

MINISTERIO DE AGRICULTURA

**I N I A**

PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION EN AGROFORESTERIA Y  
CULTIVOS TROPICALES

I CURSO DE  
CAPACITACION EN REGENERACION DE BOSQUES TROPICALES EN  
LA AMAZONIA PERUANA

**TEMA:**

**CONDICIONES NATURALES DEL  
BOSQUE HUMEDO TROPICAL**

Por:

A. Ricse

PUCALLPA - PERU

1,995

# CURSO DE CAPACITACION EN REGENERACION DE BOSQUES TROPICALES

## CONDICIONES NATURALES DEL BOSQUE HUMEDO TROPICAL

---

A. RICSE/95

---

- \*Los Bosques Húmedos Tropicales del Mundo
- \*Los Bosques Húmedos Tropicales de América y del Perú
- \*Unidades de Conservación en la Amazonía Peruana
- \*Manejo de los Bosques Húmedo Tropicales
- \*La Silvicultura y la Agrosilvicultura en la Conservación del Ambiente y de los Suelos.

### INTRODUCCION.

Los Bosques y la tierras de la zona tropical del mundo a través de la historia han estado sometidos a una utilización tradicional, o mejor dicho a la explotación de los recursos naturales, renovables y no renovables lo más rápido posible, sin tomar en cuenta las consecuencias a largo plazo, fundado por la creencia que de esta manera se logra rápidamente un desarrollo económico y social.

La conservación del medio ambiente es una de las funciones más importantes de los bosques naturales y de los artificiales. En los últimos años gracias a los esfuerzos de ciertos sectores o instituciones conservacionistas, con el apoyo de organismos internacionales, ha habido un marcado interés para reservar algunas áreas naturales del mundo. Sin embargo tales esfuerzos aislados han resultado insignificantes frente a la destrucción producida por la colonización espontánea y por el sistema tradicional de agricultura migratoria que se practica en la mayoría de los países en vías de desarrollo. No solamente debido a que no se ha manejado del todo las áreas naturales, si no más bien por que se han manejado incorrectamente, justificadas por las deficiencias administrativas, limitaciones económicas y técnicas y la falta de concientización y orientación de los políticos y por el poblador en general.

La protección de la naturaleza no tiene solamente una finalidad científica, si no también pueden ser medidos por su ulterior importancia económica, por ello es preciso preservar y conservar bajo el régimen de parques nacionales o de reservas naturales equivalentes, el mayor número posible de áreas no explotadas, que sean un fiel reflejo y representativo de las distintas formaciones fito o zoogeográficas, incidiéndose en que el momento de proteger a la naturaleza no debe ser cuando ésta se encuentre en los umbrales de la degradación.

## DELINEACION DE LOS TROPICOS HUMEDOS

En la delineación de los trópicos húmedos no existe un criterio uniforme.

Se han utilizado límites que a veces rebasan o no llegan a los límites geográficos de los trópicos de cáncer y capricornio, basándose en criterios principalmente climáticos y otras veces florísticos y fisionómicos.

Holdridge (1967), usa parámetros rígidos de precipitación en combinación con temperaturas medias anuales, donde al nivel de 24°C por ejemplo la precipitación debe ser 2,000 mm por lo menos para ser húmeda. Así mismo establece categorías de zonas de vida que llama muy húmeda pluvial según vá aumentando la precipitación. A menores temperaturas la precipitación disminuye proporcionalmente para que la zona de vida siga denominándose húmedo. Denomina trópico a toda zona montañosa, incluyendo las nieves eternas, cuando existe o podría existir teóricamente una faja basal tropical.

Según la definición geográfica (Sánchez, 1981), los trópicos son la parte del mundo situado entre los 23.5° Norte y Sur del Ecuador, y comprenden el 30 % de la superficie terrestre y el 45 % de la población del mundo. Alrededor de 72 países y territorios yacen totalmente o en su mayor parte entre los trópicos, incluyendo la mayoría de los países en desarrollo. Denomina bosques pluviales al tipo de vegetación natural que se encuentran en áreas caracterizadas por ambientes únicos con una pluviosidad anual alta. El término es sinónimo de "Bosques Ecuatoriales", "Bosques perennifolios de hoja ancha" y "Bosques Tropicales Húmedos".

FAO (1974), define los bosques húmedos tropicales basándose en las siguientes partes (Especialmente para Africa):

Los bosques total o parcialmente perennes situados a alturas menores (hasta 1,300 m) nunca carentes de follaje; Mosaicos de bosques y sábanas, donde manchones de bosques húmedos se hallan rodeados de sábanas de pastos altos; Mosaico de bosques costeros y sábanas parecido al anterior, pero menos alto y con menores precipitaciones.

Considera factores como: Temperatura, precipitación (Su distribución y la duración del período seco).

Troll y Pfaffen (1966), utilizando su mapa de "Climas Estacionales de la Tierra", muestran la influencia de distintos climas sobre la respectiva cubierta vegetal. Para éste fin los países han sido reagrupados por continentes. En todo el mundo se utilizan las mismas unidades geográficas:

Africa:

Africa oriental.- Kenya, Madagascar, Mauricio, Reunión, Tanzania, Uganda.

Africa central.- Camerún, Gabón, Guinea Ecuatorial, República Centroafricana, República Popular del Congo, Zaire.

Africa Occidental.- Angola y Gabinda, Benin, Costa de Marfil, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Liberia, Nigenia, Senegal, Sierra Leona, Togo.

América Latina:

América del Sur.- Argentina (solo la región tropical), Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana, Paraguay (Región tropical), Perú, Surinam, Venezuela.

América Central y el Caribe.- Belize, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México (solo la región tropical), Nicaragua, Panamá, República Dominicana, Trinidad y Tobago.

Asia:

Pacífico.- Austria (solo región tropical), Fiji, Hawai, Islas Salomón Británicas, Nueva Caledonia, Papua Nueva Guinea.

Sudeste de Asia.-Birmania, Brunei, Camboya, Filipinas, Indonesia, Lao, Malasia, República Socialista de Viet Nam, Tailandia, Viet Nam del Norte.

Asia Meridional.- Bangladesh, India, Sri Lanka.

En general han sido incluido los países que están totalmente situados dentro de la zona geográfica tropical (con la excepción de Australia, Argentina y Paraguay). Otros países de la zona tropical (parte de China, Buthán y Nepal) cubiertos parcialmente por una especie de bosque húmedo tropical, no se ha tenido en cuenta. En cambio India y Birmania se ha incluido en su totalidad, con su región.

Según el sistema Internacional de clasificación de Mapas de la Vegetación de la UNESCO (1973), basados en tipos de vegetación climax, esencialmente de tipo fisonómico-estructural, integrando la formación ecológica adicional de sus diversas categorías, aplicable a la vegetación natural y seminatural, para el caso de los Bosques Húmedos Tropicales emplea los siguientes términos y definiciones:

Sombrívagos.- Principalmente de especies latifoliadas perennes, la cubierta de la copa permanece verde todo el año, aunque algunos ejemplares pueden perder su follaje durante algunas semanas.

Perennes estacionales.- Principalmente de especies latifoliadas perennes, la disminución del follaje en la época seca es evidente.

Semicaducifolios.- La mayor parte de la cubierta de la copa superior es caducifolia en la sequía; muchos de los árboles y arbustos del piso inferior son perennes.

Caducifolios.- La mayoría de los árboles pierde el follaje simultáneamente en la época desfavorable y con regularidad todo el año.

Somer (1976), estima la superficie total actual de los Bosques Húmedos Tropicales de la siguiente manera:

	Há.
Africa:	
Oriental, Central y Occidental	175'000,00
América Latina:	
América del Sur, Central y el Caribe	506'000,00
Asia:	
Región del Pacífico, Sudeste de Asia, y Asia Meridional	254'000,00
Total há.	935'000,00

Garnier (1961), define los trópicos húmedos, como lugares donde la temperatura media mensual iguala o excede los 20°C a lo menos 8 meses al año, la presión de vapor y la humedad relativa en un mínimo de 6 meses al año, es de 20 milibares y 65 % respectivamente y la precipitación promedio anual alcanza por lo menos a 1,000 mm, con precipitaciones de 75 mm. mensuales durante 6 meses aproximadamente.

Para muchos estudiosos, el trópico es la región donde se produce cacao, café y caucho, que aprovechan ventajas intrínsecas como son las altas temperaturas durante todo el año y una constante radiación solar.

## EL TROPICO AMERICANO

Troll y Paffen (1966), divide el trópico a nivel mundial en 5 zonas climáticas :

- Tropical lluvioso
- Tropical con verano lluvioso
- Tropical húmedo seco
- Tropical seco
- Tropical semi desértico y desértico.

En el trópico americano aparecen incluido estas 5 zonas, además delimita la zona tropical de la subtropical contiguas en el hemisferio Norte y Sur respectivamente. En América del Norte incluye como tropical solamente la parte sur de México y el sur de la península de Florida. En América del sur incluye hasta la mitad norte del Paraguay y el norte centro de Argentina.

Kuchler (1961), a nivel mundial divide el trópico en dos sectores: Zonas más o menos permanentemente húmedas con bosques de lluvias y zonas más o menos periódicamente húmedas con bosques semidecíduos.

Delimita el trópico húmedo de América del Sur mediante una línea que incluye la mitad del Paraguay (entre los ríos Paraná y Uruguay) y una parte de Argentina. Bazilevich, Rodin y Rozov, citados por Walter (1973) indican a nivel mundial zona térmicas y regiones bioclimáticas. La zona termal tropical la dividen en 3 regiones bioclimáticas: Húmedo, Semiárida y Árida.

En el mapa de estos autores el trópico americano por su extremo norte incluye solamente una región semiárida de México que ocupa un tercio de su territorio, y en el extremo sur incluyen la parte norte-centro de Argentina.

Papadakis (1960), estudió y describió a nivel mundial tipos agroclimáticos basados en la adaptación de las plantas de cultivo a factores tales como: el rigor del invierno, el calor del verano y el régimen de humedad.

Reconoce para el trópico americano la existencia de climas de:

Tierra caliente.-Agroclimas: Hevea, caña de azúcar, café, monte tropical.  
Tierra templada.-Agroclimas: café, sábana templada.  
Tierra fría .-Agroclimas: alturas de té, alturas de maíz y cebada.

## EL TROPICO PERUANO

La casi totalidad de los bosques del territorio nacional están ecológicamente clasificados como: Bosques húmedos, Sub tropical, que alcanzan una superficie total de 79'683,173 hás, compuesto por el recurso forestal y las tierras de aptitud forestal. De la superficie total el 92 % se ubica en la región natural denominada selva, la misma que está ubicada al este de los andes y comprende desde los niveles inferiores de esta cordillera hasta los bajos amazónicos, limitados por el Ecuador, Colombia, Brasil y Bolivia. Siendo la región más húmeda, con precipitaciones anuales que superan los 1,000 mm y alcanzan los 3,000 mm, en algunos años las lluvias llegan alrededor de los 5,000 mm.

Los bosques de la selva peruana presentan una composición florística muy compleja o altamente heterogénea, estimándose que contienen aproximadamente 2,500 especies forestales diferentes. Entonces ésta extensa región -- y la menos poblada del país -- posee una riqueza maderera cuyo potencial económico es muy poco conocido, sobre todo en términos cuantitativos. El aprovechamiento racional de este recurso renovable, debe contribuir al desarrollo de la selva.

El volúmen de madera de 4,000 millones de metros cúbicos rollizos existente tiene un valor en pie de 9,000 millones de dólares. Sin embargo esta inmensa riqueza no está siendo aprovechada de acuerdo a conveniencias técnicas. En los últimos años la selva peruana se ha convertido en una esperanza de solución a los graves problemas que afronta el país, así particularmente en el agro se ha buscado ampliar la disponibilidad de tierras agrícolas como respuesta a la baja productividad de las tierras en otras regiones, originando un panorama de deforestación con la cual se está generando la pérdida del suelo, el descontrol natural del régimen hídrico, la imposibilidad de la regeneración natural de la flora, la destrucción de innumerables bellezas, sumandose problemas ambientales como la erosión, la sedimentación, la falta de agua, la contaminación del agua, las inundaciones, el agotamiento del suelo, la paulatina escasez de leña, madera y de pasto, la contaminación del aire, la deteriorización y destrucción de paisajes, la destrucción de especies de flora y fauna, la pérdida de material genético, etc.

## AREAS NATURALES EN EL TROPICO HUMEDO

Antes de plantear algunas alternativas para el manejo de las áreas naturales en el trópico húmedo es importante adelantar algunos conceptos.

Por definición las Áreas Naturales son los lugares o territorios de la superficie de la tierra o del subsuelo, que por razones de interés general, especialmente de orden científico, estético o educativo, son sustraídas de la libre intervención del hombre y colocadas bajo el control de la administración pública para su conservación y protección.

Se considera Reservas Naturales Generales, aquellas en las cuales la flora, la fauna, el suelo y el subsuelo son protegidas en forma general. Son de propiedad nacional o internacional. Este tipo de reservas pueden ser divididas en : Reservas Naturales Integrales, Reservas Naturales Dirigidas, Parques Nacionales. Otra clase de Reservas Naturales son aquellos con objetivos definidos, creadas con el propósito de proteger el suelo, la fauna, las poblaciones autóctonas, a los sitios u objetos naturales, ya sea en forma aislada o conjunta, pudiendo ser la propiedad privada o fiscal; a su vez comprenden las Reservas Naturales Especiales.

Areas naturales Intangibles, son aquellas instituidas con el objeto de proteger a la naturaleza en forma absoluta, son para la observación.

Areas pristinas, son aquellas que no tienen senderos y su acceso está reservado a determinadas personas, como estudiosos y científicos.

Areas Silvestres, son aquellas cuyos elementos naturales no son perturbados por sistemas de senderos. El acceso del público es libre y solamente limitado por la capacidad de sustentación ecológica y sociológica del área.

Areas de Turismo, son aquellos lugares de valor estético e interés natural donde se permite el libre acceso del público y se mantiene una red de senderos para facilitar el acceso a los atractivos naturales con debida protección, también pueden ser provistos con elementos explicativos y educativos.

Las Areas Naturales, son muestras del paisaje pristino, con recuerdos vivos e inalterables de las épocas en que los antepasados llegaron para colonizar el nuevo mundo. Estos lugares han mantenido a través de la historia la belleza y la naturaleza de su ecosistema, y su preservación constituye una parte fundamental del planteamiento y desarrollo nacional, ya que esto implica la clasificación y ordenación de las tierras para su uso apropiado y racional.

### Protección de las areas naturales

El objetivos de la protección de la naturaleza no solamente tiene un carácter científico, sus alcances pueden ser medidos por su ulterior importancia económica. Recalcándose que en el momento de proteger a la naturaleza no debe ser cuando ésta se encuentra en los umbrales de la degradación. Resulta más oportuno, valioso y práctico, comenzar cuandoaún la mayoría de las especies animales y vegetales no se encuentren alterados.

La eliminación de bosques de producción y protección, por tales indiscriminadas e incendios, el pastoreo irracional, monocultivos, salinización por riesgos irracionales, introducción de especies vegetales y animales susceptibles de transformarse en plagas, etc. ha significado al modificación ecológica de inmensas superficies de la región tropical.

Por estas razones es preciso preservar, conservar y conducir bajo el régimen de Parque Nacionales o de Reservas Naturales equivalentes, al mayor número posible de áreas prístinas e inexploradas, que sean un reflejo fiel y representativo de las distintas formaciones fito y zoogeográficas.

La preservación de las Areas Naturales debe constituir una parte fundamental del planeamiento y desarrollo nacional, ya que esto implica la clasificación y ordenación de las tierras para su uso apropiado y racional. Cuando se decide la incorporación de nuevas áreas, además de distribuir convenientemente las que se destinen a la producción agropecuaria, a la explotación forestal y al desarrollo urbanístico, se debe reservar las que sean representativas de los diversos ambientes naturales para que cumplan su función recreativa y científica.

Una vez establecidas cuales son las comunidades biológicas que deberán preservarse, se tomarán previsiones para asegurar la continuidad a largo plazo de la propiedad y también de su administración. También se debe evaluar las áreas dignas de ser reservadas para definir cual es la mejor forma de asegurar su protección.

### **La Silvicultura en al Conservación de las Areas Naturales**

El manejo de las áreas naturales dentro del contexto general del manejo del Bosque húmedo tropical, no puede estar limitada a una solución de orden tecnológico (lo cual es posible lograrlo), las alternativas de solución de éste inmenso complejo tropical en la práctica está vinculado a otros factores más delicados. El manejo del bosque en su dimensión nacional o regional presupone la modificación de todo un sistema complejo socio-económico.

El problema fundamental en el manejo de los bosques tropicales, en gran parte de los casos no es su regeneración, más bien es, lo que se quiere obtener del bosque (producción y/o conservación) y en segundo término como manejar y mantener este bosque según su finalidad.

Es decir cuales son las técnicas silviculturales más apropiadas para las condiciones de bosque húmedo.

En los bosques tropicales, donde se experimentan la presión de la agricultura migratoria o de las cortas excesivas para la obtención de madera y leña, debe promoverse estrategias tendentes a conservarse la cubierta forestal y asegurar un rendimiento continuo de los productos forestales esenciales.

En las áreas naturales del trópico, donde ha sufrido mediana intervención por parte del hombre, o sea que todavía está en la capacidad de recuperarse y preservarse, los árboles constituyen la principal vegetación que se puede emplear en éstas zonas en proceso de erosión o de degradación de los suelos. Los árboles esparcen sobre el terreno una masa de hojas, vástagos muertos, ramas y algunas veces sus propios troncos. Este lecho vegetal absorbe grandes volúmenes de agua de lluvia, y facilita el acopio de un importante cantidad de la misma, y su desague a través de la esponja cobertura, sin hender la superficie del suelo. Los árboles también permiten que entre ellos crezcan a otros tipos de plantas, como arbustos, malezas, enredaderas y otras especies de menor tamaño. Esta vegetación suplementaria dá mayor eficacia a la cobertura para la retención del agua, y para dejarla correr luego gradualmente por apropiados causes de desague.

#### **La Reforestación y la Agrosilvicultura**

La reforestación con especies nativas, plantando los árboles en el mismo habitat original, tratando de mantener el mismo grupo asociativo de especies, es una buena alternativa de recuperación de los bosque.

El problema radica en el tiempo que requiere un bosque para recuperarse despues de haber sido deforestado. Esto depende de la magnitud del daño causado y de la amplitud del área afectada. Algunos científicos sugieren en unos 1,000 años antes de que se restablezca completamente el secosistema del bosque primario. Los bosques de crecimiento secundarios tienen tasas más altas de crecimiento para los árboles y más fauná silvestre que los bosques primarios; pero sin embargo, ellos no guardan ni conservan un pool genético tan variado.

Entendiendo por reforestación a la masa forestal establecida artificialmente por repoblación en tierras cuya cubierta forestal era de naturaleza fundamentalmente distinta de la plantación que la sustituye, destiandos a la producción de madera para la industria (plantaciones industriales), producción de madera para combustible y para usos domésticos, plantaciones para contol de cuencas, plantaciones para protección y plantavciones para la recuperación de bosques tendientes a la estabilización del ecosistema.

Es importante indicar que todavía no está correctamente delineado las técnicas silviculturales para la amazonía peruana, entonces no se puede hablar de plantaciones forestales extensivas, como se está intentando ejecutar actualmente a través de los Comités de Reforestación, basados en una justificación política antes que científica.

Sin embargo, se han dado los primeros pasos del manejo silvicultural, fundamentados en las investigaciones que se vienen desarrollando desde hace 20 años atrás en los Centros Experimentales de Jenaro Herrera (Loreto), Alexander von Humboldt (Ucayali) y la zona de Selva Central, lugares en donde las investigaciones se han orientado a los siguientes estudios:

Selección y establecimiento de Rodales Semilleros; Técnicas de recolección de semillas forestales; Manejo de semillas; Técnicas de establecimiento de viveros forestales; Selección de especies; Técnicas de plantación; Regeneración natural y Agroforestería.

Los resultados preliminares nos muestran un reducido grupo de especies forestales que pueden ser utilizados en reforestación con cierta confianza, como el caso de Cedro (*Cedrela odorata*), Tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Ulcumano (*Podocarpus rospigliosii*), diablo fuerte (*Podocarpus montanus*), Nogal (*Junglans neotropica*), Alcanfor (*Lauraceae*), Palo lagarto (*Aspidosperma sp.*), Lupuna (*Ceiba pentandra*), entre las especies más valiosas y con crecimiento a corto y largo plazo.

También otras especies de rápido crecimiento, considerados como menos valiosas comercialmente, pero que tienen una alta utilidad para fines de recuperación de suelo y control de la erosión y escorrentía, como el caso de Bolaina blanca (*Guazuma crinita*), Capirona (*Calycophyllum spruceanum*), Topa o Huampu (*Ochroma lagopus*), Huamanamana (*Jacaranda copaia*), Maquizapa ñaccha (*Apeiba nectandra*), Jarabichca (*Macrolobium sp.*), Pino chuncho (*Schizolobium amazonicum*). Estas especies presentan generalmente abundancia de semillas y alto porcentaje de germinación, razones por los cuales es posible establecerlos por siembra directa en el terreno.

Para afianzar los conocimientos silviculturales de las especies nativas, para un apropiado manejo de los bosques húmedos tropicales es imprescindible las investigaciones básicas y aplicadas, que muy limitadamente están desarrollando las Instituciones Públicas, Privadas y la Universidades. Los Comités de Reforestación podrían financiar estas investigaciones para mejorar sus técnicas de plantación.

Finalmente, en el presente documento se ha incidido principalmente en ciertas condiciones de carácter técnico como alternativa para el manejo del bosque húmedo tropical. Pero corresponde a los entendidos delinear las políticas apropiadas para la protección de éstos bosques y las áreas naturales que se encuentren dentro de ellos, priorizando la conservación de los recursos naturales, protección de las cuencas, protección de los bosques naturales y de la fauna silvestre, por medio del establecimiento de parques y reservas. Esfuerzos de reforestar con el intento de recuperar las áreas degradadas, con la utilización de algunas de las especies indicadas anteriormente.

Referente a la Agrosilvicultura, entendiéndolo como la combinación de cultivos agrícolas con el desarrollo del bosque natural o artificial, incluida la producción de animales domesticados o silvestre. En este sentido la agrosilvicultura proporciona una producción de plantas productoras de alimentos, forrajes y combustible, los pastizales forestales ordenados, la producción de fauna silvestre y de peces, son componentes de la agrosilvicultura en el sentido más amplio de la palabra, y constituyen instrumentos importantes de la ordenación de los Recursos Forestales Tropicales.

En resumen, a continuación se mencionan algunos requisitos para el Manejo de los Recursos Forestales Tropicales establecidos por FAO/PNUMA/UNESCO.

- Política de uso de las tierras, política forestal y legislación forestal.
- Progreso de las comunidades rurales.
- Desarrollo institucional.
- Enseñanza, capacitación y extensión.
- Investigación.
- Elevar el grado de conciencia del público, responsables de la Política, Organismos gubernamentales, Empresas privadas.
- Inventarios y evaluaciones sobre los ecosistemas forestales.
- Recopilación y difusión de la información.
- Planificación del uso de la tierra.
- Ordenación de los recursos forestales y sus medios de aplicación, como la agrosilvicultura.

## BIBLIOGRAFIA

- CENTRO DE INVESTIGACION Y PROMOCION AMAZONICA. Costos Sociales de la Deforestación. Documento Nº 6. Lima, 1983
- DIRECCION GENERAL DE PARQUES NACIONALES. Curso Interamericano de Parques Nacionales y Protección y Conservación de los Recursos Naturales Renovables. Secretaria de Estado de Agricultura y Ganaderia de la Nación. Buenos Aires, Argentina. 1966
- DOUROJEANNI, M. , RIOS, M. Un enfoque critico sobre el Sistema Nacional de Unidades de Conservación del Perú. Revista Forestal del Perú, Nº 1-2, vol. XI. Lima. 1982-83.
- HUECK, K. Los Bosques de Sudamerica. Ecología, Composición e Importancia Económica. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (gtz) República Federal de Alemania. 1978.
- FAO Conservación y Desarrollo de los Recursos Forestales Tropicales. Estudio FAO - Montes Nº 37. Roma. 1982.
- MALLEUX, J. Memoria Explicativa del Mapa Forestal del Perú. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima 1975.
- SPURR, E. , BARNES, B. Ecología Forestal. México. 1982.
- UNASILVA Ordenación y Utilización del Bosque Tropical Húmedo. Revista Internacional de Sivicultura e Industrias Forestales Nº 112 - 113, Vol 28. Roma. 1976.