

LA AMAZONIA: ASPECTOS A SER TENIDOS EN CUENTA PARA SU UTILIZACION AGRICOLA

Por Heliodoro Arguello Arias*

MARCO REFERENCIAL

La región Amazónica ha sido, es, y seguirá siendo con mayor fuerza hacia el futuro, una región de suma importancia para el mundo y aún más para los países que tienen dentro de sus fronteras parte de ella. No ha sido sorprendente constatar que, aunque se comenta mucho sobre la rica y exuberante Amazonia, poco se ha hecho para conocerla desde el punto de vista de su adaptabilidad para cultivos alimenticios ya sea anuales, semiperennes o perennes. Estos le permitirían sostener no sólo a los actuales pobladores en condiciones mejores sino que además permitirían sostener futuras migraciones que inevitablemente tendrán lugar como consecuencia de la presión demográfica existente y la necesaria expansión de la frontera agrícola.

La vigencia del mito de la Amazonia, y la controversia sobre su futuro como área potencial para conjurar el espectro del hambre, se deben en gran parte a predicciones contradictorias que no han sido científicamente probadas y que han desorientado la toma de decisiones. La Amazonia constituye un reto para los investigadores en el área agrícola puesto que cualquier trabajo que se pretenda en esta área tiene que tener en cuenta la inter-relación Ecosistema productivo -Ecosistema natural, lo que obliga necesariamente a reconocer en el manejo del ecosistema tropical más maduro; aquellas características que son válidas para todos los ecosistemas tropicales; como son las particularidades en su relación estructura-función. En este camino, hoy en día existe información aunque escasa que sugiere que con el conocimiento científico adecuado (Schubart, 1975; Sánchez y Boul, 1975; Alvin 1978, 1979; Serrao et. al., 1979 etc.) es posible desarrollar su potencial agrícola en forma gradual, mediante una adecuada manipulación de las condiciones existentes y la coexistencia equilibrada de cultivos anuales, perennes, forestales, y del manejo animal. Así mismo en el campo de la obtención de energía, todos sabemos de la imagen que para el mundo tiene la Amazonia en este sentido, y precisamente ya se habla de diferentes medios como la obtención de biogas a partir de desechos agrícolas, desechos en ganaderías y desechos forestales. Producción de Etanol como combustible a partir de productos agrícolas como yuca, o recursos forestales como la pulpa de madera.

En el Brasil el desenvolvimiento agropecuario de la amazonia, viene siendo hecho a un ritmo acelerado en los últimos años y ha causado en los medios científicos, empresariales y entre la población en general, una polémica cerrada en cuanto su viabilidad. En Colombia el estado y

* Instructor Asociado Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia.

los técnicos han sido tímidos para desarrollar una labor presencial especialmente en el trabajo investigativo; aspecto en el cual Brasil, Venezuela y Perú nos llevan ventaja, y en cierta manera se han salido de la mera discusión, de si es mejor preservar o entrar a su aprovechamiento, para llegar a tener conciencia del papel de esta zona en nuestros países y reconocer como lo anota Schubart, que "toda actividad humana de utilización de recursos naturales y de producción agrícola representa un rompimiento de la estructura ecológica del bosque. Y que no se trata por tanto, de combatir el progreso económico regional, más si de armonizar este desarrollo con las potencialidades y limitaciones naturales, de modo que se consiga minimizar los perjuicios al medio ambiente".

ESTRUCTURA Y FUNCION DEL ECOSISTEMA.

El Ecosistema Amazónico que se ubica dentro de un bosque tropical húmedo se caracteriza por una gran diversidad de especies de plantas, animales y de microorganismos, por ejemplo, Klinge y Rodríguez (1971) encontraron en un área de 0.2 ha. de bosque primario sobre oxisol amarillo 505 especies de plantas superiores mayores de 1.5 m de altura pertenecientes a 59 familias. En otro estudio Prance et al (1976) identificaron 179 especies de árboles con diámetro mayor que 0.15 m. en 1 ha. Esta elevada diversidad ha sido observada también en relación con la fauna edáfica. En 800 cm³ de suelo orgánico de bosque primario fueron encontrados 425 individuos, repartidos en 61 especies de ácaros descomponedores de detritus vegetales. Analizando esta enorme diversidad biológica Odum (1976) no duda en afirmar que en algunas pocas Has. de selva tropical pueden existir más especies de plantas e insectos que en toda la flora y la fauna de Europa. Por tanto en estos ecosistemas las cadenas son muy numerosas e interconectadas entre sí formando redes alimentarias. Un animal predator puede depender de varias otras especies de animales como presa, y también una determinada especie puede ser encontrada por diversos predadores. Cada especie entre tanto es en mayor o menor grado especializada en cuanto a su nutrición y su manera de usar el ambiente para reproducción y protección.

En este ecosistema existe una formidable matriz de inter-relaciones, donde cualquier exceso de material es luego utilizado y recuperado por algún organismo especializado. Esta matriz funciona como un filtro de nutrientes (Klinge e Fittkau 1972). Un estudio realizado en el Brasil por Sioli, (1969), mostró que las cantidades de N y P lixiviadas hacia el Río Negro son casi iguales a las cantidades introducidas con las lluvias, en otras palabras las cantidades de nutrientes minerales exportadas anualmente por el Río Negro son tan pequeñas que se ha llegado a la conclusión de que las reservas minerales utilizables por plantas en el suelo son mínimas. Realmente los numerosos análisis de suelos hechos vienen confirmando en general esta conclusión (pex. Falesi 1971).

La relación estructura-función que a menudo descuidamos cuando se planea el manejo de un ecosistema en que el hombre se cree autosuficiente para manejar todas las variables, (sin importar el costo) nos muestra en este ecosistema la respuesta a la pregunta ¿Cómo es que se presenta la selva Amazónica tan exuberante? Como vamos a ver seguidamente, en esta región del mundo y en muchas otras del trópico; el papel de la Comunidad Biotica es definitivo para poder mantener el estado de equilibrio altamente evolucionado donde las entradas son casi iguales a las salidas.

Dentro del análisis del Ciclo de Nutrientes en un bosque primario de tierra firme amazónica tomando en cuenta la distribución de Biomasa se torna evidente una menor participación relativa de animales herbívoros y carnívoros en el flujo de energía, en comparación con el flujo a través del sistema de residuos orgánicos y organismos del suelo (Según Fittkau e Klinge,

1973). Además, una medida de la caída de hojas, flores, frutos, tallos, etc., en este bosque mostró que anualmente retornan al suelo 7.4 t. ha. de residuos vegetales (peso seco). La composición mineral de este material era la siguiente (en kg./ha./año) 2.2. P; 12.7 K; 5.0 Na; 18.4 Ca; 12.6 Mg. y 105.6 N. (Klinge y Rodríguez, 1.968 a 1968b). Estos autores llegan a la conclusión que, "tanto en términos de producción anual de follaje como en términos de su composición mineral, el bosque de la Amazonia Central es bastante pobre" relativamente a otros bosques tropicales. A esta conclusión llegó también Howard-Williams (1979) estudiando el valor nutricional de follaje del bosque: alto valor calórico, Índice muy bajo de proteínas; predominancia de componentes de pared celular (celulosa, lignina) y polifenoles. Esto explicaría la pequeña biomasa de animales estimada por Fittkau y Klinge".

Más recientemente Klinge (1975) presentó datos analíticos sobre todos los compartimientos de este ecosistema a excepción de los animales. La Biomasa de las plantas vivas era de 473 t. Ha. (peso seco) y contenían (en Kg./Ha 2.983 N, 66 P. 497 K, 506 Ca, 256 Mg, y 239 Na, cerca de 70%, respectivamente de N y P están contenidos en el suelo mineral, el cual también almacena cerca de 90% de agua; en cuanto a los nutrientes minerales restantes se encuentran de 80 a 90% en la biomasa de vegetación viva. Según Klinge (1975) el comportamiento extraordinario de N y P implica que estos elementos están ligados químicamente al humus y sólo serán puestos a disposición de las plantas con la mineralización del mismo; los otros elementos al contrario se encuentran absorbidos por los coloides orgánicos e inorgánicos, pudiendo ser fácilmente cambiados por otros iones (preferencialmente H^+) del agua de percolación o de las raíces. Son por tanto iones móviles y fácilmente utilizados por las plantas. Esto nos muestra que la conclusión afirmada muchas veces de que la mayoría de nutrientes del bosque amazónico se encuentran concentrados en la biomasa no es completamente verdadera, pues el N y el P constituyen una excepción importante. Sin embargo, considerando todos estos nutrientes, en comparación con suelos de regiones no tropicales, se puede decir que los suelos predominantes en la Amazonia son muy pobres. **Según Shubart, una conclusión práctica es la de que se debe dar mayor importancia a la economía de material orgánico en el manejo agrícola de este ecosistema.**

Ecosistemas Vs. Agroecosistemas?

Los ecosistemas tienen como principal propiedad estados de EQUILIBRO DINAMICO que son capaces de mantener por tiempo indefinido. Atendiendo a la denominación que se le da a un campo bajo uso agrícola de AGRO-ECOSISTEMA se espera que también funcione en un estado de equilibrio dinámico.

Un ecosistema natural como la selva Amazónica de tierra firme mantiene este equilibrio mediante una gran diversidad en especies de organismos con funciones complementarias que utilizan completamente todos los recursos disponibles efectuando por tanto un reciclaje de todos los nutrientes. Una característica importante de los ecosistemas naturales en general es el hecho de que los recursos (Sustancias orgánicas, energéticas, nutrientes, etc.), serán utilizados y transformados en el sitio, esto es que prácticamente no hay exportaciones de materiales. Salvo algunas excepciones, más en estos casos las exportaciones son generalmente compensadas por importaciones.

* Sin embargo, la Amazonía Central Brasileña por ser inundada por los ríos Solimoes, Negro, Madeira especialmente, constituye una extensa área de varzea indudablemente más rica que nuestra Amazonia Colombiana, que han permitido en esta zona una alta colonización y una explotación agrícola que permite el sustento de una buena parte de la población Amazonense Brasileña.

Según Shubart, aquí está una gran diferencia entre ecosistemas naturales y agrícolas. Estos últimos se destinan por regla general a producción de alimentos y fibras comercializables a gran distancia del sitio de producción. Esta exportación masiva de nutrientes al igual que en regiones de suelos fértiles necesita ser repuesta por importación equivalente de fertilizantes.

Existe aún otra diferencia fundamental entre los dos tipos de ecosistemas. Los ecosistemas naturales tienen diversas funciones en la manutención del sistema, como el control, de poblaciones de herbívoros, aireación y protección del suelo, conservación del agua, etc., que son realizados por la propia comunidad biológica. En los agro-ecosistemas extremadamente simplificados creados por el hombre, este tiene que acarrear con los costos de manutención, aplicando insecticidas, herbicidas y fungicidas, arando el suelo, haciendo terrazas de protección, irrigando, etc. En otras palabras, aquello que era mantenido naturalmente con energía solar (vía fotosíntesis) precisa ser mantenido con energía fósil, y, lo que es más lamentable, no siempre con éxito.

Sin embargo, a pesar de las limitaciones que presenta la Amazonia para su explotación también presenta perspectivas no obstante la carencia generalizada de nutrientes minerales, los cuales juntamente con una alta pluviosidad y suelos fácilmente erodables, constituyen un serio obstáculo en el desarrollo agrícola por los moldes convencionales (Alvim, 1972).

Evidentemente esta región carece de un modelo propio de sistema de producción que aún no ha sido desarrollado, sin embargo, el conocimiento del flujo de nutrientes da pistas útiles para encontrar un modelo adecuado.

Desde el punto de vista energético, existen razones para un leve optimismo en la Amazonia, en estos días de procura de fuentes alternas de energía. Según Lieth (1976) la Amazonia se encuentra en una región privilegiada de la Biosfera con las más elevadas tasas de fijación de energía solar vía fotosíntesis. Este hecho en asociación con investigaciones recientes sobre la biogásificación de materia orgánica que puede volver al suelo abre perspectivas completamente nuevas de ocupación de la Amazonia.

En términos de producción de alimentos en tierra firme, Schubart cree que es mucho lo que aún puede ser hecho. Los conceptos básicos a ser observados son:

1. Utilización máxima de los recursos a través del principio de la complementariedad. (unidades agrícolas integrales). Delimitando áreas donde se conozcan las relaciones intra e inter-específicas que permitan su manejo.
2. Reciclaje de materiales, tanto dentro de las haciendas como en las ciudades en dirección a la zona rural.
3. Aumentar el uso de energía solar vía fotosíntesis y disminuir el uso de energía fósil. Aprovechando pequeños potenciales hidroeléctricos siempre que sea posible, u otras formas energía no convencional.

Los orígenes de la deficiencia de los suelos de la Amazonia después del corte del bosque de tierra firme, se considera que es causada por la ausencia de vegetación ectotrófica; esto favorece la actividad de los hongos que descomponen la litera a tal grado que no hay acumulación de una camada significativa de humos f.éscico. Por ello, la práctica en la cual se han fincado las esperanzas para darle a la Amazonia una utilización adecuada en la producción de alimentos y materias primas para la industria es la llamada silviagricultura, en la que

preservando la configuración dominante del bosque, se establecen asociaciones que ubicadas por estratos pueden permitir alguna producción sin tener que talar el bosque. En este sentido se está investigando en el Brasil, para encontrar aquellas especies que mejor hagan juego, en este tipo de asociaciones y que por, ende no produzcan cambios demasiado drásticos en el equilibrio del ecosistema natural.

Teniendo en cuenta que una de las características del ecosistema Amazónico es la gran diversidad de especies, y, que cada una juega un papel importante en la manutención del equilibrio dinámico del ecosistema, cabría preguntarnos que ocurrirá si un área donde habitan un gran número de especies tanto de plantas como de animales y microorganismos, que cumplen la premisa anterior, es transformada dejando sólo unas pocas especies de plantas o animales?. Pues bien, esto último que vendría a ser un agroecosistema tradicional trae cambios drásticos.

En cuanto a los antecedentes sobre uso de la tierra en nuestra Amazonia PRORADAN. Señala que los principales sistemas de producción son los llamados tradicionales, con un nivel de insumos muy bajo. Son sistemas que consisten normalmente en una rotación de 2 a 3 años de cultivos (anuales, semiperennes y algunos perennes), para pasar después de pastos a una época de 4 hasta 10 años de descanso de la tierra, durante la cual se recupera el suelo. Los cultivos utilizados principalmente para el auto consumo son: yuca (dulce y brava), maíz, arroz, plátano, piña y algunos frutales. En la región hay alguna experiencia con los pastos naturales, pastos sembrados y cultivos perennes, tanto a nivel de huerta como a nivel de plantación comercial. Pero en general, debido a un manejo deficiente, los resultados de producción son marginales.

Gran parte de la población complementa su alimentación con productos silvestres (frutos, aceites). Del bosque se extren también los materiales de construcción para la vivienda y se obtiene cortes (caucho, chicle), fibras (chiqui-chiqui) y maderas para la comercialización. Señala además, PRORADAM, que en la actualidad se presentan aproximadamente los siguientes rendimientos en toneladas, por hectárea, dados el primer dato en vega y el segundo en tierra firme: Maíz (1.7., 0.8-1.0); Arroz 2.0; 1.1). Yuca (30-40; 8-15). Dice además que según información obtenida de la población asentada en la región, a principios de la década del 70, por iniciativa oficial se introdujo el cacao en la región del río Vaupés entre el raudal Yurupari y Mitú. Sin embargo por falta de asistencia técnica adecuada y por falta de Mercadeo para este producto, se abandonó el cultivo.

En Piracuara (Vaupés) se sembró igualmente cacao a nivel de huerta, en suelos con fertilidad relativamente alta; produciéndose comercialmente cerca de 30 ton. de cacao por año. En esta región también hay pastos, de los que se sostienen 800 cabezas de ganado pero la productividad del pasto braquiaría disminuye después de 3 años por lo que se reduce la carga animal. De todos modos la expansión de la superficie utilizada¹, compensa el descenso de la productividad de los pastos.

Dice el estudio además que en las vegas del Río Guaviare principalmente sobre los diques naturales, desde Mapiropún hasta el Río Orinoco se encuentran plantaciones de cacao, que en invierno deben resistir una inundación corta. La distancia de siembra inicial fué de 4 x 4 m. pero se ha ido haciendo con densidad más baja. La producción promedio es de 250 kg./Ha.; en

1 Dicha expansión es deteriorante para el medio, y a que el método de tumba, roza y quema ha hecho que en Colombia caiga una fanegada de bosque/minuto.

los últimos años las plantas han sido atacadas por las enfermedades escoba de bruja (*Crinipellis perniciosas*), monilla (*Monilla royeri*) y mazorca negra (*Phytophthora palmivora*). Siendo el único manejo de los cacaotales el de control de malezas con machete.

En la zona de colonización del Retorno (Guaviare) se produce café en los alrededores de las casas, a veces con rendimiento de 800 kg./Ha. Se utiliza la variedad "arábiga típica", bajo sombrío de guamos, las malezas se controlan con machete y el hongo "Hebra viva" (*Corticium Koleroga*) es combatido con fungicidas. En varios sitios de la región Amazónica se sembró caña para la producción de panela; para este cultivo, se escogieron suelos que manejados adecuadamente, han dado cosechas relativamente aceptables. En los alrededores de Pto. Leguízamo hay un potrero con pasto Micay, de 20 años de edad. El éxito, según el propietario se debe a la rotación de potreros 60 días con una carga de 3 animales/Ha. y luego descanso de 120 días; las malezas son controladas anualmente.

Varios habitantes de Leticia ensayaron al norte de la ciudad, el cultivo de la pimienta negra, basados en el éxito de los japoneses en el oriente de la Cuenca Amazónica; no han tenido éxito debido a la aparición de la plaga denominada "gusano ejército". En esta región se ensayó cacao seleccionado de Palmira, pero no llegó a una producción aceptable por la presencia de la "escoba de bruja". Es de anotar que en la misma región, debido a la aparición de una afección en el ganado denominada "Secadura", fué necesario abandonar 300 Ha. de pasto con 250 cabezas de ganado romosinuano.

Desde 1962 en el occidente del Caquetá (La Mono, Valparaíso, Maguaré) el INCORA ha sembrado un total de 320 Ha. de Palma Africana en la zona de colonización; actualmente hay 60 Ha.; como cultivo de cobertura se utilizó el kudzu tropical; su manejo incluye la aplicación de diferentes fertilizantes, en cantidades que llegan hasta 850 kg. por Ha. Debido a las deficiencias en el manejo (sistemas de drenaje, fertilización, selección de variedades) la producción es relativamente baja, pues sólo se obtienen 9 toneladas de racimos por Ha., con un contenido de 12%, de aceite en el mesocarpo. En la misma región entre los años 1966-71, el INCORA también sembró caucho, con una densidad de 260 a 400 árboles por Ha. Se utilizó un injerto de diferentes clones sobre una *Hevea* silvestre; se implantó Kudzu tropical como cultivo de cobertura, después de una experimentación sin resultados positivos con pasto imperial. De las 400 ha. sembradas, existen muy pocas en producción comercial. El rendimiento promedio es de 300 kg. de caucho seco/Ha./año. Algunos clones rinden hasta 900 kg. de caucho en el quinto año de producción. El rendimiento parece ser bajo, posiblemente por la enfermedad "mal suramericano de la hoja" que es causada por el hongo *Dathidella uley* (*Mycrocilus ulei*); además por falta de continuidad en la aplicación de fertilizantes.

La introducción del búfalo de agua en Pto. Inrida, no ha tenido mucho éxito hasta la fecha. Los animales no tienen una nutrición adecuada, la reproducción es baja y frecuentemente se obtienen albinos pero cabe anotar que en Brasil y Perú hay experiencias positivas que han señalado los beneficios del búfalo de agua para la región Amazónica.

Como hemos visto por este informe de PRORADAM, la mayoría de los esfuerzos hechos para implantar modelos de ABROECOSISTEMAS en la región Amazónica han resultado infructuosos ya que se han hecho sin el examen previo de las condiciones del ecosistema natural, aspecto que imposibilita poder precedir la forma en que entraría a operar la especie que se quiere explotar, y detectar con ello su viabilidad. Como un ejemplo todavía más funesto de lo que puede suceder a nuestra Amazonia, podemos mirar lo que ha sucedido en la Amazonia Brasileña; los intentos llevados a cabo por una firma manufacturera norteamericana de neumáticos para automotores terminó en un estruendo fracaso. Sobre el río Xingú en la región

de Altamira, los habitantes de la región tumbaron y quemaron la vegetación, sembraron trigo, arroz, mandioca las primeras cosechas fueron espléndidas pero al cabo de tres años el suelo no produjo nada. El norteamericano Daniel Keith Ludwig, destruyó 2.5 millones de Ha. de selva para sembrar árboles maderables para pulpa, sembró *Gmelina arborea* árbol africano de buen crecimiento; habiendo invertido más de 28 millones de dólares en este proyecto, la aventura parece ya terminada; las primeras matas murieron y las segundas fueron amenazadas por enfermedad.

Shubart con relación a lo que no se debe hacer con la Amazonia, anota que la transformación de la selva de tierra firme en agroecosistemas se ha limitado en la mayoría de las veces a simple derrumbamiento de la selva en extensiones considerables, sin ninguna consideración por las laderas y cursos de agua, quemada de residuos vegetales y plantío de gramíneas forrajeras para ganado. Normalmente implantado este sistema, los únicos costos de manutención aportados por el hacendado, consistieron en la eliminación de las plantas invasoras (a veces tóxicas para el ganado), a través del rozado con machete o con uso de herbicidas y algunos manejos zootécnicos, siendo el más importante la "mineralización para el ganado".

Este patrón colonizador que se viene propagando rápidamente, trae consigo algunos problemas agronómicos y ambientales muy serios:

1. Desconsideración total del ciclo de nutrientes. Un suelo pobre como este no es capaz de mantener una productividad adecuada de gramíneas y los nutrientes liberados con la quema de la biomasa vegetal (cenizas) quedan expuestos a lixiviación. El fósforo existente en el suelo mineral parece no encontrarse disponible para las gramíneas, pues ya se demostró que estas responden fuertemente a abonamiento con P_2O_5 , un abonamiento extensivo de estas grandes áreas no es económicamente útil.
2. Sin la protección del "paraguas" arbóreo la débil capa de suelo orgánico desaparece y el osisol amarillo pesado se compacta rápidamente después de la deforestación. Esto trae como consecuencia una reducción de la tasa de infiltración del agua en el suelo, haciendo que el agua de las lluvias en vez de ser absorbida por el suelo, sea mantenida más tiempo en el sistema local y escurre por la superficie provocando erosión. (Mediante la cobertura forestal, la fauna edáfica y las raíces mantienen una estructura porosa del suelo).
3. La erosión en general escapa al control en estas grandes áreas. Una vez removido el bosque de laderas y de las márgenes de los ríos, nada se puede hacer económicamente para proteger el suelo y los cursos de agua.
4. Tomando el ecosistema amazónico como sistema Cibernético vemos que la selva tropical presenta una diversidad que aumenta casi indefinidamente cuando la muestra va siendo ampliada. Esto significa que a medida que el tamaño de la muestra se va haciendo mayor, se va añadiendo nuevas especies y la representación de las proporciones de las diferentes especies es siempre fluctuante. Esto trae consigo cadenas tróficas muy entramadas que son las que mantienen el ciclo de nutrientes y garantiza el equilibrio del ecosistema; esta realidad se contrapone a los modelos de agricultura andina para los cuales lo ideal es el monocultivo. La práctica de este sistema traerla consigo altísimos costos a saber:
 - a. **Ecológicos** por el elevado número de especies destruidas; a cambio del casi seguro fracaso que se puede esperar de un monocultivo implantado (ya sea de una especie alimenticia, un pastizal o un árbol) y por el uso obligado de contaminantes químicos que acarrea este tipo de prácticas.

- b. **Económicos** por el enorme desperdicio que significa destruir ese enorme volumen de especies, y por el elevado monto, cada vez más grande, de los insumos que se necesitarían para mantener el monocultivo introducido.
- c. **Sociales** porque se conllevaría a la destrucción de una cultura ecológica y de unos vínculos sociales que son la base sobre la que descansan las pequeñas comunidades que allí habitan.

Finalmente llamo la atención hacia el hecho de que el desarrollo agrícola en nuestro medio tiene que tener en cuenta las premisas antes anotadas; ya que, las condiciones de estructura (Número de componentes, tipos de componentes y relaciones entre componentes) tropicales² son válidas para toda la región. Allí en la Amazonia lo que encontramos es el estado de madurez más elevado y por ende podemos pensar en que es un banco de datos de donde podremos extraer la máxima información para involucrar en la planeación de los agroecosistemas la proyección del desempeño futuro del sistema en sus efectos, por las modificaciones que le hagamos. Lo anterior porque estamos acostumbrados a no contar con el impacto de la comunidad biótica, ya que la tecnología de los países templados (nuestro punto de mira) no la considera necesaria³.

BIBLIOGRAFIA

1. ALVIN, P. T. Desafío Agrícola da Região Amazonica. Ciencia e Cultura 24(6) 1972.
2. ASOCIACION PRO BIOLOGIA TROPICAL. II Simposio y Foro de Biología Tropical Amazónica. J. M. Hidrobo (ed.) Leticia Amazonas. 1970.
3. CIAT. Amazonia. Investigación sobre Agricultura y Uso de Tierras. Susanna B. Hecht (Ed.). Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. 1982.
4. FITTKAU, E. J., e. H. Klinge. On biomass and Trophic Structure of the Central Amazonian Forest Ecosystem. Biotropica. 5(1); 1973.
5. KLINGE, H., e W. A. RODRIGUEZ. Materia Orgánica e Nutrientes na mata de terra firme perto de Manaus. Acta Amazonica I (1) 1971.
6. PRANCE, G. T., W. A. RODRIGUEZ e M. F. DA SILVA. Inventario Florestal de um hectare de terra firme Km 30 da Estada Manaus - Itacoatiara. Acta Amazonica 6(1) 1976.
7. PRORADAM. La Amazonia Colombiana y sus Recursos. Memoria técnica, 1979.
8. SCHUBART, HERBERT O. R. Criterios Ecológicos para o Desenvolvimento Agrícola das terras firmes da Amazonia. Manaus -Am. INPA, 1979.

2 El término trópico comprende la región situada entre los trópicos de Cáncer y Capricornio a 23°27' de latitud norte y sur respectivamente.

3 En las zonas templadas es el clima a través de la variación de la temperatura durante las estaciones, la que regula el ecosistema como vector de mayor importancia. En el trópico gracias a que la temperatura es relativamente constante, es la comunidad biótica la responsable del equilibrio en el ecosistema.