 153-180

5. 1971: Sarmiento, Monasterio, Castellano, Azocar y Silva. Vegetación Natural de las Cuencas Chama y Capazon. Edo. Mérida. Inst. Geografía. Universidad de los Andes. 84 pp.

Además de los estudios macroecológicos en los Llanos del Estado Guárico, hemos publicado un estudio de los Llanos Occidentales y otro de las cuencas de los ríos Chama y Capaz en el Estado Mérida.

En el renglón de estudios sinecológicos, nuestro grupo ha publicado contribuciones sobre el análisis de comunidades de sabanas tanto en los llanos centrales (Calabozo) como en los Llanos de Barinas. Estos trabajos no solo han ayudado a aclarar un conjunto de problemas relativos al funcionamiento de las sabanas tropicales sino que han aportado nuevos enfoques metodológicos para el estudio de comunidades tropicales con el uso de diversos métodos de taxonomía númerica.

TABLA VI

Producción Científica del Grupo de Ecología Vegetal

2. Estudios Sinecológicos

1. 1968: Monasterio y Sarmiento. Análisis ecológico y fitosociológico de la sabana en la Estación Biológica de los Llanos de Calabozo. Bol. Soc. Ven. Cs. Nat. 113-114: 477-544.

2. 1969: Sarmiento y Monasterio. Studies on the savanna vegetation, the use of association analysis. J. Ecol. 57: 579-98

3. 1971: Araoz, Sarmiento y Monasterio. An essay in the use of association and dissociation measures in phytosociological classification. J. Ecol. 59: 39-49

4. 1972: Silva. Influencia de procesos pedogenéticos en la diferenciación de comunidades y el comportamiento de especies en los Llanos Occidentales. Fac. Ciencias Universidad de los Andes. 53 pp.

5. 1973: Sarmiento y Silva. Un ordenamiento de las sabanas de Barinas y su relación con las series de suelos. (enviado a Biotropica)

Los estudios a nivel de poblaciones y ecología evolutiva, que empiezan a cobrar más importancia dentro de nuestro trabajo, se resumen en tres publicaciones, la última todavía en redacción. Esperamos que en este renglón nuestro grupo pueda aumentar sus contribuciones en el futuro inmediato.

En cuatro años de actividad nuestro grupo ha publicado 16 contribuciones científicas, varias de ellas en revistas especializadas, ha duplicado el número de sus integrantes iniciales y sostiene una Opción de Ecología Vegetal que le permitirá en un año más estar graduando a los primeros estudiantes venezolanos.

Numerosos son los problemas que hay que resolver, pero estamos convencidos que ellos podrán ser superados en la medida en que los ecólogos de los diversos paises latinoamericanos unamos nuestros esfuerzos en un programa coordinado y esencialmente realista para adelantar la investigación ecológica y la formación de cuadros científicos calificados tan necesarios en nuestro continente. Quiero terminar repitiendo aquí algunos de los presupuestos básicos planteados por nuestro grupo en la reunión del TIE en Medellín y algunas de las sugerencias iniciales para la cooperación:

1. Planificar y coordinar la investigación señalando prioridades, con división internacional del trabajo.

2. Considerar las distintas escalas de trabajo y no centrar demasiado el énfasis en problemas considerados como urgentes y esenciales.

3. Rechazar el procedimiento de la investigación por encargo a organismos internacionales. Nuestra investigación debe ser dirigida por nosotros y las prioridades igualmente resueltas en nuestros países.

4. Cualquier programa de investigación debe implicar un programa de formación de nuevos cuadros, directamente conectados con los planes concretos de trabajo en cada lugar.

5. Debe intensificarse el proceso de relación y conocimiento mutuo entre los distintos grupos de investigación catalizandose toda iniciativa que conlleve el establecimiento de programas de colaboración bilaterales o multilaterales.

TABLA VII

Producción Científica del Grupo de Ecología Vegetal

3. Estudios de poblaciones y biología evolutiva

1. 1968: Monasterio. Observations sur les rythmes annuels de la sabane tropicale des Llanos du Venezuela. Tesis Doctoral. Universidad de Montpellier. Francia.

2. 1972: Sarmiento. Ecological and floristic convergences between seasonal plant formations of tropical and subtropical Sou-h America. J. Ecol. 60: 367-410.

3. 1973: Silva y Sarmiento. The ecological behaviour of plant species in Venezuelan tropical savannas (en redacción)

Programa de Ecología Vegetal

Primera parte

(Esta primera parte se desarrolla en 6 semanas, mediante el procedimiento de lecturas y discusiones de los temas que se especifican; complementándolo con el análisis de material cartográfico, aerofotográfico, climático y con proyecciones de diapositivas).

1. Las especies como unidades naturales. Origen de las especies. El proceso evolutivo desde el punto de vista ecológico. Aislamiento espacial y ecológico en relación a la formación de especies. Tipos de barreras que producen aislamiento (geográficas, ecológicas, fisiológicas, estacionales, etc.). Especies sympátricas y alopátricas. Especiación y evolución. Poblaciones, variabilidad morfológica

y funcional de las poblaciones de algunas especies, relaciones interpoblacionales. Diversidad genética de las poblaciones. Conceptos de ecotipo, ecocline, ecoespecie, biotipo, raza ecológica, etc. Parámetros demográficos. Estrategias y tácticas de las especies en condiciones naturales. Ciclos de vida y ritmos de las especies. "alocación" de sus recursos.

Características ecológicas de especies y poblaciones. Relaciones de las especies con el ambiente físico. Relaciones entre individuos de una misma especie y de direrentes especies. Competencia. Asociación interespecífica. (mutualismo, comensalismo, parasitismo). Amplitud ecológica de una especie.

Agrupamiento de especies. Stand. Comunidad o Fitocenosis. Formación. Asociación. Límites espaciales de las comunidades. Ecotones. El concepto de comunidad versus el concepto de continuum (Evolución conceptual según las teorías de: Braun-Blanquet, Clements, Sukatchev, Ramensky, Gleason, Curtis y Witthaker).

Caracteres morfofuncionales y estructurales de la comunidad. Estratificación. Formas de vida. Periodicidad. Caracterización de la comunidad a través de la morfoecología de las especies. Diversidad de estrategias.

Tipos de vegetación. Desiertos, semidesiertos, sabanas, selvas, tundra, vegetación de las altas montañas etc. Convergencias ecológicas y florísticas de las formaciones. La vegetación del continente sudamericano. Principales tipos de vegetación de la región andina de Venezuela.

2. Análisis ecológico del ambiente: El clima. Las precipitaciones. Diversos patrones en la distribución de la precipitación. La temperatura. Ritmos diarios y anuales de la temperatura. La humedad ambiental. Radiación y fotoperiodismo. Síntesis climática, climadiagramas. Clasificación del clima. El clima y la vegetación. Los suelos. El pérfil del suelo. Procesos pedogenéticos. Influencia del clima, la vegetación y otros factores en la evolución del suelo. Principales tipos de suelos.

El factor biótico: Influencia de la fauna silvestre sobre la vegetación. El impacto humano directo o indirecto. Deforestación, cultivos, pastoreo por herviboros domésticos.

El complejo ambiental. Heterogeneidad y dinámica ambiental.

3. El ecosistema. Concepto de ecosistema. Componentes funcionales y estructurales de un ecosistema. Elementos básicos del ecosistema. Conceptos de habitat y nicho ecológico. Homeostasis en el ecosistema. Cadenas tróficas. Ciclaje de materiales. Conceptos de biómasa y productividad. Comparación de diversos ecosistemas desde el punto de vista de la productividad. Principios de los factores limitantes. Eficiencia de un ecosistema.

4. Análisis floristico de la comunidad. Conceptos analíticos: Densidad dominancia, métodos para medir dominancia: cobertura, área basal, volumen, productividad. La frecuencia. Conceptos sintéticos: constancia y presencia. Fidelidad. Técnicas de muestreo. Manejo de la información.

5. Dinámica e historia de la vegetación. La sucesión. Sucesión primaria Hidrosere. Xerosere. Sucesión secundaria. El fuego y la sucesión. El uso y la sucesión. Métodos de estudio. Homeostasis en la comunidad. El concepto de Climax.

Segunda parte

Análisis de un Ecosistema.

1. Reconocimiento florístico. Estudio de la flora local. Riqueza y diversidad florística. Indices de diversidad.

2. Problemas sobre el origen de la flora, relaciones florísticas y antiguedad de la vegetación. Paleocología y evolución.

3. Morfoecología, estructura y fisonomía de la vegetación. El análisis puntual del microclima: estratificación de los parámetros climáticos más significativos. El estudio puntual de los suelos,descripción e interpretación del pérfil.

4. Los ritmos de la vegetación y de las especies, Fenología y producción. Análisis del clima local, ritmos estacionales y diarios de los elementos climáticos.

5. Análisis del patrón de comunidades vegetales. Caracterización fitosociológica de las distintas comunidades, sus suelos y microclimas. Fotointerpretación de la zona. Correlaciones entre vegetación, geología y geomorfología.

6. Sucesiones. Sucesiones primarias: hidroseres y xeroseres. Sucesiones secundarias después del cultivo. Climax y etapas serales. Cambios a largo plazo.

7. La variabilidad del ecosistema a pequeña escala. Tipificación y subdivisiones. Relación con otras unidades de vegetación ecológicamente emparentadas. Convergencias y divergencias. Uso de la tierra, factores limitantes para la agricultura. Densidad de población, influencia humana.

8. Discusión de los resultados y síntesis final. Sugerencias sobre problemas a investigar.

Tercera parte

Presentación y discusión de seminarios por los alumnos sobre temas ecológicos especializados.

BIBLIOGRAFIA

Se señalan entre paréntesis los temas.

DOBZHANSKY. Genética y el origen de las especies (1)

STEBBINS, G. Variation and evolution in plants (1)

STANLYE, C. Fundamentos de Fitogeografía (1)

HANSON, H. y CHURCHILL, E. The plant comunity (1, 4)

KNIGHT, C. Fasic concepts of Ecology (1, 5)

KORMONDY, E. Readings in Ecology (1, 2, 3)

DAUBENMIRE, R. Plant communities (1, 3, 5)

ODUM, E. Fundamentals of Ecology (2, 3)

_____. Ecology (3)

DANSEREAU, P. Biogeography (1, 2)

BRAUN-BLANQUET, J. Sociología Vegetal (1,5)

WEAVER, J. y CLEMENTS, F. Ecología Vegetal (1, 5)

BILLINGS, W. Plants and the Ecosystem (1, 2, 3)

KORMONDY, E. Concepts of Ecology (1, 2, 3)

DAUBENMIRE, R. Plants and evirenement (1, 2)

ASHBY, M. An introduction to plant Ecology (1, 2, 3)

POLUNIN, N. Eléments de Géographie Botanique (1)

KENDEIGH, Ch. Animal Ecology (1, 3)

SPURR, S. Forest Ecology (1, 2)

GREIG-SMITH. Quantitative Plant Ecology (4)

Bibliografía Adicional

Journal of Ecology
Ecology

Revista Geográfica
Acta Científica Venezolana
Evolution
Biological Reviews

Proyecto de Programa de Ecología Ambiental

1. Fundamentos. Esta asignatura perteneciente al ciclo opcional de la orientación Ecología Vegetal presenta al estudiante la oportunidad de familiarizarse con la dinámica de los distintos factores ambientales y sus consecuencias sobre el funcionamiento del ecosistema en general y sobre los organismos vivos en particular. Más que un curso informativo sobre los aspectos esenciales de cada una de las disciplinas que estudian el ambiente, su objetivo principal es la comprensión de la dinámica integrada del ecosistema, haciendo particular énfasis en las implicaciones ecológicas de los fenómenos ambientales.

Tratándose de una asignatura del ciclo opcional, su desarrollo se ha planteado en forma tal que permite al estudiante aprender a través de experiencias creativas que inciten a la investigación y a la búsqueda del conocimiento, iniciándose así mediante un ejercicio permanente en las dificultades de la investigación científica. Es por ello que el curso presenta cuatro aspectos distintos que se integran a través de la mecánica de trabajo desarrollado a lo largo del semestre. Estos aspectos son:

a. Programa teórico básico
b. Programa teórico complementario
c. Programa de trabajos prácticos
d. Trabajo especial de curso

El programa teórico básico presenta un conjunto de temas seleccionados por su importancia fundamental en la comprensión de la ecología ambiental, orientados especialmente hacia la interrelación dinámica de los factores. Está contenido en una bibliografía que los alumnos deberán manejar y su desarrollo se fundamenta en las discusiones del material preparado.

El programa teórico complementario presenta un conjunto de temas que, si bien son de importancia, han sido considerados en segunda prioridad en relación con los anteriores, pero cuyo estudio resulta sin embargo indispensable para una comprensión cabal de los problemas tratados en el curso. Los estudiantes pueden desarrollarlo a través de lecturas complementarias de bibliografía menos especializada.

El programa de trabajos prácticos representa el conjunto de trabajos de laboratorio y de campo que deberán efectuarse durante el curso para fundamentar sobre datos concretos y ejemplos reales las discusiones teóricas.

El trabajo especial de curso es un trabajo de discusión y de síntesis sobre un tema que permita poner de relieve los problemas considerados más interesantes desde el punto de vista ecológico. Este trabajo, preparado durante el desarrollo del curso, será redactado por cada alumno durante las dos últimas semanas y su defensa y discusión pública servirá como nota de examen final. Cada alumno seleccionará un tema entre varios presentados al principio del curso, teniendo en el desarrollo del mismo, oportunidad de aclarar y plantear problemas para finalmente redactar y sostener el trabajo.

El desarrollo del curso se planifica de tal forma que el trabajo sea eminentemente teórico-práctico conectando estrechamente los cuatro aspectos anteriores, de manera que las diez horas semanales que se dedican a la asignatura sean hor s de trabajo conjunto, con discusiones, explicaciones, salidas al campo, vuelta al laboratorio, nueva discusión y formulación de conclusiones y planteo de problemas en forma permanente.

2. Para dar una idea más exacta del contenido y la mecánica del curso se presenta el programa integrado, detallándose en cada UNIDAD, los distintos aspectos antes señalados y la duración aproximada de la misma.

Primera Unidad

a. Teoría Básica. Materiales de la corteza terrestre, minerales comunes. Rocas, formación, composición y tipos de rocas igneas, sedimentarias y metamórficas.

b. Aspecto práctico: Prospección de campo, recolección y estudio in situ de distintos tipos de rocas. Análisis y discusión de laboratorio sobre el material recolectado.

1a. semana.

Segunda Unidad

a. Teoría básica: Procesos externos y configuración de la corteza terrestre. Desgaste de masas. Acción geológica de las corrientes fluviales. Ciclos de erosión. Formas y unidades de relieve y su significado ecológico.

b. Teoría complementaria. Procesos internos y configuración de la corteza terrestre. Montañas. Actividad ignea y metamorfismo. Evolución de la litosfera y su importancia biogeográfica.

c. Aspecto práctico: Análisis del relieve mediante fotointerpretación. Control de campo: observación y estudio comparativo de las distintas formas de relieve.

Tercera Unidad

a. Teoría básica: El tiempo geológico. Unidades estratigráficas y cronológicas. La columna geológica. Datación. Fauna y Flora. Unidades estratigráficas de Venezuela.

b. Aspecto práctico: Se desarrolla en la 4a. unidad.

Cuarta Unidad

a. Teoría básica: Levantamiento de mapas geológicos y geomorfológicos. Aerogeología. Lectura y uso de mapas. Relaciones con mapas de suelos y mapas ecológicos.

b. Aspecto práctico: Análisis de mapas geológicos y geomorfológicos en el laboratorio. Observación de límites mediante fotointerpretación. Salida de campo para observar en el terreno las distintas unidades mapeadas y estudiar las distintas unidades estratigráficas.

4a. semana

Quinta Unidad:

a. Teoría básica: Los suelos, Morfología del pérfil: horizontes, textura, estructura, color, materia orgánica. Interpretación ecológica y pedogenética en base al estudio del pérfil.

b. Teoría complementaria. Microbiología del suelo. Papel de los organismos vivos en la evolución de la materia orgánica. Principales grupos de organismos vivos. Métodos de estudio.

c. Aspecto práctico: Salida al campo, estudio en el terreno de diversos perfiles de suelo. Análisis tanto morfológico como físico. Análisis de las muestras en el laboratorio, interpretación y discusión de los resultados.

Sexta Unidad

a. Teoría básica: Características físicas del suelo. Temperatura y agua del suelo. Los nutrientes del suelo. Ciclo de la materia orgánica. Interpretación ecológica de datos de laboratorio.

b. Teoría complementaria. Propiedades físico-químicas del suelo. El complejo adsorbente. Propiedades electroiónicas, la acidez, el potencial de oxidoreducción.

c. Aspecto práctico. Se desarrolla junto con la práctica de la unidad anterior.

7a. semana

Sétima Unidad

a. Teoría básica: Génesis del suelo. Factores que la determinan. Ciclos de evolución. Tipos de suelos y sus características ecológicas. Clasificaciones. Relaciones suelo-vegetación a distintas escalas.

b. Aspecto práctico. Se desarrolla conjuntamente con la práctica de la siguiente unidad.

Octava Unidad

a. Teoría básica: Levantamiento de mapas de suelos. Lectura y uso de los mapas de suelos. Los suelos de Venezuela.

b. Aspecto práctico. Estudio de mapas de suelos, relación entre unidades edáficas y unidades de vegetación. Salida al campo. Análisis de las relaciones entre las unidades de suelos y las unidades de relieve. Observación de límites edáficos y de vegetación.

9a. semana

Novena Unidad

a. Teoría básica: El clima. Los elementos climáticos ecologicamente más significativos. Mediciones registros, promedios, variaciones.

b. Teoría complementaria. La radiación. Naturaleza, absorción, reflexión. El balance de radiación.

c. Aspecto práctico. Manejo de información climática. Aprendizaje de distintos instrumentos de medición.

Decima Unidad

a. Teoría básica: Algunos tipos de climas, su distribución, su caracterización. Los mesoclimas de Venezuela.

b. Teoría complementaria. Las clasificaciones climáticas. Koppen y Thornhtwaite. La clasificación genética del clima.

c. Aspecto práctico: Se desarrolla en la siguiente unidad.

Onceava Unidad

a. Teoría básica: Análisis ecológico del clima regional. Régimen térmico. Variaciones anuales y diarias. Temperaturas extremas. Régimen pluviométrico, variabilidad interanual. Respuestas de la vegetación.

b. Teoría complementaria. Factores del clima. La génesis de los cambios del tiempo.

c. Aspecto práctico: Análisis de datos climáticos de diversas estaciones. Interpretación ecológica. Formulación de conclusiones.

12a semana

Doceava Unidad

a. Teoría básica: El estudio del microclima. Planteo del problema microclimático a las características ecológicas del habitat. Topoclima y Fitoclima.

b. Teoría complementaria. La inter-fase suelo-atmosfera y el microclima.

c. Aspecto práctico: Mediciones de condiciones microclimáticas. Análisis de los resultados. Interpretación ecológica.

13a. semana

Nota: La quinta semana será dedicada a un trabajo práctico de integración.

3. Se contempla una semana dedicada a repasar y discutir las síntesis final del curso-

4. El trabajo especial de curso será seleccionada por los alumnos sobre algunos temas propuestos por los profesores.

Para el semestre 1972, se proponen los siguientes temas:

a. Papel ecológico del agua
b. Análisis del ambiente de una especie
c. Cambios temporales del complejo sustrato-vegetación-ambiente durante la sucesión.
d. El clima de un bosque
e. Resultantes ecológicos de los procesos pedogenéticos
f. Características ecológicas de ambientes extremos

5. La evaluación. Se fundamenta en el concepto de evaluación continua, a través de la valorización del rendimiento, participación, claridad de conceptos, capacidad de sintetizar los conocimientos y de plantear los problemas ecológicos. Cada tema será valorado por el profesor sobre las bases anteriormente señaladas. Igualmente se calificará el cuaderno de trabajo, donde se asentarán todas las notas en dos secciones: teoría y práctica, eliminándose en consecuencia el tradicional informe de práctica. Además, periódicamente los estudiantes contestarán cuestionarios cortos sobre uno u otro tema que permitirá reconocer aún más su conocimiento sobre la asignatura. Los tres aspectos anteriores, en parte proporcionales darán la nota previa que aportará un 70 por ciento de la nota definitiva. El examen final, como se ha explicado arriba, consistirá en la entrega por escrito y la defensa pública del trabajo especial de curso que vale un 30 por ciento de la nota definitiva.

BIBLIOGRAFIA

Se señalan entre paréntesis las unidades

LEET y JUDSON. Physical Geology (1, 2, 3, 4)

LONGWELL y FLINT. Geología Física (1, 2, 3, 4)

LEXICO ESTRATIGRAFICO DE VENEZUELA (3)

MILLER. The Skin of the Earth (2, 4)

FAIRBRIDGE. The Enciclopedy of Geomorphology (1, 2, 3, 4)

SHAND. The study of Rocks (1)

LOBECK. Geomorphology (2)

DURBAR-RODGERS. Principios de Estratigrafía (3)

VON BANDAT. Aerogeology (1, 2, 3, 4)

BEITIJTIN Minerología (1)

MILLER. Photogeology (1, 2, 3, 4)

DUCHAUFOUR. Précis de Pédologie (5, 6, 7)

ROBINSON. Los suelos (5, 6, 7)

BEAR. Química del suelo (5, 6, 7)

MELA. Edafología (6)

DEMOLON. Dynamique du sol (5, 6, 7)

HALLSWORTH. Experimental Pedology (6, 7)

UNESCO. Aerial Surveys and integrated studies (8)

COMBER Scientific study of the soil (5, 6, 7, 8)

CASTILLO. Estudio de los suelos de las partes altas de las cuencas de los rios Chama y Santo Domingo (8)

BLANCK. Estudio de los suelos del área Ticoporo I. (8)

CASTILLO. Cuenca Montañosa del Uribante (8)

ZINCK-STAGNO Estudio edafológico Santo Domingo-Paguey (5, 7, 8)

KOEPPE Weather and Clima (9, 10)

TREWARTHA An introduction to climate (9, 10)

KOEPPEN Climatología (9, 10)

CALMARINNI Y DEL CAMPO El clima de la región Chaqueña (11)

AGRONOMIA TROPICAL Maracay. Agroclimatología en Venezuela (10, 11)

MONASTERIO. Caracterización ecológica del clima en los Llanos de Calabozo (11)

EWEL y MADRIZ Zonas de vida de Venezuela (11)

VAN WIJK Physios of plant enviroment (12)

WADSWORTH Mesurement of enviromental factors (12)

SCIENTIFIC AMERICAN Readings in Earth Sciences

Programa de Eco-Fisiología Vegetal

Teoría

1. Introducción. Definición del campo. Problemas teóricos y metodológicos. Análisis y síntesis eco-fisiológicos. 1 hora.

2. Procesos eco-fisiológicos a nivel de individuo.

   a. Germinación y crecimiento. Factores limitantes. Interacción luz-temperatura. Floración y producción de semillas. 3 horas.

   b. Relaciones de agua en las plantas. Procesos osmóticos a nivel celular. Continuo suelo-planta-atmósfera. Aspectos termodinámicos. Incorporación, trasporte y pérdida de agua en la planta. Xeromorfía y distribución de especies según los requerimientos hídricos. 4 horas

   c. Asimilación del carbono. Fotosíntesis y respiración. Balance de agua y CO_2. Tipos metabólicos y adaptaciones. Genética de fotosíntesis. Acumulación y trasporte de asimilados. Morfología foliar y resistencia al intercambio de gases. Modelos de fotosíntesis a nivel de hojas. 5 horas

   d. Requerimientos nutricionales. Fisiología de la raíz, equilibrio de Donnan, espacio libre aparente y transporte activo de iones. Deficiencias nutricionales: cambios morfológicos y fisiológicos. Peinomorfía. Crecimiento en suelos salinos, plantas halófilas.

      Papel de la fauna y flora del suelo en la disponibilidad de nutrientes. 4 horas

3. Procesos eco-fisiológicos a nivel de poblaciones y comunidades.

   a. Producción de materia orgánica. Análisis de crecimiento. Desarrollo de la superficie foliar. Relación vástago/raíz. Tasa de asimilación neta. Modelos matemáticos de crecimiento. Distribución de luz en comunidades. Rendimiento cuántico ecológico de la fotosíntesis. Modelos de productividad en comunidades. 5 horas

   b. Competencia inter e intraespecífica. Significación evolutiva. 2 horas

   c. Ciclos biogeoquímicos. Economía de nutrientes. Descomposición de materia orgánica. Ciclo del carbono y del nitrógeno. Modelos descriptivos. 4 horas

4. Análisis eco-fisiológico de ecosistemas.

   a. Vegetación de zonas áridas o desérticas. El problema del agua y los nutrientes. Xerofitismo y resistencia a altas temperaturas. 2 horas

b. Bosques decíduos y semidecíduos en zonas con marcada estacionalidad térmica o pluvial. Economía de nutrientes en especies decíduas. Factores determinantes. 2 horas

c. Bosque pluvial tropical. El problema del óptimo de vegetación y factores concomitantes. 1 hora

d. Sabanas y pastizales tropicales y extratropicales. Competencia árboles-gramíneas. 1 hora

e. Vegetación de altas montañas. El límite arbóreo. Periodicidad térmica estacional y diurna. Interacción con la disponibilidad de agua. Irradiación ultravioleta. 2 horas

f. Vegetación de suelos salinos y oligotróficos. El problema de las selvas inundables. 2 horas

g. Comunidades acuáticas y semi-acuáticas. Aspectos fisiológicos. 1 hora

Curso Eco-Fisiología Vegetal

Problemas para prácticas

1. Condiciones de germinación en malezas y plantas de diferentes habitats no disturbados. Interacción luz-temperatura. Equipo indispensable: cámaras de temperatura regulable y filtros de plástico. Medidores termoeléctricos de luz y temperatura.

2. Crecimiento radicular.
   Equipo: cámaras de temperatura regulable, medidores de temperatura y lupas de disección.

3. Medición del potencial osmótico del jugo vacuolar, turgidez relativa y apertura estomática.
   Equipo: prensa hidráulica. Termómetro de Drucker Burian. Baño de María.

4. Medición de transpiración en plantas completas mediante pesadas y con potómetro.
   Equipo: balanza con capacidad para 2 kg. y precisión de 0,1 g. Cristalería corriente.

5. Crecimiento de plantas cultivadas con diferentes densidades. Desarrollo de superficie foliar, relación vástago/raíz. Tasa de asimilación neta.
   Equipo: Estufa para 100°C. Papel Ozalid.

6. Experimentos de competencia inter e intraespecífica.
   Equipo: Estufa para 100°C. Papel Ozalid.

7. Plantas de sol y de sombra. Estudio de crecimiento.
   Equipo: Espectrofotómetro o fotocolorímetro Bausch & Lomb.

8. Requerimientos nutricionales. Deficiencias de nitrógeno y desarrollo de la superficie foliar. Síntesis de clorofila y morfología foliar.
   Equipo: Espectrofotómetro. Aparato de Micro-Kjeldahl. Espectrofotómetro de absorción atómica.

9. Estudio anatómico y actividad enzimática en plantas C_3 y C_4. Actividad de carboxilasas, deshidrogenasa málica, enzima málica y aspártico-amino-transferasa.
   Equipo: Espectrofotómetro, contador de centelleo líquido. Microscopio.

10. Fijación de CO_2 en suculentas epifitas y terrestres.
    Equipo: contador de centelleo líquido y tubos para colorimetría de CO_2.

11. Punto de compensación de CO_2 y actividad fotoquímica de cloroplastos en plantas C_3 y C_4 (Método de Downton).
    Equipo: pHmetro con escala expandida, tubos para colorimetría de CO_2.

12. Respiración edáfica y disponibilidad de nitrógeno.
    Equipo: buretas y recipientes de absorción. Micro-Kjeldahl.

LITERATURA GENERAL

BAINBRIDGE et al. Light as an ecological factor. Blackwell Sci.

BONNER & VARNER. Plant Biochemistry. AP

CLAUSEN, et al. Experimental studies in the nature of species. Carnegie Institution of Washington. Vol. I-V

EVANS. Environmental control of Plant growth. AP

KOSLOWSKI. Water deficits and plant growth. AP

_____ . Seed Biology. AP

LEVITT. Responses of plants to environmental stresses. AP

MAYER & POLJAKEFF. Seed germination

ODUM. A tropical rain forest. Atomic Energy Comission. USA

RORISON. Ecological aspects of mineral nutrition in plants Blackwell Sci. Publ.

RICHARDS. The tropical rain forest.

SALISBURY. The flowering process

SCHULZE. Ecological studies on rain forest of northern Surinam. North-Holland

SLATYER. Plant water relationships. Blackwell

SESTAK et al. Plant photosynthetic production. W. Junk

STEWARD. Growth and organisation in plants. Addison-Wesley

_____ . Plant Physiology. Vol. I-V.

UNESCO. Methodology of plant eco-physiology. Productivity of forest ecosystems. Functioning of terrestrial ecosystems at the primary production level

WILKINS. Physiology of plant growth and development. McGraw-Hill

YOUNGNER & MCKELL. The biology and utilization of grasses.

SERIES:
Advances in ecological research
Annual Rev. of Ecology and Systematics
Annual Rev. of Plant Physiology
Hb. Plant Physiology.

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No. 24 (IV-12-73)

GENESIS DE LOS MEDANOS DE LOS LLANOS VENEZOLANOS

Pedro Roa Morales

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

GENESIS DE LOS MEDANOS DE LOS LLANOS CENTRALES DE VENEZUELA

Pedro Roa Morales*

RESUMEN

Introducción

En una amplia superficie de los Llanos Centrales de Venezuela, entre los 6° a los 9° 15' de latitud Norte y desde los 64° a los 70° de longitud Oeste. se presenta una formación de médanos que recubre indistintamente a formaciones más antiguas del Cuaternario como a formaciones arcillosas del Plioceno. Pero los situados al Norte del Río Orinoco han sido muy erosionados, quedando solo testigos en forma muy dispersa, en cambio los situados al Sur de Río Apure, se mantienen intactos, formando una sucesión de hileras de dirección NE-SW, de una altura promedio de 10 a 15 metros, separados por pequeñas depresiones, siendo los médanos las únicas interrupciones topográficas en la gran llanura que tienen menos de 100 metros de altitud. Todos los médanos son fósiles, fijos, recubiertos por una vegetación de gramíneas del género Trachypogon (T. montufari, T. plumosus) y por arbustos leñosos de chaparros (Curatella, Byrsonina y Bowdichia). Véase Figura 1.

A. Análisis Granulométrico y morfoscópico

En la Figura 2 se pueden observar las curvas granulométricas, representadas en gráficos simi-logarítmicos, las cuales tienen un porte similar aún entre las muestras de zonas más distantes. Resalta que la fracción más común es la comprendida entre 0,25 mm. y 0,125 mm. y esto nos lleva a la conclusión de que los factores que influyeron en los depósitos, particularmente el clima y la velocidad del viento, fueron uniformes. El estudio morfoscópico por el Método de A. Cailleux (1945), nos muestra que los granos realmente eólicos, muy bien rodados y totalmente mates, se encuentran en los residuos superiores a 50 mm. de diámetro. En los residuos inferiores va disminuyendo gradualmente el porcentaje del grado de eolización. Casi todos los granos son de cuarzo y entre los minerales pesados el más frecuente es el circón; es notoria la ausencia de minerales frágiles como la calcita, el feldespato y la mica.

B. Génesis de los Médanos. Consideraciones Paleoclimáticas

Generalmente, los autores que han estudiado a estos médanos, han considerado que se han formado por el arrastre que hacen los vientos de las arenas dejadas al descubierto por los ríos durante la estación seca. El clima

* Profesor de la Facultad de Ciencias, Universidad Centra, Caracas, Venezuela.

actual es cálido y húmedo, con una pluviometría estacional que varía entre los 1.200 y los 1.600 mm. al año y los vientos más fuertes que se presentan durante la estación (noviembre-abril) tienen un promedio de 0.97 m/s. durante el mes de marzo. Este promedio tan solo ha sido superado durante los períodos de ráfagas de vientos (3 horas) y cuya velocidad varía entre 2,5 y 3,5 m/s. Comparando con los estudios experimentales realizados en Africa y en Asia Central, esta intensidad de los vientos no está en capacidad de poner en movimiento a granos de cuarzo superiores a 0,125 mm. de diámetro. Justamente según nuestros análisis granulométricos la fracción más abundante en estos médanos es superior a 0,125 mm. Esto nos ha llevado a descartar el que estos médanos se hayan originado en la época actual u holoceno. Dada la gran superficie recubierta por los médanos y el enorme volumen de arenas depositadas, es muy difícil explicar el que ese material provenga de las playas de los ríos actuales.

Por las observaciones y análisis señalados hemos llegado a la conclusión de que ese vasto territorio fué un desierto y que formó una especie de ERG como en el Sahara actual, durante el último período glacial del Wurm o Wisconsin. Hecho que corrobora las observaciones realizadas por Damuth and Fairbridge (1970, Geol.Soc Bull. V.81,p. 189-206) quienes encontraron en la plataforma continental del N.E. de Sur América, un estrato de arena arcósica a niveles del Wisconsin y dedujeron el que sólo se puede explicar ese depósito por la presencia de un clima árido o semi-árido.

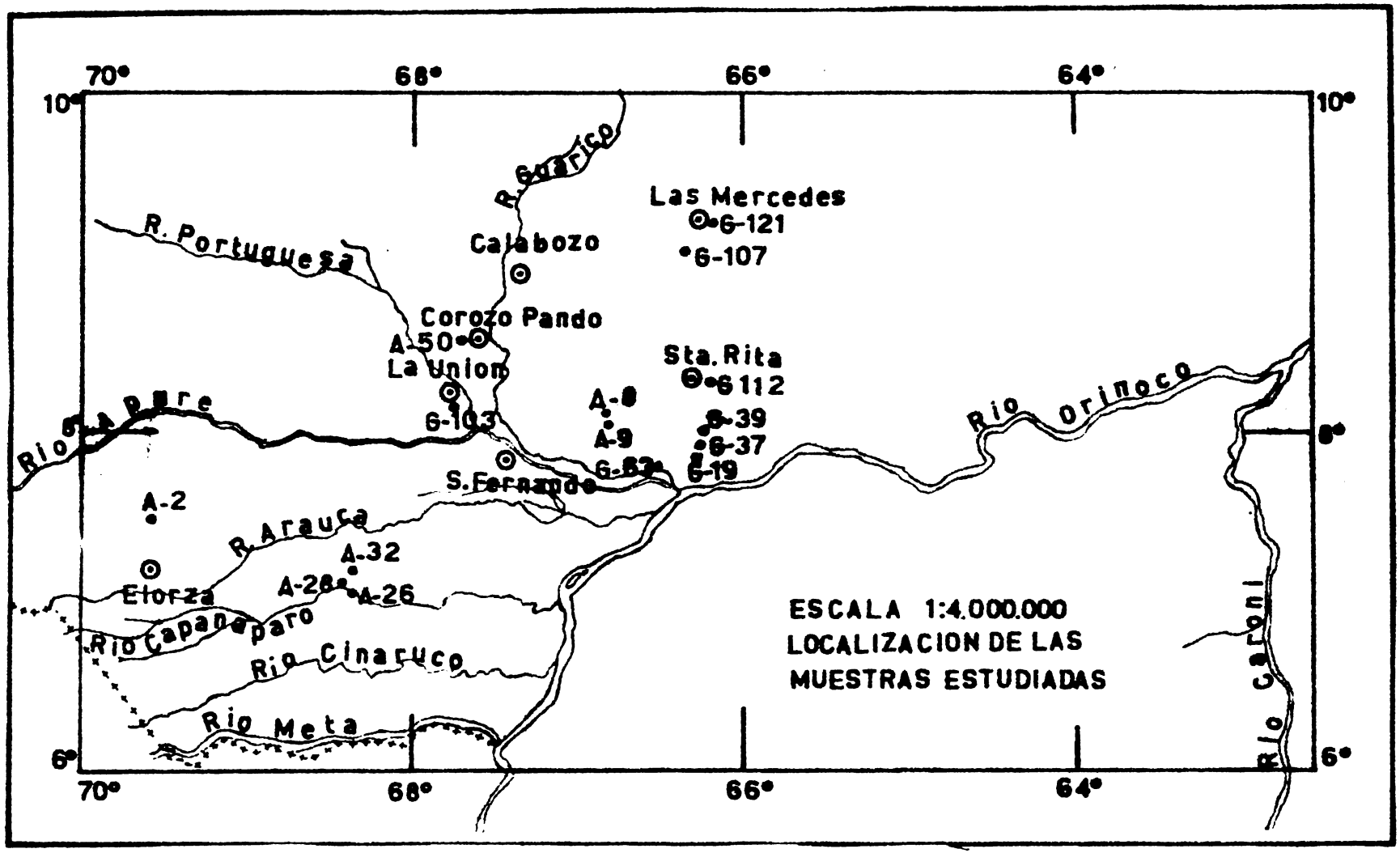


Fig. 1. Localización de las muestras estudiadas.

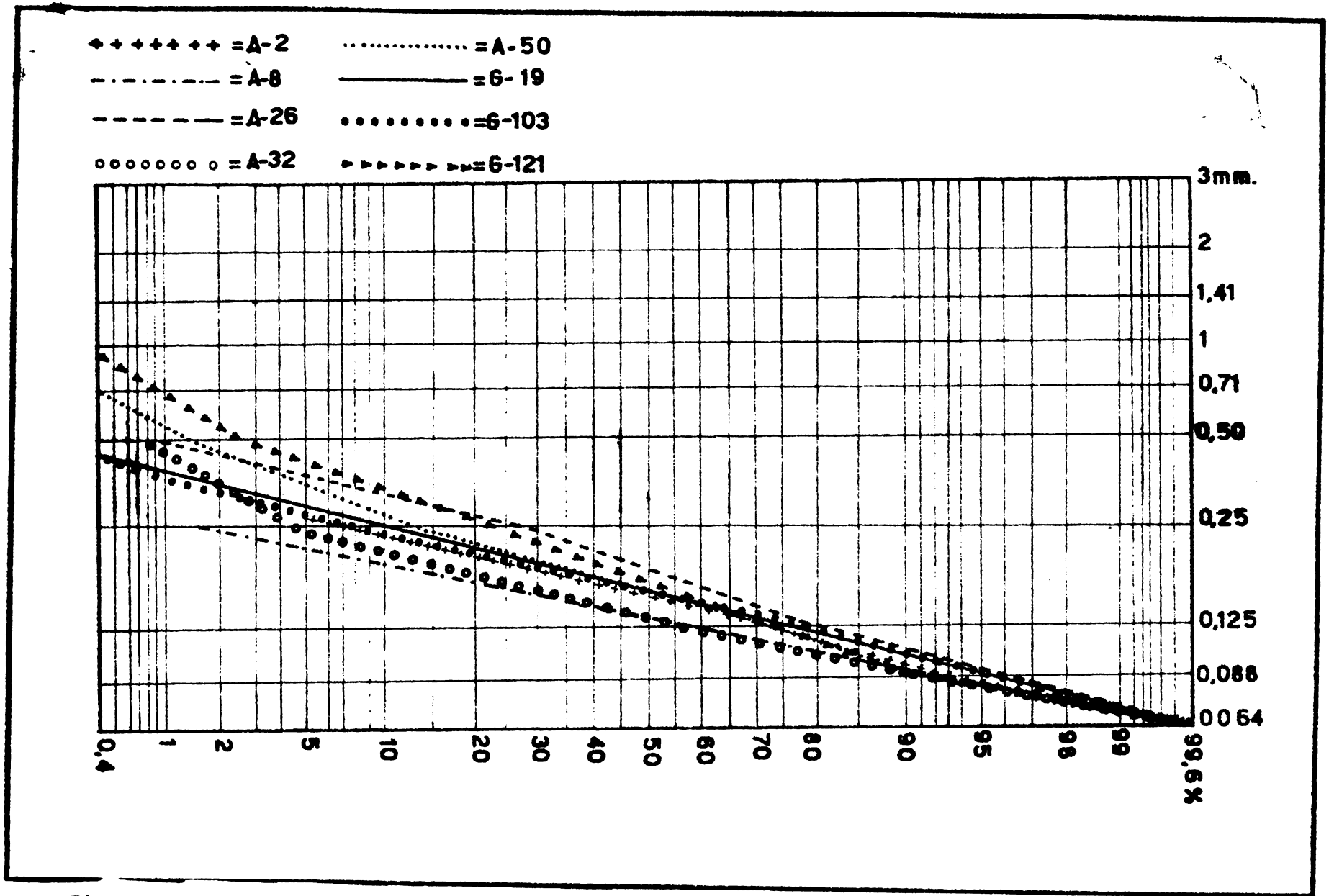


Fig. 2. Curvas granulométricas.

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.25 (IV-11-73)

ANALISIS DE ALGUNOS ASPECTOS SOBRE LA POLITICA DE CONTROL DE PLAGAS EN VENEZUELA

Edmundo Rubio Espina

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

ANALISIS DE ALGUNOS ASPECTOS SOBRE LA POLLTICA DE CONTROL DE PLAGAS EN VENEZUELA

Edmundo Rubio Espina*

Introducción

El hombre ha sido catalogado como el factor ecológico dominante de nuestro medio ambiente, criatura capaz de moldear la biosfera a su antojo independiente de ella. Sin embargo, esta dominancia no está tan firmemente basada, ya que la naturaleza es capaz de prevenir el cumplimiento de nuestras aspiraciones y la dominancia puede lograrse solamente, a través del entendimiento de las fuerzas naturales que inciden sobre el mundo que nos rodea, y de las cuales, según Rudd (1964), somos parte integral.

Si hay algún grupo de animales que ha logrado competir con el hombre, son los insectos. Abundancia, diversidad y adaptabilidad a diferentes nichos ecológicos son las características claves que han ayudado a los insectos a subsistir frente a su competidor más inteligente. A pesar de ésto, el hombre, ha contribuído a incrementar la fuerza de su competidor ya que para eliminar a los insectos ha dependido casi exclusivamente, de una sóla clase de técnica de control; el combate químico.

De acuerdo con Doutt (1967), el uso unilateral de cualquier procedimiento de control tiene efectos indeseables, y por ello, el parcial fracaso del control químico ha sido ignorado por aquellos que señalan, únicamente, el incremento en el rendimiento de los cultivos y la reducción en la incidencia de enfermedades transmitidas por insectos, como evidencias del éxito total de este tipo de control. Pero estas ventajas deben ser balanceadas frente a las siguientes realidades:

1. Actualmente más especies de insectos son plagas que en épocas anteriores.

2. Más de doscientas plagas de insectos se han hecho resistentes a los insecticidas.

3. Los costos de control de plagas son cada vez mayores y en algunos casos, prohibitivos

* Profesor de la Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Venezuela

En Venezuela, el uso de productos químicos para el control de las pestes agrícolas se ha implementado en forma indiscriminada. En las principales zonas agrícolas del país las aplicaciones se hacen con intervalos extremadamente cortos, obteniéndose resultados mediocres de control. Si esta situación continúa, muy probablemente los productores de esas zonas se verán obligados a abandonar sus cultivos, con el consecuente detrimento a la industria agrícola nacional.

Por las razones arriba expuestas, convendría analizar algunos de los factores que juegan un papel importante en el control de plagas en Venezuela, y en la medida de las posibilidades, sugerir cambios que ayuden a evitar los problemas causados por los insecticidas, al mismo tiempo que se logre una represión en los insectos en forma estable y permanente, con el menor daño al ecosistema del cual ellos forman parte.

A. Los Insecticidas de Actualidad

Según Smith y Van der Bosch (1967), la mayoría de los insecticidas modernos son ecológicamente crudos. El citado autor opina que los ejecutivos que administran las compañías manufacturadoras de plaguicida basan sus decisiones sobre ventas, y tienen muy poco conocimiento o ninguno, sobre principios ecológicos. Estos ejecutivos saben como sintetizar y comercializar pesticidas, pero no tienen una apreciación real sobre el impacto ecológico que estos materiales causan. Como resultado, al aplicar insecticidas, se crean problemas serios en los agro-ecosistemas donde se aplican.

Un ejemplo concreto y muy bien documentado sobre esta situación es el caso del DDT (Carson, 1962; Doutt, 1967, etc.). En realidad, hay razón para creer que los insecticidas órganoclorinados han sobrepasado los límites de seguridad ambiental, ya que restricciones legales sobre su uso se han implementado en el país, siguiendo el ejemplo dado por otros países americanos y europeos. Estos materiales no pueden aplicarse en Venezuela sobre pastos, hortalizas, etc. y ha sido forzado su remplazamiento por otros materiales. Sin embargo, en ciertos casos, esta sustitución ha causado problemas aún más serios, ya que muchos de los sustitutos de los clorinados son insecticidas órgano-fosforados los cuales son extremadamente tóxicos a mamíferos y a otros vertebrados e invertebrados, incluyendo los insectos. Por otro lado, los pesticidas a base de fósforo producen un patrón ecológico de desequilibrio que los caracterizan ya que:

1. Se descomponen muy rápidamente, por ello las aplicaciones tienen que repetirse a cortos intervalos.

2. Causan daños a los enemigos naturales; la eliminación de estas formas de vida en áreas tratadas, frecuentemente permite una rápida resurgencia de

las plagas principales mientras que predispone la aparición, sobrepasando los niveles de daño económico, de las plagas potenciales. Este es el caso de la región agrícola de Portuguesa, en donde se hacen hasta 20 aplicaciones de insecticidas por ciclo de cultivo, y los problemas de plagas se han incrementado en forma desproporcionada.

3. Acelera la selección de genes de resistencia en las poblaciones de insectos plaga.

Los factores anotados anteriormente, además de ser de mucha importancia en Venezuela, son comunes a otros países del globo y por lo tanto, han contribuído a expandir el problema causado por los insecticidas a nivel mundial. Esta situación trae como consecuencia, un incremento en los peligros de con taminación para la humanidad y en el aumento en los costos para el control de plagas.

B. La Industria de los Insecticidas y la Utilización de Plaquicidas en general

En repetida oportunidad, representantes de la industria de los insecticidas han afirmado que, por razones económicas, la industria no está interesada en materiales ecológicamente selectivos. Literalmente todas las compañías quieren o buscan otro DDT u otro Paratión, es decir, productos de uso amplio, de tal forma que puedan acaparar el mayor mercado y por lo tanto, recuperar a corto plazo los costos de desarrollo de los mismos y por ende obtener mayores ganancias. Para ellos, el material ideal es aquel que pueda ser registrado para todos los insectos y para todos los cultivos. Pero es precisamente este punto de vista, el que hace que los insecticidas sean causantes de desequilibrios ecológicos.

Los criterios que se usan en Venezuela para el registro de productos insecticidas son inadecuados; no se exigen datos sobre el impacto de estos productos sobre las comunidades de insectos y no se contempla la posibilidad de que la aplicación de materiales tóxicos a un ecosistema pueda causar, a largo plazo, problemas mayores de los que se trataron de resolver aplicando el insecticida. Esta situación se observa por igual, tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo.

C. El sistema de recomendación y uso de insecticidas en Venezuela

Los artículos 24 y 25 del Reglamento General de Pesticidas vigente en Venezuela, establecen que el manejo de insecticidas extremadamente tóxicos*

* El Reglamento General de Pesticidas clasifica los pesticidas con una D1-50 de 1 a 100 mg/kg de peso, como extremadamente tóxicos. La gran mayoría de los insecticidas que se utilizan en la agricultura venazolana caen dentro de esta categoría.

y su recomendación para la aplicación en la agricultura debe estar en manos de Ingenieros Agrónomos, o de personas autorizadas por los Ministerios de Sanidad y Agricultura. La realidad es que esta situación no se cumple y los insecticidas se aplican al libre albedrío y en forma indiscriminada.

Concretamente en el Zulia, con la remoción del insecticida Telodrín del mercado, los ganaderos de la zona se han visto forzados a utilizar otros productos para el control del "Bachaquito", Acromyrmex landolti (Forel). El resultado de este cambio, es el uso de materiales tan tóxicos o más peligrosos que el Telodrín, en cantidades excesivas obteniéndose resultados de control que el autor podría catalogar como mediocres. Pero lo más interesante es que estos productos producen un impacto ecológico igual al del mencionado insecticida, incluso, pertenecen al mismo grupo químico de los ciclodienos, pero se aplican en cantidades que pueden llegar hasta los 15 litros por hectárea, cuando el Telodrín se aplicaba a razón de litro y medio en la misma superficie. El autor quiere dejar claro, que apoya las medidas que condujeron a la remoción del Telodrín del mercado de los insecticidas venezolanos, pero también considera su deber, indicar que los mecanismos que existen en Venezuela para la implementación del Reglamento General de Pesticidas no se cumple y sus disposiciones se violan alegremente.

En las condiciones nuestras, el control de plagas y el uso de pesticidas son netamente comerciales. Los manufacturadores de insecticidas, las compañías encargadas de la aplicación de productos químicos agrícolas, a través de propaganda intensiva y de la actividad del personal de ventas, dominan el control de pestes a su antojo.

El vendedor de plaguicidas es el factor clave del sistema, ya que actúa como diagnosticador, consejero y vendedor del producto. Pero el problema no es éste, el problema surge porque el citado individuo no está capacitado para desempeñar esta múltiple ocupación, aunque a manera de ironía, manipula problemas ecológicos increiblemente complejos y utiliza productos químicos altamente peligrosos.

Algunas compañías manufacturadoras y distribuidoras de pesticidas, han tratado de mejorar esta situación, pero la realidad es que hay mayor interés en las ventas que en el efecto que a corto o largo plazo causen los plaguicidas a la madre naturaleza. Por otro lado, el sistema imperante en la comercialización de productos químicos, forza a estas compañías a competir intensamente por el mercado, lo que se traduce en ofrecimientos de bonos y comisiones a los vendedores por las mayores cantidades de productos vendidos. Esta política de comercialización y mercadeo, ha conducido a prácticas cuestionables por parte de los técnicos y profesionales de la Agricultura.

Pero el mercado y la venta de plaguicida no son los únicos factores que motivan el uso excesivo e impropio de insecticidas. La calidad del alimento que debe llegar al consumidor, impuesta por supermercados, la industria procesadora de alimentos y finalmente el consumidor de los productos provenientes

de la agricultura, demanda productos inmaculados que requieren aplicaciones excesivas de insecticidas para su producción. Bajo estas condiciones, la erradicación, es la meta de todo productor, aunque físicamente sea imposible, aparte del desastre ecológico que acarrea su implementación.

Es irónico que en el afán de obtener productos agrícolas de alta calidad y pureza, estemos legalizando y justificando polución y las posibilidades de contaminarse con productos altamente venenosos. Además, debido a los problemas asociados con la proliferación de pestes agrícola y resistencia a insecticidas, los costos de producción están subiendo en forma alarmante como se indicó al comienzo del presente trabajo.

D. Posibles cambios

Debemos tener presente, que plaguicidas de algún tipo son esenciales en la producción agrícola y que su uso se hará aún más crítico a medida que aumenta la población venezolana y la demanda por comida y saneamiento ambiental incremente proporcionalmente. Sin embargo, también hay una urgente necesidad por cambiar la situación existente en el uso de plaguicida. No podemos continuar usando insecticidas de los llamados ecológicamente crudos, insecticidas que acentúen la contaminación y propicien la destrucción de los ecosistemas naturales.

La necesidad por lograr algunos cambios es indispensable. Las siguientes sugerencias, creo, ofrecen varias alternativas que mejorarían la situación existente:

1. Uso de insecticidas ecológicamente selectivos. Esta selectividad debe, no solamente referirse a seguridad para el hombre, animales domésticos y otros animales, sino también a una tóxicidad limitada a ciertos rangos dentro de los artrópodos, para así proteger parásitos, predatores, polinizadores; etc. Tales productos, lógicamente, serán más caros pero controlarán más eficientemente a los insectos nocivos y los problemas secundarios causados por los insecticidas tradicionales, serán eliminados por completo. Por estas razones, los costos a la larga serán mucho menores y los peligros de contaminación para el hombre y el medio ambiente en general decrecerán enormemente. Por otro lado, la obtención de pesticidas selectos acarreará un incremento en los costos de producción de los mismos, es necesario, por lo tanto, que el gobierno intervenga económicamente en este proceso en los países que desarrollen insecticidas.

2. Debe hacerse ver, a través de los centros de enseñanza agrícola existentes en el país, que el control de plagas es un problema ecológico, y que las prácticas que se implementan para el control de plagas deben ser las más favorables a la ecología de la zona.

3. La calidad profesional o técnica de las personas que comercializan los insecticidas debe mejorarse. El sistema de comisiones implementado por las compañías para premiar y motivar la actividad de los vendedores debe sustituirse por otro sistema, menos suceptible a abusos e irregularidades. En última instancia, debe incrementar la creación de compañías de servicio ó de ampliar los servicios de extensión agrícola por parte del gobierno, para que los vendedores de insecticidas tengan contactos con personas capacitadas en el control de plagas y no con los agricultores directamente.

4. La utilización del concepto de control integrado debe implementarse siempre que sea posible y debe ser la principal arma en el combate de pestes. Es decir, no podemos depender única y exclusivamente de los productos químicos para resolver un problema de control de plagas; debemos también recurrir a otros métodos alternativos de control y de ser posible, utilizarlos conjuntamente.

5. Zonificación de cultivos de acuerdo a posibilidades reales, para así evitar sembrarlos en zonas endémicas de plagas.

6. Las Universidades e Institutos superiores de Educación Agrícola, deben impartir conocimientos sobre control de plagas ecológicamente orientados. De ser posible, un curso sobre Ecología de los insectos debe ser incluído dentro de los programas de estudio. Por otro lado, los programas de las cátedras de Ecología existentes deben de actualizarse, incluyendo los nuevos conceptos de la Ecología moderna.

7. De hacerse énfasis en la aplicación de los niveles económicos de control y de los niveles de prevención de daño, los cuales tienen que determinarse para los principales cultivos sembrados en el país. De esta forma, un control racional podrá implementarse, con el consiguiente ahorro en la aplicación de insecticidas y con la menor de los ecosistemas existentes.

Conclusiones

Algunas de las sugerencias que se presentan son quizás difíciles de implementar, otras causarán revuelo y disgusto en las partes que de una a otra forma se vean afectadas. Habrá, indudablemente, quienes digan que estas sugerencias son esquemas teóricos sin posibilidades prácticas. Sin embargo, si la situación descrita continúa, el control de plagas se hará prohibitivo económicamente y la caída en el desastre ecológico no se hará esperar.

Tenemos que implementar nuevas ideas en el control de plagas; debemos hacer funcionar los mecanismos que existen para prevenir el abuso que se hace con los productos químicos. Debemos tener presente, que nos encontramos en un punto crítico dentro de la evolución de la tierra: la salvamos o la destruimos.

BIBLIOGRAFIA

Carson, R. Silent spring. Fawcett Pub. Inc. Greenwich, Conn. 304 pp. 1972.

Doutt, R.L. Biological control. En Pest control: biological, physical, and selected chemical methods. Acedemic Press. 1967.

M.A.C y M.S.A.S. Reglamento general de Pesticidas. M.A.C. Oficina de Sanidad Vegetal. p. 8-9. 1968

Rudd, R.L. Pesticides and the living landscape. The University of Winsconsin Press. Madison, Milwaukee. 320 pp. 1964.

Smith, R.L. et al. Integrated Control. En Pest control: biological, physical, and selected chemical methods. Academic Press, New York and London. p. 295-337. 1967.

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.26 (IV-12-73)

ASPECTOS ECOLOGICOS DE LA GRAN SABANA

Valois González

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

CONSIDERACIONES ECOLOGICAS ACERCA DEL PARQUE NACIONAL "LA GRAN SABANA"

Valois González Ph.D.

El Parque Nacional "Gran Sabana" conocido también como Canaima el cual ha sido decretado recientemente, se encuentra localizado en el Dtto. Piar del Estado Bolívar siendo sus coodenadas geográficas la siguiente: Longitud entre 61° 30' W y 63 27°W. Latitud: entre 4° 25'N y 6° 25' N.

El Parque tiene una extensión superficial de 62.221,5 K^2 constituyendo debido a su extensión el segundo parque más grande del mundo.

El presente trabajo constituye un intento de ordenar y unificar la información que se conoce acerca de la región y ordenarla bajo un marco ecológico. Es de notar que aún no se han realizado en el área, estudios ecológicos de magnitud, por lo que aquí se presenta es el resultado de una visita y recorrido de la región atendiendo una invitación de la CONAHOTU** y de la síntesis de la información que investigadores en otras especialidades científicas han obtenido acerca del Parque, las que por su valor ecológico se mencionan en este informe.

El relieve del Parque es sumamente variado, el paisaje está dominado por la gran sabana, la cual es una meseta extensa e irregular con una topografía aplanada e interrumpidas por pequeñas divisorias cuestas y colinas, y los Tepuis, montañas en forma de mesas con alturas que oscila entre 2.000 a 2.800 mts., las paredes verticales de los tepuis se alzan abruptamente por encima de las sabanas o selvas de las tierras bajas. Los tepuis son el resultado de la erosión de una antigua y extensa montaña de arenisca, la llamada formación Roraima la cual se originó durante el ccretaceo. El clima de la región está caracterizado por una elevada y bien distribuída precipitación de 2.000 o más mm, los cuales se han registrado en varios sitios del parque. Aunque existe un período de menor pluviosidad que va desde (Diciembre-Abril), las precipitaciones mensuales durante dicho período no son inferiores a 50 mm, por lo que no existe una época seca definida como ocurre a regiones al norte del Parque, la temperatura del aire de la región presenta las típicas características de las regiones tropicales como lo es el de presentar un régimen isotermal, existiendo pocas diferencias entre las medias mensuales de temperatura, aunque la amplitud térmica diaria oscila entre 5 y 14°C. La temperatura del aire dismuye principalmente con la altura, pero puede ser también modificada por la exposición y la orientación del lugar, por lo que existe diferencia en la temperatura media anual en diferentes lugares de acuerdo a la orientación, posición y altura sobre el nivel del mar.

---

*) Profesor de la Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.
**) Corporación Nacional de Hoteles y Turismo.

Variaciones de la Temperatura Media Anual con
Respecto a la Altura sobre el
Nivel del Mar.

Altura y Temperatura Anual.

Lugar	Altura Msnm.	Temperatura °C.
Kavanayén	1.200	20,5
Santa Elena de Uairén*	907	21,6
Canaima	398	25,6
Urimán	395	25,6
La Paragua*	290	26,1
Arekuna*	374	25,5
Tumeremo*	160	25,5

*. Estaciones situadas fuera pero cercanas del Parque Nacional

Fuente: Datos tomados del Informe Climático elaborado sobre el Parque.

En las cimas de los tepuis con una altura cercana a los 2.400 mts. la temperatura desciende por debajo de 5°C, mientras que en Canaima la temperatura no desciende por debajo de 19°C.

En relación al suelo, éstos son predominantemente arenosos provenientes de la meteorización de materiales areniscosos de la formación Roraima, aunque cuando el material parental está constituído por rocas igneas, el contenido del limo y arcilla, y en consecuencia la tectura del suelo es modificada, el incremento de partículas finas generalmente mejora las condiciones de fertilidad del suelo. En general los suelos pueden considerarse como la baja fertilidad altamente permeable y ácidos.

Con respecto a la vegetación presente en el Parque ésta es bastante variada y su composición florística, los diferentes tipos existentes, aparentemente están determinados por factores tales como la naturaleza del material parental que dio origen al suelo, textura y profundidad del suelo y la temperatura del aire de acuerdo a la altitud relativa del lugar. En general los suelos que soportan una vegetación selvática, presentan un mayor contenido de arcilla y materia orgánica que los suelos predominantemente arenosos de las sabanas.

La vegetación del Parque ha sido clasificada en los tres principales mapas de vegetación que han sido publicados en el país (Hueck, Tamayo, Ewell y Madriz) pero debido a la escala usada, estos tres mapas no reflejan la variedad de tipo de vegetación presentes en la región. Hasta ahora la mejor

clasificación de la vegetación del Parque han sido hechas por Steyermark (1972) y a continuación se presenta un esquema de dicha clasificación,

Clasificación de las Principales Comunidades Vegetales Presentes en el Parque

A - ---------- Comunidades selváticas

B - ---------- Comunidades abiertas, sabanas o parecidas a Sabanas

C - ---------- Comunidades acuáticas (Lago, Ríos y Pantanos)

	Selvas de galería a lo largo de los ríos.	De baja altitud (300-500 Mts.) De alta altitud (1.200 - 1.300 Mts.)
A) COMUNIDADES SELVATICAS	Selva tropical lluviosa	De baja altitud (300 - 1000 Mts.)
	Selva tropical de montañas.	De mediana altitud (laderas de los tepuis) (1.000 - 1.700 Mts.)
	Selva enana	En las laderas y en las cimas de los tepuis (1.500 - 2.700 Mts.)

	Sabanas de suelo seco.	De baja altitud (300-400 Mts.) de tierras altas (100-300 Mts.)
	Sabanas de suelo húmedo.	De la cima de los tepuis (1.700-2.800 Mts.)
B) COMUNIDADES ABIERTAS.		De tierras altas (1.000-1300 Mts.)
		De las tierras bajas (300-400 Mts.)
	Comunidades arbustivas achaparradas en substratos rocosos.	De baja a mediana altitud (400-1.300 Mts.).

C) COMUNIDADES ACUATICAS EN LAGOS, RIOS Y PANTANOS.

Para mayores detalles sobre la composición florística de cada uno de estos tipos de vegetación, el lector podrá consultar el Informe Botánico presentado por Steyermark sobre la flora del Parque. Las áreas selváticas ocupan la mayor porción de terreno en el Parque, y muestran una gran diversidad en fisionomía y composición florística, la clasificación de Steyermark deberá considerarse como tentativa hasta que estas áreas selváticas sean estudiadas en mayor detalle desde el punto de vista ecológico y botánico. Con respecto a la fauna, a pesar de la diversidad faunística existen en la región Guayanesa, la fauna local del Parque, con la excepción de las aves es bastante depauperada, esto aparentemente ha sido causado por la acción humana. Maguire (1970) menciona lo limitado de la fauna de los tepuis, con excepción de la avifauna, el grupo de los Lepidóptera, Coleoptera Arachnida Amphibia y Reptilia no son comunes y el único mamífero observado por Maguire es un marsupial del género Didelphis. Los pájaros actúan como los principales agentes polinizantes de la flora de los tepuis.

La ictiofauna tampoco es muy diversa ni abundante, y a la aparente baja productividad de las aguas de los lagos y ríos del Parque, están relacionados con la pobreza en nutrientes y otras características físico química de estas aguas.

Impacto Humano en los Ecosistemas del Parque.

El hombre, a pesar de la poca accesibilidad hasta ahora de la región del Parque, ya se ha hecho sentir en las alteraciones ecológicas causadas a ciertas zonas del Parque. El efecto del indio en la alteración del ecosistema consiste en la utilización del primitivo sistema del conuco y el uso indiscriminado del fuego como herramienta agrícola, como ayuda para facilitar la cacería, para anunciar su presencia a otras tribus y finalmente por placer (piromanía). Es de hacer notar que a menos que se trata de reeducar y ayudar al indio a utilizar mejores métodos del cultivo de la tierra y a evitar su nomadismo, la subsistencia de este dependerá del uso de las primitivas prácticas antes mencionadas. La cacería ha disminuído tanto, que al indio no le queda a veces otro recurso que quemar la vegetación para obtener la presa. La misma razón puede atribuírse al caso del barbasco como auxilio en la pesca.

El hombre civilizado también ha producido alteraciones ecológicas en ciertas regiones del Parque, como lo es la contaminación con aguas negras de lagos cerca de los sitios turísticos y de recreación (Canaima), erosión del suelo por las prácticas de la minería superficial y construcción de carreteras, y la caza indiscriminada de la fauna silvestre. La construcción de carreteras sin un buen criterio paisajístico y sin tomar en cuenta las características del suelo y la precipitación de la región, ha traído como consecuencia un fuerte proceso errosivo de tipo cárcava, como se puede observar en gran parte del tramo carretero de la Escalera a Sta. Elena.

El ecosistema Sabanero aunque menos afectada por la erosión, por su topografía plana es también suceptible a erosionarse especialmente por erosión del tipo laminar, debido a que la baja fertilidad de los suelos, se manifiesta en una cobertura herbácea más bien rala, lo que sumando al bajo contenido de coloides (arcilla) y el alto contenido de arena del suelo, lo hace suceptible a la erosión, en caso que las sabanas sean alteradas por quemas frecuentes, sobre pastoreo o prácticas agrícolas. El fuego constituye en la actualidad un elemento perturbador de pr[illegible] en los Ecosistemas

Forestales del Parque. Las selvas de la región del Parque al igual que todas las selvas tropicales lluviosas a pesar de su exhuberancia y diversidad florística, están establecidas en suelos de baja fertilidad. El patrón de ciclaje de nutrientes en los trópicos difiere en varios modos en lo que sucede en las zonas templadas. En las regiones frías un porcentaje elevado de la materia orgánica y de los nutrientes disponibles, se encuentran todo el tiempo en el suelo. En las selvas tropicales lluviosas el capital de nutrientes minerales está acumulado principalmente en la biomasa forestal y es reciclado rápidamente dentro de la estructura orgánica del sistema. En el suelo de las selvas tropicales, debido a las características climáticas de estas regiones como lo es la zona del Parque (elevada precipitación y temperatura media relativamente elevada) la velocidad de descomposición de la materia orgánica es sumamente rápida, de tal forma que los nutrientes o son arrastrados a nivel freático por el agua de percolación, o son reciclados rápidamente por la actividad radicular de las ráices de los árboles, de nuevo a la biomasa vegetal, de tal forma que los suelos son en general pobres en nutrientes y cualquier destrucción de la vegetación forestal como por ejemplo por el fuego, trae como consecuencia la pérdida del capital nutriente almacenados en la biomasa de los árboles, lo que sumado a la falta de protección del suelo, denudados y sin vegetación, acelera grandemente el proceso de lixiviación de los pocos nutrientes minerales presentes en el suelo, este proceso debe ser más grave en el área del Parque, debido a que los suelos son predominantemente arenosos con baja capacidad de intercambio catiónico y susceptibles a ser erosionados con facilidad. Esto trae como consecuencia que los procesos sucesionales que se suceden una vez que la vegetación climax ha sido destruída, se le llevan a cabo muy lentamente y es probable que la vegetación selvática-original (climax) no llega a reestablecerse jamás. Mayer & Phelps (1967) muestra fotografías de áreas selváticas del Parque, quemadas hace 40 años y aún no se observan ni siquiera arbustos. El suelo solo ha sido cubierto por un helecho indicador de sitios perturbados del género Pteridium. El Parque Nacional La Gran Sabana desde el punto de vista científico es el más importante de Venezuela y quizás de América, ya que la gran antiguedad de la formación Roraima (Cretáceo), su particular historia geológica y la formación de los tepuies como consecuencia de la erosión de la vasta meseta original de la formación Roraima ha traído como consecuencia el orígen y evolución de una flora particular muy antigua y con un alto grado de endemismo. Actualmente se conocen 4.000 especies y 100 géneros endémicos, (Maguire 1970) en la región de Guayana. Aproximadamente las 3 cuartas partes del total de las especies endemicas y la mayoría de los géneros endémicos de todo el área se encuentran en el área del Parque.

Maguire sugiere que la diversificada y antigua flora de la región Guayanesa originada durante el período Jurásico-Cretácico podría ser uno de los sitios tropicales donde se originaron las Angiospermas (plantas con flores). Este hecho hace del Parque uno de los pocos sitios en el mundo donde se podría estudiar la evolución de géneros y especies estrechamente emparentadas y su posterior radiación adaptativa. Los Tepuis están topográficamente y geológicamente separados, y la flora y la vegetación de las cumbres están ecológicamente separadas del ambiente predominante a bajas altitudes y en las laderas, este aislamiento ecológico, geográfico y topográfico ha contribuído al alto grado de endemismo de la flora de cada uno de los tepuis. Los medios de dispersión de esta flora no están adaptados al fácil transporte, y las semillas o diasporas no encuentran el

habitat apropiado para germinar en otros ambientes, igualmente las semillas de las plantas que forman la vegetación de los taludes o de la selva de las tierras bajas, tampoco aparentemente pueden prosperar en el restrictivo habitat de las cumbres de los tepuis.

El Parque posee otro atractivo científico para los estudiosos de la evolución el cual es la riqueza a nivel de especies de la avifauna. La gran variedad de habitats presentes en el parque y las diferencias ambientales (micro climáticas, edáficas y geológicas), en las tierras bajas, las cimas, y las altas laderas de los tequis, ha permitido la diferenciación de dos tipos de avifauna, una tropical que habita en las tierras bajas, y una subtropical la cual habita en los taludes y cumbres de los tepuis por encima de los 1.500 mts. El nivel de endemnismo de esta avifauna sub-tropical es relativamente alto y está representado a diferentes niveles desde género a subespecies y el proceso de especiación es aún aparentemente activo. El aislamiento geográfico y ecológico causado por la barrera altitudinal de los tepuis y las restringidas condiciones de habitat de las cimas y altas laderas de estos, puede haber contribuído al proceso de especiación de esta avifauna. De los 96 especies que representan esta particular avifauna existen varias con un nicho ecológico y habitat bastante restringido, cuyos requerimientos vitales están limitados a cierta zona de los tequis. El origen de esta avifauna, edad, períodos de activa colonización y medios de dispersión utilizados por sus integrantes para alcanzar las cimas desde su sitio de origen, y las causas de extinción y reemplazo de sus integrantes, presenta aún muchas interrogantes y podría ser un campo muy fértil para futuras investigaciones en la ecología y evolución de esta interesante avifauna. Acerca de las prioridades y recomendaciones acerca de la futura investigación ecológica a realizarse en el parque, se recomienda: estudios sobre la vegetación, estructura, composición florística y productividad primaria de las diferentes comunidades vegetales, características edáficas y micro-climáticas de las diferentes tipos de comunidades, el cual permitiría una mejor clasificación de éstas. Estudios del efecto del fuego sobre las diferentes comunidades, así como también el ciclo de nutrientes entre la vegetación y el suelo en áreas de la sabana y en los diferentes tipos de selva. Las teorías propuestas por Went y Stark (1968)sobre la importancia de las micorrizas localizadas en la capa humínica de las selvas tropicales, como agentes capaces de digerir la materia orgánica y pasar los nutrientes rapidamente a través de sus hifas a las raíces de los árboles, podrían ser examinadas en los diferentes tipos de comunidades selvaticas existentes en el Parque. Las diferentes comunidades selváticas que se presentan a lo largo de un gradiente altitudinal en los taludes de los tepuis presentan una situación ideal para verificar o negar las hipótesis propuestas por Whittaker (1967) quien afirma que no existen límites definidos que separan una comunidad vegetal de otra contigua, sino que las poblaciones de las especies dominantes de esas comunidades se distribuyen a lo largo de un gradiente independientemente la una de la otra y la extensión de la distribución está determinada por su potencial genético y limitaciones ambientales a lo largo del gradiente, de tal forma, que la vegetación a lo largo del talud por ejemplo, forma un "continum" sin una clara delimitación de comunidades discretas. El estudio sobre el impacto humano, en la vegetación del Parque una vez que esté en pleno uso por los visitantes, también tiene que ser prioritariamente estudiado. Finalmente, como ya ha sido propuesto por Steyenmark deben ser tomadas medidas para impedir la alteración o destrucción de lo más valioso del Parque desde el punto de vista botánico,

el cual está constituído por la flora y vegetación de las cimas de los tepuis cuyo restringido habitat, especializado en nicho y baja capacidad de dispersión y establecimiento en otros tipos de habitats, hace a esta comunidad parcialmente vulnerable a la extinción en caso de que esa flora sea perturbada por la acción humana, fuego o invasión por especies animales o vegetales extraños a la comunidad.

LITERATURA CITADA

MAGUIRE, B. On the flora y the Guayana Highlands. Biotrópica 2 (2): 85-100. 1970.

WHITTAKER, R. H. Gradient análisis of vegetatiton Biol. Rev., 42: 107-264. 1967

WENT, F. W., et. al. Mycorrhiza. Bioscience, 18: 1035-1039. 1968.

MAYR, E., et. al. The origin of the bird Fauna of the South Venezuela Highlands. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 136: 273-327. 1968.

STEYERMARK, J. A. Botanical Report on Canaima Nacional Park(manuscrito aún no publicado). 1972.

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.26A (IV-13-73)

OBSERVACIONES ECOLOGICAS EN LAS SABANAS DEL MODULO EXPERIMENTAL DE MANTECAL, ESTADO APURE

Mauricio Ramia

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

OBSERVACIONES ECOLOGICAS EN LAS SABANAS DEL MODULO EXPERIMENTAL DE MANTECAL, ESTADO APURE

Mauricio Ramia*

En Venezuela existen 260.600 Km^2 de sabanas. Las sabanas son heterogéneas y según su composición florística existen las 1) de Trachypogon, 2) de bancos, bajíos y esteros y 3) de Paspalum fasciculatum.

La región del Alto Apure son sabanas de bancos, bajíos y esteros y en ellas tiene planificado el Gobierno Nacional hacer una red de diques con el fin de: 1) controlar las inundaciones, 2) retener agua en sequía y 3) mejorar el pastizal natural.

La sabana de bancos, bajíos y esteros es geomorfológicamente una llanura aluvial de desborde y como consecuencia de su origen posee una topografía discretamente irregular con lugares altos y bajos, llamándose los primeros bancos y los últimos esteros, siendo los bajos los puntos intermedios.

Por medio de 50 estaciones de observación se trató de observar las relaciones ecológicas de las diferentes especies de las unidades con los factores del medio ambiente, para tratar de predecir los cambios que sucederían en la vegetación por efecto de los diques.

Se encontró que el factor más importante en la distribución de las plantas es el drenaje. Se obtuvo información sobre la profundidad de inundación óptima para los diversos pastos naturales y malezas.

* Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.

A N E X O S

REUNION TECNICA DE PROGRAMACION SOBRE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS

PARA EL TROPICO AMERICANO

==========

RTIETA - Doc. No.27 (IV-13-73)

PROGRAMAS DEL PRIMER TRIMESTRE DEL AÑO LECTIVO 1972-1973

EL HOMBRE Y SU AMBIENTE

Universidad Simón Bolívar
Decanato de Estudios Generales
División de Ciencias Biológicas

Maracaibo, Venezuela
Abril 9-14, 1973

PROGRAMA DEL PRIMER TRIMESTRE DEL AÑO LECTIVO 1972 - 1973
EL HOMBRE Y SU AMBIENTE

Universidad Simón Bolívar
Decanato de Estudios Generales
División de Ciencias Biológicas

I Gran Objetivo.

Desarrollo de actitud ecológica positiva. Que el estudiante aprenda qué es la Ecología, su importancia y que adquiera una actitud ecológica.

II Desarrollo del Programa.

1. Descripción desde el punto ecológico del aula en diferentes situaciones imaginarias, con diferenciación de lo abiótico y biótico.

2. Diferenciación de las observaciones efectuadas.

3. Discusión acerca de los puntos contaminantes atmosféricos del oxígeno en el aire, agua, y en la tierra. De la respiración pulmonar y del acondicionamiento del aire a nivel de la nariz.

4. Descripción de una isla haciendo notar las diferencias entre el ambiente abiótico en que se encontraban en el aula, y ambiente biótico de la isla.

5. Descripción de los fenómenos que sucederían al irse la luz solar en la isla fotosíntesis.

6. Diferencias entre el "concreto" y la "naturaleza".

7. Origen de las ciudades.

8. Definición de ciudad.

9. La Ciudad de Caracas.

10. Estructura ecológica de la Ciudad de Caracas.

11. Ventajas y desventajas de la ciudad.

III Películas Usadas.

1. Documental "Operación Rescate del Guri", con discusión de la intervención del hombre en el medio ambiente.

2. Documental "The persistent Seed" en relación a la invasión del concreto reemplazando las áreas verdes.

Trabajos Realizados en Grupos para Terminar Evaluación:

1. Problemas del tránsito y el trasporte en el área metropolitana de Caracas.

2. Problema del ruido.

3. Problemas sociales de la Ciudad de Caracas.

4. Problemas de drogas.

5. Influencia de la televisión en el medio.

6. Problemas de contaminación del agua y del aire.

7. Estado nutricional de la Ciudad de Caracas.

Sistema de Evaluación:

Se realizó en forma contínua durante todo el trimestre de la siguiente manera:

1. Interrogatorios en clase 30%

2. Trabajos realizados durante el trimestre 30%

3. Trabajo final 40%

PROGRAMA TENTATIVO DE LA MATERIA "EL HOMBRE Y SU AMBIENTE"

PARA EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL CURSO 72-73

División de Ciencias Biológicas U.S.B.

BIOSFERA:	Concepto. Orígen, Evolución, Situación, Componentes: Medio Físico, Plantas, Animales, Límites de vida.
ECOLOGIA	Definición de Ecología. Autoecología y Sinecología. Objetivos. Ecología Animal y Vegetal. Origen, importancia y vigencia. Futuro. El Medio Ambiente, Factores Ambientales. Efectos Ecológicos de tales factores. Sustrato. Tipos de sustrato.
ECOSISTEMA:	Concepto de Biocenosis (comunidad) y Biotopo (ambiente) Tipos de ecosistemas. Componentes del ecosistema. Concepto de especie, habitat, nicho ecológico, interrelaciones, interdependencia, etc.
TERMODINAMICA:	Leyes. Flujo de Energía.
NIVELES TROFICOS:	Concepto de Nicho ecológico. Productividad. Biomasa. Pirámide. Flujo de energía. Producción primaria, secundaria, etc..
FISIOLOGIA DEL ECOSISTEMA:	Ciclos Biogeoquímicos. Carbono, Nitrógeno, Fósforo, Agua, Oxigeno, Minerales, Renovación de Biomasa. Reproducción, Competencia. Ciclo de la descomposición. Descomponedores. Productores y consumidores. (herbívoros, carnívoros, omnívoros, desintegradores y transformadores.

COMUNIDADES:	Tipos de comunidades. Concepto de ecotono, bioma, clímax, competencia. Sucesión ecológica. Primaria y secundaria. Recuperación. Fluctuaciones dentro de la comunidad. Dinámica del ecosistema (La comunidad y su ambiente como unidad funcional) Productores y consumidores. Relaciones entre los miembros de la comunidad.
POBLACIONES:	Desarrollo. Natalidad y mortalidad. Territorio. Migraciones y emigraciones. Relaciones inter e intraespecíficas. Simbiósis, comensalismo, mutualismo parasitismo, etc.. Depredación, competencia, fluctuaciones cíclicas, explosicón poblacional, sobrepastoreo, límites. Capacidad de carga del medio. Control de natalidad, política poblacional en el hombre. Futuro de la humanidad

EL HOMBRE Y SU AMBIENTE

PROGRAMA DE LA MATERIA "EL HOMBRE Y SU AMBIENTE"
PARA EL TERCER TRIMESTRE DEL CURSO
1972-1973*

División de Ciencias Biológicas

AYER: El hombre preindustrial y su influencia sobre la naturaleza. El hombre en lucha con la naturaleza. El hombre en auxilio de la naturaleza.

HOY: Destrucción de las tierras por el hombre. Males y remedios perniciosos. Los desechos de la civilización industrial al asalto del planeta. El hombre, artífice de comunidades biológicas. Saqueo o explotación racional de los recursos marinos.

MAÑANA: Conservación de los hábitos primitivos. Administración racional de las tierras de cultivo. Explotación racional de las zonas marginales. Explotación racional de las poblaciones de mamíferos y aves marinas. La naturaleza y el turismo. Supervivencia de las especies amenazadas. Hacia la reconciliación del hombre y la naturaleza.

LIBRO PRINCIPAL: DORST, Jean. "Antes de que la Naturaleza Muera"
Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 1972.

* Universidad Simon Bolivar.
Decanato de Estudios Generales

BIBLIOGRAFIA

1. CARSON, R. Silent Spring. SB 959 C3. 1963.

2. COMMONER, B. The closing circle; nature, man and technology Alfred A. Knopf, New York. 326 p. GF 75 C65. 1972.

3. EHRLICH, P. et al. Population resources enviroment; issues in human ecology. W.H. Freeman, San Francisco 383 p. HB 871 E35. 1970.

4. MATTHEWS, W.H., et al. Man's impact on terrestrial and Oceanic Ecosystems. M.I.T. Press, Cambridge. 540 p. TD 174 M39. 1971.

5. MELLANBY, K. Pesticides and Pollution. Collins, London 221p. SB 959 M44. 1970.

6. PERY, J. Our Polluted World; Can Man Survive. F. Watts. New York 213 p. TD 180 P4.

7. SCHACHTER, O. Contaminación marina: Invitación a la Catástrofe. United Nations. New York. 23 p. 1971.

8. SHUTTLESWORTH, D. E. Clear Air, Sparkling Water; The Fight Against Pollution. Doubleday & Co.; Garden City. 95 p. TD 883 S4. 1968.

9. STEWART, G. R. Not so Rich as you think. Houghton & Mifflin Co., Boston. 248 p. TD 180 S68. 1967

PROGRAMA DEFINITIVO DEL TERCER TRIMESTRE DEL AÑO LECTIVO 1973 - 1974

Tema Nº 1

Introducción. Breve reseña histórica. El hombre preindustrial y su influencia sobre la naturaleza. Definición de conservación. Recursos Naturales. Definición. Clases de recursos renovables y no renovables. Relación entre recursos naturales renovables y el hombre.

Tema Nº 2

El hombre en lucha con la naturaleza. Usos irracionales de los recursos naturales. Deforestación. Incendios forestales. Explotaciones forestales. Sequía e inundaciones.

Tema Nº 3

El hombre en auxilio de la naturaleza. Reservas forestales. Parques Nacionales. Venezuela. Suramérica. Europa. Africa. Asia. Australia. Cooperación Internacional.

Tema Nº 4

Suelo. Clasificación. Perfil de un suelo. Horizonte. Humus.

Tema Nº 5

Erosión. Concepto. Erosión eólica. Erosión geológica. Causas. Tala indiscriminada. Incendios forestales. Pastoreo excesivo. Carreteras y urbanizaciones. Efectos de la erosión. El Conuco. Baja producción agrícola y ganadera. Deslizamiento y derrumbes.

Tema Nº 6

Control de la erosión. Plantación de contorno. Cultivo en fajas. Rotación de cultivos. Plantas de cobertura.