

NACIONES UNIDAS

COMISION ECONOMICA  
PARA AMERICA LATINA  
Y EL CARIBE



Distr.  
LIMITADA  
LC/L.428  
20 mayo de 1988  
ORIGINAL: ESPAÑOL

---

ESPACIO Y TECNOLOGIA EN EL TROPICO HUMEDO

El presente trabajo fue preparado por el señor Eduardo Neira, Consultor de la Unidad Conjunta CEPAL/CNUAH de Asentamientos Humanos. Las opiniones expresadas en este documento son de la exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

87-8-1061



## INDICE

	<u>Página</u>
Resumen .....	1
Introducción .....	2
I. ESPACIO E IMAGEN DEL TROPICO HUMEDO LATINOAMERICANO .....	4
II. LA OCUPACION DE LA AMAZONIA .....	10
III. ASENTAMIENTOS HUMANOS Y FORMAS DE VIDA .....	15
A. Asentamientos nativos .....	15
B. Viviendas de caboclos y nordestinos .....	15
C. Enclaves y campamentos .....	17
D. Concentraciones urbanas .....	18
IV. LAS NUEVAS CIUDADES AMAZONICAS .....	20
A. Tendencias .....	20
B. Alternativas .....	26
V. TECNOLOGIAS HABITACIONALES PARA EL TROPICO HUMEDO .....	30
A. Tecnologías empíricas .....	30
B. Tecnologías modernas .....	31
C. Nuevas tecnologías .....	32
D. Estado del conocimiento .....	33
Notas .....	41



## Resumen

Existe en América del Sur una planicie de más de 300 millones de ha, situada por debajo de los 200 metros de altitud y formada por suelos aluviales, en la cual discurre el Amazonas. Esta llanura está cubierta por una espesa vegetación de gran altura que sólo se abre en los ríos y claros naturales y que abriga una enorme biomasa suspendida entre el suelo y la copa de los árboles. Una segunda formación, parecida a la amazónica, se extiende en una franja de selvas tropicales que se inicia en el Golfo de México, atraviesa América Central y Panamá, y continúa en la costa Colombiana del Pacífico.

Estas zonas, pobladas inicialmente por nativos del lugar, han sido progresivamente ocupadas desde el siglo XVII. En ese proceso histórico de penetración, explotación y ocupación, se ha establecido un sistema de asentamientos que se caracteriza por una gran dispersión territorial, una notable autonomía de las unidades de base y una diferencia muy grande entre las categorías de los asentamientos.

El desarrollo de cada tipo de asentamientos ha ido acompañado por la implantación de determinados modelos tecnológicos en la formación de la vivienda y el asentamiento en sí mismo, que han sido el resultado de la adopción de ciertos paradigmas de desarrollo económico y social, en su mayoría con poca consideración por las características ambientales del trópico húmedo.

El examen que se hace en este documento de la evolución de algunos asentamientos en la región amazónica, así como el estudio de dos proyectos de investigación y ocupación del trópico húmedo, permiten identificar algunas materias de estudio que requieren la atención prioritaria de los profesionales que trabajan en este campo.

## Introducción

Construir una casa, abastecer de agua potable a una población, transportar personas y carga, eliminar desechos ... son actividades cotidianas importantes de las personas y de la sociedad que se llevan a cabo de maneras diferentes en los pequeños asentamientos rurales, en los pueblos y ciudades pequeñas y en los grandes centros urbanos. Por otra parte, una casa puede construirse con métodos industriales de producción masiva, utilizando los servicios de un maestro de obras o de una pequeña empresa constructora, o simplemente puede ser construida directamente por sus propios usuarios mediante prácticas de autogestión. Del mismo modo, el agua potable puede ser producida por una empresa pública y distribuida a través de una red de distribución a domicilio por tubería, o ser vendida por intermediarios privados que utilizan camiones-cisterna, o simplemente ser extraída individualmente de fuentes naturales o de pozos. A cada lugar y a cada circunstancia corresponden necesidades, expectativas y ofertas sociales diferentes.

En la Amazonia se observa, por ejemplo, que los nativos y caboclos (mestizos emigrantes de otras regiones del Brasil) resuelven satisfactoriamente sus necesidades habitacionales cuando se encuentran en condiciones de baja densidad demográfica y tasas de crecimiento poblacional relativamente bajas. Se advierte, también, que la calidad del medio significa cosas diferentes para los nativos y los caboclos, así como para los habitantes de los pueblos ribereños y para los habitantes de las ciudades tropicales, entre las que posiblemente habría que diferenciar entre las urbes amazónicas (Manaus, Belém, Iquitos) y las ciudades de más de 100 000 habitantes. Los caseríos, los pueblos, las ciudades y las urbes crecen de acuerdo con modelos diferentes que corresponden a visiones diferentes del mundo. Estas varían desde una percepción natural, casi mística, que respeta la naturaleza y la identifica con las fuerzas superiores que gobiernan al hombre y su medio, hasta una concepción materialista que subestima el futuro en beneficio de valores inmediatos. En suma, los diversos modos de entender y tratar el hábitat corresponden a espacios culturales diferentes. Esta es la única explicación para entender las enormes diferencias que se observan en la organización espacial, la arquitectura y la tecnología habitacional de las viviendas colectivas o individuales de los aborígenes, de las pequeñas concentraciones de caboclos y comerciantes, de los pueblos ribereños que aseguran las conexiones comerciales y los servicios para cientos de comunidades del interior y, por fin, de las "grandes" urbes del mundo amazónico, que articulan la región con los centros de poder nacional correspondientes.

A este sistema de asentamientos, producto de culturas diferentes aun cuando puedan coexistir en el mismo tiempo y a veces en el mismo espacio, se

agrega en los 10 últimos años una categorías diferente: las nuevas ciudades amazónicas, que, a diferencia de las anteriores, representan una cultura en formación, cuyas raíces están en los centros de poder que han adoptado las iniciativas y decidido las inversiones en virtud de las cuales se crearon las nuevas ciudades y se ha estimulado su ulterior crecimiento.

Sin embargo, la disponibilidad de enormes reservas financieras y el acceso a las mejores tecnologías exógenas no parecen ser suficientes para crear un medio ambiente artificial satisfactorio no sólo para los pocos dirigentes que pueden gozar de aire acondicionado, sino para toda una comunidad humana. Así parece demostrarlo, por lo menos, el análisis de las más recientes creaciones urbanas de la Amazonia brasileña, que se presenta en el capítulo IV de este trabajo.

La construcción de un modelo teórico del hábitat tropical y de una nueva tecnología moderna para el trópico húmedo es una tarea concreta y necesaria para orientar la acción del sector público, de las empresas privadas que se están estableciendo en la Amazonia y de los arquitectos e ingenieros que intervienen en los procesos de diseño y construcción de los nuevos asentamientos, pero también, y de modo muy importante, para orientar a la gente que tiene que construir sus propias estructuras habitacionales.

Es necesario no sólo idear nuevas concepciones espaciales y nuevas tecnologías habitacionales para el desarrollo de las regiones tropicales húmedas, sino también racionalizar las técnicas empíricas, que hasta ahora han sido el resultado de costosos y largos procesos de selección "natural", y, por otro lado, complementar con realismo empírico las tecnologías tradicionales. Dentro de su propio ámbito, cada tecnología local ha encontrado formas prácticas para resolver sus problemas habitacionales más urgentes, pero no existen alternativas para mejorar la calidad del producto (bienes y servicios habitacionales), sobre todo cuando se trata de prácticas de autogestión. Pero sería ilusorio pensar que la innovación tecnológica, concebida sólo como modo de producir artefactos y no como manera diferente de relacionar a productores y usuarios, es suficiente para elevar la calidad del medio y de la vida en el trópico. Es necesario, revisar las prácticas empíricas y "tropicalizar" las estructuras construidas, pero no debería olvidarse que la búsqueda de tecnologías adecuadas es, en último término, sólo parte de la búsqueda de una sociedad más adecuada.

## I. ESPACIO E IMAGEN DEL TROPICO HUMEDO LATINOAMERICANO

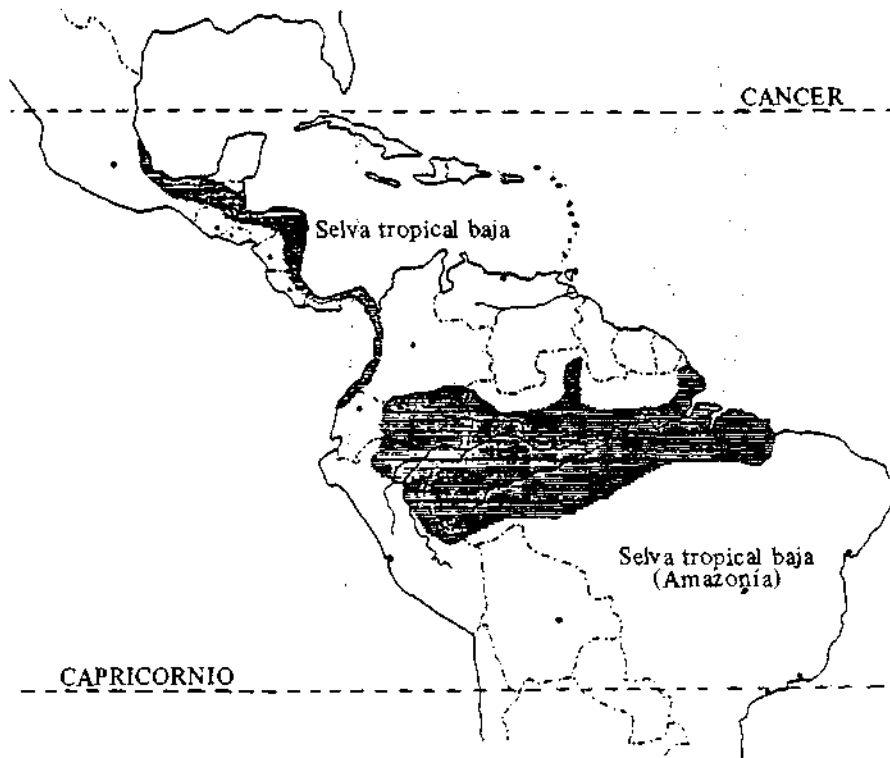
Existe en el corazón de América del Sur una enorme planicie de más de 300 millones de hectáreas cuya altura sobre el nivel del mar es inferior a 200 metros. Está formada por suelos aluviales que datan del cuaternario, con pendientes muy pequeñas, y a través de ella discurren el Amazonas y sus tributarios, que forman el más poderoso sistema fluvial del planeta. (Véase el gráfico 1.) La llanura está cubierta de una densa vegetación perennifolia de gran altura que sólo se abre en los ríos y los claros naturales y que abriga una enorme biomasa "suspendida" entre el suelo y la copa de los árboles. Esta forma particular de vida es el producto de la naturaleza de los suelos, la gran humedad resultante de un régimen de precipitación superior a los 2 500 mm anuales y de una temperatura ecuatorial muy alta, que alcanza a 25°C en el mes más frío. Dentro de este sistema ecológico, que engloba territorios del Brasil (en su mayor parte), el Perú, Colombia y el Ecuador, se pueden distinguir subsistemas tales como las várzeas (planicies bajas inundables), la "terra firme" (sobreelevaciones del terciario donde no llegan las inundaciones), los "campos" y el litoral. (Véanse los gráficos 2 y 3.)

La llanura amazónica y las várzeas en especial, constituyen un medio ambiente muy definido, diferente a todos los demás habitados por el hombre, inclusive las selvas tropicales altas, que pueden ser llamadas semihúmedas para expresar esta diferencia. La humedad es, en realidad, el factor clave para definir lo que en este trabajo se llama trópico húmedo o trópico ecuatorial o selva tropical baja. La extrema humedad de este medio está asociada a un régimen muy característico de inundaciones periódicas durante las cuales el nivel de las aguas de los ríos sube varios metros y cubre una amplia faja ribereña donde el limo acumulado durante la creciente constituye un tipo de suelos de extraordinaria fertilidad. Como se puede apreciar en los gráficos siguientes, las várzeas están compuestas por una serie de elementos que sólo se presentan en este subsistema.

Una segunda formación, parecida a la amazónica, puede reconocerse en una franja de selvas tropicales que se extiende desde el golfo de México (véase nuevamente el gráfico 1), atraviesa América Central por su costa atlántica y continúa hasta Panamá y la costa colombiana del Pacífico. Esta área, que comprende aproximadamente unos 70 millones de hectáreas, tiene prácticamente todas las características ambientales de la llanura amazónica, si bien todas sus manifestaciones fenomenológicas se presentan atenuadas.



Gráfico 1  
EL TROPICO HUMEDO LATINOAMERICANO



Este medio natural es el hábitat de un conjunto de especies humanas diferentes: aborígenes que han ocupado el territorio desde tiempos inmemoriales y han sido diezmados por olas sucesivas de penetración externa desde el siglo XVII; caboclos y "ribereños", mestizos que quedan como sedimento humano de antiguos procesos de ocupación; inmigrantes más recientes (nordestinos en el Brasil y serranos en el Perú); buscadores de oro y piedras preciosas; obreros, técnicos y pobladores marginales concentrados en las explotaciones mineras de gran tamaño y en los campamentos de grandes obras públicas (carreteras, represas, centrales hidroeléctricas); colonos y trabajadores agrícolas congregados en nuevos asentamientos; y, por último, habitantes urbanos de ciudades de tamaño medio (100 000 a un millón de habitantes) que representan una variada gama de intereses y diferentes grados de cultura.

A esta imagen objetiva del espacio ocupado por el trópico húmedo en América Latina corresponde una imagen subjetiva no menos importante por cuanto ha motivado el pensamiento y la acción de personas e instituciones a través del mito y la leyenda. Desde los días de Juan de Orellana y Lope de Aguirre, el trópico ha inspirado iniciativas y estimulado a personas, gobiernos y empresas transnacionales, ya sea para buscar Eldorado, establecer colonizaciones o fundar nuevos imperios económicos. Es posible que esta imagen mítica, a la vez atractiva y peligrosa, acompañe siempre en la imaginación colectiva a todo espacio territorial poco ocupado. Tal vez a cada espacio-objetivo corresponde un espacio-imagen que simboliza proyectos nacionales, designios políticos y reivindicaciones postergadas. La presencia de un espacio geográfico poco ocupado vendría a ser como un espejo colectivo en el cual se reflejan los objetivos sociales no alcanzados, las aspiraciones postpuestas y las promesas políticas no cumplidas.

Esta característica ideal de los espacios poco ocupados podría tener una connotación especial en América Latina. Aquí, desde el período precolombino, la historia situó los centros de poder y los ejes de desarrollo en regiones dominadas por ecosistemas fríos y templados, como los que prevalecen en la meseta centroamericana y en los valles andinos. La colonización española se apoyó en cabezas de puente costeñas para penetrar en el interior del Imperio de los Incas o, como sucedió en Nueva España, aprovechó la estructura material del Imperio Azteca para imponer una nueva economía y una nueva cultura. En ambos casos, el trópico húmedo constituyó, desde el principio, una reserva territorial periférica y una frontera para la expansión de sociedades que se desarrollaron a partir de un ecúmeno de tierras altas templadas y frías.

Estas sociedades pudieron expandir con rapidez una cultura mestiza calcada de la civilización occidental impuesta, muchas veces violentamente, sobre un territorio ya ocupado, pero al llegar al trópico húmedo, tropezaron con una leyenda de carácter hostil, exótico y peligroso. En realidad, a partir de cierto momento, la penetración se detiene y tanto los imperios nativos como los conquistadores europeos, las empresas transnacionales y aun las nuevas sociedades latinoamericanas encuentran dificultades en su afán de ocupación de nuevos espacios. Las guerras nunca terminadas de los incas contra el Antisuyo (tribus selváticas establecidas en los tributarios del Ucayali) puede ser el más antiguo antecedente de los fracasos de Lesseps, Ford, Le Tourneau y Ludwig en las selvas tropicales de América Latina.

Gráfico 2  
CORTE TÍPICO DE UN RÍO DE LA SELVA BAJA (VARZEAS)

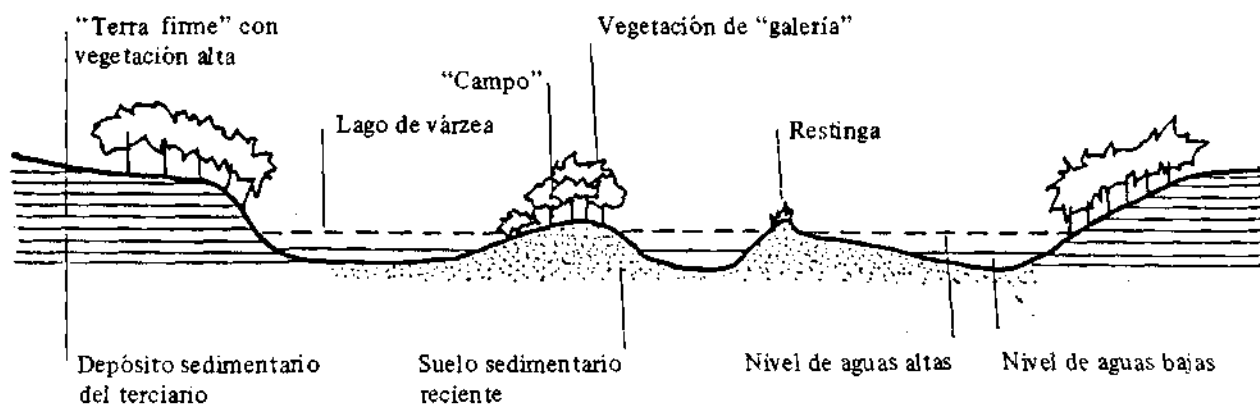
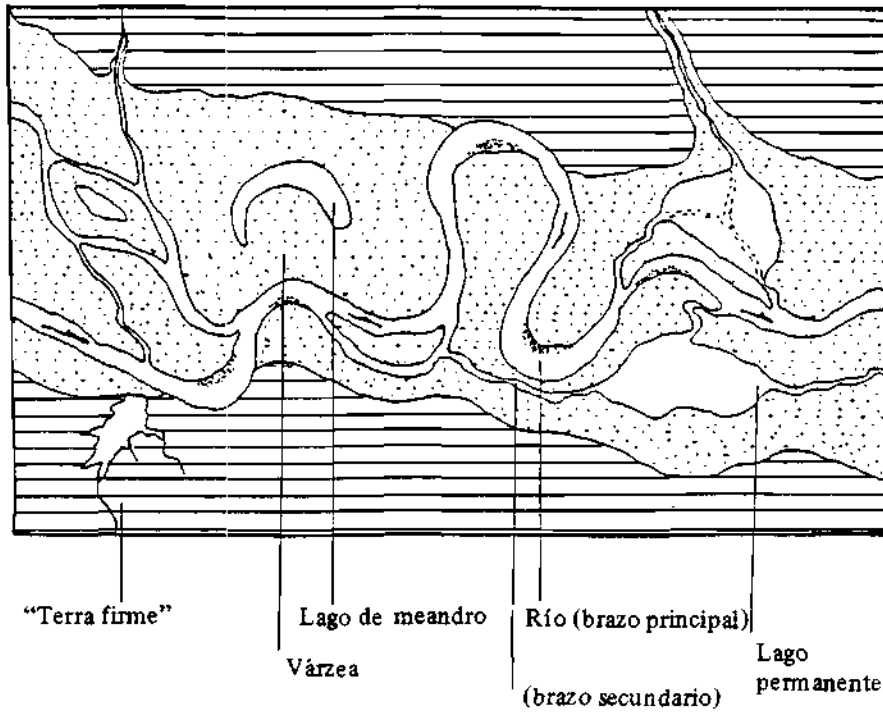


Gráfico 3  
PRINCIPALES ELEMENTOS FISIOGRAFICOS DE LAS  
VARZEAS AMAZONICAS



En el Brasil, país de formación ecológica diferente, el trópico fue, desde el inicio de la ocupación portuguesa, el hábitat natural de los brasileños. No obstante, aquí también, la selva húmeda asumió en la imaginación colectiva el carácter de frontera, el papel de lo ignoto, que se afirma durante el "ciclo del caucho". El trópico húmedo aparece, también en el Brasil, como un reto a la imaginación y al espíritu de empresa, al que no pudieron penetrar, sin embargo, las bandeiras (expediciones en busca de oro y esclavos) paulistas. La Amazonia brasileña es también un producto en gran parte imaginario en un país de bandeirantes.

Para las dos latinoaméricas, la española y la portuguesa, la Amazonia se coloca por delante de las esperanzas del futuro como un nuevo Eldorado, pero también como una alternativa de transformaciones sociales necesarias, como un sustituto del cambio social. Tal vez sea por ello que la colonización del trópico ha tenido frecuentemente el carácter de solución alternativa frente a la reforma agraria.

Esta visión no es, con todo, sino una perspectiva exógena al trópico húmedo, a su territorio y sus habitantes; ella corresponde a la parte "moderna" de los países amazónicos pero ignora los contenidos específicos de las formaciones culturales y ambientales de la llanura amazónica. Pensando en función de los nativos, caboclos, emigrantes, colonos, buscadores de oro y piedras preciosas, habitantes de enclaves mineros y de campamentos, pueden imaginarse intereses y necesidades diferentes que no están necesariamente contenidas en los planes de desarrollo de los gobiernos. Este hecho forma parte de la mentalidad conquistadora con que se ve todavía a la Amazonia desde fuera. Para poder desarrollarla desde dentro y para el futuro, habrá que descartar la idea del espacio vacío, que refleja la desilusión del pasado y las esperanzas del futuro, pero no necesariamente los intereses de la región.

## II. LA OCUPACION DE LA AMAZONIA

Así como se observan notables diferencias ambientales entre el trópico húmedo (selva baja) y el trópico semihúmedo (selva alta), se comprueba que la ocupación de los territorios dominados por estos sistemas ecológicos también son diferentes. Mientras que la agricultura de plantación y la ganadería extensiva son las fuerzas económicas que sustentan la colonización de la selva alta (Mato Grosso en el Brasil y el piedemonte andino en el Perú, Ecuador y Colombia), la minería y la construcción de grandes obras civiles aparecen como los móviles económicos más importantes de la ocupación contemporánea de la selva baja amazónica. Esta vocación no agraria se expresa desde el comienzo por el carácter extractivista de las actividades económicas de los primeros migrantes.

El sentido de la penetración de la llanura amazónica estuvo marcado desde el siglo XVII por el curso de los ríos navegables y esta marca es hasta ahora el elemento estructural más importante de la distribución de la población en el territorio. Las corrientes migratorias fueron propulsadas por los llamados ciclos de exportación, como el ciclo del oro y el ciclo del caucho, este último a fines del siglo pasado y en las primeras décadas del siglo XX. Las líneas de penetración que siguió el "ciclo del caucho" a lo largo del Amazonas, el Solimoes, el Madeira y el Purús, estuvo jalónada por la devastación de los recursos naturales y el genocidio de la población indígena, pero dejó también los elementos fundamentales del sistema urbano. En los años cuarenta estaban ya en el mapa prácticamente todos los asentamientos que existen actualmente en la Amazonia.

En el Perú, Colombia y Ecuador existieron desde fines del siglo pasado movimientos migratorios que se dirigían hacia el "oriente" y que resultaron en colonizaciones espontáneas y dirigidas. Se trataba, por lo general, de campesinos "serranos" que buscaban escapar de la secular falta de oportunidades que existe en esos países para los agricultores sin tierra, pero en no pocos casos se establecieron colonias de inmigrantes europeos. Los asentamientos se extendieron en el piedemonte oriental hasta que la hostilidad del medio y la falta de comunicaciones detuvieron el avance de la colonización al llegar a la selva baja. Los pocos colonos que llegaron a establecerse en la llanura han seguido un patrón de asentamiento muy parecido al de la Amazonia brasileña, especialmente en el Huallaga y el Ucayali en el Perú y el Putumayo y el Caquetá en Ecuador y Colombia.

La colonización siguió en el Brasil el patrón fluvial. De 1870 a 1930, un primer grupo de colonias se estableció al este de Belém, en Bragança y Capanema, con el fin de producir alimentos para quienes trabajaban en la

explotación del caucho, mientras que colonias de pioneros se asentaban al norte de Amapá y en los territorios de Acre y Rondônia para consolidar la soberanía nacional en los confines del territorio. Solamente después de la década de 1940 se establecen nuevas colonias al sudeste de Belém, al norte de Amapá, al oeste de Acre, alrededor de Altamira y a lo largo del Tapajós, entre Santarem e Itaituba. A partir de la apertura de las grandes carreteras (Belém-Brasilia, Transamazónica, Cuiabá-Santarem), las corrientes de penetración han dejado de seguir los cursos de los ríos y Cuiabá ha sustituido a Belém como la puerta de entrada de la Amazonia brasileña.

Mediante este proceso histórico de penetración y ocupación se ha desarrollado un sistema de asentamientos caracterizado por una gran dispersión territorial, una notable autonomía de las unidades de base y una separación muy grande entre las categorías de asentamientos dentro del sistema.

El sistema se apoya en una infinidad de caseríos, que pueden ser tan pequeños como unos pocos centenares de habitantes, y que corresponden a territorios de recolección, caza y pesca en los cuales se establecen economías familiares que son básicamente de subsistencia y producen pequeños excedentes. Estos excedentes se comercializan en centros de intercambio en la confluencia de los ríos de modo de aumentar las áreas del drenaje económico hasta alcanzar economías de escala. En estos centros de intercambio que toman la forma de pueblos de 3 000 a 5 000 habitantes, por lo regular se emplazan ciertos servicios (salud, educación) para las comunidades instaladas en los caseríos y para los colonos que viven dispersos en los márgenes de los ríos.

Cuando el área de comercialización se hace más grande por la agregación de unidades productoras de excedentes o por aumento de los precios de los productos, los pueblos adquieren un carácter más dinámico, ven crecer su población y entran en una fase de transición que puede terminar en que se consoliden como pequeñas economías urbanas subsidiarias de los centros regionales o bien se estanquen en cualquier posición intermedia. Cuando la población llega a alrededor de 100 000 habitantes, se comprueba siempre la consolidación de una situación urbana caracterizada por una reducción de la dependencia económica de su área de influencia. En estos casos, se puede percibir un nuevo factor, los subsidios del Estado, que se asocian a funciones de administración política o al interés nacional de consolidar la ocupación de territorios fronterizos. De todas las ciudades de la Amazonia con más de 100 000 habitantes, sólo dos, Santarem y Marabá no son capitales políticas.

Dentro de la categoría urbana de los asentamientos amazónicos hay que distinguir entre ciudades como Belém, Manaus e Iquitos, que cuentan su población en centenas de millares, y las ciudades que bordean los 100 000 habitantes: Santarem, Marabá, Porto Belho, Rio Branco, Boa Vista, Macapá y Pucallpa (Perú), en las cuales el carácter urbano es bastante diferente del que tienen las urbes amazónicas.

En realidad, "... la distribución espacial de las ciudades y pueblos de la región puede ser vista como pequeñas islas urbanas pulverizadas sobre un inmenso océano vegetal, aisladas y libradas a esfuerzos autónomos de mera supervivencia, que corren el peligro de ser absorbidas por el mismo medio ambiente".<sup>1</sup>/ El sistema puede describirse también gráficamente como racimos de pequeños asentamientos unidos por ramas que vienen a ser los ríos que los

articulan con ciudades distantes que concentran la economía y la administración regionales. La dispersión y una semiautonomía local, forzada por las circunstancias, han sido hasta ahora las características más sobresalientes del ordenamiento territorial de la población de la Amazonia.

El sistema empezó a ser perturbado en los años sesenta a consecuencia de la política de explotación de los recursos minerales y energéticos de la llanura amazónica. De manera inevitable, la concentración de inversiones ha dado lugar a explosivos aumentos de población y a su concentración cerca de las explotaciones mineras y de los frentes de trabajo abiertos por el gigantesco sistema de carreteras, así como en las ciudades que ejercen funciones políticas y económicas. Estos cambios en la distribución y el crecimiento de la población crean nuevas demandas tecnológicas porque el conocimiento disponible no corresponde a la necesidad de alojar en muy poco tiempo no sólo a la mano de obra comprometida con la empresa, sino también a la población del sector informal que se agrega inevitablemente. Lo sucedido en Imperatriz, sobre la carretera Belém-Brasilia, cuya población creció 12 veces entre 1958 y 1970, se repetirá sin duda en Obidos, Alenquer y los otros asentamientos cercanos a los yacimientos de bauxita del río Trombetas.

La explotación en gran escala de recursos minerales (hierro, bauxita, manganeso, caolín, salgema) y la construcción de grandes carreteras y centrales hidroeléctricas han impuesto un nuevo carácter a la ocupación de la Amazonia brasileña. Algo semejante sucedió en la década pasada en el Perú, Ecuador y Colombia con la explotación del petróleo, pero el volumen relativamente reducido de las operaciones, la ausencia de grandes obras públicas (con la excepción de los oleoductos) y la falta de inversiones privadas mantienen la ocupación de la selva baja de los países andinos dentro de límites modestos si se la compara con lo que ocurre en el Brasil, situación que se refleja en el tamaño de los asentamientos humanos. Iquitos, con más de 200 000 habitantes, y Pucallpa, que ha pasado los 100 000, son las únicas ciudades amazónicas fuera del Brasil que se encuentran en esta categoría de asentamientos.

La tendencia a la rápida urbanización de la población es otro rasgo distintivo de la ocupación de la Amazonia brasileña, lo cual se combina con una bajísima densidad demográfica global que acentúa la singularidad del proceso. Si se considera todo el territorio, dicha densidad es sumamente baja (menos de dos habitantes por km<sup>2</sup>), pero si se toma en cuenta sólo la superficie de várzeas, que es en realidad la parte ocupada del territorio, la densidad habitacional adquiere otros valores. La región norte del Brasil (3 435 000 km<sup>2</sup>) albergaba en 1980 casi seis millones de personas (5 900 000), lo que equivale a una densidad bruta de 1.7 habitantes por km<sup>2</sup>. Esta misma densidad es de 18 habitantes por km<sup>2</sup> cuando se consideran únicamente las várzeas de la misma región. Más aún, pareciera que la capacidad de población de las várzeas puede ser mayor. Ciertas estimaciones de esta capacidad llegan a la cifra de 28 y aun de 33 habitantes por km<sup>2</sup> en el periodo anterior al "ciclo del caucho". La reducción de la población sería la consecuencia de formas esclavistas de trabajo impuestas a los indígenas y a la extinción de ciertas especies animales.2/

A pesar de una densidad demográfica sumamente baja, aun en las várzeas, la Amazonia en general y la región norte del Brasil en particular, se urbanizan a un ritmo más rápido que el crecimiento de la población en su



conjunto. Se observa, en efecto, que mientras ésta se triplicaba entre 1940 y 1980, la población urbana se multiplicaba por 6.5 veces en el mismo período. En 1940, el 27% de la población era urbana; en 1980 esta proporción subió al 52%. Este fenómeno puede apreciarse con mayor claridad en el territorio de Rondônia, donde la población global se multiplicó 14 veces entre 1950 y 1978, mientras que la urbana aumentaba 29 veces. En 1980, la capital, Porto Velho, tenía 135 000 habitantes y había otros seis asentamientos de más de 10 000 habitantes, a pesar del tamaño relativamente pequeño del territorio (243 000 km<sup>2</sup>).

Un crecimiento tan rápido del sector urbano implica, aparentemente, que las características socioculturales de la nueva población son diferentes de los contingentes tradicionales de inmigrantes y colonizadores. Si se observa detenidamente a la población urbana que se concentra en ciudades de más de 10 000 habitantes y a lo largo de las nuevas carreteras, se perciben rasgos muy parecidos a los de la población periférica de las grandes metrópolis brasileñas. A pesar de la poca información disponible, hay algunos elementos que pueden sustentar este supuesto: por ejemplo, el 90% de la población posee cocinas a gas, el 53% tiene aparatos de televisión, el 50% cuenta con refrigerador y el 12% tiene automóvil.<sup>3/</sup>

Es muy probable que de ser cierto dicho supuesto, la rápida expansión de una subcultura urbana de suburbio esté asociada con ciertos cambios observados en el perfil ocupacional de la población urbana de las zonas de frontera en la Amazonia. Debido principalmente a la transformación de la estructura agraria, especialmente en cuanto a la expansión del régimen de gran propiedad que ha caracterizado la ocupación reciente de esta parte del territorio brasileño, los campesinos independientes tienden a convertirse en asalariados que se concentran en pequeños centros urbanos para poder ofrecer su mano de obra a diferentes patrones y también para complementar sus ingresos con eventuales ocupaciones terciarias. Así, se observa la transformación del habitante del campo: los "campesinos" pueden ser candidatos que aguardan una parcela, colonos que han tenido que renunciar a la explotación de la tierra, o que se han proletarizado de alguna otra manera, o simplemente emigrantes sin calificación de trabajo.<sup>4/</sup>

La movilidad de la mano de obra y la necesaria versatilidad ocupacional (cultivos de autoconsumo + trabajo estacional agrícola + eventuales trabajos urbanos) son, en todo caso, factores fundamentales para un modelo de asentamiento en la Amazonia. "La urbanización es la base de la organización del mercado de trabajo. Como lugar de residencia, centro de servicios y lugar de generación de empleo alternativo, el núcleo urbano es el punto de concentración y distribución de la fuerza de trabajo disponible, la que se mantiene móvil, pero siempre localizada en puntos conocidos del territorio. Es la red de núcleos urbanos que asegura y renueva la circulación regional de la fuerza laboral. Además, la ciudad es la sede de funciones políticas e ideológicas importantes, del aparato del Estado y de los equipamientos de prestación de servicios que participan de la cooptación social de la población. Las perspectivas de empleo y/o acceso a un lote urbano desempeñan también un papel importante en este proceso. Es por eso que la ocupación de la Amazonia se produce dentro de un contexto de urbanización creciente, la que está prevista en el propio proyecto gubernamental para la región."<sup>5/</sup>

Otro factor de gran importancia para explicar la singularidad del modelo de ocupación contemporánea de la Amazonia, es el tamaño de la empresa explotadora. La escala de inversiones, tanto del sector público como del sector privado, ha determinado un tamaño de empresa verdaderamente gigante, pero es interesante observar que la actuación de estas empresas no siempre ha tenido éxito. Se puede recordar el fracaso de Ford en la década de 1940 en el establecimiento de una plantación de árbol de caucho en la región del río Tapajós. En 1935, Fordlandia había llegado a tener 25 000 habitantes, pero hacia 1944, los hongos y las plagas habían devastado los cultivos, mientras que desaparecía, tragada por la selva, la ferrocarril construida para transportar el látex. Para ese entonces ya se había abandonado un gran aserradero y el hospital de la colonia. La población actual no llega a los 1 500 habitantes y subsiste gracias a la producción de 4 000 toneladas anuales de látex y los subsidios del Ministerio de Agricultura.

Por la misma época, un poderoso empresario norteamericano, Le Tourneau, consiguió del gobierno peruano la concesión de una gran extensión de tierras en las selvas del Pachitea y emprendió la devastación en gran escala de la vegetación con el propósito de establecer plantaciones de productos tropicales que luego serían vendidas a particulares. Con este fin se construyó, en las fábricas de Le Tourneau en los Estados Unidos, maquinaria especialmente diseñada para la tala: tractores-grúa de gran tamaño capaces de derribar árboles de 40 metros en una sola operación. En la década de 1950, las grandes maquinarias estaban abandonadas en medio de la jungla y Tournavista era una pequeña población de colonos estancados dentro de una economía de subsistencia.

El más reciente de estos fracasos es el de otro gran empresario norteamericano, Daniel Ludwig, en Jarí, en la frontera entre Pará y Amapá. Se trata de un complejo agroindustrial asentado sobre un millón de hectáreas (el mismo tamaño del Estado de Sergipe), dedicado originalmente a la producción de celulosa y extracción de caolín, que recibió una inversión total del orden de los mil millones de dólares. En la ejecución del proyecto surgieron serios problemas: la producción de celulosa no consiguió pasar, después de cuatro años, de las 220 000 toneladas anuales, la mitad de lo previsto y para lo cual se había transportado desde el Japón, remolcada por mar, una planta procesadora enteramente montada. La producción de arroz en las várzeas del Amazonas (3 600 hectáreas) se estacionó en las 30 000 toneladas anuales cuando el proyecto consideraba la triplicación de la superficie de cultivo y una producción anual cuatro veces mayor. Un poblado construido precariamente sobre la ribera de Jarí, Beiradao, perdió la cuarta parte de su población y muestra señales de estancamiento. Los problemas de Beiradao no son, sin embargo, peores que los que se han presentado en los pocos casos de asentamientos planeados y diseñados por profesionales.

Algunas de las observaciones hechas para explicar el fracaso en Jarí de Ludwig, quien se vio obligado a transferir la empresa en 1982 a un consorcio de 27 empresas brasileñas, se refieren a los problemas tecnológicos originados en una especie de obsesión de importar todo desde el exterior: técnicas de producción, expertos y máquinas. Sin embargo, parece que no todo puede achacarse a la adopción de tecnologías ciertamente inapropiadas. Al parecer, existieron también problemas de caída de precios de exportación y de administración deficiente.

### III. ASENTAMIENTOS HUMANOS Y FORMAS DE VIDA

#### A. Asentamientos nativos

En general, en la colonización tropical los asentamientos rurales y los asentamientos urbanos, presentan una marcada diferencia y entre ellos se abre un intervalo mayor que en otras regiones, como lo indica el hecho de que existe un vacío relativo en las escalas de población de los pueblos de pocos miles de habitantes y las ciudades como Santarem, Porto Velho, Rio Branco, Boa Vista, Macapá y Marabá y Pucallpa (Perú), que bordean los 100 000 habitantes, y entre éstas y las "urbes" amazónicas como Manaus, que debe estar llegando al millón de habitantes, y Belém, cuya área metropolitana supera ya largamente esa cifra.

El hábitat de los aborígenes es tal vez el ejemplo más simple de un equilibrio primario entre hombre y medio ambiente. Recolectores, cazadores o pescadores, los nativos de la Amazonia (y también de otras regiones del trópico húmedo) viven en tribus que reconocen diversas etnias, algunas veces en estructuras colectivas (malocas), otras veces en viviendas familiares aisladas. Sus necesidades colectivas y el carácter primitivo de las técnicas empleadas para el sustento y la habitación determinan una existencia nómada dentro de territorios definidos para cada etnia. Los contactos de los indígenas con la civilización occidental han resultado hasta ahora en detrimento de la vida y la economía de las sociedades primitivas, pero no han logrado cambiar la naturaleza de las relaciones sociedad-medio ambiente. Es por ello que sus formas de vida, y por consiguiente sus viviendas y su entorno inmediato, han mantenido características que muestran gran capacidad de adaptación al medio, la que han perdido muchas de las obras del hombre en el trópico húmedo.

#### B. Viviendas de caboclos y nordestinos

A lo largo de los ríos de la selva amazónica, separadas por distancias de tres a cinco kilómetros, pueden observarse viviendas aisladas de antiguos colonos caboclos (mestizos), ligeramente elevadas sobre el nivel del suelo para evitar la humedad de la tierra, generalmente ubicadas debajo de un árbol de copa grande que protege y refresca la casa. Sus paredes, hechas de hoja de palma trenzada, definen una única habitación, sin divisiones, abiertas a la vegetación y la brisa. La cobertura, hecha también con hojas de palma, está dispuesta a dos aguas con pendientes pronunciadas y grandes aleros para proteger la vivienda de las lluvias torrenciales y del resplandor excesivo de la bóveda celeste, que es característico del trópico.

Este tipo de asentamiento conserva con el medio ambiente un equilibrio primario pero estable que se ha logrado después de mucho tiempo. El caboclo construye su casa lejos de sus vecinos, pero mantiene con ellos relaciones intensas y solidarias. Vive en contacto con la naturaleza de la cual extrae su sustento, dentro de una economía de subsistencia en la cual el dinero sólo sirve para adquirir en mercados distantes lo que no puede ser producido directamente. La vivienda aislada implica una noción de territorialidad tácitamente aceptada por todos, dentro de la cual la soberanía es una consecuencia de la capacidad familiar para cultivar y extraer de la naturaleza lo necesario para el sustento en condiciones de autoabastecimiento. La bajísima densidad de ocupación del suelo asegura condiciones sanitarias aceptables e impide la acumulación de materia contaminante.

Por haberse mantenido apartada de las ciudades, la cultura del caboclo no estuvo expuesta a influencias exógenas, lo que ha permitido la persistencia de un sincretismo religioso indígena-cristiano que regula místicamente las relaciones hombre-medio ambiente y que se transmite de una generación a otra. Sus raíces culturales no son, por tanto, profundas y pueden ser fácilmente absorbidas por nuevas corrientes culturales.6/

Algunas veces, los colonos se reúnen espontáneamente y dan lugar a caseríos que aprovechan ciertas ventajas de escala para establecer servicios comunes y utilizar ubicaciones estratégicas o simplemente por razones de seguridad. Cuando estos caseríos no pasan de pocos cientos de habitantes y cuando la agregación humana se produce lentamente, se logra un equilibrio estable con el medio ambiente, pero cuando la concentración se efectúa de manera muy rápida y los habitantes son migrantes oriundos de regiones lejanas, el equilibrio se rompe y aparecen formas menos eficientes en la relación sociedad-medio ambiente. En estos casos, que se dan predominantemente en asentamientos de inmigrantes nordestinos, se talan los árboles para dar lugar a sembradíos precarios, las viviendas se adosan unas a otras y se construyen con taipa ("quincha" en el Perú, una construcción de caña y barro), en forma cerrada y con divisiones interiores. Parecería como si los inmigrantes no pudieran desprenderse de un bagaje cultural que identifica, en el caso de los nordestinos, la construcción con la taipa original y el entorno natural con el medio ambiente desértico de su lugar de origen.

Otras veces, asentamientos que habían iniciado procesos evolutivos de carácter urbano interrumpen su evolución y languidecen dentro de precarias economías de subsistencia. Estos asentamientos, que rara vez superan los tres mil habitantes, están dispuestos según un trazado básico: una calle principal ribereña y dos o tres paralelas cortadas por un número variable de transversales, que componen un patrón reticular. Sobre la calle principal se acomodan la iglesia y los locales de la administración pública, algunas tiendas de abastos y las viviendas de los vecinos más acomodados, los que, juntamente con las autoridades locales, constituyen la clase superior de la sociedad local. Una clase media compuesta por los propietarios de la tierra se interpone entre dicha clase y los caboclos dedicados a extraer recursos naturales, pequeños comerciantes y artesanos. En esta estratificación social, el elemento que marca las diferencias de clase no es necesariamente el poder adquisitivo, sino los patrones culturales y las relaciones de familia.7/ Estas sociedades, semiurbanas y conservadoras, son poco "costosas" en términos ambientales, están dominadas por la pobreza y la marginación de la vida

moderna y tienen que conformarse con niveles de salud, educación y bienestar situados por debajo de las medias regional y nacional. La mortalidad infantil, por ejemplo, es muy alta y neutraliza, muchas veces, el crecimiento vegetativo de la población, mientras que la emigración de personas jóvenes tiende a perpetuar el cuadro de estancamiento tan peculiar de este tipo de asentamientos.

La infraestructura de estas aldeas es insuficiente, cuando existe. La calle principal es generalmente la única pavimentada. Sólo una pequeña parte de la población dispone de agua potable. La energía eléctrica es generada por pequeñas unidades térmicas. El transporte fluvial, y en algunos casos el avión, son los únicos medios de comunicación con el mundo exterior, además de la radio. Las viviendas son, en su mayoría unifamiliares; las de mejor nivel son de madera o mampostería, mientras las más pobres son de tabiques de madera o caña cubiertos de barro. Las coberturas son de teja o madera en los mejores casos y de paja o palma en las casas más corrientes. Por lo general, los únicos servicios comunitarios que existen son las escuelas elementales y, algunas veces, puestos de salud, por lo que la población tiene que depender de servicios situados a días o semanas de navegación.<sup>8/</sup>

### C. Enclaves y campamentos

La aparición de concentraciones urbanas de base económica diferente a la agraria en medio de la floresta, pero sin una necesaria relación productiva con ella, es un factor nuevo en la ocupación del trópico húmedo. Estos enclaves económicos y espaciales están generalmente relacionados con actividades extractivas, pero a diferencia del pasado, las actividades extractivas son fijas y no móviles, como en el caso de la recolección de látex. La explotación de yacimientos minerales en gran escala, la construcción de grandes obras de infraestructura y el establecimiento de nuevas formas de explotación agropecuaria han sustituido a la agricultura tradicional y a la ganadería como el principal soporte económico de la estructura de los asentamientos humanos de la selva baja.

Como en toda concentración de inversiones en países en desarrollo, la generación de nuevas oportunidades de trabajo acaba atrayendo no sólo mano de obra calificada, sino también una masa de migrantes sin calificaciones suficientes para integrarse en el mercado de trabajo. La existencia de un sector de población marginal produce una concentración de pobreza muy parecida a la que existe en los suburbios de las grandes metrópolis, pero las condiciones ambientales del trópico húmedo, la ausencia de una base cultural como la que proporcionan las metrópolis tradicionales y la explosiva velocidad del fenómeno de la urbanización tienden a agravar el cuadro y sus repercusiones en lo que se refiere a la calidad del medio.

La concentración de población desempleada se traduce, en efecto, en asentamientos precarios que ocupan el terreno con poca o ninguna racionalidad ambiental. Esta situación se produce por efecto de la transferencia de tecnologías inadecuadas, no sólo por parte de la población inmigrante, sino también a través de la acción de las empresas, cuyas inversiones motivan el crecimiento explosivo del asentamiento. Así se destruye la vegetación y se

improvisan en forma desordenada construcciones sin servicios básicos y de costos elevados en relación con la capacidad de pago de la población.

El medio ambiente resultante de la concentración espacial y temporal de las inversiones productivas es en el trópico húmedo muy parecido al de los suburbios de las grandes metrópolis de los países en desarrollo, pero se puede agregar una importante diferencia: la omnipresencia de la empresa responsable de las inversiones (empresa minera o compañía constructora), que ejerce una acción a la vez paternalista y opresora en relación con los habitantes del enclave. Es verdad que sin el concurso de la empresa sería más difícil solucionar los problemas de abastecimiento y servicios básicos, como el suministro de agua y energía, pero hay que reconocer que la empresa representa, cuando no media el poder de la comunidad organizada, un poder coercitivo que se opone al desarrollo de una comunidad libre y democrática.

#### D. Concentraciones urbanas

La explotación de las riquezas naturales y las necesidades del transporte impusieron desde el comienzo de la ocupación amazónica la formación de centros de intercambio y servicio a lo largo de los ríos, en puntos estratégicos donde se localizaron las actividades mercantilistas y los agentes de la administración pública. Muchos de estos asentamientos, concentrados en sí mismos y dispersos en el conjunto del sistema, pudieron ampliar el radio de acción de su economía, especialmente durante el "ciclo del caucho". El crecimiento de Belém (fundada en el siglo XVI), Manaus e Iquitos corresponde a esa época. La explotación de los recursos minerales y energéticos de la Amazonia y la apertura de la red de grandes carreteras amazónicas proporciona nuevos factores de crecimiento para los antiguos centros de intercambio situados en la zona de influencia inmediata de los yacimientos minerales. Cuando los centros de intercambio tradicionales no evolucionan hacia concentraciones urbanas de mayor tamaño, se producen situaciones de estancamiento y aun de pérdida de población.

La consolidación urbana parece estar ligada a una tendencia a la independencia del asentamiento con respecto a los factores locales que se produce a partir de cierta masa económica o escala de población. Ciertas indicaciones empíricas permiten suponer que la consolidación urbana se produce, en la Amazonia, cuando la población de la ciudad pasa el umbral de los 100 000 habitantes, aun cuando haya que admitir que la mayor parte de las ciudades amazónicas de este tamaño son capitales políticas y por lo tanto las economías locales están considerablemente subsidiadas.

Es interesante notar cierta relación sistemática entre el crecimiento de la región y el de las ciudades. Por ejemplo, entre 1920 y 1940, la población de la región norte creció a un ritmo de 0.1% después del fin del auge del caucho. Esta notable contracción del ritmo de crecimiento (en los 20 años anteriores la población había crecido a una tasa de 5.35% por año, como promedio) contrasta acentuadamente con la tasa de crecimiento de Manaus (4%), cuya población había llegado en ese entonces a los 106 400 habitantes. El fenómeno se repitió en sentido inverso entre 1950 y 1960. En este período el ritmo de crecimiento demográfico de la región fue de casi 4%, mientras que el

de Manaus caía al 2.4%. Sólo después de 1970 región y ciudad mostraron tasas de crecimiento ascendente: 6.3% y 10.4%, respectivamente, entre 1970 y 1980.

Como producto del juego de estos factores resultan dos categorías diferentes de asentamientos urbanos: las ciudades medias, cuyo rango de población se sitúa por encima de los 100 000 habitantes, y las que se pueden llamar grandes ciudades: Belém, Manaus y, hasta cierto punto, Iquitos.

El primer grupo presenta, en general, condiciones ambientales urbanas poco favorables: los niveles de atención de los servicios públicos son bastante inferiores a los correspondientes a las ciudades más grandes (por ejemplo, no más del 10 al 15% de la población dispone de abastecimiento de agua potable y un porcentaje aún menor dispone de servicios de saneamiento). Sólo las calles principales están pavimentadas a pesar de que la actividad comercial es muy intensa. Cuando se trata de centros administrativos, probablemente la población no crecerá mucho más allá de los 150 000 habitantes (analogía con ciudades del mismo carácter) y, por consiguiente, la calidad del medio podría empeorar en la medida en que las inversiones de capital social básico y la participación colectiva crezcan más rápidamente que la población.

El segundo grupo de la escala urbana es el constituido por ciudades cuya población alcanza varias centenas de millares de personas. Belém, Manaus y en cierto modo Iquitos caerían dentro de esta categoría. Estas ciudades están mejor dotadas de infraestructura y servicios urbanos. Como forman parte de las redes urbanas nacionales, tienen pleno acceso a los mecanismos de intercambio y transferencias de los centros económicos y políticos de sus países y, por lo tanto, a los mercados nacionales. Están también sujetas directamente a la hegemonía cultural del centro del país. En estas ciudades, las cosas se hacen como en cualquier otra ciudad relativamente grande. Aquí la cultura refleja en muy poco los patrones regionales y por lo tanto la tecnología habitacional es "moderna" y las prácticas son las convencionales, a pesar de que los factores climáticos y las características del medio ambiente natural reclamarían, entre otras cosas, formas diferentes de organización de los horarios de trabajo y mejores niveles de comodidad en lo que se refiere al clima. Las únicas notas de "color local" están dadas por los azulejos y las persianas que todavía pueden verse en las partes más antiguas de la ciudad. Los testimonios arquitectónicos de la opulencia que la "fiebre del caucho" dejó en Manaus e Iquitos en nada corresponden a las exigencias del clima tropical.

La concentración de las inversiones productivas en la minería de gran escala, las obras de infraestructura económica y la ganadería extensiva hacen prever situaciones de cambio acelerado en las ciudades de tamaño medio. Por ejemplo, Marabá, que en 1975 tenía 24 000 habitantes y que en 1980 superó los 100 000, ha triplicado su población en sólo cinco años como consecuencia del establecimiento de nuevas empresas ganaderas, de la explotación del hierro de Carajás y de la construcción de la central hidroeléctrica de Tucuruí, además de la intensificación del comercio que resulta de su nueva posición como entronque de transporte vial y fluvial de importancia regional. Según algunas estimaciones, se prevé que Marabá tendrá una población de más de 300 000 habitantes en el año 2000.9/

#### IV. LAS NUEVAS CIUDADES AMAZONICAS

##### A. Tendencias

Una nueva generación de asentamientos humanos se ha empezado a levantar desde fines de la década de 1970 en la selva húmeda del Amazonas brasileño. El fenómeno es, principalmente, consecuencia de la explotación de los recursos minerales revelados por el proyecto RADAM y cuyo aprovechamiento se inició gracias al segundo Plan Nacional de Desarrollo, del avance de la frontera agrícola del Brasil más allá de la meseta de Mato Grosso y del intento de sustituir la estructura fluvial de las comunicaciones por un nuevo sistema de carreteras.

En realidad, el nuevo surgimiento de ciudades tropicales tiene su origen en una nueva definición económica de la región. Así como Bragaça, Vigia, Santarem, Alenquer y Obidos son, entre otros, la expresión urbana de una economía basada en la extracción de recursos vegetales y animales de la selva, las nuevas ciudades amazónicas corresponden a la ejecución del Programa de Polos Agropecuarios y Agrominerales de la Amazonia (POLAMAZONIAS), que en 1974 definió las funciones de la región norte: i) contribuir al aumento de las exportaciones; ii) complementar la economía nacional suministrando insumos básicos para el mercado interno; y iii) promover la ocupación de determinadas zonas del territorio amazónico (15 polos de desarrollo). La estrategia escogida para alcanzar estos objetivos se basaba en redoblar los incentivos del primer Plan Nacional de Desarrollo para la explotación agropecuaria; movilizar grandes capitales del sector privado hacia la explotación mineral; y construir, con recursos del Estado, grandes obras de infraestructura, especialmente una gigantesca red de carreteras y varias centrales hidroeléctricas de gran tamaño. Sin embargo, al igual que en los planes anteriores, se consideraba a la Amazonia como una región periférica, prácticamente desocupada, sin intereses propios y sin el reconocimiento de diferencias culturales y ambientales.

De esta manera, en escasamente 10 años se fundaron más de una docena de nuevas ciudades ubicadas dentro de un contexto ambiental muy diferente al de las colonizaciones de la selva semihúmeda de Mato Grosso en el Brasil y de la vertiente oriental del piedemonte andino en el resto de los países amazónicos. Sin embargo, las características materiales de las nuevas ciudades en muy poco se diferencian de los asentamientos humanos originados por las colonizaciones masivas del Brasil en las décadas de 1960 y 1970 y de otros países en épocas anteriores. Esta contradicción tiene consecuencias muy importantes para el desarrollo de las economías regionales, así como para el bienestar de la población y el mantenimiento de la calidad del medio ambiente. En el cuadro 1 siguiente se presenta una relación de las nuevas ciudades de las que se tiene



información.<sup>10/</sup> Estas ciudades están situadas entre los 10° de latitud sur y la línea ecuatorial, línea que marca aproximadamente la transición de la selva alta hacia la selva baja. Existen otras ciudades nuevas, como Monte Dourado y Beiradao, que forman parte del complejo agrominero e industrial de Jari, que no han podido ser analizadas por falta de información.

Cuadro 1

Ciudad	Base económica	Población	Altitud media
Serra do Navio	Explotación minera	47 000 (1950)	200
Vila Amazonas	Puerto fluvial	2 500 (1950)	50
Nova Marabá	Nudo de transporte, centro subregional	56 000 (1980)	90
Nova Barcarena	Explotación minera	70 000 (proyecto)	106
Tucuruí	Campamento de obras	55 000 (1982)	100
Carajás	Explotación minera	10 000 (primera fase)	640
Juruena	Agropecuaria	1 200 (núcleo pionero) 20 000 (prevista para 1991)	250
Juina	Agropecuaria	2 500 (estimada)	
Alta Floresta	Agropecuaria	7 000 (1981) 12 500 (1984)	350
Paranaita	Agropecuaria	1 000 (1981) 30 000 (proyectada)	350
Matupá	Agropecuaria, entronque rodoviario	12 500 (etapa inicial) 100 000 (proyectada)	260
Carlinda	Agropecuaria (economía mixta)	10 000 (estimada para el núcleo urbano)	350

Para entender el proceso de creación de nuevas ciudades en el Amazonas, es necesario tener en cuenta algunas circunstancias. En primer lugar, por lo menos la mitad de los nuevos asentamientos tiene su origen en la explotación de minerales. Se trata de inversiones cuantiosas que sólo son posibles cuando está de por medio una empresa poderosa, ya sea pública o privada, que cuenta con reservas suficientes no sólo para financiar las estructuras productivas, sino también para hacer una inversión en capital social básico que, por

pequeña que resulte en relación con las necesidades de la producción, significa fuertes desembolsos en aquellos lugares donde no había asentamientos anteriores o éstos eran muy pequeños. Por otra parte, la empresa cuya actividad económica motiva el asentamiento tiene que hacerse cargo, en la práctica, de la gestión y administración del mismo durante periodos relativamente prolongados, hasta que se creen las instancias correspondientes del gobierno local. En estas condiciones, los nuevos asentamientos se asemejan bastante más a campamentos que a ciudades abiertas, lo que se manifiesta, entre otras cosas, en segregación entre los barrios de los funcionarios de alto rango y los de los empleados menores y obreros. Además, junto al asentamiento planeado se produce, de hecho, una concentración de viviendas precarias que alojan a la población que trabaja por cuenta propia, a los desempleados, a la mano de obra sin calificación suficiente, a los "garimpos" y a la población marginal que acompaña inevitablemente todo asentamiento de frontera. De este modo, las nuevas instalaciones y nuevas ofertas de trabajo acaban dando lugar a nuevas concentraciones de pobreza y marginalidad social, aun en los apartados confines del trópico húmedo.

Otras nuevas ciudades tienen un origen agropecuario y han sido concebidas como lugar de residencia de los propietarios de la tierra y de la mano de obra campesina, en gran medida estacional, así como el centro del apoyo técnico, financiero y de comunicaciones que requiere la moderna producción agrícola y ganadera. En el Brasil, estas nuevas ciudades son promovidas, diseñadas y construidas por el sector privado, representado hasta ahora por empresas inmobiliarias de São Paulo y Paraná.

La intervención del sector privado no es nueva en el Brasil (Belo Horizonte y Brasilia), pero contrasta con la experiencia de todos los demás países de América Latina, donde los pocos casos de creación deliberada de nuevas ciudades han sido siempre iniciativa exclusiva del sector público. En el caso de las nuevas ciudades amazónicas, empresas inmobiliarias de São Paulo y Paraná, principalmente adquieren fincas familiares en producción y venden a los mismos propietarios parcelas mucho más grandes en Mato Grosso y Pará, donde han adquirido previamente grandes extensiones. Los vendedores-compradores son, generalmente, agricultores con experiencia que han dirigido durante años prósperas empresas familiares y que desean ampliar el volumen de sus actividades. La empresa inmobiliaria construye, además, un núcleo urbano, destinado a ofrecer un ambiente urbano a los nuevos empresarios agrícolas, a la mano de obra necesaria y al apoyo técnico, financiero y de comunicaciones que se concentra en las ciudades.

Los nuevos asentamientos están ubicados en un medio muy diferente al de las colonizaciones que se orientaron hacia el trópico en los últimos 40 años. La mayoría de estas colonizaciones se localizaron en la selva alta, o semihúmeda, como se la ha llamado también en el presente trabajo. En general, cuando se observa el trazado urbanístico y la arquitectura de las nuevas ciudades amazónicas, que son en su gran mayoría diseños de profesionales, se observan dos tendencias: una dominante y la otra, limitada a uno o dos casos, en los cuales se nota la intención de un acuerdo orgánico con la naturaleza. En todos los demás se trata de imponer una geometría ortogonal sobre planicies boscosas con gran diversidad de accidentes geográficos, como se acaba de hacer notar. En realidad, parece claro que se trata de imponer no sólo una forma, sino un paradigma (¿inconscientemente internalizado?) de una organización

espacial, de un modelo y de un estilo de asentamiento, todo ello proveniente de un contexto cultural y ambiental muy diferente, pero conocido, listo para ser aplicado y fuertemente identificado con la modernidad dentro del formalismo que caracteriza a gran parte de las corrientes arquitectónicas del mundo contemporáneo.

Sea por una razón u otra, la verdad es que las nuevas ciudades amazónicas muestran formas de organización del espacio que reproducen modelos tradicionales, diferentes por cierto de la estructura reticular de la tradición colonial, pero muy semejantes al patrón formal de la "ciudad jardín" de Ebenezer Howard y sus versiones del suburbio norteamericano. Es casi innecesario hacer notar que las tramas de bajas densidades y la profusión de vías, evidentemente inspiradas en la necesidad de facilitar la circulación de vehículos privados, no facilitan las soluciones más adecuadas, especialmente para el tránsito de peatones, en un medio donde las lluvias torrenciales, el sol abrasador y el resplandor excesivo de la bóveda celeste imponen condiciones muy estrictas de control de los elementos naturales en vez de la apertura graciosa hacia la naturaleza que es consecuencia casi natural de los campos ingleses.

Pese a la corrección de las intenciones manifiestas de varios de los proyectos, en la zona la arquitectura ha seguido también rumbos tradicionales: construcciones aisladas, bajas, cúbicas y por lo tanto muy expuestas a la radiación solar, sin protección adecuada para la lluvia, sin condiciones para la dispersión del calor y por lo tanto con índices muy bajos de comodidad en materia de temperatura. Por otra parte, los materiales de construcción utilizados son todos importados de otras regiones del país, sin que se note un esfuerzo por utilizar las amplias posibilidades que ofrecen los materiales locales.

Una descripción sucinta de un asentamiento en Brasil, "Alta Floresta", y la transcripción de algunos comentarios profesionales críticos pueden servir para ilustrar muchas de las observaciones hechas al diseño de las nuevas ciudades amazónicas.

"La principal función de la ciudad es servir de apoyo y centro de servicios para las fincas agrícolas de los alrededores, las cuales fueron colonizadas y vendidas por la misma empresa. Bajo el sistema de venta de lotes urbanos puesto en práctica no se venden todos los sectores de una vez, reservándose las mejores tierras hasta que se valore el resto del sector. Cuando se han vendido todos los lotes, la empresa habilita nuevas tierras de su propiedad reiniciando el proceso especulativo. Al principio el valor de los lotes es relativamente bajo, mientras no se instalan los servicios urbanos (redes de agua potable y alcantarillado, calles pavimentadas, luz eléctrica, teléfono, etc.) pero las ventas constituyen un mecanismo de rápida valorización. En una segunda etapa, se inicia un amplio programa de promoción, que va hasta la organización de excursiones de posibles compradores de las grandes ciudades. Los nuevos habitantes, una vez instalados, aumentan la circulación de bienes y servicios y contribuyen a la continua valorización de las tierras de la empresa."11/

El lugar escogido fue una colina alargada, donde el divisor de aguas fue utilizado como eje del diseño urbano. La estructura de la nueva ciudad es

relativamente simple y está organizada a ambos lados de un doble eje central de donde parten vías laterales en ambos flancos de la colina. El espacio urbano fue dividido, arbitrariamente en apariencia, en sectores habitacionales que recuerdan las "supercuadras" de Brasilia, separados por áreas "verdes", algunas de las cuales fueron completamente desforestadas. En aplicación del principio de la zonificación, se designó un sector industrial en uno de los extremos de la ciudad. Los lotes urbanos son de 1 000 m<sup>2</sup>, lo cual es poco para permitir un huerto familiar y mucho para vivienda urbana. En efecto, se han verificado subdivisiones "ilegales". La ciudad ha crecido muy rápidamente: en 1976, al comienzo de la construcción, tenía poco más de 2 000 pobladores; en 1980 éstos eran ya 6 000 y en 1984 la ciudad tenía 12 500 habitantes.

Urbanísticamente, la ciudad tiene poco que ver con el trópico. "La sensación de riqueza que se pretende ofrecer se transforma, en la práctica, en trastornos evidentes. Alta Floresta fue proyectada con calles amplias, grandes avenidas y paseos, lo que implica grandes recorridos. En la estación seca, la polvareda se vuelve insoportable pues apenas existen calles pavimentadas. El diseño urbano contribuye a dificultar en vez de facilitar la instalación de servicios públicos e inhibe el desarrollo de actividades espontáneas." En general "... la estructura urbana se comporta de modo diferente al previsto. Los sectores reflejan, en la medida que son ocupados, la lógica de uso vigente en cualquier suburbio de Río o São Paulo. Los moradores de Alta Floresta recién llegados a un ambiente rural, se comportan como cualquier persona acostumbrada al medio urbano".12/

Se han formulado también algunas observaciones de orden técnico en relación con la organización material de la ciudad. "Las calles deberían ser estrechas, a fin de aprovechar la sombra de las edificaciones. Los lotes deberían ser pequeños y las construcciones próximas entre sí, pero sin sacrificar la circulación del aire, que debería ser la más intensa posible. Muchas marquesinas, toldos, galerías, abundante vegetación y salientes que avancen sobre la calle ofreciendo protección al público. Las edificaciones deberían proyectarse de tal modo que ofrecieran protección adecuada contra el sol y la lluvia ... la altura de las construcciones debe ser mayor que lo que es habitual en otros climas y la madera puede y debe ser utilizada en todo lo que sea posible."13/

Otra opinión, igualmente profesional, cuestiona "... las grandes distancias entre las edificaciones, originadas frecuentemente por vías innecesariamente anchas, cuya pavimentación es costosa, tanto en su construcción como en su mantenimiento, y que dan lugar a grandes superficies impermeables e irradiadoras de calor. Hay que agregar, todavía, la ausencia de vegetación resultante del desmatamiento de la selva original".14/

La concepción global de la ciudad ha merecido observaciones importantes y comentarios que vale la pena tener en cuenta. "Pensar en este tipo de ciudad significa pensar en diversos tipos de comportamiento de agentes extremadamente variados que concurren simultáneamente en el mismo espacio. En este sentido, las políticas oficiales son todavía muy indefinidas, ... planificadores, funcionarios públicos y teóricos tienden a interpretar la realidad a través de su vivencia cotidiana y transformarla en leyes y reglas aplicables a cualquier caso..." "Para un colono, las informaciones sobre los precios de mercado de sus productos se obtienen en el bar, en una plaza, en una esquina.

Un camionero sabe si existe carga para la capital y como está el tráfico en la carretera a través de conversaciones ocasionales en los puestos de gasolina, en el restaurante o en el taller mecánico..." "Una mayor densidad (habitacional) crea una probabilidad significativamente mayor de contactos útiles ... de este modo, reduciendo el tamaño del espacio privado, se disminuye el costo de la parcela, se atiende a un número mayor de personas y se hace más viable la gestión y la provisión de los servicios públicos."15/

Es interesante señalar que en los más antiguos proyectos de nuevos asentamientos en la selva húmeda (Serra do Navio y Vila Amazonas), diseñados en 1950 aproximadamente, se tuvieron en cuenta ciertas condiciones ambientales propias del trópico húmedo, especialmente en cuanto se refiere a comodidad en materia de temperatura y también en relación con la protección de los peatones en las vías públicas. Construcciones ligeras, sobreelevadas, con particiones bajas y persianas abundantes, que son características de la arquitectura tropical tradicional desde los días de la Colonia, se utilizaron en Serra do Navio y Vila Amazonas, pero no son comunes, sin embargo, en las nuevas ciudades contruidas posteriormente, lo cual en cierto modo puede interpretarse como un retroceso en el reconocimiento de un diseño "tropical". Solamente en Matupá, tal vez el más reciente de los proyectos de nuevas ciudades amazónicas, se nota la intención, y también la capacidad de trasladar a la realidad criterios en principio correctos, de responder al sistema ecológico de la floresta amazónica con una estructura flexible que se pueda adaptar a los accidentes geográficos que caracterizan la geografía de las várzeas.

La iniciativa, el diseño y la construcción de Matupá también corresponden al sector privado. En 1984 estaba en construcción una primera etapa para una población de 7 000 habitantes. Matupá está destinada a absorber la mano de obra excedente de los estados del sur del Brasil, desplazada por la concentración de la propiedad rural y la mecanización de los cultivos. Como las demás ciudades de base agropecuaria, constituye la parte urbana de un proyecto de parcelación para pequeñas empresas agropecuarias (50 hectáreas en promedio, por parcela), organizadas en cooperativas de producción. La posición geográfica de Matupá le asegura un importante rol futuro como entronque de comunicaciones, lo que posiblemente le permitirá desarrollarse como centro subregional.

El lugar elegido para la construcción de la nueva ciudad está constituido por una zona de várzeas penetradas por brazos de río (igarapés) intermitentes, lo que ofrece al mismo tiempo la posibilidad de absorber las crecientes del río y con cuerpos de agua permanentes en medio del terreno. El diseño de la ciudad ha tomado en cuenta este hecho y está compuesto, básicamente, por un centro de tendencia compacta y concentrada y una serie de módulos habitacionales que se adaptan a la naturaleza del terreno, "como hojas de un árbol que penetran el bosque" y que dejan franjas de vegetación nativa de por lo menos 200 metros de ancho entre los módulos habitacionales.

El centro está organizado en forma de planta continua, con un espacio definido por una vía longitudinal que vincula cuatro plazas y otros espacios abiertos menores y que crea una secuencia destinada al tránsito pedestre, si bien en la primera etapa parte de este espacio será servido por una vía de tránsito automotor, que será transferida más tarde al anillo periférico que definirá el centro. La tendencia concentrada y compacta del centro puede

asegurar mejores condiciones para el movimiento de la población mediante un sistema de galerías cubiertas en todo el contorno del espacio central. Además, las dimensiones del espacio central posiblemente actúen como factor de aceleración de la circulación del aire.16/

Por lo demás, las construcciones que se han levantado hasta ahora muestran, a diferencia de otros casos, una preferencia por las coberturas de teja cerámica producida localmente, en vez de los techos de amianto-cemento que han demostrado actuar como focos generadores de calor hacia el interior de la construcción. Las coberturas tienen aleros para proteger a las personas y las construcciones de la radiación del sol, la lluvia y el excesivo resplandor de la bóveda celeste. Muchos de estos aleros se prolongan en forma de galerías o terrazas cubiertas.17/

## B. Alternativas

Los comentarios que acaban de hacerse en el caso de Matupá reflejan, ciertamente, una cierta dosis de simpatía por un modelo heterodoxo con respecto a los que se han seguido hasta ahora en las nuevas ciudades amazónicas. Sin embargo, esta posición no debería entenderse como preferencia por un modelo determinado, sino por la búsqueda de nuevos diseños (en el sentido de proyectos y no de gráficos) y tecnologías habitacionales que se apoyen en factores ambientales y culturales más que formales (ecodiseño y ecotecnología, para usar cierta terminología que enfatiza el respeto por el medio ambiente). En cuanto a búsquedas, existen dos antecedentes, que probablemente no son los únicos, que pueden servir para la exploración de las innovaciones que parecen ser indispensables en la concepción y realización de nuevas ciudades en la floresta amazónica baja, medio que, debe insistirse, es muy diferente de otros ecosistemas tropicales.

El más antiguo de estos antecedentes es el proyecto de creación de la "ciudad-laboratorio Humboldt", en Aripuaná, en el límite entre Mato Grosso y el Estado de Pará; el segundo es una propuesta de asentamiento denominado "modelo de asentamiento suspendido". Ambos se describen a continuación.

### 1. La ciudad-laboratorio Humboldt 18/

En 1972 y en medio del auge de la colonización amazónica, se propuso un amplio programa racional de colonización, apoyado sobre bases científicas, que pudiera servir como modelo para hacer posible el surgimiento de una nueva era económica para la Amazonia y de una política de apertura de vías de transporte hacia el interior. El proyecto debería ser concebido como una máquina productora de ingenios que funcionase superando los factores ambientales negativos y aprovechando integralmente los positivos.

La idea fue bien acogida por el Ministerio de Planeamiento y llegó a formar parte del Plan Básico de Desarrollo Científico y Tecnológico 1973-1974. En 1973 fue objeto de un convenio interministerial entre cuatro ministerios y el gobierno del Estado de Mato Grosso. Las actividades de coordinación y ejecución fueron puestas bajo la responsabilidad de tres organismos

descentralizados del gobierno federal: la Compañía de Desarrollo del Estado de Mato Grosso (CODEMAT), la Universidad Federal de Mato Grosso y la Superintendencia de Desarrollo de la Región Centro-Oeste (SUDECO).

El proyecto incluía, dentro de sus aspectos materiales y en la primera etapa, la apertura de tres "claros gigantes en la selva que serían predimensionados e interligados por redes rodoenergéticas y de comunicaciones y separados por inmensas superficies destinadas a la instalación de empresas forestales (inmersas en la selva)".<sup>19/</sup> El primero de dichos claros tendría un carácter experimental (pionero) y estaría situado en la parte central del municipio de Aripuaná, en el norte del Estado de Mato Grosso. En este lugar, ocupado por un pequeño asentamiento llamado Dardanelos, con una población de pocos cientos de habitantes, se debería instalar un "centro de planeamiento dinámico (económico, tecnológico y ecológico), la ciudad-laboratorio de Humboldt", que tendría mil habitantes entre técnicos, científicos, trabajadores locales y pequeños agricultores.

La ciudad de Humboldt debería servir como punto de apoyo (navegación aérea y fluvial) para la entrada y salida de expediciones terrestres. Se trataba, en principio, de "una base de operaciones para exploraciones intelectuales y científicas y su comprobación en el terreno". En este sentido, la idea tiene cierta similitud con la concepción de módulos espaciales para el reconocimiento de la Luna y otros planetas.

La ciudad Humboldt fue concebida como parte de un amplio y ambicioso proyecto que representaría en el exterior la respuesta del Brasil a los 14 puntos señalados por el Consejo Internacional de Coordinación del Programa sobre el Hombre y la Biosfera y aprobados por la UNESCO en París en 1971, entre los cuales se mencionaba la exploración de los recursos naturales de América Latina que deberían ser objeto de intensa investigación científica y tecnológica.

Según se creía, la construcción de la ciudad-laboratorio permitiría desarrollar, en forma racional y sistemática, programas especiales de investigación dentro del municipio y en relación con aspectos minerales, energéticos, forestales y de aprovechamiento de tierras, adelantándose que la realización de investigaciones básicas debería complementarse con estudios económicos que posibilitasen la preparación de proyectos racionales de colonización en que interviniera la iniciativa privada y la apertura de nuevas carreteras que vinculasen la zona con puntos estratégicos de Mato Grosso, Rondônia y Amazonas. En 1972, el gobierno del Estado había concedido 60 000 hectáreas al proyecto y prometido 200 000 hectáreas más "para investigación y desarrollo".

Diversos problemas afectaron la realización del proyecto desde sus inicios. Surgieron reivindicaciones privadas sobre parte de las 60 000 hectáreas cedidas al proyecto. Por su parte, el municipio no aceptó la intervención del proyecto en asuntos relacionados con el plan de colonización que pretendía llevar a cabo, especialmente en cuanto a la selección de los colonos.

La gerencia del proyecto adoptó, a su vez, una posición crítica con respecto a ciertos planes que no coincidían con sus propósitos. De este modo,

se creó un conflicto entre el proyecto y las autoridades locales, que llegó a un punto crítico cuando se vendieron dos millones de hectáreas dentro de las cuales se encontraba "accidentalmente" la propia ciudad Humboldt. La situación se hizo insostenible cuando los recursos de inversión que deberían provenir del presupuesto del Estado de Mato Grosso sufrieron una fuerte reducción. Problemas burocráticos, como la no liberación oportuna de recursos, combinados con la poca experiencia administrativa del personal a cargo del proyecto, se fueron haciendo cada vez más agudos en la medida en que se hacían más difíciles las relaciones entre técnicos y autoridades.

Finalmente, en 1974 el proyecto fue puesto bajo la responsabilidad de la SUDECO. Un año después, el proyecto de Aripuaná pasó a ser coordinado por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico a fin de lograr su integración dentro del ámbito del Programa de Polos Agropecuarios y Agrominerales de la Amazonia (POLAMAZONIA). Finalmente, el proyecto pasó a la esfera del Instituto Nacional de Investigaciones Amazónicas (INPA), de Manaus.

Las realizaciones materiales estuvieron limitadas en la práctica al llamado núcleo pionero Humboldt, "concebido para servir de base a la futura ciudad y como punto avanzado para el planeamiento y ejecución de tres líneas paralelas de investigación permanente: básica, aplicada y educativa. La última estaba destinada a difundir los conocimientos adquiridos mediante las dos primeras líneas con el fin de contribuir a la preparación del hombre para la vida práctica, haciéndolo capaz de sobrevivir y desarrollar una asociación altamente productiva con la selva".<sup>20</sup> El núcleo debía cubrir 3 500 m<sup>2</sup> con construcciones e instalaciones diseñadas y producidas experimentalmente por el propio equipo a cargo del proyecto.

Las construcciones fueron proyectadas íntegramente en madera, sobre estacas (palafitos), con cobertura reflectante (para señalar el asentamiento desde el aire) y aislada del techo interior con "una especie de lana de vidrio ... prefabricada en São Paulo (tal vez debido a la urgencia)". El terreno fue apenas desbrozado de vegetación baja debido a que el aserradero previsto no llegó a instalarse jamás. Las construcciones, que se iniciaron en marzo de 1973 y que en noviembre del mismo año fueron dadas por terminadas, no habían sido concluidas en 1976. Esas construcciones estaban constituidas por dos conjuntos de edificios y tres pabellones aislados (alojamientos para investigadores y personal de proyecto, oficinas, ambulatorio médico, laboratorio, comedor, talleres) y no parecían representar mayor avance tecnológico en el sentido propuesto por el proyecto. Se notaba, por ejemplo, que las habitaciones "se mostraban bastante calientes, tal vez como consecuencia de la cubierta aislante (especie de lana de vidrio), por la distancia relativamente pequeña entre la cubierta y el techo (menos de tres metros), por la insuficiente circulación de aire, o por todo ello junto".

En términos generales, el proyecto de Aripuaná perdió su orientación ambientalista hacia la creación de un hábitat científicamente concebido para las condiciones especiales del trópico húmedo y acabó reducido a una serie de investigaciones separadas sobre la madera y los aspectos biológicos e hidrológicos de algunos ecosistemas acuáticos de la región, algunas investigaciones biomédicas y otras orientadas a la crianza de aves y el cultivo de maíz, sorgo y mandioca.



## 2. Un modelo de asentamiento "suspendido"

La Universidad de São Paulo propuso una "malla agrourbana interforestal" formada por módulos agropecuarios de forma circular que alojarían comunidades autosuficientes de 64 familias, físicamente organizadas alrededor de un espacio central (plaza), también circular, de 200 metros de diámetro, en cuyo centro se encontraría una construcción destinada a albergar servicios e instalaciones comunales, mientras que la plaza central serviría para disponer escuelas, campos deportivos y otras instalaciones comunales. El círculo que define el espacio central está formado por viviendas familiares, contruidas sobre pilotes o palafitos y unidas por pasarelas elevadas que vinculan las viviendas entre sí y con el núcleo central, también construido sobre pilotes y cubierto por una cobertura de hoja de palma, apoyada sobre estructura de madera (troncos desbastados). La cobertura tiene una salida superior para el aire caliente y múltiples entradas inferiores para el aire más fresco proveniente del espacio central o plaza. Las parcelas familiares se sitúan en un círculo sobre el espacio central y tienen 30 metros de frente, 2 700 metros de profundidad y forma de sector de círculo.21/

Las viviendas serían construidas por sus propios usuarios con materiales locales, aplicando técnicas empíricas ampliamente difundidas por toda la región, pero que requieren ser revisadas para no poner en peligro el bosque. Todas las construcciones están elevadas sobre el terreno natural del cual se eliminaría sólo la vegetación baja, sin talar los árboles grandes, que serían aprovechados en la medida de lo posible en el montaje de las estructuras livianas que constituyen las edificaciones. Así, la vida humana quedaría "suspendida" entre el suelo y la copa de los árboles y se separaría de los accidentes geográficos de la superficie, independizándose de las crecidas de los ríos y sin interferir en la utilización agrícola de las várzeas en los períodos de estiaje. Esta condición "aérea" del modelo constituye su principal característica y más valiosa contribución potencial.

La expresión geométrica de la idea, más conveniente a un esquema ideal que a un proyecto arquitectónico, no debería reducir su importancia como contribución a la investigación de nuevos patrones y modelos de asentamiento en el trópico húmedo. La propuesta imaginativa no está destinada a ser construida, sino a fertilizar concepciones innovadoras. El hecho de que se proponga una comunidad de producción agrícola, organizada como cooperativa, confirma que no pueden plantearse esquemas materiales sin paradigmas sociales, pero la contribución de esta idea parece poder aplicarse, en cuanto principio de diseño, a cualquier proyecto de asentamiento en la floresta amazónica, a condición de que se disponga de mecanismos adecuados de participación comunitaria, lo cual implica, a su vez, alguna forma de gobierno local descentralizado y una cierta homogeneidad social y económica que haga posible la solidaridad. Después de todo, éstos son objetivos de la organización democrática y como tales no pueden considerarse utópicos.

## V. TECNOLOGIAS HABITACIONALES PARA EL TROPICO HUMEDO

Si lo que sucede en la Amazonia brasileña puede considerarse suficientemente representativo de lo que puede ser la ocupación de los territorios del trópico húmedo, se pueden distinguir tres tipos diferentes de tecnologías habitacionales: tecnologías empíricas, de aplicación corriente en aquellas zonas donde el crecimiento de la población no supera las tasas históricas de urbanización; tecnologías convencionalmente llamadas modernas, que se aplican en las áreas urbanas; y nuevas tecnologías, todavía no desarrolladas, pero necesarias para resolver los problemas suscitados por el crecimiento urbano explosivo y por la falta de identidad cultural de la población migrante.

### A. Tecnologías empíricas

Todos los asentamientos de la Amazonia, por lo menos en sus etapas iniciales, se han levantado con tecnologías empíricas que, sin embargo, se aplican cada vez con menor eficacia y frecuentemente son desvirtuadas. Estas tecnologías corresponden a patrones culturales definidos (indígenas, caboclos, ribereños, nordestinos, etc.) y a las bajas tasas de crecimiento de la población que han permitido lograr estados de equilibrio primario pero permanente con el entorno natural. Por estas mismas circunstancias, las tecnologías empíricas son muy sensibles a cambios en las tasas de crecimiento económico y a la penetración de culturas de mayor empuje.

Por esta razón, el conocimiento empírico, tal cual existe, no es suficiente para asegurar una mejor calidad ambiental en asentamientos que crecen rápidamente. En cambio, los criterios en que se basan estas tecnologías pueden ser recuperados y actualizados con nuevos conocimientos para dar lugar a tecnologías adecuadas a las condiciones regionales.

En los asentamientos de menor tamaño, que constituyen la base del sistema, no existen alternativas tecnológicas que puedan contribuir al mejoramiento de la calidad del medio mientras no se consiga un aumento de la actividad productiva doméstica. Por ello, el desarrollo tecnológico en esta categoría de asentamientos debería concentrarse en la producción y el tratamiento de los alimentos y en las prácticas sanitarias de la comunidad. Además, sería útil disponer de innovaciones tecnológicas en los sistemas de transporte fluvial y de servicios de salud y educación. En esta categoría de asentamiento, probablemente más que en otras, se pueden aprovechar los lazos de cooperación y solidaridad que unen a las comunidades semiaisladas de la

selva húmeda para desarrollar tecnologías suaves que no requieran nuevos artefactos.

La recuperación de tecnologías empíricas es seguramente la mejor opción para los asentamientos de menos de 50 000 habitantes cuya población crece con tasas relativamente lentas. No se debe tratar, sin embargo, de reproducir en mayor escala las prácticas tradicionales, sino integrar los diferentes aspectos de la producción local de bienes y de los servicios habitacionales. Así, por ejemplo, la aplicación sistemática de técnicas constructivas basadas en materia prima vegetal debería combinarse con técnicas complementarias de explotación y tratamiento de bosques y de prolongación de vida útil de las estructuras vegetales, a fin de preservar los recursos naturales.

El hecho de que el conocimiento empírico esté integrado dentro de los patrones culturales de gran parte de la población de la Amazonia hace ver que dicho conocimiento es un recurso invaluable, y ciertamente no renovable, que debe ser utilizado. En este sentido, es posible que sea apenas necesario levantar las restricciones y coacciones que existen en cuanto a la aplicación de prácticas empíricas.

El conocimiento empírico puede ser también de utilidad como punto de partida para conceptos y técnicas innovadores. No deja de ser interesante observar que una forma de conocimiento, como el empírico, que no siempre puede ser aplicado directamente en las sociedades modernas, constituye muy a menudo la fuente de referencia inicial para la investigación y el desarrollo de la tecnología habitacional.

#### B. Tecnologías modernas

Por haber sido desarrolladas en países y regiones dominados por condiciones diferentes en los planos social, cultural y ambiental, las tecnologías transferidas de los países más desarrollados no son, en principio, adecuadas para condiciones tan específicas como son las de la selva húmeda en países en desarrollo y con altas tasas de crecimiento demográfico. Existe, sin embargo, una cantidad considerable de conocimientos y experiencias que no han sido todavía cabalmente aprovechados. El conocimiento tecnológico no puede, en realidad, ser excluido simplemente por su procedencia. La única condición para la incorporación de alternativas tecnológicas debe ser su adecuación al contexto local en el cual se pretende utilizar una determinada tecnología. Es posible, por ejemplo, que ciertas técnicas que implican altos costos y elevados niveles de complejidad operativa sean, sin embargo, las técnicas de comunicación más adecuadas en un sistema de asentamientos caracterizado por la dispersión.

Con todo, no se puede dejar de reconocer una tendencia a ignorar los efectos económicos y las fricciones culturales que tienden a producir ciertas técnicas habitacionales. Por ejemplo, las inundaciones se han presentado como un fenómeno nuevo en varias ciudades tropicales como consecuencia de la falta de sistemas de drenaje de aguas de lluvia de diseño y capacidad adecuados para volúmenes de precipitación muchas veces más elevados que los que son usuales en climas semihúmedos o secos. En Iquitos (Perú), la unión de drenajes

sanitarios y de aguas de lluvia en la misma red de alcantarillas, ha dado lugar a la formación de corrientes subterráneas que, además de contaminar el subsuelo, han dado lugar a la progresiva destrucción de una franja ribereña que tiene que ser constantemente reconstruida para evitar el avance del río sobre el centro de la ciudad.

La corrección de los problemas operativos de las técnicas habitacionales corrientes constituye muchas veces sólo una cuestión de ingeniería. Como tal, cabe prevenir de una tendencia a subestimar los criterios de costo y mantenimiento al seleccionar las técnicas para la producción de bienes y servicios públicos. Cuando los asentamientos humanos disponen ya de la mayor parte de sus instalaciones materiales o se trata de ampliar las redes de servicios existentes, siempre será posible aplicar técnicas de remodelación basadas en el máximo aprovechamiento de cuanto sea recuperable en las estructuras construidas.

No sería posible, por otra parte, sustituir las estructuras urbanas de ciudades de reciente formación. En cambio, sería más realista desarrollar criterios de remodelación y "tropicalización" de las estructuras construidas y difundir, por medio de conceptos ambientales simples, una nueva conciencia ambientalista que pueda motivar a la población, y no solamente a los técnicos, para que adopten prácticas de bajo costo destinadas a mejorar el confort térmico de las edificaciones, racionalizar el consumo de energía, mejorar las prácticas sanitarias, reforestar los espacios públicos, repavimentar las vías, habilitar nuevos sistemas de drenaje pluvial, reorganizar la jornada de trabajo, introducir cambios en la dieta y la indumentaria, etc. Es decir, mejorar la calidad de vida mediante la aplicación de técnicas basadas en la organización social más que en la utilización de artefactos.

### C. Nuevas tecnologías

La concentración casi instantánea de población en los lugares donde se localizan las nuevas inversiones mineras e industriales plantea situaciones nuevas de difícil manejo, pero a la vez la escala de las inversiones implica recursos potenciales y oportunidades generalmente no disponibles en otras formas de asentamiento. Muchas de las dificultades que se presentan cuando se trata de establecer una nueva población provienen de la falta de una tecnología que pueda aplicarse con eficacia y rapidez. Dos cuestiones principales se plantean cuando se trata de definir las características de una tecnología habitacional para las nuevas ciudades de la Amazonia. Por una parte, resulta difícil definir las necesidades de la futura población, de la cual sólo se sabe que llegará de diversos lugares y que representará, por lo tanto, una diversidad de patrones culturales. Además, la población estará compuesta, como ha sucedido en las nuevas ciudades planeadas, incluidas Brasilia y Ciudad Guayana, por un gran número de desempleados sin suficientes calificaciones de trabajo que formarán las bases de poblaciones precarias, las que pueden llegar a ser más grandes que el asentamiento regular, planeado y construido por la empresa productiva o por el sector público.

Una segunda cuestión es la falta de un modelo global que pueda servir de referencia para el diseño y la construcción del nuevo asentamiento. Muy poco

se ha profundizado sobre el tema en general, especialmente en lo referente a la selva baja. Al respecto, se hacen algunas observaciones en la sección sobre ecodiseño, al final del presente capítulo.

La introducción y aplicación de una nueva tecnología habitacional concebida para las condiciones específicas del trópico húmedo tendría varias ventajas para la Amazonia: i) crearía nuevas actividades económicas y por ende nuevas oportunidades de empleo; ii) contribuiría a crear nuevas alternativas de explotación del bosque mediante la utilización de la materia prima vegetal para la producción de nuevos materiales de construcción (la industria de materiales de construcción podría constituir a su vez una nueva fuente de demanda de productos minerales, como el caolín y las arcillas y las sustancias químicas necesarias para la mineralización de partes de origen vegetal); iii) estimularía el sistema de transporte fluvial; iv) estimularía también el desarrollo de las industrias locales pequeñas y medianas; v) ofrecería nuevas posibilidades de retención del valor agregado de la construcción, gran parte del cual sale de la región actualmente; vi) crearía mejores condiciones de vida para la población.

Las empresas mineras e industriales que se establezcan en la Amazonia, y en general en el trópico húmedo, pueden desempeñar un papel decisivo en la construcción de un hábitat adecuado si es que asumen una función promotora de una tecnología habitacional con estas características. La construcción de un modelo que pudiera servir de prototipo sería posiblemente suficiente para generar una corriente innovadora. Este rol de agente de cambio de la gran empresa, no sólo en el dominio de la gran producción, sino también en lo relativo al hábitat, no sólo ha sido subestimado, sino que de hecho ha favorecido la transferencia de técnicas inadecuadas a un medio tan definido como el trópico húmedo.

#### D. Estado del conocimiento

La mayor parte del conocimiento de que se dispone en materia de tecnología habitacional dentro del contexto de los trópicos húmedos proviene de la experiencia empírica, la cual, sin embargo, es subestimada en comparación con el conocimiento científico. Las técnicas empíricas son producto de largos procesos de selección y perfeccionamiento, del cual subsisten sólo aquellas tecnologías que han podido demostrar capacidad de adaptación frente al cambio. En general, existe en los países en desarrollo una ^@33an acumulación de conocimientos empíricos producidos bajo circunstancias similares. Al fin y al cabo, el Tercer Mundo es básicamente un mundo tropical. Sin embargo, la información tecnológica disponible apenas contiene algunos ejemplos de soluciones logradas en niveles que por lo general son examinados desde el punto de vista occidental y urbano, es decir, fuera del contexto de las culturas y los modelos de ordenamiento territorial en que se han producido soluciones alternativas. Si no se toma en cuenta este hecho, la transferencia horizontal de tecnologías "adecuadas" podría tener consecuencias parecidas a la transferencia indiscriminada de tecnologías modernas. Las tecnologías adecuadas no son, estrictamente hablando, transferibles; ellas se inventan y desarrollan en cada caso a partir de alternativas tecnológicas previamente seleccionadas.

El estado del conocimiento a que se alude en el presente trabajo se refiere, por lo tanto, al conocimiento de las alternativas tecnológicas dentro de las cuales pueda seleccionarse, de acuerdo con criterios generales y locales, la tecnología social y ambientalmente más adecuada para un determinado momento.<sup>22/</sup>

La situación no es, sin embargo, homogénea en todos los campos del conocimiento, por lo que esta cuestión debe ser examinada considerando los siguientes aspectos especialmente importantes en el trópico húmedo: abastecimiento de agua; saneamiento básico; salud y educación; transporte y vialidad; edificación y materiales de construcción; y ecodiseño.

### 1. Abastecimiento de agua

El conocimiento convencional en esta materia reposa en el sistema de captación, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, entendiéndose por distribución el transporte del agua por tubería a cada domicilio. Esta tecnología ha encontrado serias limitaciones en su aplicación corriente como consecuencia de los altos costos de instalación y mantenimiento que representa con relación a los ingresos de la mayor parte de la población. En los asentamientos de trópico húmedo en general y en la Amazonia en particular, esta tecnología se aplica corrientemente, y en forma parcial, sólo en las áreas urbanas. Por ejemplo, en Pucallpa, Perú (110 000 habitantes), sólo el 17% de la población cuenta con servicios de agua potable entubada. Este porcentaje sube al 35% en Porto Velho (135 000 habitantes), en el territorio de Rondônia. En Contamana, Perú (5 700 habitantes), el 44% de la población se abastece de aguas de lluvia, el 53% toma agua directamente del río y el 3% lo hace de pozos. No deja de ser significativo, sin embargo, que en el trópico húmedo cae en pocos días más agua que el total que la población podría consumir en un año.

Para poder satisfacer las necesidades de agua potable de la población hacen falta, en efecto, técnicas no tradicionales como, por ejemplo, una bomba flotante de bajo costo y fácil operación desarrollada por el INPA y algunos diseños experimentales para la captación de aguas de lluvia. Existen también varias otras técnicas de filtración del agua de los ríos, algunas de las cuales utilizan el lecho mismo, pero no se conocen trabajos donde se haya estudiado la aplicación de estos métodos a los ríos de los trópicos.

En general, existe poca experiencia en el uso de pozos para el abastecimiento de agua. La naturaleza del suelo (permeabilidad, composición química, etc.) parece plantear ciertos problemas peculiares, como la salinización, que aún no han sido investigados con el detenimiento necesario.

### 2. Saneamiento básico

El tamaño reducido de la mayor parte de los asentamientos de la selva baja, la naturaleza del subsuelo (siempre saturado de agua) y el volumen, la temperatura y el movimiento de los ríos son factores que crean una situación ambiental característica. Esta, al no parecerse a las situaciones "regulares", impone condiciones especiales en las relaciones entre sociedad y medio ambiente, con repercusiones muy concretas en cuanto al saneamiento básico.

En asentamientos de tamaño reducido y baja densidad de población, los peligros de contaminación del suelo y el subsuelo por acción de los desechos es menos importante, no sólo por la menor capacidad de acumulación de detritos, sino también porque la existencia de grandes masas de agua en movimiento conjuntamente con el poder de acción del sol ecuatorial crean condiciones especiales de dilución y reabsorción debido a que los procesos naturales de biodegradación son fuertemente activados, al punto que el agua es restituida a su estado natural a poca distancia de los puntos de descarga de materia orgánica en los ríos de gran tamaño.

En cambio, la naturaleza arcillosa de los suelos y la cercanía de los mantos freáticos a la superficie crea un medio material donde no siempre es fácil distinguir entre sólido y líquido. En estas condiciones, la utilización de letrinas y fosas sépticas de diseño tradicional plantea serios problemas por cuanto muchas veces resulta imposible lograr la percolación de las aguas residuales al subsuelo e inclusive se presentan casos de penetración de aguas subterráneas a las cámaras de biodegradación. En esta materia hace falta un grado mayor de conocimientos pues no es suficiente la aplicación de recursos técnicos como la impermeabilización de las cámaras o la elevación de los artefactos sanitarios.

Los sistemas de alcantarillado convencional presentan, a su vez, ciertos problemas relacionados con las excavaciones profundas que requieren normalmente las redes públicas. En los asentamientos urbanos de mayor tamaño se presenta frecuentemente el problema del ingreso de las aguas de lluvia a las redes de alcantarillado. Como se trata de volúmenes sumamente grandes que penetran por las bocas de entrada en tiempos sumamente cortos, la capacidad del sistema es rebasada en pocos minutos con la consecuente ruptura de las redes. Esta situación, así como la falta de sistemas especiales de drenaje pluvial, origina inundaciones, como sucede con frecuencia cada vez mayor en las ciudades tropicales de mayor tamaño.

La eliminación de residuos sólidos presenta, por su parte, problemas también diferentes a los conocidos. La velocidad mucho mayor de los procesos de degradación de la materia orgánica residual da lugar a la rápida generación de bacterias y plagas en toda acumulación de basura, no importa cual sea su tamaño. Sobre este particular existe un considerable vacío de conocimiento, que es muy grave dado que el efecto de estos desechos sobre la salud de las personas es relativamente más importante que en otros climas.

### 3. Salud y educación

Las grandes distancias y las bajas densidades de población imponen características peculiares, que no han sido todavía reconocidas en los sistemas de salud y educación. Así, por ejemplo, la población de los asentamientos rurales requiere días cuando no semanas, de navegación fluvial para llegar a los puestos de salud y los hospitales, cuya capacidad es, por lo demás, muy limitada e inferior en calidad respecto de la atención médica que se ofrece en las ciudades. Por otra parte, la salud no puede ser tratada en el trópico húmedo con los mismos conocimientos aplicables en ecosistemas donde los factores naturales tienen otro tipo de relación con la vida y la salud de las personas. Este hecho ha sido reconocido por la medicina tropical, rama

especializada de la medicina general que estudia endemias y epidemias propias de los trópicos. Es posible que los caminos de innovación en los campos de la prevención de enfermedades y el restablecimiento de la salud pasen por la utilización de los sistemas modernos de comunicación. En realidad, los sistemas convencionales de atención médica (consultorios, laboratorios, hospitales generales, clínicas especializadas, centros de recuperación, etc.) tendrían que reestructurarse para adaptarse a las condiciones de aislamiento y gran separación en las que vive la mayoría de la población de la Amazonia. Existen al respecto algunos antecedentes, como por ejemplo los barcos-hospitales de la Armada peruana, que operan en los ríos de la selva baja de ese país, y el servicio de información por computador sobre venenos y antidotos naturales en zonas rurales de México.

De modo semejante, la disponibilidad potencial de nuevos medios de comunicación constituye un factor importante para la investigación y el desarrollo de los sistemas educativos convencionales para su aplicación en los grandes espacios amazónicos. La radio y la televisión han sido ya utilizados en algunos proyectos relativamente antiguos, como la educación a distancia, que cuentan en América Latina con el importante antecedente de Radio Sutatenza en Colombia.

Una nueva concepción pedagógica es necesaria, sobre todo, para inducir cambios en el desarrollo de una cultura tropical moderna. En el trópico húmedo no sólo todo sucede de un modo diferente, sino que la vivencia con el medio natural es mucho más intensa que en cualquier otro sitio. Esta circunstancia podría servir como punto de partida para la formación inicial y la socialización del conocimiento. Cuando la naturaleza tiene la enorme fuerza expresiva que es evidente en el trópico húmedo, la enseñanza de tecnologías adecuadas, productivas y habitacionales, puede ayudar a comprender e interpretar más adecuadamente las relaciones entre sociedad y medio ambiente.

#### 4. Transporte y vialidad

La distribución de los asentamientos en la Amazonia siguiendo el sistema fluvial del Amazonas impuso una tecnología de transporte por río que ciertamente requiere innovaciones, pero que no puede considerarse obsoleta. Por otra parte, la apertura de las grandes carreteras amazónicas en el Brasil implica la introducción de una nueva tecnología de transporte que no podrá, sin embargo, sustituir a la navegación fluvial, sino que tendrá que integrarse con ella. Este hecho, simple pero no necesariamente reconocido por todos, ofrece un marco de referencia adecuado para nuevas líneas de investigación y desarrollo tecnológico en el sistema fluvial, para reducir los tiempos de recorrido, y en el transporte terrestre, principalmente para resolver problemas de construcción y mantenimiento derivados de la naturaleza especial de los suelos amazónicos y de la extraordinaria capacidad de regeneración de la vegetación tropical.

Además, parece necesario examinar los efectos de ciertos cambios previsibles en las tecnologías de transporte aéreo (globos aerostáticos, dirigibles, etc.) sobre la estructura de la organización territorial. Brasil es, dentro de los países amazónicos, el único con capacidad científica y



económica para llevar a cabo un esfuerzo de investigación y desarrollo en este campo.

La naturaleza de los suelos amazónicos (en gran parte arcilla saturada de agua) y la extraordinaria capacidad de regeneración de la vegetación, que es peculiar de las selvas ecuatoriales, imponen condiciones determinantes en la tecnología del transporte terrestre al plantear problemas de construcción y mantenimiento que se magnifican como consecuencia de las grandes distancias y el tamaño y curso de los ríos amazónicos. Todo ello significa la necesidad de innovaciones técnicas en la concepción, el diseño y la construcción de vías, para lo cual existe escaso conocimiento convencional y donde la tecnología empírica tampoco puede aportar muchos conocimientos. Este es, en efecto, uno de los campos menos representados en la información disponible y en los seminarios donde se pasa revista al estado del conocimiento tecnológico.

La pavimentación es parte importante de este campo del conocimiento y participa de la escasez de referencias específicas. Convencionalmente, se considera que los aspectos más importantes de la técnica de pavimentación son las superficies de rodamiento y la subrasante, y que los pavimentos continuos son siempre mejores que los pavimentos discontinuos o celulares (adoquines, bloques, etc.). Algunas veces se reconoce que en áreas de intensa precipitación pluvial el drenaje debe constituir parte importante de la tecnología vial, pero todas las técnicas conocidas son costosas y en gran medida inaplicables en la selva baja, donde la escasa pendiente del piso crea problemas especiales de drenaje. La verdad es que en este campo la tecnología convencional parece apoyarse en la noción de un suelo firme y estable y no siempre se reconoce que la calidad de los suelos amazónicos es radicalmente diferente, debiéndose pensar más en un medio pantanoso, especialmente cuando se trata de las várzeas.

La tecnología vial asume un carácter especial en las zonas urbanas del trópico húmedo, donde los patrones tradicionales de asentamiento no se adecuan a las necesidades de protección contra la insolación y las lluvias torrenciales. En dichas zonas, los pavimentos celulares, algunas veces utilizados en lugares de alta precipitación en Europa y América Central, ofrecen la posibilidad de emplear materiales locales como la madera (en secciones transversales del tronco o en bloques de madera dura) y los bloques de arcilla cocida. El diseño de vías en el trópico espera, todavía, criterios innovadores que puedan cambiar la significación de los materiales dentro del sistema de construcción y no se limiten a la simple sustitución de un material por otro.

##### 5. Edificación y materiales de construcción

A pesar de que una clasificación de los modos de construir difícilmente puede ser estricta, en la Amazonia pueden distinguirse tres clases de tecnología:

- a) empírica, utilizada en asentamientos de hasta 10 000 habitantes;
- b) transicional, que se aplica en asentamientos de 10 000 a 100 000 habitantes; y

c) urbana o moderna, de aplicación corriente en los asentamientos de más de 100 000 habitantes.

La tecnología empírica puede considerarse adecuada para las culturas locales de nativos, caboclos y ribereños y para el medio rural de los pequeños asentamientos vinculados con economías de subsistencia y escasa producción de excedentes. Esta tecnología, debido a su bajo perfil energético y el limitado crecimiento de la población, no representa presiones sobre los recursos naturales y corresponde a formas de vida ampliamente compartidas por la población. Los propios usuarios "diseñan" y construyen sus viviendas a la medida de sus necesidades, con materiales locales: troncos de árboles, caña, palma trenzada y fibras vegetales. Las técnicas de construcción son simples y forman parte de la tradición cultural local. Las innovaciones que parecería razonable esperar en una situación que no cambiará fácilmente tal vez tengan que limitarse al tratamiento de materiales de origen vegetal con el objeto de preservarlos y aumentar su vida útil (mineralización, etc.).

Estos cambios culturales son evidentes en los asentamientos de más de 10 000 habitantes en los cuales la importancia relativa del intercambio comercial determina una mayor influencia de la cultura urbana. Esto se traduce en una tecnología ecléctica que utiliza cualquier tipo de materiales dentro de prácticas muy variadas, las que incluyen la autogestión y, en menor proporción, la intervención de pequeñas empresas constructoras locales. En los pueblos amazónicos puede verse una mezcla de construcciones y materiales, destacándose la sustitución de materiales locales por productos industrializados, como las planchas de zinc y de asbestocemento, el hierro de construcción, artefactos, cables y cerraduras.

En las ciudades, los métodos y materiales de construcción corresponden a modelos tomados directamente de las otras ciudades del país, lo que se refleja en el trazado y el tipo de edificaciones que son visibles en Manaus, Belém o Iquitos. No existe, de modo visible, una conciencia generalizada del deterioro ambiental resultante de una ruptura del equilibrio con el medio natural que se refleja, por ejemplo, en la pérdida del confort térmico de las viviendas. En las ciudades más grandes de la Amazonia sería ilusorio pretender la introducción de materiales y métodos de construcción adecuados para una racionalidad ambiental. El hecho de que estas ciudades estén abiertas a los mercados nacionales y a la cultura internacional y que, además, tengan completa su planta física induce a pensar que lo más adecuado sería el desarrollo de técnicas de remodelación y "tropicalización" de las estructuras construidas.

En cambio, los asentamientos resultantes de las nuevas actividades económicas iniciadas recientemente en la región ofrecen los elementos necesarios para montar un sistema productivo completo que incluya desde el cultivo y la renovación de especies utilizables en la construcción, introduciendo nuevas variedades de ser necesario, hasta el tratamiento industrial de las partes y su ensamblaje con técnicas de construcción adecuadas. Véase, por ejemplo, la "integración vertical" propuesta en el caso del bambú.<sup>23/</sup>

## 6. Ecodiseño

El término ecodiseño fue utilizado por primera vez en un seminario sobre urbanización y medio ambiente, en 1975.<sup>24/</sup> Desde entonces ha sido reconocido como expresión sintética de diseño entendido como "armonización de la forma arquitectónica con el medio natural y, más específicamente, como la adaptación del hábitat al clima, al ambiente y a ciertas tradiciones culturales".<sup>25/</sup> Así entendido, el ecodiseño representa una tendencia opuesta al formalismo de la arquitectura convencional y se vincula con la corriente ideológica del "otro desarrollo". El ecodiseño puede ser visto también como una técnica blanda, en cuanto subordina el uso de artefactos a la organización social y a la participación de los usuarios, todo lo cual implica una dimensión local que está íntimamente vinculada al concepto de ecohábitat.

En su significado más simple, el término quiere destacar los determinantes ambientales y culturales del diseño, concebido este último como la prefiguración de una forma adecuada para un lugar y un tiempo determinado, lo que le da al ecodiseño una característica fuertemente local. Es en esta dimensión concreta que puede plantearse la relación entre medio ambiente y forma arquitectónica.

Existe una forma "popular" de ecodiseño que no es otra cosa que la expresión directa de un orden cultural que está profundamente insertado dentro de la práctica social de las poblaciones más pequeñas y primitivas. Estas formas representan un considerable bagaje de soluciones correctas desde el punto de vista ambiental y cultural en cuanto son el resultado de largos procesos de selección de los cuales subsisten sólo las formas que han podido demostrar su adecuación. Existe, por otra parte, un conocimiento "erudito", que frecuentemente representan interpretaciones personales más que la aplicación de principios o normas de orden técnico. Es interesante notar que, en cuanto se refiere a los trópicos, las contribuciones al ecodiseño provienen más del conocimiento empírico que del lado científico, como lo demuestra el hecho de que la mayor parte de las innovaciones "ecológicas" en la arquitectura y el urbanismo tienen un origen popular.

En la Amazonia, las culturas nativas y mestizas han logrado, en los asentamientos menores, un alto grado de integración de las estructuras materiales con el medio ambiente. Este acuerdo habitación-naturaleza empieza a desaparecer en la medida en que aumentan los contactos con la cultura urbana. La falta de identidad de los asentamientos en transición se traduce en formas y técnicas eclécticas que destruyen el equilibrio secular con el medio sin dar lugar a otro parecido. En las ciudades de más de 50 000 habitantes la calidad ambiental ha sufrido serio perjuicio, especialmente cuando el crecimiento ha sido muy rápido, como es el caso de las nuevas ciudades amazónicas. En las ciudades más grandes aparecen ciertas compensaciones que no se dan en las ciudades menores y que hacen que el medio urbano sea de aspecto muy parecido a cualquier otra ciudad de tamaño similar. Sucede, sin embargo, que el rigor del clima y algunos problemas característicos, como las inundaciones, crean ciertas condiciones desfavorables a las que deben sumarse los bajos niveles de confort térmico que son más usuales en las construcciones modernas que en las antiguas, lo que refleja un creciente desinterés por la calidad del medio.

Este apartamiento progresivo de un equilibrio con la naturaleza no puede atribuirse ni a un costo inevitable del desarrollo ni a la incapacidad del conocimiento humano de crear un hábitat adecuado para la especie, pero sí parece ser la consecuencia de la falta de una concepción o de un modelo global que proponga las características ideales de los asentamientos humanos en este tipo de ecosistemas. La existencia de antecedentes valiosos, como el proyecto de la ciudad-laboratorio Humboldt en Aripuaná y la propuesta imaginativa de un modelo de asentamiento suspendido, indica que esta cuestión ha preocupado a varios profesionales y que constituye, en sí misma, un campo de investigación de suma importancia.

Para la construcción de un modelo semejante y para remodelar ("tropicalizar") las estructuras existentes, se cuenta con contribuciones tanto del conocimiento práctico o empírico como del conocimiento teórico o científico. En el primero de estos campos existen algunas recopilaciones de técnicas empíricas aplicables al trópico húmedo, como, por ejemplo, la que preparó la CEPAL en cooperación con el Gobierno de México entre los años 1977 y 1979, que incluye criterios de emplazamiento y de diseño de asentamientos y edificaciones en función del relieve, la hidrografía, la vegetación, la exposición al sol, la ventilación y la precipitación pluvial, así como un estudio de los materiales empleados y sus principales propiedades físicas y modos de utilización.

Existe, al mismo tiempo, un valioso potencial de información en las experiencias de otros países del trópico húmedo del Tercer Mundo, pero desgraciadamente existen más dificultades para acceder a esa información que cuando se trata de los países desarrollados. Una red de cooperación horizontal entre países con ecosistemas de selva sería, sin duda, una valiosa contribución en el campo del hábitat tropical, tanto húmedo como seco.

En cuanto al conocimiento teórico y científico, existe amplia información, sobre todo en lo que concierne a las relaciones clima-arquitectura, las cuales han sido extensamente estudiadas, especialmente a través del concepto de confort térmico (equilibrio entre la temperatura del cuerpo humano y la temperatura ambiente). Sobre este tema se dispone de una abundante literatura especializada que ha sido compilada en bibliografías bastante conocidas.<sup>26/</sup>

La existencia de estas fuentes de información hace pensar en que el problema principal de la investigación radica en la dificultad de combinar conocimientos provenientes de fuentes diversas, las que tienen, aparentemente, sus propios canales de circulación. Antecedentes como los del proyecto de la ciudad-laboratorio de Aripuaná indican que es necesario, por otra parte, encontrar las condiciones para experimentar *in situ*, ya que sería muy difícil reproducir en un laboratorio remoto las condiciones ambientales del trópico húmedo.

Finalmente, nada hay en el trópico húmedo que se pueda comparar con la unidad de criterio que muestra la información existente para el trópico seco, medio en el cual existe, además, una tradición milenaria de adaptación como esfuerzo deliberado y continuo del hombre.<sup>27/</sup>

Si hubiera que señalar algunos campos donde parece ser más urgente la necesidad de investigación, podrían señalarse los siguientes:

a) definición de módulos de asentamiento basados en ciertas economías de escala (saneamiento básico, comunicaciones, transporte, etc.);

b) uso potencial de macroestructuras habitacionales que impliquen formas integrales de protección contra el sol y la lluvia para conjuntos de viviendas y servicios;

c) manejo, inducción y canalización de corrientes de aire y su refrigeración por medios diferentes al uso de artefactos electromecánicos;

d) uso potencial de materia prima local para fabricación de materiales de construcción con propiedades térmicas adecuadas para el trópico húmedo;

e) alternativas de abastecimiento de agua potable para poblaciones de tamaño medio;

f) alternativas para la eliminación ambientalmente eficiente de desechos sólidos y líquidos;

g) diseño de pavimentos urbanos y para la comunicación interurbana; y

h) transporte fluvial.

#### Notas

1/ Superintendencia do Desenvolvimento da Amazonia (SUDAM)/H.J. Cole y asociados, Política de desenvolvimento urbano da Amazonia, Brasilia, SUDAM, 1976.

2/ Stephen Bunker, "Modes of extraction, unequal exchange and progressive underdevelopment of an extreme periphery: the Brazilian Amazon", Journal of Sociology, vol. 89, N° 5, Chicago, University of Chicago, 1984.

3/ Milton Santos, "Organização do espaço e organização social: o caso de Rondônia", "Amazonia, problemas e Impasses", Boletim Carioca de Geografia, Rio de Janeiro, 1982.

4/ Ibid.

5/ Bertha K. Baker, "Os deserdados da Terra", Ciencia Hoje, vol. 3, N° 17, São Paulo, marzo/abril de 1985.

6/ SUDAM/H.J. Cole y asociados, op. cit.

7/ Ibid.

8/ Ibid.

9/ Ibid.

10/ J.L. Fleury de Oliveira, Amazonia: condições da ocupação e assentamentos humanos. Tesis de Maestría, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de São Paulo, junio de 1984.

11/ I.C. Eiras de Oliveira, Alta Floresta: uma historia com muitas interpretações, Brasilia, 1983.

12/ C.A. Souza Riveiro Filho, Construção de cidades: distancia entre espaços propostos por urbanistas e ambientes feitos por gente, a experiencia de Alta Floresta, Brasilia, 1983.

13/ I.C. Eiras de Oliveira, op. cit.

14/ J.L. Fleury de Oliveira, op. cit.

15/ C.A. Souza Riveiro Filho, op. cit.

16/ CEPAL/Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), Tecnología de asentamientos humanos en el trópico húmedo de México, México, D.F., SAHOP, 1980. Este trabajo ha sido revisado varias veces y publicado recientemente bajo el título Tecnologías empíricas de asentamiento humano en el trópico húmedo, Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), México, D.F., 1985.

17/ J.L. Fleury de Oliveira, op. cit.

18/ Pedro Paulo Omba, "Projeto Aripuaná: raciocinio ocupacional para a regio", Boletim Geográfico, Rio de Janeiro, noviembre/diciembre de 1976.

19/ Ibid.

20/ Ibid.

21/ Spencer Nogueira M.P., "Ocupação climática da Amazonia", en Projeto, N° 30-3, marzo de 1982.

22/ Véase CEPAL, Selección de tecnologías adecuadas para los asentamientos humanos: una guía metodológica (E/CEPAL/MEX/SEM.6/L.3), México, D.F., noviembre de 1981.

23/ Véase Oscar Hidalgo, Nuevas técnicas de construcción con bambú, Centro de Investigación del Bambú-CIDAM, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 1978.

24/ Véase Eduardo Neira Alva, Sol, trópico y medio ambiente, Seminario "Desenvolvimento e Meio Ambiente", São Paulo, 1975.

25/ M. Baczkó, I. Sachs, K. Vinaver y P. Zahrzewski, "Techniques douces", Habitat e Société, Paris, Ediciones Entente, 1977.

26/ Véanse especialmente la de Georg Lippsmeier, Building in the Tropics, Munich Callwel, 1969, y la de Victor Olgay, Design with Climate, Princeton, Princeton University Press, 1963.

27/ El ejemplo más importante de creación de microclimas artificiales es seguramente el de las ciudades árabes del norte de Africa y de la península arábiga, donde se ha conseguido cambiar sustancialmente las condiciones rigurosas del trópico seco y desértico mediante corrientes artificiales de aire y una adecuada integración de espacios abiertos y cerrados, públicos y privados. Sin embargo, esta tecnología ambiental no es aplicable al trópico húmedo.