

# NACIONES UNIDAS



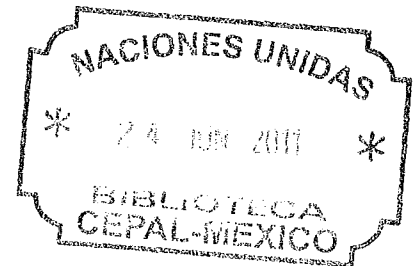
## CONSEJO ECONOMICO Y SOCIAL



Distr.  
RESTRINGIDA  
LC/MEX/R.13  
16 de agosto de 1985  
ORIGINAL: ESPAÑOL

CEPAL

Comisión Económica para América Latina y el Caribe  
Subsede en México



### AGROPISCICULTURA Y SISTEMAS INTEGRADOS EN LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO RURAL DE AMERICA LATINA

Este documento fue preparado por el señor Héctor Luis Morales del Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB). Las opiniones en él expresadas son de la exclusiva responsabilidad del autor, y pueden no coincidir con las de la Organización.

85-8-231

INDICE

	<u>Página</u>
Introducción	1
1. Algunos antecedentes sobre las condiciones de la economía campesina y la producción de alimentos	3
2. Presentación de los fundamentos de la agropiscicultura y de los sistemas integrados. Ejemplos prehispánicos y asiáticos	18
a) La agropiscicultura china	21
b) La agricultura de chinampas en el Valle de México	23
3. La experiencia de chinampas y granjas integradas en México. Aspectos técnicos y sociales	31
4. Discusión de criterios técnicos y métodos educativos para ser considerados en los proyectos de desarrollo rural y agropiscicultura	42
a) Criterios generales de justificación	42
b) Orientaciones para la formulación de programas	45
c) Objetivos y acciones para ser aplicados en un programa regional o nacional	47
Notas	57
Bibliografía	63

## INTRODUCCION

Los objetivos de los programas de desarrollo rural en América Latina, en general, no se han cumplido en la medida esperada por los gobiernos y las agencias internacionales. Y a pesar de que las inversiones han sido cuantiosas, las diversas evaluaciones revelan contradicciones y dificultades que ponen en crisis los postulados iniciales. La situación alimentaria de las poblaciones rurales sigue agravándose tanto por el crecimiento poblacional, como por problemas de producción, mercadeo, degradación de los campos de cultivo y pérdida de capacidad productiva de los agricultores tradicionales.

En este documento se presenta una serie de consideraciones acerca de lo que se ha llamado economía campesina, considerada especialmente como categoría social, vinculada con la clase campesina y como parte de un grupo que tiene un tipo de racionalidad específica en su comportamiento productivo, especialmente si se le compara con la racionalidad dominante de los grupos empresariales. Además se consideran los elementos culturales, principalmente sus sistemas tradicionales de manejo de recursos naturales. El problema principal que le afecta es su propia subsistencia y reproducción como grupo, en una situación de penetración intensiva del mercado en las estructuras agrarias de América Latina. En este caso, parecen destinados a convertirse en una fuente de reserva laboral y en trabajadores de las empresas agropecuarias. Se retoman las conclusiones de los procesos de campesinización pauperizante presentados en algunos países, de las cuales resurgen otros temas de interés para la planeación de programas de desarrollo rural.<sup>1/</sup>

Las experiencias asiáticas y prehispánicas que se describen pueden servir de base para la discusión de estas proposiciones. Asimismo, los aportes de las investigaciones de las ciencias naturales y sociales deben aplicarse en la formulación y evaluación de estos proyectos. La presentación de algunas experiencias de agropiscicultura y granjas integradas

en México puede ayudar a ilustrar mejor las proposiciones, reconociéndose en todo caso el carácter piloto y experimental de estas actividades.

Se hace un análisis sobre los sistemas integrados, especialmente mediante el ejemplo de la agropiscicultura, que es un manejo conjunto de suelo y agua, con diversidad de especies vegetales, animales y acuáticas, unidas por un reciclaje de la materia orgánica y los desechos. En esta perspectiva se puede discutir la necesidad de un desarrollo basado en el aprovechamiento de los recursos locales, en la organización campesina comunitaria y regional, en una estrategia de creación de empleos, producción de alimentos y recuperación de las condiciones productivas del medio ambiente natural. Interesa especialmente la innovación de tecnologías apropiadas a través de un proceso que va desde proyectos piloto hasta programas productivos más amplios, pues no basta introducir tecnologías e inversiones, debiéndose planear desde el comienzo una actividad educativa con participación de los grupos interesados; sus aportes en trabajo, tierras y materiales deben ser evaluados como contraparte efectiva de los proyectos.<sup>2/</sup>

1. Algunos antecedentes sobre las condiciones de la economía campesina y la producción de alimentos

La problemática alimentaria en América Latina se caracteriza por una marcada tendencia hacia la modernización de las estructuras de producción agrícola, especialmente en algunos países y sectores. Al mismo tiempo se percibe una desarticulación progresiva de los sistemas tradicionales de producción campesina. Se nota una fuerte dependencia en las importaciones de granos y cereales, supliendo así las carencias internas para la alimentación humana. Asimismo, se deben subsidiar a menudo los sistemas de producción intensiva de carnes, especialmente de origen avícola o porcino. En este panorama, el progreso de la agricultura latinoamericana proviene en gran parte de las demandas externas de productos agropecuarios para la exportación, especialmente café, cacao, carnes, azúcar y frutas, comercializados generalmente hacia los países altamente industrializados. Esta situación suele caracterizarse como de "dualismo" en el que conviven unidades de la economía empresarial moderna y de economía campesina, de los pequeños productores, quienes son ampliamente marginados de los beneficios técnicos, crediticios y de comercialización. (López Cordovez, 1982 y De Janvry, 1981.)

En 1980 la agricultura latinoamericana debió alimentar a un total de 350 millones de habitantes, de los cuales 110 millones aproximadamente vivían en zonas rurales. En ese mismo año ocupó un total de 39.5 millones de personas, que representaban el 34% del total de la población económicamente activa de los países latinoamericanos; este porcentaje fue de 40% en 1970. La cantidad total de tierras agrícolas y forestales fue de 2.02 millones de hectáreas en 1980, las cuales presentaron en el decenio cambios importantes, especialmente en el aumento de 3.68 millones de hectáreas de tierras irrigadas, lo que representa un crecimiento de 36% en 10 años. Las praderas completaron un total de 538 millones de hectáreas, con un aumento de 15.1 millones de hectáreas. En este mismo período se constata la desaparición de 42 millones de hectáreas de bosques, quedando todavía una reserva de casi un 50% de superficie forestal sobre el total

mencionado inicialmente de 2.02 millones de hectáreas para uso agrícola y forestal. (FAO, Anuario de Producción, 1981 y USDA, Foreign Agricultural Trade Statistical Report, Washington, D.C., abril de 1982 y mayo de 1984.)

En cuanto a la producción de alimentos, se debe hacer especial mención de la de los cereales, que fue de 69.5 millones de toneladas en 1970 y llegó a la cantidad de 87.5 millones de toneladas en 1980, con un crecimiento de 26% en el decenio. En ese mismo período la población creció 30% en el total de los países latinoamericanos. Se señala, por otra parte, que en 1980 los Estados Unidos exportaron hacia América Latina 10.5 millones de toneladas de granos, cifra que en 1983 aumentó a 19.9 millones de toneladas. Estas exportaciones representaron el 14.8% del total de las exportaciones de granos de los Estados Unidos en 1980. En este caso, las exportaciones hacia México completaron el 60.3% del total de las exportaciones hechas hacia América Latina. La producción de frutas y verduras subió de 53.5 millones de toneladas en 1970 a 74.6 millones de toneladas en 1980, con un aumento de 39% en el período. En ese mismo lapso, las exportaciones de frutas y verduras hacia los Estados Unidos se mantuvieron en 2.5 millones de toneladas de plátanos por año, medio millón de toneladas de frutas frescas y 300 000 toneladas anuales de tomates bajo diversas formas, especialmente desde México. Los Estados Unidos importaron 4.5 millones de toneladas de caña de azúcar por año, especialmente desde el Brasil y la República Dominicana. (USDA, Foreign Agricultural Trade Statistical Report, 1982 y 1984.) Es necesario hacer algunas referencias a la situación pecuaria, especialmente a las tasas de aumento en la ganadería, la cual creció 21% en el decenio, llegando a completar 267 millones de cabezas de ganado bovino en 1980. En ese mismo período el ganado ovino-caprino disminuyó 7% (144 millones de cabezas en 1980); el ganado porcino ha crecido 21% y las aves, por su parte, han pasado de 541 millones en 1970 a 1 000 millones en 1980, con un 86% de aumento en el decenio. Por otra parte, el aumento de producción de la leche fue de 33% y el de huevos de 71%. (FAO, Anuario de producción, 1980.) El análisis de estas cifras es importante en razón de que el

CUADRO 1 : Población agrícola y población económicamente activa en la agricultura (20 países latinoamericanos, 1965 y 1979) ( miles de personas)

	1965					1979				
	Poblac. total	Poblac agrícola	Total	en la agric	% agric.	Poblac. total	Poblac. agrícola	Total	en la agric	% agric
A. ARGENTINA	22,179	4,025	8,659	1,572	18.2	26,723	3,545	10,238	1,358	13.3
B. BOLIVIA	4,246	2,472	1,425	829	58.2	5,430	2,744	1,780	899	50.5
C. BRAZIL	82,541	40,255	26,116	12,737	48.8	122,879	47,860	38,697	15,072	38.9
D. CHILE	8,510	2,286	2,687	732	26.9	10,919	2,118	3,592	680	18.9
E. COLOMBIA	18,691	8,317	5,587	2,486	44.5	26,523	7,425	7,810	2,209	28.3
F. COSTA RICA	1,495	697	447	208	46.7	2,162	774	721	258	35.8
G. CUBA	7,802	2,707	2,510	871	34.7	9,852	2,361	2,991	717	24.0
H. DOMINICAN.REP.	3,703	2,364	1,021	651	63.8	5,800	3,285	1,527	865	56.6
I. ECUADOR	5,095	2,758	1,630	882	54.1	7,779	3,508	2,470	1,114	45.1
J. EL SALVADOR	2,954	1,738	925	544	58.9	4,663	2,423	1,454	741	51.0
K. GUATEMALA	4,583	2,924	1,416	903	63.8	7,048	3,912	2,147	1,192	55.5
L. HAITI	3,950	3,048	2,146	1,656	77.2	5,677	3,828	2,861	1,929	67.4
M. HONDURAS	2,209	1,510	684	468	68.4	3,565	2,245	1,049	661	63.0
N. MEXICO	42,859	21,541	12,519	6,292	50.3	67,676	24,968	19,532	7,206	36.9
O. NICARAGUA	1,701	950	516	294	56.9	2,649	1,131	787	344	43.7
P. PANAMA	1,261	581	420	194	46.1	1,899	668	637	224	35.2
Q. PARAGUAY	2,016	1,099	644	351	54.5	2,979	1,468	958	472	49.3
R. PERU	11,440	5,567	3,453	1,680	48.7	17,291	6,975	5,092	1,939	38.1
S. URUGUAY	2,802	500	1,099	196	17.8	2,905	355	1,119	137	12.2
T. VENEZUELA	9,105	2,761	2,681	813	30.3	14,437	2,696	4,393	820	18.7
América Latina	239,142	108,100	76,585	34,359	44.9	348,856	124,289	109,855	38,837	35.4
Estados Unidos	184,303	9,909	79,412	4,050	5.1	220,286	4,958	99,924	2,249	2.3

FUENTE: FAO, Anuario de Producción, 1977, cuadro 3 y FAO, Anuario de Producción, 1979, cuadro 3.  
Tomado de James WILKIE y Stephen HABER: STATISTICAL ABSTRACT OF LATIN AMERICA, vol.22,  
Los Angeles, California, UCLA, University of California, 1983.

crecimiento de la ganadería bovina está relacionado con las necesidades de exportaciones hacia los centros urbanos, internos o externos, siendo explicable el crecimiento de la población porcina y avícola en función del desarrollo de los sistemas agroindustriales basados en mejoramientos genéticos, alimentos balanceados, producidos en muchos casos con insumos importados, especialmente granos y harinas de pescado.<sup>3/</sup>

La discusión acerca de la naturaleza y la importancia de la economía campesina en las condiciones actuales de América Latina es muy amplia y se extiende hacia aspectos conceptuales que no es propósito tratar en este documento. Un primer análisis la muestra como una categoría social de productores que aparecen en las estadísticas como parceleros o agricultores pequeños que poseen menos de 20 hectáreas y cuya importancia es relativamente grande en términos de producción según los países y los productos. Algunos estudios señalan que había en 1970 cerca de 13.5 millones de unidades agrícolas de pequeña escala, representando el 78% del total de productores agrícolas, trabajando sólo un 18% de la tierra disponible. Su producción se destinaba en un 41% al consumo interno de los países y participaban con un 32% de las exportaciones. Se debe mencionar que su producción ganadera era de un 24% de bovino y un 78% de porcino. (Gómez, Gerson, CEPAL, 1979).

La importancia de estas unidades de pequeña escala es grande en numerosos países. El caso de México es notorio, pues se estima que la producción de maíz en pequeñas unidades (con destino importante para la autosubsistencia) es cercana a las dos terceras partes del total nacional. Tal es el caso del frijol y, en menor proporción, del trigo, siendo también importante su participación en los productos de exportación: café y cacao. (Ortega E., CEPAL, 1982). En el Brasil los pequeños productores tienen también una elevada producción para consumo interno. En Colombia producen un 63.2% de los alimentos, especialmente frijoles, yuca, verduras y otros. En Centroamérica es igualmente notoria su participación en la producción de alimentos de consumo nacional y, en menor escala, en la de productos de exportación. (Ortega Emiliano, CEPAL, 1982.)



CUADRO 2 :

LATIN AMERICA: PROVISIONAL ESTIMATES OF DIMENSIONS OF ENTREPRENEURIAL  
AND SMALL-PRODUCER AGRICULTURE AT THE BEGINNING OF THE 1980s (1)

(Percentages)

Indicators	Entrepreneurial agriculture	Small producer <sup>a</sup>
Number of economic units	22	78
Total area covered by the units	82	18
Cultivable area covered by the units	63	37
Area utilized by the units <sup>b</sup>	56	44
Production for domestic consumption	59	41
Production for export	68	32
Production of permanent crops	59	41
Production of short-cycle crops	47	53
Production of maize	49	51
Production of beans	23	77
Production of potatoes	39	61
Production of rice	68	32
Production of coffee	59	41
Production of sugar cane	79	21
Number of cattle	76	24
Number of pigs	22	78

Source: Prepared on the basis of national agricultural census data.

<sup>a</sup>The 'small producer' column covers family-type units. To differentiate between them and the entrepreneurial units, criteria of size were used. The percentages provide some indication as to what happens in rural agriculture, but they do not show its real dimensions or the contribution made by it in its strict sense.

<sup>b</sup>Includes area used for crops; does not include pastureland.

CUADRO 3 : Volumen del Comercio Exterior en alimentos entre EE.UU. de A. y los países de Latinoamérica : total de importaciones y exportaciones, 1970-1980.(1)

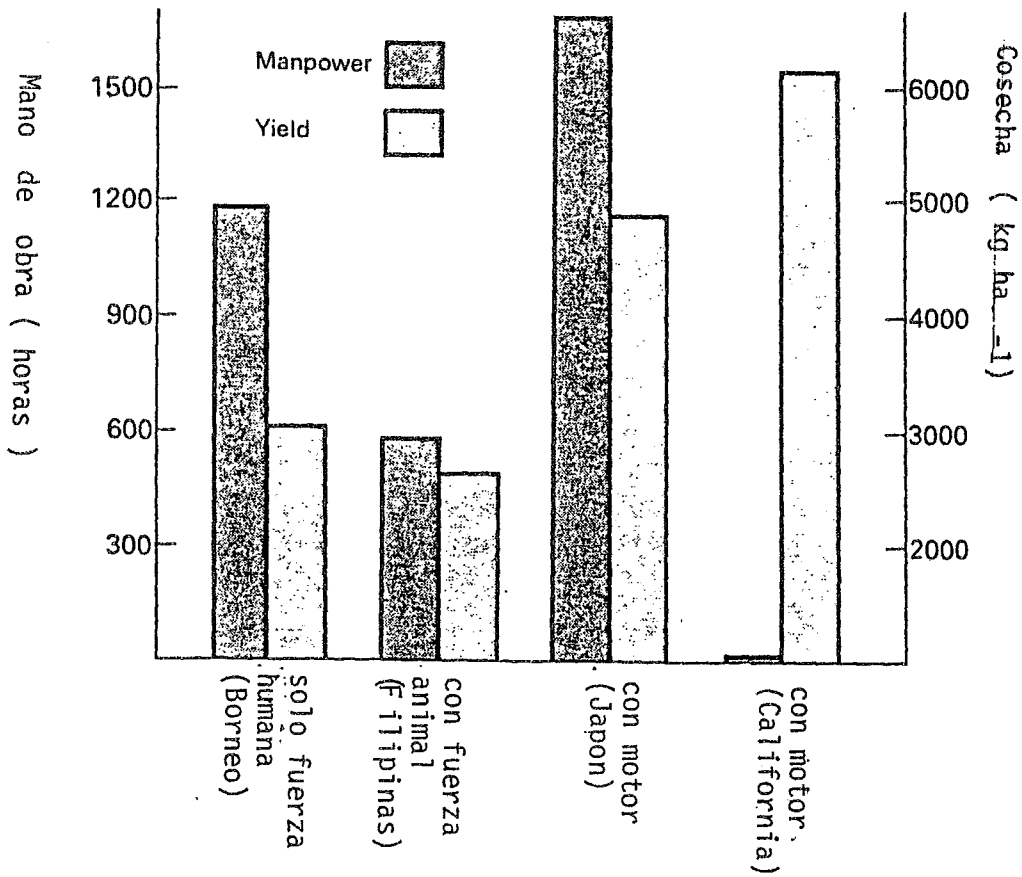
1.000 US\$.	1980	1981	1982	1983
<u>Exportaciones desde los EE.UU.</u>	5.478.784	6.869.457	4.438.085	5.211.086
- Mexico	2.003.266	2.731.655	1.156.272	1.942.363
- Caribe	716.391	807.704	785.146	767.611
- A.Central	384.741	372.920	317.931	380.124
- S.América	2.379.386	2.957.178	2.178.736	2.120.987
<u>Importaciones desde Latinoamérica</u>	7.322.446	6.849.897	5.651.644	6.176.855
- Mexico	1.197.458	1.075.166	1.158.256	1.279.435
- Caribe	621.214	556.553	407.115	455.943
- A.Central	1.197.458	1.075.166	1.127.439	1.299.382
- S.America	3.838.755	3.867.207	2.958.834	3.142.094
<u>Datos comparativos con el comercio total</u>				
Latinoamérica:				
- porcentaje sobre valor total exp. de granos de EE.UU.	16.19 %	15.81%	12.74%	18.42 %
Latinoamérica:				
- porcentaje sobre valor total import. agrop. de EE.UU.	42.38%	39.78%	36.73%	37.16 %

(1) USDA- U.S. Foreign Agriculture Trade Statistical Report, Fiscal Year 1981 and 1983, Washington D.C. April 1982 and May 1984, respect.

Además de ser considerados como una categoría social que puede ser definida estadísticamente en términos de aporte a la producción, etc., pueden catalogarse como un grupo o clase social directamente involucrada con los problemas en torno a la tenencia de la tierra y sujetos a las condiciones que se les imponen en cada país. (Barraclough, S., 1973 y De Janvry, A., 1981.) Las estructuras agrarias en estos países han estado dominadas por formas de posesión legal de grandes latifundios, que a menudo se han reservado la mayor parte de las tierras de mejor calidad, especialmente las de riego, destinadas a producciones de alto valor agregado. Su condición ha ido variando desde ser peones y trabajadores de los sistemas coloniales hasta transformarse, en muchos casos, en parceleros minifundistas o asalariados de las empresas modernas. Una gran migración de población ha ido a los centros urbanos para convertirse en la fuerza laboral de los procesos de industrialización y servicios. Considerados como clase social, podemos advertir que tienen desarrolladas diversas formas de organización que van desde sindicatos hasta grupos informales reivindicativos articulados por diversos agentes sociales como la iglesia, el propio Estado, etc. La realidad actual del campesinado en América Latina surge de esas contradicciones y conflictos. Las diferentes instancias que impulsan el desarrollo de la modernización tratan de mantener o ampliar el control sobre la tierra, la tecnología y el excedente económico, sobre todo mediante los sistemas de comercialización y crédito. Todo ello permite ver, igualmente, que de esta manera el campo ha estado posibilitando y financiando el desarrollo de las ciudades, sin recuperar con reciprocidad beneficios en alimentación, salud, educación, cultura y otros satisfactores del medio urbano.<sup>4/</sup>

Los procesos de reforma agraria han incidido en la consolidación del sector campesino y con ello se han hecho evidentes sus formas de organización, operación productiva y su relación con el contexto más amplio de la economía agrícola. Se han percibido sus carencias en la disponibilidad y control de insumos, su pauperización progresiva, su funcionalidad en desventaja con las formas capitalistas de producción,

FIG. 1 trabajo humano y cosecha por ha. en varios sistemas de producción de arroz.



FUENTE: PIMENTEL(1979) cuadro 7.4.

Pero se han revelado igualmente otros aspectos que tienen que ver con una lógica en gran medida distinta para establecer el balance entre la producción y sus necesidades; y aparecen, así, estrategias diferentes para obtener sus propios fines de reproducción y crecimiento. (Schejtman, A., 1983, a) y b); Brignol y Crispí, CEPAL, 1982 y Barlett, Peggy, 1980.)

El campesinado se puede definir también como la "base social" de grupos productivos que tienen en sí mismos la capacidad de asegurar con su trabajo su propia subsistencia y la reproducción interna de su grupo. Estos grupos cuentan generalmente con tecnologías y sistemas de producción que están en función de sus tradiciones y conocimientos sobre los recursos y el manejo del medio ambiente, especialmente el uso del suelo y del agua, así como sobre especies de la flora y de la fauna. En cuanto a la integración con los mercados externos, se caracterizan por tener poca dependencia de insumos externos y por sus prioridades en el consumo interno antes que por la comercialización de sus productos. Están así abiertos a formas de "uso" más que a formas de "cambio", especialmente en términos monetarios. En los aspectos ambientales, además de las formas de manejo integral y múltiple de sus recursos, suelen incorporar en sus formas de producción muchos elementos de ciclos naturales y recirculación de la materia orgánica e incluso conocimientos ancestrales sobre el valor diferenciado de los estratos o pisos ecológicos. Estos conocimientos se extienden hacia aspectos como: salud, con el manejo de las propiedades curativas de las plantas; vivienda, con el uso de diversas especies arbóreas o materiales locales, y formas importantes de actividad propias de caza o pesquería mediante las cuales sobreviven, se reproducen y crecen.<sup>5/</sup>

En síntesis, ello tiene vinculación con aspectos propios de la llamada "lógica de la racionalidad campesina", que es diferente de la "lógica de la racionalidad empresarial" (Schejtman, 1982), esta última gobernada por la maximización de la ganancia y orientada a obtener un balance positivo, en términos monetarios, entre las inversiones, los costos de operación y la venta de los productos.

CUADRO 4

La lógica de la economía campesina y la  
la lógica de la economía empresarial

(Alejandro SCHETJMAN: INVESTIG. ECONOMICA, 1983)

	<i>Agricultura campesina</i>	<i>Agricultura empresarial</i>
Objetivo de la producción.	Reproducción de los productos y de la unidad de producción (reproducción simple).	Maximizar la tasa de ganancia y la acumulación de capital (reproducción ampliada).
Origen de la fuerza de trabajo.	Fundamentalmente familiar y, en ocasiones, intercambio recíproco con otras unidades; empleo excepcional de fuerza de trabajo asalariada en cantidades marginales.	
Compromiso laboral del jefe con la mano de obra.	Absoluto, no puede "regular a voluntad" su fuerza de trabajo.	Inexistente, salvo por compulsión legal. Regulación en función del mercado.
Tecnología.	Alta intensidad de mano de obra, baja densidad de "capital" y de insumos comprados por jornada de trabajo.	Mayor densidad de capital por activo y mayor proporción de insumos comprados en el valor del producto final.
Destino del producto y origen de los insumos.	Parcialmente mercantil.	Mercantil.
Criterio de intensificación de trabajo.	Máximo producto total, aún a costa del descenso del producto medio. Límite: "producto marginal" cero.	"Productividad marginal" mayor que el salario.
Riesgo e incertidumbre.	Evasión no probabilística "algoritmo de sobrevivencia".	Internalización probabilística buscando tasas de ganancia proporcionales al riesgo.
Tipo de la fuerza de trabajo.	Valoriza fuerza de trabajo intransferible o marginal.	Sólo emplea fuerza de trabajo transferible.
Componentes del ingreso o producto neto.	Producto o ingreso familiar indivisible y realizado parcialmente en especie.	Salario, renta y ganancias, casi exclusivamente pecuniarias.

El capital controla esta producción y sus aspectos de investigación, comercialización y desarrollo. Se le puede definir como un sistema unilineal, en la medida en que no incorpora en sus cálculos la preocupación agroecológica de atender a las necesidades de los ecosistemas naturales o de la recirculación de la materia orgánica. Se puede hablar, incluso, de "formas de manejo minero" en la extracción de recursos renovables que no aceptan este tipo de tratamiento. (Altieri, 1983 y Jeffers, J. citado en Blaxter, K., 1980.)

Por el contrario, la percepción campesina de la producción agrícola y del uso de sus productos tiende a guardar relación con su experiencia de la naturaleza y de los ciclos que la acompañan. Para comprender esto, es necesario atender a los conceptos planteados por algunos autores acerca del valor propio del conocimiento tradicional, especialmente acerca de la "ciencia de lo concreto", propia de las sociedades tradicionales (Lévi-Strauss, C. La Pensée Sauvage. París, 1962.), formada ésta por la capacidad de esos grupos para percibir las reglas y leyes de ciertos fenómenos naturales, la clasificación propia de las especies de flora, fauna y suelos, así como la percepción de fenómenos propios de los ecosistemas naturales, analizados y reconocidos posteriormente por la ecología moderna. Los ciclos naturales de reproducción, nacimiento, crecimiento y muerte son relacionados con las estaciones y las variaciones climáticas o con los movimientos de los astros y planetas. Se perciben las relaciones entre los tipos de suelos y las plantas y otros seres vivientes, así como las relaciones supuestamente causales entre ciertos productos naturales y fenómenos de salud, estados anímicos o vitales. (Collier, G.A., 1975 y Barrau, J. 1973.)

La domesticación de las plantas y animales y el manejo de la naturaleza, mediante diversas formas de agricultura, han sido los medios usados por los grupos primitivos para subsistir y satisfacer sus necesidades básicas. Ha sido un fenómeno de aprendizaje y educación colectiva en el cual no han intervenido necesariamente las ciencias modernas. La lógica campesina de producción de alimentos se fundamenta en un conocimiento

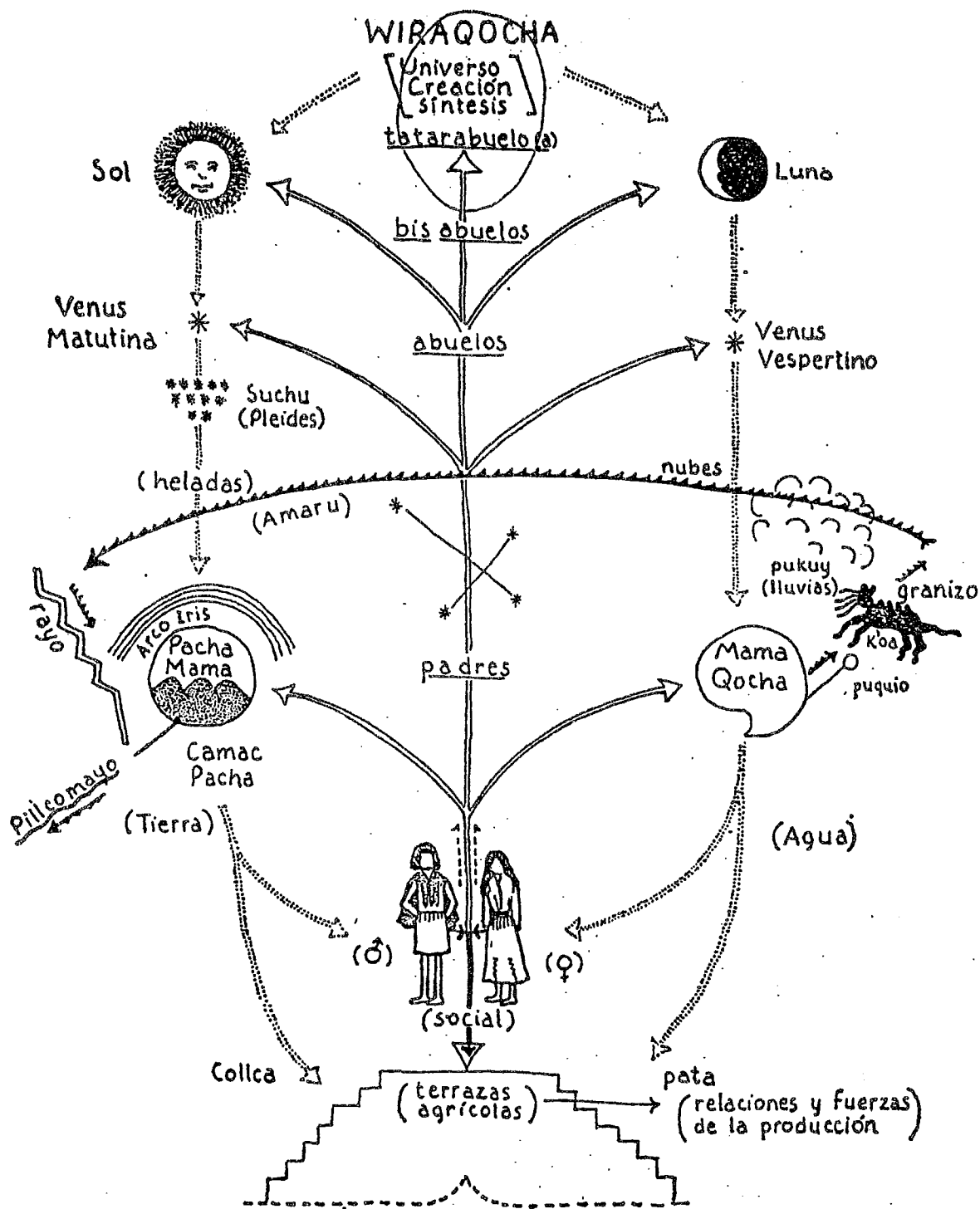


FIG. 2 — Circulación de las energías en el universo de Pachacuti Yamqui (simplificado), desde la producción a la conciencia a través de lo social.



empírico que se acumula con las tradiciones y sus canales de comunicación. Como tal, expresa duda y recelo hacia formas externas (modernas) de trabajo y de vida, no sólo por el temor instintivo de perder su capacidad de reproducción como unidad o como grupo, sino además por la relación especial con su medio ambiente. Hay una dialéctica e interacción muy específica entre las unidades productivas y la naturaleza; a través de ella se obtienen formas de manejo en las cuales aparece la lógica campesina, adaptada a las condiciones propias de lo que se han llamado los ecosistemas naturales.<sup>6/</sup> Ello permite plantear alternativas de producción campesinas que sean a la vez que sensatas ecológicamente, adecuadas en términos de empleo y producción de alimentos.

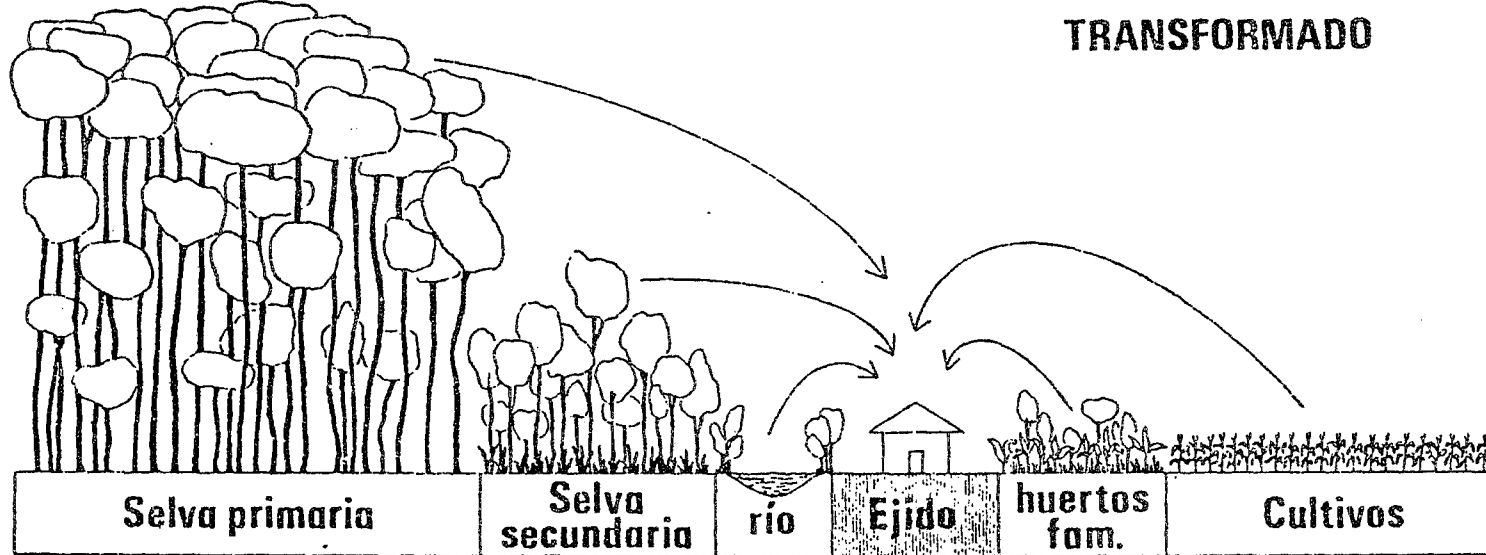
Así pues, con la presentación esquemática de estos antecedentes, creemos que se pueden enunciar las bases de algunos elementos complementarios a las actuales estrategias del desarrollo rural que podrían coadyuvar en la solución de algunos de los principales problemas del campesinado latinoamericano, sobre todo atendiendo a la consecución de los objetivos siguientes:

- a) Aumento en la producción y en la oferta de alimentos sobre bases productivas locales y que no requieran de inversiones muy cuantiosas;
- b) Creación de fuentes de trabajo y empleo, en las cuales se den igualmente procesos de educación, e innovación de técnicas apropiadas a sus condiciones sociales, económicas y ambientales, y
- c) Protección del ambiente, conservación de los recursos, recuperación de las condiciones del suelo y aprovechamiento integral de sus recursos naturales.

Estos objetivos pueden ser alcanzados a través de los programas convencionales de desarrollo rural o en la formulación de nuevos proyectos, pero siempre que se atienda al cambio de los métodos de trabajo, especialmente en lo que se refiere al respeto de las tradiciones locales, al uso y manejo de sus propios recursos, a la participación activa y real de las comunidades en cada uno de los pasos, puesto que en los casos anteriores, especialmente en los programas oficiales, ha habido exceso de paternalismo, burocracia, innovaciones externas que no han sido asimiladas por las poblaciones interesadas. Los conceptos, ejemplos y recomendaciones que se enuncian en seguida podrán ayudar a estos fines.<sup>7/</sup>

**MEDIO AMBIENTE NATURAL**

**MEDIO AMBIENTE TRANSFORMADO**



						<b>Total</b>	
<b>Plantas</b>	124	120	1		75	9	329
<b>Artrópodos</b>	3	2	5		1	0	11
<b>Peces</b>	—	—	13		—	—	13
<b>Reptiles</b>	0	0	7		0	0	7
<b>Aves</b>	22	17	8		14	14	45
<b>Mamíferos</b>	18	17	1		6	8	30
<b>Total</b>	168	155	33	96	31	435	

Fig. 3.- Número de especies útiles para cada uno de los ecosistemas naturales y artificiales del ejido Agustín Melgar, Uxpanapa, Veracruz. Los totales de cada grupo de organismos no necesariamente corresponden a la suma de cada columna ya que hay especies que habitan en más de un ecosistema. (Toledo V., 1978).

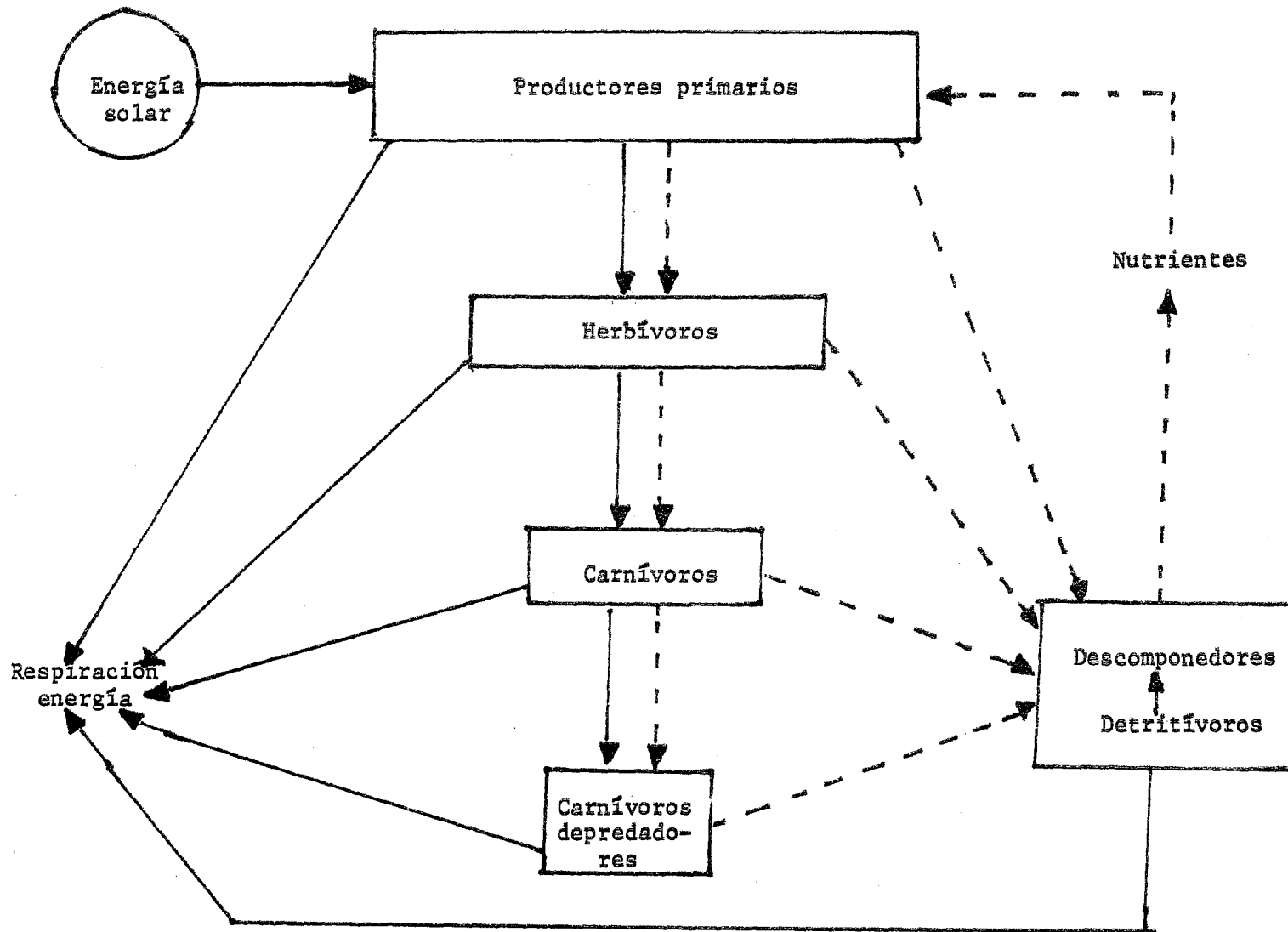


Fig. 4. FLUJO DE LA ENERGIA Y LOS NUTRIENTES EN LOS NIVELES TROFICOS DEL ECOSISTEMA. Blaxter, Kenneth, "Food Chains and Human Nutrition", Applied Science Publishers, Londres, 1980, pág. 4.

## 2. Presentación de los fundamentos de la agropiscicultura y de los sistemas integrados. Ejemplos prehispánicos y asiáticos

La intervención de los seres humanos sobre las especies vegetales y animales señala el inicio de una fase histórica de control más directo de los recursos naturales. En el caso de la agricultura se da un paso desde una forma de recolección de frutas y raíces silvestres hasta su cultivo, es decir, hasta el manejo de las fases de siembra, crecimiento y reproducción. Del mismo modo se interviene en la selección y manejo intensivo de especies animales. Esto se inició generalmente bajo formas de caza, y poco a poco se establecieron sistemas de crianza, selección de especies y manejo intensivo de algunas razas. Estos aspectos tienen relación con los sistemas de manejo que se inician en la piscicultura y en otras formas de cultivos o crianzas acuáticas, conocidas también como "acuacultura" o cultivos en el agua, por referencia a la agricultura o cultivo en la tierra. La acuacultura tiene una historia más reciente en comparación con la agricultura, aunque existen datos de cría de peces en China hace más de 4 000 años. También se dan casos importantes de cultivos de plantas acuáticas entre los aztecas, de algas marinas en el Japón, de cría de ostras, mejillones y algunos crustáceos en diferentes partes del mundo. Si la revolución del neolítico fue la que provocó el desarrollo de la agricultura, la "revolución azul" o la difusión masiva de cultivos de especies acuáticas está aún en sus inicios. El concepto de "agropiscicultura" que se introduce en este documento incluye un aspecto de domesticación de las especies acuáticas que se realiza en combinación con la agricultura, tecnología más conocida y de la cual se pueden obtener enseñanzas y complementos.<sup>8/</sup>

La agropiscicultura se define como el manejo conjunto de los recursos del suelo y del agua, especialmente a través de cultivos múltiples e integrados, mediante el reciclaje de la materia orgánica y de los nutrientes, con el fin de optimizar el balance energético, satisfacer las necesidades básicas en alimentación y energía y proteger la base natural

de la producción. Se unen e integran los cultivos de la tierra (agro) y los del agua (piscicultura).<sup>9/</sup>

La agropiscicultura puede ser entendida como una forma especial de tecnología apropiada para regiones diversas, tanto desde el punto de vista ambiental, como del social y cultural. En este sentido puede ser un sistema de producción en el cual se pone el énfasis en el manejo integrado de todos los recursos, aun cuando se haga mediante un proceso gradual y progresivo que no comprenda necesariamente todos los elementos terrestres o acuáticos. Se pueden reconocer experiencias de sistemas de este tipo en zonas semiáridas, tropicales y pantanosas, de pequeña o gran extensión. Sus elementos básicos, como tecnología, están centrados en la estructura cíclica del flujo de la energía y de los nutrientes, en la variedad de recursos usados, en su integración y en el aprovechamiento de desechos, especialmente la materia orgánica. Es importante además que tenga la capacidad de ser apropiada y conocida por parte de los usuarios, quienes no deben depender de factores externos en su manejo.<sup>10/</sup>

Desde otro punto de vista, la agropiscicultura se describe como una disciplina científico-tecnológica que, usando el método científico en su amplitud, pueda formular hipótesis acerca de las bases agroecológicas, históricas, antropológicas y económico-sociales de este tipo de sistemas. Las experiencias que se conocen en distintas regiones del mundo muestran un comportamiento similar: manejo integral de recursos entre los mayas de las tierras bajas en Centroamérica, manejo de chinampas entre los aztecas, uso de camellones u hortillonages en el norte de Francia por parte de los monjes de la Edad Media, de los campesinos chinos o de otros pueblos y culturas. Estas han sido expresiones de la "ciencia de lo concreto": formas sencillas, pero adaptadas y eficientes para producir alimentos y satisfacer necesidades básicas. Se requiere, sin embargo, hacer avanzar el conocimiento y plantear en forma científica las bases de formas alternativas de producción de alimentos. Esta sería una forma de concretar respuestas viables a los problemas

que suele plantear la agricultura moderna y sus efectos en la erosión y salinización de suelos, la contaminación por pesticidas y desechos orgánicos, los monocultivos, la deforestación, especialmente de las regiones tropicales, y la desaparición de los bancos de germoplasma.<sup>11/</sup>

La agropiscicultura puede ser considerada como parte de un método de desarrollo rural a través del cual se puedan alcanzar objetivos que permitan mejorar la calidad de la vida de determinadas poblaciones rurales, especialmente en la producción de alimentos, nutrición, protección y recuperación de recursos naturales a nivel local. Cabe también acción política, al asumir tareas de organización, administración y manejo de las unidades integradas, trabajo que requiere la formación y capacitación de cuadros sociales y técnicos propios de las comunidades, con los cuales pueden interactuar los asesores externos. La participación en la identificación y formulación de los proyectos de unidades integradas puede dar lugar a procesos de educación comunitaria muy amplios, en los cuales actúen varios sectores y grupos de las comunidades. Se puede llegar a programas de desarrollo regional a través de un crecimiento celular desde los grupos de base. De las unidades piloto se puede pasar a unidades realmente productivas y rentables que generen empleos estables y que aumenten la oferta regional y local de alimentos básicos: carne, leche, huevos, verduras, frutas, que ayudarán a mejorar la nutrición y equilibrarla en términos de proteínas, calorías y vitaminas. Su organización regional puede ser igualmente la base de cooperativas y otros tipos de agrupaciones autogestivas que progresivamente lleguen a contar con sistemas propios de tipo agroindustrial, de crédito y de asistencia técnica. El desarrollo social y político de las comunidades rurales no será real mientras no cuenten con una base económica sólida y relativamente autónoma.<sup>12/</sup>

La agropiscicultura, en las dimensiones que se ha descrito, puede ser un elemento de solución para algunas de las dificultades que se han enunciado en el análisis de la situación general de la producción de alimentos. En efecto, se ha hecho alusión al avance indiscriminado de la modernización en las estructuras de producción

agrícola y a la desarticulación de los sistemas tradicionales propios de los grupos y comunidades originarios de América Latina, así como a los efectos ambientales negativos de muchas técnicas empleadas, tanto por los sectores modernos como tradicionales, y a la interdependencia con los mercados externos en productos de consumo y de exportación. La satisfacción de las necesidades locales y regionales debe aparecer como una prioridad importante en las metas de cualquier programa de desarrollo. La aplicación de los principios y recomendaciones de la agropiscicultura y de los sistemas integrados puede ayudar sustancialmente en la consecución de estas metas, si bien no puede suplir otros esfuerzos de desarrollo agrícola y rural.

Los alcances más concretos de esta definición se refieren a diversos tipos de integración de los recursos terrestres y acuáticos, y se ilustran a continuación, de manera no exhaustiva, mediante los siguientes ejemplos:

a) La agropiscicultura china

Es el tipo clásico de la integración de los cultivos terrestres, la crianza de animales y las especies y recursos acuáticos. Las plantas son el alimento del ser humano y de los animales; las excretas de los animales son el abono de los cuerpos de agua y de las tierras de cultivo. En los cuerpos de agua crecen diversas especies de peces, existiendo incluso diversos tipos de consumidores: unos comen hierbas, otros plancton, los terceros se alimentan de las excretas de los peces, etc. Se señaló anteriormente la antigüedad de la piscicultura en esta región del mundo, pero la difusión masiva de esta técnica, asociada con los otros componentes y en escalas diversas, es reciente. Está asociada a la revolución socialista realizada en este siglo, unida a la construcción de las grandes obras hidráulicas, por una parte, y al desarrollo de las comunas populares, por otra. La investigación ha estado vinculada al estudio de las tecnologías y las prácticas tradicionales; se ha aplicado al desarrollo de sistemas simples de reproducción intensiva de crías de

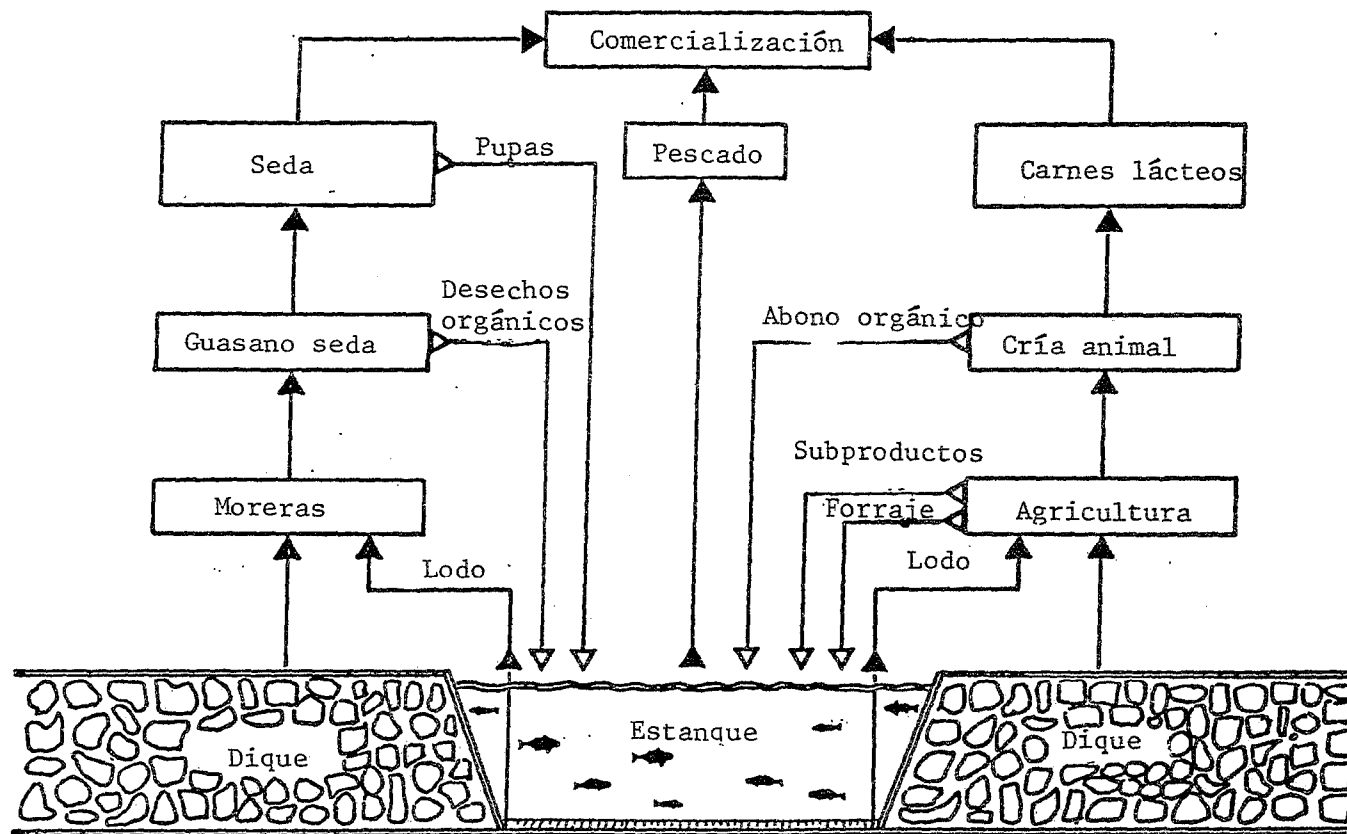


Fig. 5 INTEGRACION DE LA AGRICULTURA Y LA PISCICULTURA EN CHINA  
FAO, 1981.



peces y a las formas de asociaciones compatibles entre especies. Un aspecto importante ha sido el manejo de la biomasa, especialmente las tecnologías de biodigestión: se han construido en China millones de digestores que permiten el ahorro de millones de toneladas de petróleo, eliminan patógenos e insectos nocivos y se usan como abono en el campo y en la piscicultura. El ejemplo del sistema xinbu permite ilustrar las descripciones hechas. En este caso la producción vegetal está presente a través de la caña de azúcar, moreras, zacate elefante, plátano y lirio de agua. La producción animal se hace mediante cerdos. La piscicultura trabaja con cuatro especies de peces y con una producción de carne superior a las 4 toneladas por hectárea al año. Se tienen 80 digestores familiares de un metro cúbico cada uno y siete digestores comunales con un total construido de 235 m<sup>3</sup>, almacenando el gas en globos de 45 m<sup>3</sup> de capacidad. El gas sirve de combustible para un motor eléctrico de 12 kva a la tasa de 1.5 kva por metro cúbico de gas. El calor del motor es aprovechado en el cobertizo de secado de los capullos de gusanos de seda. Este sistema permite la autosubsistencia de 89 familias.<sup>13/</sup>

b) La agricultura de chinampas en el Valle de México

Es otro ejemplo de un sistema integrado, en el cual se da una forma de agropiscicultura. Se trata de sistemas prehispánicos, intensivos en la producción de alimentos, que se corresponden con otras formas parecidas o similares que se están descubriendo paulatinamente en las culturas precolombinas. (Denevan, W., 1973; Siemens, A., 1978; Turner II, B., 1978-1979, 1983; Zucchi, A. 1979; Flannery, K., 1982 y Puleston, D., 1978-1982.) Se trata de una tecnología de control y aprovechamiento de los pantanos, la cual incluye, por una parte, el control hidráulico de cuerpos de agua y, por otra, el manejo de técnicas de construcción y de suelos en condiciones de integración completa entre el medio acuático y el terrestre. En el caso de las construcciones aztecas, éstas fueron conocidas en el momento de la conquista española y modificadas progresivamente hasta su destrucción casi total por el embate urbano moderno. (Palerm, Angel, 1972 .

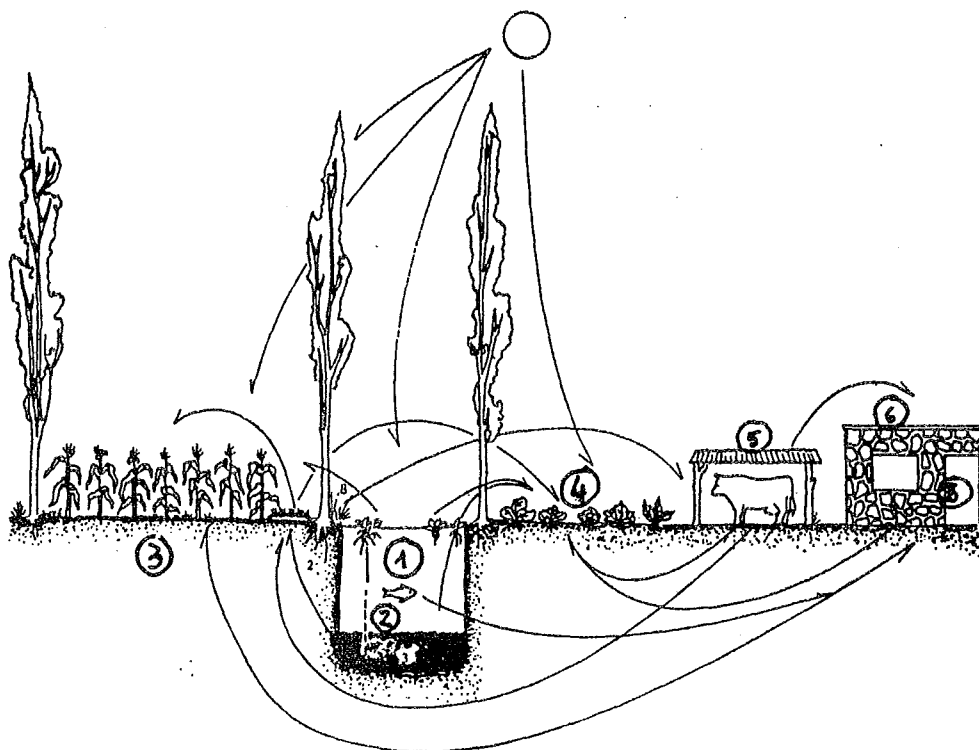


FIG. 5 El ciclo de la energía en una chinampa (según Gómez-Pompa, 1978)

- 
- <1> PRODUCCION PRIMARIA DE PLANTAS ACUATICAS.
  - <2> DESCOMPOSICION DE PLANTAS EN LODOS.
  - <3> PRODUCCION VEGETAL.
  - <4> ALMACIGOS Y HORTALIZAS.
  - <5> VIDA ACUATICA DE PECES Y OTRAS ESPECIES.
  - <6> GANADO FAMILIAR ALIMENTADO CON DESECHOS Y ESQUILMOS.
  - <7> ALIMENTACION HUMANA (PROTEINAS-VITAMINAS-CALORIAS).
  - <8> DESCOMPOSICION DE ESTIERCOLES Y REINTEGRACION AL SUELO AGRICOLA.

y Wolf, Eric, 1976.) Se realizaron allí importantes obras de separación de las aguas saladas y las aguas dulces. En la zona pantanosa de las aguas dulces se fueron construyendo pequeños "setos flotantes" con la vegetación acuática hasta constituir bases fijas, sostenidas por árboles en sus laderas, formando un suelo con la materia orgánica proveniente de la descomposición de las plantas acuáticas en los canales o por los transportes de sedimentos orgánicos desde los campos y laderas próximas. La palabra "chinampa" provendría de esta idea de jardín flotante. (Rojas, Teresa, 1983.) La estructura definitiva quedó constituida por pequeños islotes de extensión variable entre 500 y 4 000 m<sup>2</sup>, rodeada por canales de diversas dimensiones, dominadas por las plantas de fijación lateral llamadas "ahuejotes", *Salix* sp. El flujo de energía de un sistema chinampero es el siguiente: la producción vegetal está dada principalmente en los cultivos hortícolas de ciclo corto y ciclo medio y por las plantas acuáticas en el medio lacustre y canales. La producción animal se hace en los corrales de los patios caseros con vacas, caballos y mulas que consumen los esquilmos y forrajes de las chinampas; los estiércoles de estos animales son compostados y vuelven a los campos de cultivo. La alimentación humana familiar o de autosubsistencia es la finalidad básica del sistema, pues más de un 60% del producto va a este fin. (Venegas, Raúl, 1978; Coliere, Armando, 1981; Plaza, Plácido, 1982 y Lot, Antonio, 1980.)

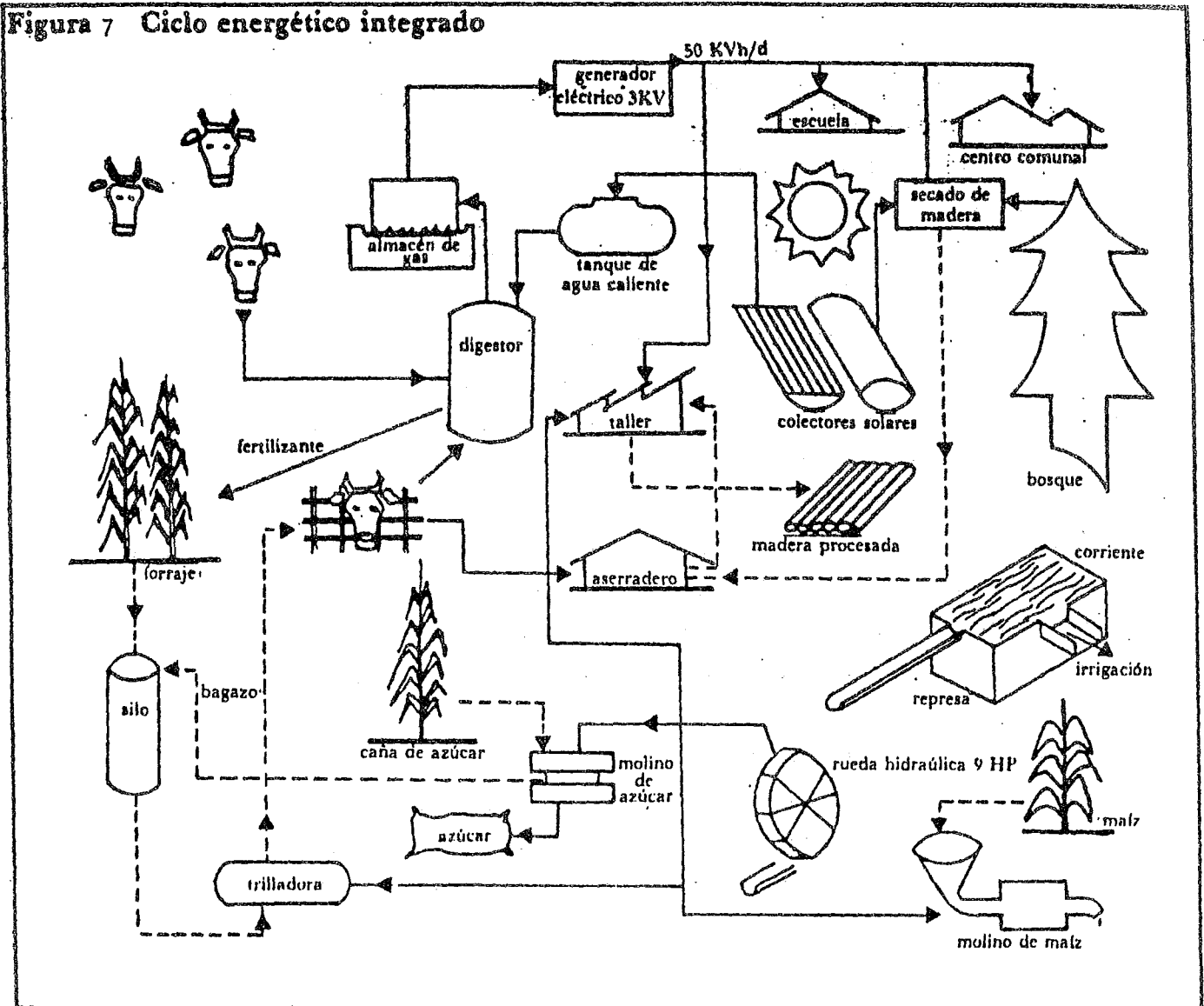
La tecnología de manejo agrícola es muy peculiar, en cuanto usa al máximo los recursos locales, especialmente en la producción de almácigos con lodos de los canales. Estos son preparados mediante una técnica de formación de pequeños paños en los que se cortan cubos y en los cuales se depositan las semillas. Las plántulas pueden germinar allí y ser transportadas hacia lugares distantes antes de su trasplante definitivo. Además se maneja un calendario de cultivos de tal manera que éstos son prácticamente ininterrumpidos. La producción es permanente y muy alta en comparación con los promedios de otras zonas del país. Las herramientas usadas son diversas y en función de las tareas de cultivo; también

cuentan con canoas o "trajineras" para el transporte de los productos hacia los lugares de entrega. Antiguamente los canales llegaban hasta el centro de la ciudad, siendo la vía de transporte más adecuada para este medio semilacustre.

El sistema chinampero presenta, además de su carácter integrado entre agricultura y producción animal y acuática, las notas siguientes: alta intensidad del método productivo, estabilidad del agroecosistema, intensidad en el uso de mano de obra, aprovechamiento máximo de agua y tierra, originalidad y uso apropiado de sus técnicas.<sup>14/</sup>

Desde el punto de vista social, el sistema chinampero es propio de una economía campesina que está siendo arrasada por el impacto de la modernización urbana y por la economía de mercado, lo que afecta al uso del suelo, a la extracción de mano de obra y al destino de la producción. La tecnología chinampera, basada en el uso máximo de la productividad natural, en el empleo intensivo de mano de obra y en el autoconsumo, está siendo cuestionada progresivamente por la introducción de insumos externos, especialmente pesticidas, y por el empleo de mano de obra asalariada y no familiar. Desde el punto de vista económico, se muestra que el sistema es capaz de dar trabajo y alimentos a los grupos familiares y aun producir excedentes para el mercado urbano.<sup>15/</sup>

Se puede citar un gran número de ejemplos de agropiscicultura o sistemas integrados de acuerdo con experiencias registradas en otros países del mundo, especialmente en Asia, Africa y algunas zonas de Europa. Hay ejemplos de formas de manejo conjunto de recursos en el sur de Chile, en la isla de Chiloé, en la cual se emplean productos de origen acuático para usos agrícolas (algas marinas y guano de aves para abonos en cultivos de papas) ocurriendo posteriormente otros fenómenos de asociación, pues los nutrientes de la agricultura son transportados hacia los canales entre las islas, en medio de las cuales se dan cultivos ostrícolas en balsas flotantes o en el fondo marino (Manns, J.P., comunicación personal, 1984.) Se realizan experiencias importantes de este tipo en Filipinas, por parte del ICLARM, en las cuales se quieren recuperar tradiciones ancestrales, profundizándolas y ampliándolas con los conocimientos



PROPUESTA DE UN CICLO ENERGETICO INTEGRADO, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS, MEXICO

científicos modernos, especialmente la asociación de peces, aves y sistemas terrestres y acuáticos. (Pullin, R. y Shehadeh, Z., 1980.) En Malasia se han realizado importantes esfuerzos para integrar ganadería y agricultura tropical en sus principales aspectos: cultivos frutales de piña, manejo de leguminosas, cacaoales, palma aceitera, hule o caucho, cafetales, etc., recuperando desechos y usándolos como forrajes o como fertilizantes. (Malaysian Society of Animal Production, 1978.) En México se han planteado los sistemas bioenergéticos, por parte del Instituto de Investigaciones Eléctricas, centrados principalmente en el uso de biodigestores de metano y en la electrificación rural. (CONACYT, 30 de septiembre de 1980.)

Otros ejemplos han sido planteados por investigadores en la Universidad Autónoma Metropolitana de Iztapalapa, México (Dr. Gustavo Viniegra), en los cuales se usan sistemas de ensilaje y fermentación láctica de carbohidratos como una forma de recuperación de los forrajes tropicales en la ganadería no tradicional. Tiene especial importancia el aprovechamiento de tecnologías tradicionales de fermentación, tales como el pozol de Tabasco o los fermentos del pulque (Viniegra, Gustavo, Uno más uno, México, D.F., 4 de junio de 1982, pág. 28 y Raimbault, Maurice, 1983). Un ejemplo parecido se presenta en Venezuela con el "cachiri" o sistema de fermentación de yuca, *Manihot* sp. (Interciencia, Vol. 10, No. 1, págs. 21-25).

Estos ejemplos ilustran las definiciones e introducen a la presentación de los sistemas de granjas integradas que serán expuestos en el punto siguiente. Por otra parte, numerosos estudios se aplican a este tipo de sistemas desde el punto de vista de la agroecología, de la agronomía, de las investigaciones antropológicas y arqueológicas, de la etnobiología y de otras disciplinas, todas las cuales pueden enriquecer el planteamiento de la agropiscicultura en su dimensión global y aplicada. (Pullin, Roger, 1980; Pineda, Gonzalo, 1984; Eusebio, J.A., 1979; Altieri, Miguel, 1983 y Morales, Héctor, 1978.)

El potencial de estos sistemas es muy grande y se puede medir su importancia al estimar la cantidad de biomasa que no es aprovechada y que

provoca frecuentemente problemas de contaminación. El potencial puede ser valorizado igualmente mediante el análisis de usos alternativos y nuevos de los cuerpos de agua y de los sistemas acuáticos no utilizados. Un esfuerzo importante se debe aplicar a la relación entre agricultura, ganadería y acuicultura en términos de potencial de complementación directa o indirecta. En Asia y en algunos países latinoamericanos se han realizado algunas evaluaciones y sus conclusiones plantean las siguientes líneas de prioridad:

- a) Integración de la agricultura con la ganadería mediante el aprovechamiento de desechos y esquilmos (Hutagalung, 1979 y Viniegra, G., 1984);
- b) Integración de la ganadería con la piscicultura mediante sistemas de tratamiento y fermentación (Viniegra, G., 1984 y Pullin, Roger, 1981);
- c) Integración de varios elementos en unidades conjuntas con incorporación de tecnologías de "vinculación" y reciclaje (Instituto de Investigaciones Eléctricas, México, Xochichalli, México), y
- d) Recuperación de sistemas agropecuarios y agrícolas mediante procesos de reciclaje y manejo de materia orgánica provenientes de la ganadería y la acuicultura (caso de cooperativas lecheras de Uruguay).

La aplicación de estas tecnologías en las estrategias de desarrollo rural y de producción de alimentos puede tener efectos positivos en la obtención de los objetivos indicados de creación de empleo rural, aumento de la disponibilidad de alimentos y protección ambiental.

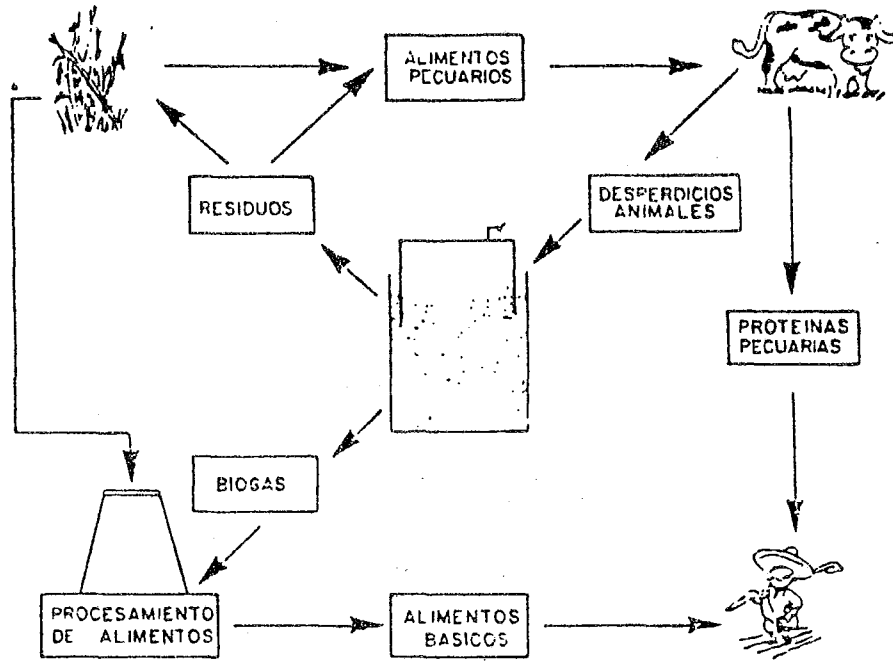


Fig. 8 DIAGRAMA DE INTEGRACION ENTRE LA AGRICULTURA Y LA GANADERIA  
Monroy y Viniegra, 1981.



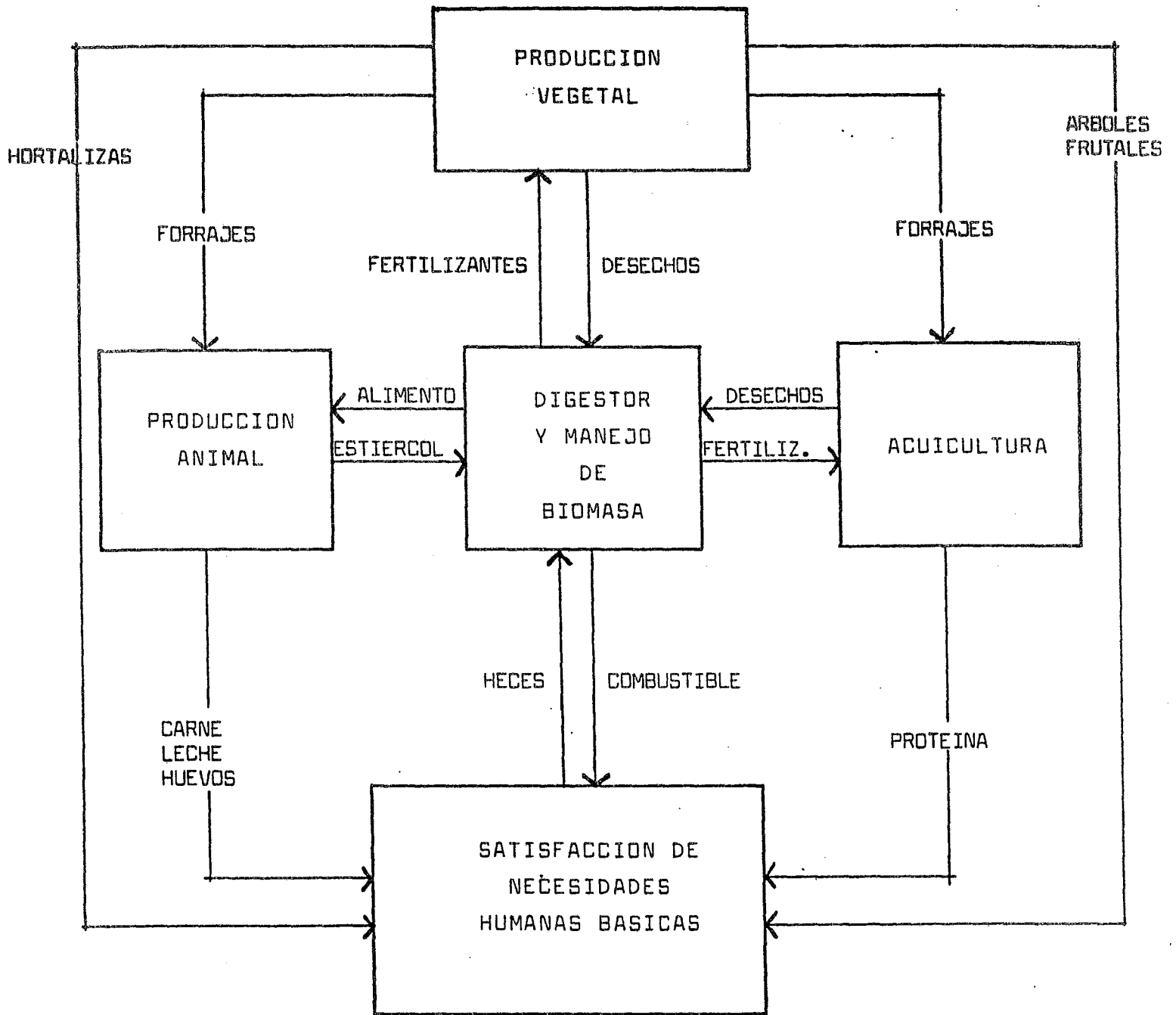
3. La experiencia de chinampas y granjas integradas en México.  
Aspectos técnicos y sociales

Hay numerosas experiencias de sistemas integrados en México a través de los cuales se pueden obtener algunas informaciones y recomendaciones para su aplicación en unidades rurales de otros países de América Latina. Se ha mencionado el caso de las chinampas del Valle de México como un ejemplo de agricultura prehispánica y que ha provocado el interés de investigadores de diferentes disciplinas en cuanto tema de análisis y fuente de inspiración de nuevos proyectos. Este ha sido el caso de las actividades realizadas desde 1975 por algunos organismos del gobierno mexicano con la colaboración de diversas instituciones académicas y financieras. (Gómez Pompa, Arturo, 1982; CECODES, 1980 y Venegas, Raúl, 1978.)

En el caso de las experiencias del INIREB, éstas se encadenan con los procesos de transferencia y experimentación de chinampas en las zonas tropicales de Tabasco. En este programa se trabajó desde 1975 en una serie de actividades que consistieron principalmente en la construcción de pequeñas chinampas en las riberas del río San Pedro, municipio de Balancán. Aunque pequeño, este ensayo piloto permitió dar la pista de una posible alternativa para el manejo de los pantanos. Experiencias parecidas se realizaron en instituciones educativas de la zona, y el hecho llamó la atención de los responsables del gobierno estatal, quienes formularon y llevaron a cabo un proyecto de 100 hectáreas, llamado "camellones chontales" en el municipio de Nacajuca, sede principal de ubicación de comunidades de campesinos indígenas chontales.<sup>16/</sup>

Entre 1978 y 1982 se realizaron en el INIREB diversas actividades que llevaron a la formulación de proyectos piloto de sistemas integrados agro-piscícolas. Las granjas integradas surgen en este contexto, inspiradas en las experiencias prehispánicas y en las referencias de los sistemas asiáticos de manejo integral de los recursos, (Morales, Héctor, 1982 y 1984; Pineda, Gonzalo, 1984; Malaysian Society for Animal Production, 1979; Hutagalung, 1979 y Pullin, Roger, 1980.) La definición de las granjas se apoya en las consideraciones siguientes:

Figura 9 EL FLUJO DE LA ENERGIA EN LA GRANJA INTEGRADA.



Héctor-Luis MORALES c. 15 p.188, vol.II in DI CASTRI  
"Ecology in Practice", TYCOOLY INT.PUB. London 1984.

a) Se trata de sistemas de producción agropiscícola en los cuales se busca la integración de los recursos del suelo y del agua mediante el reciclaje de la materia orgánica y de los nutrientes. Hay una referencia a la forma de la producción en los ecosistemas naturales. (Blaxter, K., 1980 y Altieri, Miguel, 1983.)

b) Las unidades de las granjas se inspiran fundamentalmente en el ciclo de la cadena trófica, según las enseñanzas de la ecología moderna, a saber: producción, consumo y descomposición. Estas aparecen aquí bajo forma de unidades de producción vegetal, producción animal, acuicultura, compostaje y biodigestión. (Odum, E.P., 1971; Eusebio, J.A., 1978 y Morales, H.L., 1984.)

c) Los ingresos de energía a la unidad se dan fundamentalmente en los aportes de la energía solar que actúa, a través de la fotosíntesis, sobre la producción vegetal. En este caso se producen hortalizas, frutas, forrajes y plantas acuáticas. Pero, por otra parte, se requiere el aporte de los nutrientes, los cuales se recuperan en gran parte del reciclaje de la materia (compostaje de biomasa vegetal, estiércoles animales, lodos, etc.). Los aportes energéticos pueden provenir, también, del exterior de la unidad integrada: desechos, biomasa o insumos de origen químico o industrial, especialmente los alimentos balanceados. (Raimbault, M., 1983; Viniegra, G., 1982; Devendra-Hutagalung, 1979 y Young, Marco, 1983.)

d) La producción animal cumple el papel de transformación de la biomasa vegetal en proteínas y otros productos que sirven en la alimentación humana directa o en la circulación de la materia orgánica en la granja. Ellos se obtienen a través de diversas especies (aves, cerdos, bovinos, ovinos y otros) que producen carne, leche, y huevos, así como estiércoles y desechos que tienen aquí un valor ecológico y económico, en cuanto son nutrientes reciclables en la agricultura y en la acuicultura. La selección de las especies animales depende de muchos factores culturales y ambientales, según sea el conocimiento previo de su manejo por los campesinos, los gustos en la comida y el valor comercial

que tengan en la zona. Influyen también los hábitos y necesidades alimentarias de los animales, la disponibilidad y costos de los forrajes y su dependencia externa; el estudio de la selección de especies animales debe estar en relación igualmente con la oferta local o regional de insumos baratos de la granja o de las agroindustrias. (Viniegra, G., 1982.)

e) La acuicultura es la unidad que permite el aprovechamiento del agua, no sólo como elemento necesario al crecimiento vegetal o animal terrestre, sino como un medio de cultivo propio, en el cual se pueden obtener plantas acuáticas (lirio de agua o Eichornia crasipes, Lemna sp., Pistia sp., Azolla sp., y otras) o bien crustáceos (Machrobrachium sp.), moluscos (diversas especies) y reptiles (como en algunas experiencias con Crocodylum sp.) Sin embargo, es fundamental el aprovechamiento de los peces, especialmente las especies más adaptadas al consumo de alimentos que se ofrecen en forma de desechos o producidos por la fertilización de los estanques (especies herbívoras, consumidoras de plancton, etc.). La experiencia china ofrece una gama muy amplia de alternativas que debieran ser adaptadas a las condiciones propias de América Latina. La unidad de acuicultura actúa como un eslabón ecológico en estos sistemas pues permite el procesamiento y la recuperación de nutrientes a través de la descomposición de la materia orgánica en el medio acuático. (Chávez, M., 1982; Morales, H., 1978; FAO, 1981; Noriega, Pedro, 1981; Fonseca, Eliseo, 1980 y García Hugo-Eloy, 1984.)

f) La unidad de manejo de desechos orgánicos con la incorporación de técnicas de compostaje y de biodigestión es, en cierta manera, el corazón del funcionamiento de la granja. Los sistemas de compostaje permiten la recuperación de los desechos internos, así como los de otros sistemas agropecuarios o agroindustriales locales o regionales. Los desechos pueden provenir de azucareras, beneficios de café, de cacao, de industrias procesadoras de fibras (henequén, cabuyas y otros), de fábricas de cervezas, plantas lecheras, etc. Su tratamiento puede ser asociado a procesos de fermentación, los cuales pueden incidir en la producción de proteínas para forraje animal. Los biodigestores, por otra

parte, tienen una gran importancia como tecnología apropiada que permite introducir formas nuevas de manejo de la biomasa; aunque más complicada en sus planteamientos técnicos, ha demostrado ser una tecnología fácilmente apropiable en la medida en que sean adecuados los diseños de los equipos y los procesos de educación y entrenamiento. Su uso permanente aporta cantidades importantes de gas metano, fertilizantes y además calidad sanitaria en las instalaciones de animales, especialmente eliminación de moscas, olores y limpieza de los cuerpos de agua. (Young, Marco, 1983; Baquedano, Manuel, 1980 y Aparicio, Iver, 1984.)

Las actividades desarrolladas en el Programa Bio-Aqua para Aprovechamiento de los Recursos Bióticos Acuáticos, del INIREB, especialmente en la Estación de Investigación sobre Recursos Bióticos, La Mancha, en el estado de Veracruz, dieron las siguientes informaciones:

a) La producción vegetal se puede hacer en áreas pantanosas mediante la construcción de pequeñas chinampas realizadas con trabajo manual. En La Mancha se hicieron sobre un área de 3 000 m<sup>2</sup> para pruebas de almácigos según las técnicas del Valle de México, cultivo de hortalizas de zonas templadas en el trópico, adaptación de algunas plantas de otras regiones. Se hizo también el manejo de un vivero de reproducción de plantas forestales, frutales y de ornato. Los resultados permitieron confirmar la posibilidad técnica de la construcción y manejo de estos sistemas en forma manual y su aporte potencial en producción de alimentos. En 1 000 m<sup>2</sup> una familia puede producir las verduras necesarias para su autosubsistencia (coles, lechugas, zanahorias, cebollas, rábanos, acelgas, maíz, arroz, frijoles, betabel, yuca, malanga, chaya) sin aportes de fertilizantes externos, con problemas serios, pero controlables, de plagas y enfermedades. Se puede establecer un calendario para programar los cultivos en las estaciones apropiadas.

b) Acerca de la producción animal, se determinó la necesidad de trabajar con especies menores (porcinos, aves, ovinos) pues tienen un costo inicial reducido y alta fecundidad. La producción de materia orgánica adquiere importancia para ser introducida en los sistemas de

biodigestión y compostas. El inicio de estas experiencias se puede hacer con cuatro cerdas reproductoras y un semental, las que pueden producir un promedio de un cerdo por semana para fines de alimentación o mercadeo. También se puede criar un pequeño rebaño de borregos pelibuey de ocho hembras y dos reproductores, o bien un gallinero con 100 gallinas ponedoras. La asociación de estas aves ponedoras o de engorda estabuladas en gallineros sobre estanques piscícolas da excelentes resultados por el doble aprovechamiento de los forrajes, pues los estiércoles de los pollos sirven como fertilizantes de los estanques de peces. Los forrajes suelen ser un factor limitante. Los sistemas modernos tienden a imponer razas que consuman forrajes industrializados cuyo costo es alto. Sin embargo, cabe la alternativa de aprovechar desechos, esquilmos y compostas en forma paulatina con un ahorro parcial e importante en estos insumos; el reemplazo puede llegar a ser del 40% al 60%. Las plantas acuáticas pueden ser utilizadas como alimento, especialmente para aves (patos y gallinas), ovinos y aun cerdos. El control de las enfermedades se hizo con los métodos convencionales de vacunas y medicamentos, para lo cual se requiere contar con la asistencia permanente de un zootecnista.

c) La piscicultura rústica se hizo tanto con especies nativas como con introducidas, alimentándose mediante fertilización de los estanques y aprovechamiento de desechos de la pesca o de las comidas. En este caso se comprobó que con dos estanques de 100 a 200 m<sup>2</sup> se pueden obtener hasta 100 kg de carne por año, siempre que se cuente con el manejo de las etapas de reproducción, crecimiento y engorda de las especies manipuladas, para cuyo efecto se dispone de técnicas que usan factores naturales o artificiales: manejo de sementales en estanques rústicos o en pequeñas incubadoras, jaulas flotantes o sistemas de estanques con agua circulante. Además de los peces, especialmente Tilapia nilótica y carpas, se trabajó en esta experiencia con especies de Machrobrachium acanthurus y algunas de origen marino en sistemas lagunares: Crassostrea virginica, Mugil sp. Penaeidos (camarones), así como con zooplantónicos de la especie Moina macrocopa, fertilizada con desechos de biodigestión y que sirve a la

alimentación de crías de peces. Los rendimientos de peces pueden superar las 5 toneladas por hectárea al año si se hacen integrados con gallineros para pollos de engorda o gallinás ponedoras encima de los estanques. La investigación de especies nativas puede permitir el conocimiento de recursos locales, tal como fue el caso de las especies de Cichlasoma del río San Pedro, Tabasco. (Chávez, Miguel, 1983.)

d) La experimentación en el diseño y manejo de digestores de metano se aplicó inicialmente al estudio de las condiciones óptimas de fermentación según temperatura local y porcentajes de humedad de las mezclas. Se comprobó la operatividad de un modelo de digestor horizontal de carga continua de un volumen de  $3.5 \text{ m}^3$  que permite tratar los desechos de 30 cerdos, funcionando en condiciones óptimas a  $30^\circ\text{C}$ , con un rendimiento variable entre 1 200 a 1 500 litros de gas metano al día para satisfacer las necesidades de una familia de cinco personas (cocina y luces), además de los aportes en calidad ambiental por la eliminación de olores y moscas. Se aplicó igualmente en forma experimental el desecho de digestores en cultivos hortícolas en chinampas y campos convencionales, en la producción de plantas de ornato, frutales y forestales, así como en sistemas de compostas especialmente para fertilización de estanques piscícolas. (Young, M., 1980 y Aparicio, Iver, 1984.)

e) Se tomó en cuenta la importancia y la posibilidad de vincular estas actividades con la protección ambiental de los recursos naturales y las zonas de reserva biótica. La Estación de La Mancha está en una zona en la cual hay una pequeña reserva forestal, una laguna costera, un área de vegetación de dunas, un pantano y una costa con arrecifes marinos. Los vínculos son claros en el aprovechamiento de la reserva como banco genético de plantas de reforestación y especies nuevas, base de experimentación y estudios de tipo científico para tesis o trabajos de investigación directa y básica. Otros trabajos de investigación se llevaron a cabo en Tabasco centrados sobre especies nativas de peces potenciales para el manejo en piscicultura, debido principalmente a la necesidad de tener especies autóctonas más resistentes que las introducidas y sin los problemas que éstas suelen presentar desde el punto de

vista de la ecología de poblaciones. Estas y otras actividades demostraron la necesidad de una estrecha colaboración entre investigadores básicos y aplicados. Se presentan, sin embargo, serios problemas de relaciones debido a que suelen actuar con criterios e intereses diversos, lo que puede provocar conflictos prácticos y personales, a veces insolubles.

f) Finalmente, las experiencias demostraron la necesidad de contar con métodos educativos y de desarrollo campesino, a fin de que las ideas puedan ser probadas y difundidas realmente en el medio rural. Campesinos del Valle de México trabajaron en las pruebas de chinampas hasta adoptar el método y ponerlo a la disposición de grupos de otras comunidades. Estos campesinos, junto con pescadores y otras personas de la misma extracción social y profesional, participaron siempre junto con los biólogos, sociólogos, agrónomos y técnicos en las experiencias y en procesos de enseñanza. De allí nació la idea de que la pedagogía debe ser horizontal: "un campesino es el mejor maestro de otro campesino, un pescador puede serlo de otro pescador" y que se aplicó posteriormente en las granjas integradas y en el trabajo con algunas cooperativas pesqueras. Se desarrollaron ahí numerosos cursos y visitas que permitieron a los grupos no sólo conocer las experiencias propuestas, sino aprenderlas, criticarlas y obtener ideas para sus propias experiencias. Se organizó en la Estación de La Mancha una Escuela Secundaria Agropiscícola como prueba de un sistema educativo para jóvenes de dos comunidades campesinas de la zona. Veinte estudiantes estuvieron durante dos años aprendiendo las diversas técnicas, manejando una granja de media hectárea y siguiendo los programas de la secundaria abierta. Diez de ellos terminaron sus estudios; la granja dio un resultado positivo en términos productivos y financieros. Actualmente cuatro son promotores técnicos de proyectos nuevos para zonas indígenas de Chiapas. Una idea similar se está aplicando en el Centro de Estudios Agropiscícolas de la zona chontal en Nacajuca, Tabasco. Se llevaron a cabo actividades de apoyo para una cooperativa pesquera de La Mancha, especialmente en métodos de cultivos de ostiones (Crassostrea virginica), engorda de peces en jaulas flotantes, pesca litoral y algunos



aspectos para comercializar los productos en poblados de la zona. Para este fin, se hicieron numerosos cursos; se preparó un proyecto de financiamiento, a través de FIRA y un banco regional, para obtener 5 millones de pesos del Banco de México. El préstamo fue otorgado y se hicieron avances importantes. Sin embargo, es preciso reconocer que esta actividad no fue exitosa puesto que, a pesar de los esfuerzos educativos, no se pudo establecer un verdadero proceso interno de automanejo. La experiencia ha sido positiva con la cooperativa pesquera de San Pedro, Tabasco para la pesca de robalo (*Centropomus* sp.), basándose exclusivamente en su ahorro interno, sin préstamos bancarios. En este caso, la participación y el interés de los socios han sido muy altos y se han demostrado sus resultados.

Las granjas integradas fueron promovidas a través del Programa Bio-Aqua para el Aprovechamiento de los Recursos Bióticos Acuáticos que fue iniciado como parte del programa El Hombre y la Biosfera de UNESCO. La primera fase permitió conocer diversas comunidades campesinas del país, especialmente en los estados de Veracruz, Tabasco, Hidalgo, Puebla y otras regiones de México. Se iniciaron además programas de formación de cuadros técnicos mediante becas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de algunas universidades de Bélgica. En esta fase se realizaron algunos cursos especiales de formación de promotores campesinos con los cuales se establecieron lazos de contacto estrecho entre los investigadores y los responsables campesinos de los futuros proyectos. La segunda fase consistió en la construcción de granjas en algunos lugares, como iniciativa de los participantes en los cursos y visitas, o como respuesta a algunas demandas precisas del gobierno. De allí nacieron los proyectos de El Castillo (Xalapa, Veracruz), San Miguel Tzinacapan (Cuetzalan, Puebla), Buenavista (E. Zapata, Veracruz), San Pedro (Balancán, Tabasco), Tucta (Nacajuca, Tabasco). En la tercera fase del desarrollo del Programa Bio-Aqua se llevan a cabo cursos de carácter nacional y algunas asesorías a programas del gobierno federal, entre éstas, a un proyecto de más de 100 unidades básicas de producción alimentaria en el

Convenio IMSS-COPLAMAR. La principal actividad de esta fase fue un proyecto para 25 unidades con el fin de probar su funcionamiento en escala más amplia, ver las dificultades que presenta su implementación tanto desde el punto de vista interno de las comunidades, como externo en lo institucional, financiero y de la comercialización. Las principales experiencias se realizaron en el ejido de Buenavista, situado entre Xalapa y la ciudad de Cardel, en cuyo caso se construyó una granja piloto que ha servido como base educativa y de demostración para otros proyectos. Durante estos años asisten a los cursos más de 1 000 campesinos de todo el país. (Morales, Héctor, 1984 y Pineda, G. 1984.) En esta última fase se reciben ayudas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Fundación Ford, la Fundación Interamericana y la Fundación Ricardo J. Zevada. Se preparan importantes proyectos de colaboración del Gobierno de Bélgica a través de la Universidad de Louvain. Se presentan y obtienen asimismo proyectos de financiamiento para grupos de producción al Banco de México-FIRA del gobierno del estado de Tabasco y a instancias del gobierno federal (PIDER). El Programa es reestructurado en enero de 1983 y se transforma en la Coordinación de Ecodesarrollo, pasando algunas actividades a formar parte de otras unidades administrativas.

El interés por las granjas se prosigue en el INIREB a través de un Centro Regional en Tabasco y de un Centro para Zonas Áridas en el centro-norte de México. Se construyen algunos proyectos en Chiapas y se promueven trabajos con CONACYT y organismos no gubernamentales en Colima. CONACYT toma un interés especial en proponer algunas ideas para un programa nacional de agropiscicultura, en cuyo caso se realizan algunos estudios y evaluaciones que permiten dar recomendaciones sobre la forma de los programas y asesorías necesarios para esa actividad. La Comisión Económica para América Latina (CEPAL), organismo de las Naciones Unidas, se interesa por conocer este tema, promoviendo algunas actividades de difusión y la redacción de un documento sobre el tema con el fin de que las conclusiones obtenidas sean discutidas, profundizadas y eventualmente evaluada la posibilidad de su aplicación en zonas rurales de América Latina.<sup>17/</sup>

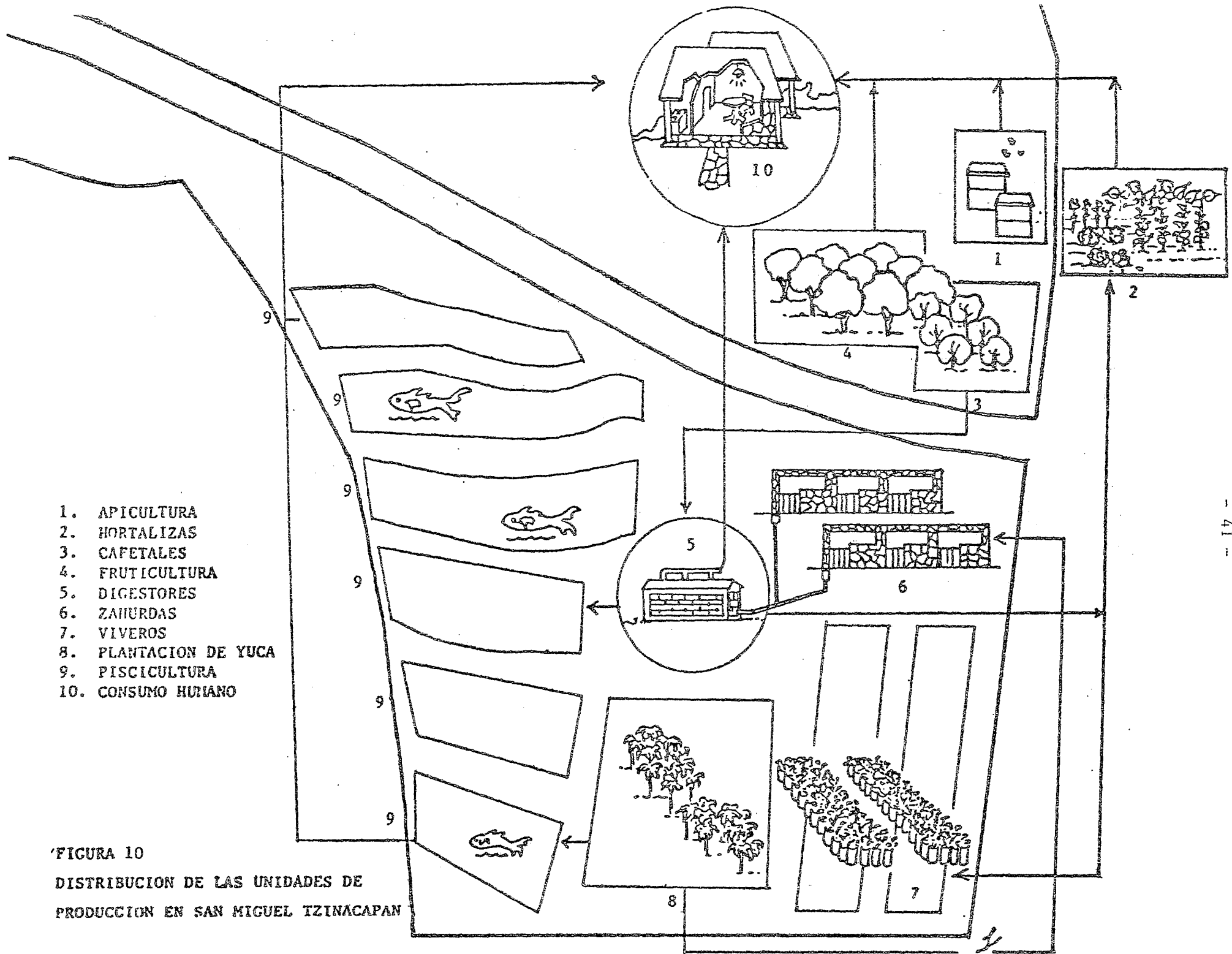


FIGURA 10  
 DISTRIBUCION DE LAS UNIDADES DE  
 PRODUCCION EN SAN MIGUEL TZINACAPAN

4. Discusión de criterios técnicos y métodos educativos para ser considerados en los proyectos de desarrollo rural y agropiscicultura

Los alcances de la agropiscicultura en los programas de desarrollo rural y protección ambiental en América Latina se podrán evaluar a través de su aplicación en proyectos que sean realizados por organismos oficiales o privados. Se hacen las siguientes consideraciones con el fin de ayudar a su formulación y operación. Están basadas en numerosas experiencias prácticas que permiten reconocer los aspectos técnicos y financieros de los proyectos y también sus normas de contenido social y ecológico.

a) Criterios generales de justificación

En primer lugar, se debe tener en cuenta un conjunto de criterios que sirvan de justificación al planteamiento de sistemas agropiscícolas intensivos. Estos surgen de la necesidad de intensificar la producción neta de alimentos por unidad de tierra y de aumentar la productividad del trabajo campesino en función de sus recursos disponibles. La tierra es escasa y en muchos casos, especialmente en regiones tropicales, su productividad es baja comparada con otras zonas o con otros sistemas de producción. Se toma en cuenta, también, la fuerte tendencia a monocultivos de parte de los campesinos, por la cual se concentran en la producción de granos básicos tales como maíz, frijoles, trigo y otros productos de auto-subsistencia.<sup>18/</sup> El manejo de animales está limitado por los problemas de forrajes o pastizales. El aprovechamiento de la materia orgánica, de los desechos y de los esquilmos se suele dar, aunque no en forma muy óptima, en relación con las posibilidades que éstos pudieran ofrecer. La piscicultura está generalmente ausente o es desconocida por gran parte de los pobladores del campo, a pesar de que tienen diversas formas de relación con los recursos acuáticos.

Los sistemas integrados, como la agropiscicultura, se proponen sobre la base de algunos sistemas tradicionales de producción de alimentos, como ha sido el caso de las chinampas del Valle de México y de algunos otros de origen asiático. En estos casos se observan estrategias

originales en el aprovechamiento de los recursos, especialmente de las posibilidades que ofrece su combinación e integración; están en relación con las formas y ciclos de la producción en la naturaleza, que son distintas de las formas de los sistemas lineales de la producción moderna de alimentos. No se quiere, sin embargo, postular un modelo único y repetitivo, basado en cultivos de una zona y que deban ser copiados en todas partes; se puede tener, en efecto, una gran relatividad en función de las condiciones ambientales y sociales específicas de cada zona y de cada comunidad. (Eusebio, J.A., 1978; Altieri, M., 1983; Morales, H.L., 1978; Pullin, R., 1980, y Viniegra, G., 1982).

Desde el punto de vista social, los sistemas integrados se proponen principalmente como una respuesta a la satisfacción de necesidades básicas de alimentación en comunidades marginadas, las que por causa del desarrollo de contradicciones aparecidas con la modernización de las formas de producción agropecuaria, se encuentran desprovistas de los recursos alimentarios básicos. En efecto, las comunidades campesinas, que se suponían debieran ser el soporte de la producción de alimentos, se están convirtiendo progresivamente en consumidoras de productos venidos desde fuera. Carne, leche, huevo y otras fuentes de proteínas y calorías provienen de centros externos, en los cuales se emplean forrajes preparados con granos y proteínas de origen marino o vegetal. La producción agropecuaria campesina está siendo limitada a algunos rubros de autosubsistencia y productos de algún valor comercial importante como frutas, café, cacao y otros que permiten tener un intercambio con los productos de primera necesidad comprados en el exterior de sus comunidades. En este sentido, el interés social de los proyectos está orientado a crear formas de autosubsistencia local, como una acción para tener disponibilidad de alimentos y que éstos puedan ser comercializados local o regionalmente. De esta manera, pueden obtener precios iguales o menores que los del mercado externo, creándose además algunos empleos locales y poniendo en juego una serie de aspectos organizacionales que le permiten al grupo tomar conciencia de los problemas de su vida económica y de las formas de resolverlos. (Pineda, G., 1984; Bengoa, J., 1980, y Luiselli, C., 1984).

Estos principios deben ser considerados como hipótesis de trabajo, condicionados en la práctica por sus formas de aplicación en cada caso concreto, dependiendo además de la manera de promoción de los proyectos, de la historia y estructura de la comunidad, del tipo de los recursos financieros y materiales que se ponen en juego, de la proximidad y relación con mercados urbanos, etc. De esta manera la proposición de los proyectos agropiscícolas se hace como una forma de investigación-desarrollo en que se experimente su aplicación en diversas situaciones de las estrategias de desarrollo rural. Puesto que no son experiencias exclusivamente técnicas, sino que además se trata de procesos socialmente condicionados, la investigación-desarrollo no se puede limitar sólo a los factores técnicos o económicos en términos convencionales. Se trabaja con comunidades humanas, a las cuales se les debe respetar su calidad de sujetos y no objetos de este proceso. Ellos mismos irán aportando sus conocimientos, adquiriendo otros nuevos, poniendo en cuestionamiento diversas prácticas propias o de los agentes externos que intervienen en los estudios y en la promoción, dando una retroalimentación a los postulados iniciales, los cuales pueden ser modificados o corregidos. Se trata, finalmente, de un proceso dialéctico entre proposiciones relativamente teóricas de investigadores de diversas disciplinas, que se ponen a prueba en una práctica social y no sólo en trabajos de campos experimentales, con obreros asalariados. No basta con recoger información estadísticamente viable; se quiere, además, conseguir la prueba y la crítica de la transferencia de las tecnologías y de sus impactos sobre aspectos más amplios de la vida comunitaria y productiva.<sup>19/</sup>

En estos programas se actúa con unidades experimentales, aplicando nuevos principios de organización productiva y difundiendo tecnologías apropiadas. A la vez hay una interacción permanente con la realidad campesina, que es muy compleja en sus estructuras organizativas, en sus relaciones con el Estado y con sus organismos técnicos y crediticios; asimismo, se están confrontando problemas de innovación tecnológica con un sector social que es en general muy conservador y desconfiado hacia la introducción de técnicas que le son desconocidas. De allí que los aspectos

dialécticos de este proceso deben ser analizados con detalle a fin de que los resultados no sean considerados sólo desde un punto de vista tecnológico, contable o monetario, sino en un conjunto de impactos educativos, organizacionales y políticos.<sup>20/</sup>

b) Orientaciones para la formulación de programas

Las acciones que se lleven a cabo deben tener un conjunto de orientación en torno a los siguientes aspectos:

i) Cada acción debe ser muy bien situada en su contexto regional y local, institucional y organizativo; en este sentido la promoción, desarrollo, evaluación y seguimiento de los diversos proyectos debe tener consideraciones especiales; desde el punto de vista regional, los factores climáticos, el tipo y la cantidad de recursos disponibles y la historia propia de la región pueden ser muy diversos de una a otra. Hay también condicionamientos institucionales, siendo los principales los que se presentan en las instituciones asesoras y promotoras y a través de las cuales actúan personas con criterios, ideologías y formaciones profesionales diversas. Caben finalmente condiciones organizativas internas, propias de cada grupo, a través de las cuales se hacen manifiestas las tensiones y estructuras sociales de cada comunidad;

ii) Sin embargo, a pesar de tener un contexto diverso en cada experiencia, se debe aplicar una metodología que permita la recuperación, comparación y eventual transferencia de los resultados de un proyecto hacia otro. Para tal efecto, se requiere que exista un apoyo y comunicación entre las instituciones promotoras y asesoras. Hay una fuerte tendencia entre algunas instituciones a tener rivalidades y prejuicios, por los que se limita el desarrollo de acciones que pudieran ser pioneras en estas situaciones. El trabajo debe tener, además, una base interdisciplinaria, que permita la comunicación y el complemento mutuo. Existen, sin embargo, muchas dificultades por problemas de lenguaje y conceptos, como también debido a la manera distinta de entender el proceso del conocimiento y del quehacer científico. En todo caso, la metodología de transferencia de

informaciones debe basarse en la observación directa de los hechos, en su recopilación y análisis, con el fin de que posteriormente sean aprovechados por otros grupos los diversos conocimientos de tipo técnico, social o económico.

iii) Se debe tener una especial consideración de las diferentes formas de entrada por las que se puede llegar a este tipo de actividades; en algunos casos se llega por intereses ecológicos o ambientalistas, en los cuales se introducen a menudo consideraciones filosóficas o ideológicas; en otros casos se parte de situaciones de organización o de luchas sociales por cuestiones de tierra, modernización agrícola, créditos u otras formas de acción; hay veces en que la inquietud de investigadores se asocia con la iniciativa campesina y se llega a formular este tipo de trabajos; es por ello que se puede hablar de un proceso bastante amplio y complejo, al cual se deben dar respuestas diferenciadas, con una metodología relativamente "normalizada" y que permita evaluaciones y análisis comparativos, así como transferencia de informaciones y métodos.

iv) Los proyectos pueden diferenciarse también por objetivos diversos que se le asignen a sus actividades por parte de los interesados; en efecto, una es la motivación por la cual se llega a la formulación y compromiso en la actividad y otros son los intereses y los objetivos reales de la gente que participa en ellos, especialmente los campesinos; algunos proyectos están favorecidos desde el principio por la claridad y transparencia de sus intereses y objetivos y otros tienen en cambio una gran confusión; se debe dejar en claro, sin embargo, que puesto que se trata de un proceso educativo, estos objetivos pueden ir variando con el tiempo; al principio la gente se puede estar moviendo por ventajas esperadas en términos muy individuales y familiares y posteriormente se descubren otros horizontes, o viceversa; en otros casos se inician los proyectos con muchos discursos y formas diversas de romanticismo, terminando a veces en simples negocios particulares o en divisiones internas en las comunidades.

v) Un último aspecto que se debe tener en cuenta se refiere a la diversidad de formas de recepción tecnológica; en efecto, no se puede



esperar para todos los grupos el mismo grado de capacidad receptiva; hay comunidades que deben hacer un camino más largo, puesto que se encuentran en el umbral de sistemas de producción muy elementales; otras en cambio pueden aceptar con mayor rapidez algunas innovaciones, para lo cual se debiera contar con instrumentos de formulación y evaluación que sean apropiados a esa diversidad de condiciones.

c) Objetivos y acciones para ser aplicados en un programa regional o nacional

i) Las acciones se deben iniciar mediante un estudio de los sistemas tradicionales existentes que muestren aspectos de integración incipiente o avanzada, para ser desarrollados más ampliamente en las acciones posteriores; asimismo, iniciar un estudio e inventario de los principales centros de investigación y asesoría que puedan actuar como base técnica y de promoción.

ii) Se requiere establecer un mecanismo de diagnóstico permanente de los avances y necesidades del proceso de implantación de unidades de producción agropiscícola, especialmente mediante un inventario actualizado de programas, proyectos y actividades en marcha a través de la región o del país.

iii) Se debe recurrir a servicios de asesoría que permitan un fortalecimiento de las actividades mediante aportes de información nacional e internacional sobre los diversos temas; asimismo, una coordinación entre las actividades de investigación y desarrollo con el fin de crear un flujo de los resultados de la investigación científica hacia los grupos asesores, y de éstos hacia los grupos productivos, especialmente campesinos y productores rurales.

iv) Se deben promover sedes, grupos y bases regionales con el fin de que la formulación de proyectos sea adecuada a las condiciones locales y que reciban los aportes científicos, tecnológicos, económicos, organizacionales y financieros en relación con esas necesidades.

v) Es preciso llevar a cabo una selección de temas y áreas relevantes para el mejoramiento de las acciones en los proyectos de sistemas

integrados, con el fin de promover en los centros y grupos de investigación, estudios y proyectos en relación con esos temas y áreas prioritarias.

vi) Se debe promover la constitución de un fondo amplio que permita la operación de un sistema crediticio para apoyar tanto los proyectos piloto como aquellos que son de carácter rentable, tomando en cuenta las características propias de la economía campesina.

vii) Hay que orientar recursos para la formación de cuadros técnicos y especialización profesional de promotores que apoyen los trabajos en las unidades productivas; en el caso de los campesinos se trata de crear las condiciones para que se lleven a cabo actividades específicamente adaptadas a la experiencia de su vida y sus comunidades. En la práctica, la obtención de los objetivos propuestos debe pasar por un conjunto de acciones, acerca de las cuales queremos insistir en su forma de operación:

1) El mecanismo permanente de avances y necesidades, debe ser un instrumento metodológico que permita obtener y asimilar toda la información producida en el desarrollo de los proyectos y que sea relevante para los fines de orientación de nuevas actividades; no se debe limitar a ser un simple archivo de proyectos y trabajos. Para tal efecto se debieron preparar los siguientes elementos: en primer lugar un archivo básico que reúna la información histórica, los elementos de información de medio ambiente y recursos naturales, la estructura social básica de la comunidad, así como todos los elementos que tienen que ver con la historia del proyecto en sí mismo: organismos y personas que participaron en la promoción, acciones puntuales realizadas o cronología, metas alcanzadas, información sobre las relaciones institucionales, especialmente con organismos del Gobierno Federal o Estatal; todo lo relacionado con los aspectos de formulación técnica, planes, diseños, tecnologías apropiadas; las acciones en el plano educativo, especialmente cursos, sesiones, viajes, charlas, manuales usados; la secuencia interna del impacto de una actividad sobre otras o sobre grupos de la comunidad en la que se ha realizado el proyecto. En segundo lugar, desde el punto de vista analítico, se recomienda incorporar en este instrumento tres perspectivas metodológicas muy importantes:

- La primera se refiere a los estudios sobre análisis de sistemas de producción en las comunidades agrarias; en este caso se han hecho estudios muy avanzados por parte de investigadores de Francia, especialmente aplicados a casos de sistemas mexicanos, como de otros países del mundo, a través de los cuales se pueden conocer las formas concretas de producción y compararlas entre sí a propósito de sus insumos, inversiones, costos de mano de obra, técnicas empleadas y producción obtenida. (INRA, Francia.)

- La segunda se refiere al método de investigación participativa, que ha sido propuesto en numerosos escritos, especialmente en el Centro Regional de Educación de Adultos y Alfabetización Funcional para América Latina (CREFAL) en Pátzcuaro; en este caso se obtiene un avance muy serio en la evaluación de los trabajos, ya que la comunidad participa en forma colectiva en dicha actividad, controlándose asimismo la veracidad de los hechos y apropiándose la comunidad de la información producida. Hay interesantes experiencias de recuperación y valorización de la historia y luchas para obtener satisfacción a sus necesidades en educación, agua, vivienda, etc. de comunidades de Michoacán, México, en las que se ha utilizado esta metodología. (De Schutter, A., 1981)

- La tercera se refiere a la metodología de diagnóstico y programación que fue aplicada en México en proyectos de educación comunitaria (1980-1984), en algunas comunidades piloto; parte de esta experiencia se aplicó en Surutato, (Sinaloa). Se subraya el potencial educativo y evaluativo de este método, especialmente en los aspectos de una pedagogía activa que hace tomar conciencia a los miembros de la comunidad de su propia riqueza y de sus limitaciones, pero vinculándolos con proyectos que ellos descubren y realizan. Los proyectos del INIREB, en Buenavista y Palmas de Abaja (Veracruz) se han basado en esta metodología.

El primer instrumento puede ayudar en la acumulación de toda la información básica del proyecto y con elementos de método analítico que permitan evaluar cada caso y compararlos entre sí. El análisis de los sistemas de producción existente en cada comunidad puede dar la información

técnica de los recursos de suelo y agua disponible y sus formas de uso, los insumos y productos obtenidos, la inversión en capitales y mano de obra, las tecnologías empleadas, debiéndose obtener la información de la diversidad de sistemas usados y sus rendimientos comparativos; esta metodología permite contar con datos obtenidos por la observación técnica de un agente externo a la comunidad. Por otra parte, el método de investigación participativa permite introducir la verdad de la evolución histórica y las formas de estructuración de los mecanismos dominantes que se han detectado probablemente por el estudio de los sistemas de producción. Finalmente, el método de la educación comunitaria permite asociar a los grupos en el diseño de un futuro deseado que ellos deben proyectar con base en sus propios diagnósticos. Se deben incorporar en sus instrumentos metodológicos estas diversas perspectivas, de tal manera que el proceso sea participativo y la información sea lo más real posible. El problema está en determinar los mecanismos operativos para la aplicación de esta metodología.

2) Con respecto a los servicios de apoyo, promoción y de asesoría, se debe tomar en cuenta su diversidad, respetando sus formas propias de trabajo, pero se deben crear algunos mecanismos que lleven a obtener un intercambio de experiencias y conocimientos entre ellos; esta parte es difícil, principalmente por causa de conflictos de intereses personales o institucionales. Sin embargo, tratándose de un número relativamente limitado de instituciones o grupos, se debería crear una serie de redes regionales entre grupos que se suelen reunir y tener acciones conjuntas, a las cuales se puede responder con apoyo en recursos humanos o materiales. Los grupos deben tener una cierta organización regional, establecer mecanismos de consulta y reunión permanente, realizar cursos, sesiones o jornadas en los cuales se analicen los principales problemas y con base en estas demandas se hagan las programaciones de eventos o el otorgamiento de recursos. La limitación en la disponibilidad de recursos obliga a tener prioridades y a otorgar las ayudas con usos múltiples por parte de instituciones. De esta manera se puede ir avanzando en la consecución de importantes metas regionales como, por ejemplo, la formación de recursos humanos y técnicos que sirvan a la vez para varios grupos, o bien la creación de fuentes de

reproducción de recursos vegetales o animales que tengan un servicio regional: piés de crías animales, viveros, instrumentos o artefactos de base para tecnologías apropiadas: molinos de vientos, digestores, equipos para instalaciones de gallineros, corrales, zahurdas, piscicultura, o pueden ser igualmente recursos agrícolas como semillas, fertilizantes, pesticidas, maquinarias, etc. Lo más importante en este caso debe ser el carácter "autogestionado" de la red regional.

3) Respecto de la selección de áreas y temas de investigación y estudio, se recomienda la realización de actividades destinadas a confeccionar un programa en función de las necesidades declaradas por parte de los usuarios y por parte de los organismos de promoción. En este aspecto cabe señalar que existe en el sistema de investigación una cadena de organismos, que deben asociar sus resultados y procesos de trabajo; por ejemplo, ciertas universidades o centros de enseñanza superior pueden realizar investigación básica conducente a valorizar recursos, recuperar tecnologías tradicionales, adaptar procesos desde otras regiones, etc., pero suelen estar limitadas para realizar su aplicación. Por otra parte hay organismos de gran capacidad de promoción y de organización social que carecen de los equipos humanos y de la capacidad de realizar estudios básicos. En la ejecución de estas actividades se debería recuperar la información existente acerca de las instituciones superiores que existen en las regiones o provincias, determinar sus niveles de excelencia y capacidad y ponerlas en función de las necesidades regionales.

Se pueden señalar las siguientes áreas prioritarias a título de hipótesis y basadas en las informaciones recogidas en el curso de numerosas experiencias:

- Estudios regionales sobre recursos vegetales, que pueden ser usados en la alimentación humana directa, o indirectamente a través de la alimentación animal, terrestre o acuícola; del mismo modo, estudios sobre el aprovechamiento de los recursos naturales de origen vegetal para fines de infraestructura, para fines medicinales humanos o para el control de enfermedades o plagas; estos estudios se pueden referir a recursos vegetales

terrestres o acuáticos; en el caso de los vegetales caben igualmente los estudios sobre aprovechamiento de las plantas como fijadores de nitrógeno, especialmente en el caso de las leguminosas o de ciertas plantas acuáticas que cumplen estas funciones;

- Estudios sobre especies animales, especialmente aquellas que pueden cumplir mejor funciones de transformación de la producción vegetal en proteínas de aceptación en la alimentación humana; en este caso se debe tender a diversificar las actuales costumbres de usar especies o razas muy consumidoras de forrajes balanceados, que son óptimas en la conversión del alimento en carne, pero que se encuentran muchas veces condicionadas en sus insumos o en sus recursos genéticos, especialmente en el caso de ciertas razas de especies porcinas y de aves productoras de carne. En estos casos se debe partir de esquemas relativamente conservadores, recuperando las tradiciones locales, pero buscando cruzas y variedades que mejoren las razas criollas; por otra parte se debe tender a valorizar los estudios y experiencias sobre especies menores, siendo algunas de ellas excelentes convertidoras de vegetales desechos y esquímos, que pueden ser empleados en las granjas: conejos, ovinos, caprinos. Respecto de las zonas tropicales, se debe revisar el uso de las especies animales: en algunos casos se podría introducir especies silvestres, como es el caso de los venados, o bien de las iguanas y acerca de las cuales ya hay algunos estudios y experiencias, aunque limitados;

- Estudios sobre las especies acuáticas, puesto que se sigue el esquema de importación de especies exógenas, especialmente en lo que respecta a los peces; estudios recientes han puesto de relieve la gran riqueza de la ictiofauna de regiones tropicales y aun en las zonas de clima templado, para cuya valorización se deben proseguir los trabajos de domesticación y de integración de estas especies en sistemas productivos; se subraya la importancia de los Cychlasoma, de los crustáceos de agua dulce, especialmente Machrobrachium, de las numerosas especies de lagunas o marismas salobres, de los moluscos de diversos ambientes, en cuyo caso se puede repetir la riqueza de recursos de este tipo no estudiados ni aprovechados en las zonas tropicales.

- Estudios sobre los procesos de manejo de la materia orgánica, especialmente en el caso de la digestión aeróbica y anaeróbica; en este caso el espectro de los estudios es amplio y se refiere no sólo a los aspectos técnicos de diseño de equipos, instrumentos o procesos, sino que igualmente al aprovechamiento de procesos avanzados de la biotecnología de la fermentación y del reciclaje; éstos principalmente con los fines de mejorar la calidad de producción de un sistema integrado, como por ejemplo el enriquecimiento proteico de algunos productos (especialmente tubérculos ricos en carbohidrato, pero pobres en proteínas), o bien con la finalidad de ampliar las cadenas tróficas controladas, como por ejemplo el aprovechamiento de los desechos en fertilización de sistemas de producción intensiva de algas y a su vez de otros organismos zooplantónicos ricos en proteínas. Se sabe que la composta es un sistema tradicional que permite el mejoramiento de los suelos agrícolas, pero debe ser asociada a nuevos procesos que mejoren la productividad y amplíen el espectro de las posibilidades técnicas; desde la agricultura de hortalizas con métodos orgánicos convencionales se puede avanzar hasta sistemas de cultivos hidropónicos intensivos; en ellos caben los principios generales de la agropiscicultura.

- Estudios que aporten solución al serio problema de la alimentación animal, pues en el fondo se ha revelado que las granjas pueden ser una pendiente hacia la producción de especies altamente consumidoras en forrajes de gran costo monetario y a la vez energético, lo que sería un error económico y agroecológico; estos estudios caben en los puntos sobre aprovechamiento de especies vegetales regionales y en los estudios sobre aprovechamiento de la materia orgánica, pero pueden haber otras alternativas de complejidad diversa y que puedan servir igualmente a estos fines; se da como ejemplo el caso de los germinadores de granos, usados en algunas experiencias y que permiten adaptarse al uso de productos regionales, sin abusar de ellos.

- Los estudios de tipo social, económico y pedagógico, deben estar en función de los procesos de promoción y evaluación de estas

actividades; es importante plantear en forma más sistemática los problemas de organización social, planeación de proyectos, especialmente formulación de objetivos y metas según sea el tipo de necesidades, evaluación de las actividades, dinámica de grupos y otros aspectos de educación comunitaria. Se debe insistir en las cuestiones de investigación participativa, educación comunitaria y evaluación colectiva en los proyectos, según se indicó anteriormente; asimismo subsiste la importancia de las formas de organización de productores, a través de cooperativas de producción, ahorro o comercialización, asociaciones locales o regionales.

- Los aspectos financieros pueden suscitar serias dificultades en la creación de expectativas de créditos por parte de las comunidades campesinas que los necesitan para sus actividades. Se recomienda iniciar los otorgamientos de fondos a proyectos piloto que permitan ver resultados y aportar conclusiones que sirvan para fundamentar posteriormente créditos más amplios y a través de organismos propiamente financieros. Se deben considerar siempre tres elementos en la composición financiera de un proyecto:

a) Fondos para asesoría e investigación vinculada con las necesidades de experimentación del proyecto; en este rubro se da participación financiera al organismo asesor y oferente de la tecnología; debe haber una contrapartida de parte de este organismo; es la ocasión de integrar allí aportes para la formación de técnicos a través de las becas de especialización profesional, que debe ser abierta a profesionales de distintas disciplinas; se debiera exigir, en estos casos, la permanencia posterior de los becarios en los proyectos por un tiempo al menos igual al de la beca, aunque esta exigencia podría crear demandas posteriores en los presupuestos de las instituciones y que no estarían en posibilidades de cumplirlas.

b) Fondos destinados a la educación y entrenamiento de los participantes en el proyecto, especialmente campesinos y promotores locales; sin este componente no se alcanzarán las metas del proyecto; en



este caso, se debe considerar que la educación debe estar planteada en términos de actividades no convencionales, a través de viajes, visitas, jornadas, cursos técnicos y trabajos en otras granjas; en este caso se retoman las ideas de que la educación de campesino a campesino tiene una base de confianza más sólida y que permite abrir los contactos y las fuentes de críticas y a la vez de durabilidad del grupo; aquí se trata de un proceso educativo, en el cual se pueden dar actividades en cadena, sobre la base de lo que se ha llamado crecimiento celular; una comunidad piloto requiere mayor tiempo y mayores inversiones; ella podrá ayudar a la educación de otros grupos y se podrán obtener resultados más amplios y en menor tiempo. Las experiencias del INIREB en Veracruz demostraron la necesidad de contar con 2 a 3 años en la promoción de algunos proyectos piloto, pero este proyecto piloto puede generar de 8 a 10 grupos en los 2 años siguientes, siempre que cuenten con la asesoría de un organismo promotor.

c) Fondos para las inversiones directas en las actividades productivas, los que deberán contar siempre con la evaluación de la contrapartida de la comunidad; se debe valorar, en términos monetarios, el aporte en terrenos, faenas, materiales y eventualmente algunos servicios que son aportados por el grupo productivo; por ejemplo, el tiempo ocupado en hacer diligencias y gestiones administrativas, el uso de vehículos, gastos de transporte, etc; aunque no sean pagados directamente, se deben estimar sus cuantías, pues son los recursos con que cuenta la gente. Esta forma de actuar puede crear conciencia de responsabilidad en las comunidades, para evitar las actitudes y controles paternalistas que se suelen constatar en el curso de estos proyectos.

Las recomendaciones y proposiciones realizadas en el contexto de estas páginas se refieren a un conjunto de principios de trabajo y que se resumen en los puntos siguientes:

i) Es necesario reconocer que se trata de un proceso de desarrollo social y técnico de sistemas integrados, con la participación de una gran diversidad de actores, a los cuales se les debe respetar justamente su diversidad de orígenes profesionales y sociales.

ii) Se debe dar prioridad al carácter educativo y experimental de las acciones. Se trata de procesos de aprendizaje y de investigación-desarrollo, y no solamente de producción material de bienes y servicios.

iii) Se debe dar gran importancia a la autogestión comunitaria y al manejo directo por parte de la base campesina y de los productores sobre las acciones y las decisiones.

iv) Se debe mantener el criterio de un crecimiento celular desde la base campesina y de los productores, por encima de criterios de planificación impuesta y vertical. En este sentido hay plazos y etapas que no se pueden quemar y que deben ser respetados.

v) Se debe exigir participación local en trabajo, materiales y recursos disponibles para la realización de los proyectos. Esta participación debe ser valorizada en términos de contrapartida financiera.

vi) Los aportes financieros externos deben tener el carácter de fondos que deben ser reingresados, por lo cual los proyectos no pueden ser, en general, donaciones, aunque puedan ser fondos revolventes que circulen internamente en las comunidades; en todo caso, debe haber un criterio evaluativo de autofinanciamiento.

vii) Debe existir en todo proyecto una asesoría técnica y social a través de grupos u organismos apropiados.

viii) Se debe favorecer el respeto y recuperación de las tradiciones y conocimientos locales, por lo cual la asesoría debe estar basada en diversas investigaciones y estudios participativos por medio de los cuales se reconozca y favorezca este conocimiento.

ix) Se debe, finalmente, apoyar el trabajo de los proyectos mediante redes de carácter regional a través de las cuales los organismos de promoción y los participantes en los proyectos hagan llegar sus demandas y necesidades a los organismos de coordinación, a fin de recibir los recursos que sea posible aportarles.

Notas

1/ Las referencias bibliográficas principales se encuentran en los estudios y publicaciones de la CEPAL, la FAO y los artículos de Estudios Rurales Latinoamericanos. Véase, CEPAL, López Cordovez, 1982; Crispi, J., 1982; Schejtman, A., 1983 a) y b); Ortega E, 1982. Para los datos estadísticos sobre la situación agrícola de América Latina, véase FAO, Anuario 1981, y para los de producción, U.S. Department of Agriculture, Foreign Trade Statistical Report, Washington, D.C. 1982 y 1984.

2/ FAO, La piscicultura en Republique Populaire de Chine. Noriega P., 1980; Eusebio, 1979. Las experiencias de México fueron realizadas en el Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB), entre 1976 y 1983, especialmente los trabajos sobre chinampas y granjas integradas en el Programa BIO-AQUA para el aprovechamiento de los recursos bióticos acuáticos. Véase, Gómez-Pompa Arturo y Morales, H. L., 1984, especialmente los artículos presentados en el Programa MAB-UNESCO, en París, septiembre de 1981.

3/ El crecimiento de estos sistemas está influyendo fuertemente en la modernización y urbanización de la producción de carne y huevo; las comunidades rurales, en el caso de México, se están convirtiendo en consumidoras de los productos de estos centros; se produce igualmente una concentración de las unidades de producción en ciertas zonas (ejemplos: avicultura en Tehuacán, Puebla; porcicultura en La Piedad, Michoacán). Los insumos son importados desde el exterior: sorgo desde los Estados Unidos y harinas de pescado desde Chile y Perú. Véase, Gabriel Sitgar y Sergio Osorio, "Una aproximación al enfoque de sistemas en la ganadería", Economía Mexicana, CIDE, Número 1, 1983, pág. 25-54. UNAM, Ruth Rama y Fernando Rello, El Estado y la estrategia del agronegocio transnacional, el sistema soya en México, 1980. UNO MAS UNO, Mario García Sordo, La tercera parte de la producción de maíz se destina al consumo animal, 8 de junio, 1984; Ricardo del Muro, 494 000 toneladas de pescado, para aceites y alimentos animal, 27 de marzo de 1984.

4/ Referencias para las regiones y países: López Cordovez, 1982 y Gómez Gerson, 1979. Para el conjunto de los países latinoamericanos: Argentina, Barrerra Carlos, 1980, especialmente el Chaco; Brasil, Carneiro Ricardo, 1981 y Dasilva José Graziano, 1982; Chile, Bengoa José, 1980 y Crispi Jaime, 1982; Colombia Balcazar Alvaro, 1982, Caldeira Brant Vinitius, 1981, Perrone Mario Eduardo, 1983 y Molano Bravo Alfredo, 1981; Ecuador, Barsky Osvaldo, 1983, Carlos, 1983 y Chiriboga Manuel, 1983; México, Hewitt de Alcántara Cynthia, 1981 y Rello Fernando, 1982; Panamá, Heckadon Stanley, 1981 y Tarte Rodrigo, 1983; Paraguay, Delich Francisco, 1983; Perú, Révesz Bruno, 1983, Desco, 1983 y Taylor Lewis, 1983; para el caso de la proletarización en Puerto Rico por la intruducción del café, Bergad Laird, 1984; Uruguay, Sosa Sonia, 1983, Paolino Carlos, 1983 y Veiga Danilo, 1983; Venezuela, Villarreal Norma, 1983.

5/ Véanse los estudios aplicados sobre la base de la teoría de Chayanov: Durrenberger E. Paul, 1984; desde el punto de vista de distintos modos de producción: Espinoza Waldemar (1973) en el cual se compilan

textos de John Murra y Maurice Godelier referidos específicamente a la experiencia incaica del manejo vertical de pisos ecológicos; sobre la experiencia maya, Puleston D. 1978, Denevan W, 1972 y Harrison, 1978; sobre los aztecas, Calnek E, 1972, Sanders W., 1976 y Parsons J., 1976; sobre las tribus del Amazonia, Casevitz-Renard, 1972, Centlivres P., J. Gasche y A. Lourteig, 1976. Berlín B. (1974) hace un estudio sobre los principios de la clasificación de plantas por los tzeltales de Chiapas, México. Altieri Miguel (1983) plantea las bases agroecológicas de los sistemas tradicionales, especialmente recuperando descripciones de Tabasco, México, con base en los trabajos de S. Gliessmann, y de Indonesia. Wheeler P. J. (1977) expone la historia de la domesticación de los camélidos andinos. J. Barrau (1973) describe la domesticación de plantas en Polinesia. Gary Klee (1980) compila una serie de trabajos sobre sistemas de manejo tradicional de recursos en los diferentes continentes, interesando especialmente la que hace Denevan W. sobre Latinoamérica y Asia. Un estudio parecido fue realizado por Amaru-IV para el Fondo Mundial de la Vida Silvestre, Washington, D. C., julio de 1980. En La Revolución Azul (Morales H. L. 1978) se plantean las formas de domesticación y manejo de especies acuáticas y las condiciones en que se da la transición entre la caza y la recolección hacia los cultivos o cría controlada.

6/ El estudio de la domesticación de la naturaleza por parte de la especie humana ha sido expuesto por numerosos autores. En el capítulo siguiente se hacen referencias a la llamada revolución neolítica y a las diferentes formas de relación entre las comunidades primitivas y los recursos que se les ofrecen en sus ecosistemas; para el ejemplo del maíz en Mesoamérica, la papa en América del Sur, el arroz en Asia, los camélidos en los Andes, la piscicultura y las diferentes formas de manejo de recursos acuáticos, véase, Barrau, J., 1973; Kaplan, L., 1973; Smith C. E., 1973, y Morales H. L., 1978.

7/ En este caso se toman las bases del ecodesarrollo como una noción orientadora hacia la formulación de estrategias alternativas de uso de los recursos y de organización social. Estas perspectivas han sido expuestas por Ignacy Sachs en numerosos artículos, libros y cuadernos publicados por CIREC, 59 Bd. Raspail, París, Francia, y seguidos por *Ecodevelopment News*, algunos de los cuales han sido traducidos en México por el Centro de Ecodesarrollo. Margarita Botero (1984) compila las principales exposiciones al respecto. El principal alcance se refiere a la armonización de los objetivos exclusivamente económicos de la actividad productiva, con la disponibilidad real de recursos renovables, manejando éstos a largo plazo y no usándolos con criterios de extracción minera. En este sentido, la racionalidad campesina se identifica con los postulados del ecodesarrollo; el problema está en su compatibilidad con la práctica del mercado y la racionalidad capitalista. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente ha recogido estas ideas en sus publicaciones, siendo Maurice Strong quien primero las enunciara en 1972.

8/ Además de las referencias señaladas en páginas anteriores, se citan los estudios de Marshall Sahlings, Age de pierre, Age d'abondance, traducción francesa de Stone Age Economics, Gallimard, París, 1977, sobre el paleolítico. Véase también Renfren J. M., Palaeo Ethnobotany, Nueva York, 1973; Rindos David, The Origins of Agriculture, Academic Press, 1984; Desmond Clark J. y Steven Brandt, From Hunters to Farmers, The consequences of food production in Africa, Nueva York, 1984. Sobre la aparición de la tecnología agrícola, especialmente estudios de los aztecas, Eric Wolf y Angel Palerm; los estudios sobre campos mayas de mesoamérica, especialmente Harrison P., 1978, Denevan W., 1972, Flannery K., 1982, Turner II B, 1979; sobre la irrigación en el valle de Tehuacán, Whiteford S. y Henao L. E.; en el caso de la cultura incaica, Wachel N., 1980, Wheeler P., 1977, Earls J., 1978, Dourojeanni A., 1983 y Castro Milka, 1984.

9/ Se puede usar igualmente el término de "agroacuicultura", si el manejo se refiere a otras especies acuáticas distintas de los peces, según lo indica Fernando Buckle (comunicación personal, CICESE, Ensenada, México, 1984). La opción se toma por facilidad y por el uso ya establecido en publicaciones y reportes. Véase, Noriega P. La agropiscicultura en China, 1980, y trabajos realizados por Miguel Chávez, Hilda Pérez, Alain Mattheeuws J. C. Micha en un convenio INIREB-Universidad Notre Dame de la Paix y Universidad de Louvain, 1983. Se toman también como referencias los trabajos del ICLARM, Pullin Roger, 1980, y los estudios de la Universidad de los Baños, Eusebio J. A., 1979.

10/ Véase, Noriega P. (1980) sobre experiencias de manejo integrado en China, y Bardach John (1976) sobre las formas diversas de acuicultura en el mundo. En Indonesia se señalan los casos de los jardines familiares en Soemarwoto Otto, 1981, y Altieri Miguel, 1983. En México se puede citar el caso de los sistemas agrícolas de chinampas, acerca de los cuales se harán referencias en páginas siguientes. Existen, sin embargo, costumbres de manejo integrado de origen indígena que se refieren principalmente al uso de distintos recursos: pantano, cuerpos de agua, laderas, etc., usando distintas tecnologías. Véase, Denevan W en Klee Gari, 1981 y en Amaru IV, 1982. Acerca del concepto de "tecnología apropiada" no se entra en la discusión nominal sobre su carácter de "adecuado" "blando", "suave" o "dulce"; en este caso interesa la autonomía de ejercicio de las poblaciones locales en el saber hacer y en los insumos y repuestos. CEPAL-Chile ha hecho publicaciones sobre el alcance de la tecnología apropiada en los países en desarrollo. Véase, Baquedano Manuel, Grupo de Investigaciones Agrarias (GIA), Santiago, 1981.

11/ Se realizan estudios en forma independiente desde el punto de vista de cada disciplina; el problema está en hacer trabajos interdisciplinarios, centrados en problemas concretos y comunes. Sin querer despreciar los aportes de las ciencias modernas, se puede afirmar que en las sociedades primitivas, y por paradoja en las sociedades actuales y dependientemente atrasadas, los problemas básicos se solucionan guiados por el sentido común y la fuerza de la necesidad, sin contar siempre con gran apoyo técnico de tipo moderno.

12/ Los métodos de desarrollo rural han sido expuestos en numerosas instancias técnicas y académicas; en todo caso, se citan los estudios acerca del impacto real del planteamiento del desarrollo rural integrado (DRI) en Giusti Jorge, 1984, Bengoa José, 1983, como en los estudios sobre investigación participativa planteados por el CREFAL de Pátzcuaro, México por Anton De Schutter, 1982. Un estudio de los impactos de este tipo de programas en el trópico mexicano está siendo terminado por Gonzalo Pineda en el INIREB como parte de una tesis de doctorado en sociología para la Universidad de Louvain, Bélgica. La crítica de estos proyectos ha sido expuesta igualmente por Alain de Janvry, 1981. Es necesario también referirse a los postulados del ecodesarrollo.

13/ El sistema XINBU fue expuesto en Foro del Desarrollo, Naciones Unidas, Ginebra, 1979. Con respecto a las formas de la piscicultura china véase FAO, 1981, acerca de la acuicultura en China. En este caso se expone el contexto político en el cual se desarrolla la tecnología y su aplicación social. En efecto, el éxito de la piscicultura china sólo se explica por esta razón de centralización y esfuerzo interno de desarrollo sobre recursos disponibles. Véase también Noriega Pedro, 1980. Otros aspectos de los sistemas chinos se refieren al manejo masivo de los biodigestores, al uso de ciertas plantas acuáticas que permiten la fijación del nitrógeno del aire, al uso prioritario de especies menores para producción de carne (porcinos, aves), al enorme esfuerzo de control hidráulico y a la aplicación de algunos conocimientos científicos acerca de la biología de las especies animales. Véanse en FAO, 1979 y NSF, 1980. Una evaluación global de la agricultura china, en términos de balance energético, se propone en Wen Dashong y Pimentel David, 1984.

14/ Los estudios sobre los sistemas chinamperos han sido centrados en cuestiones históricas de antropología o arqueología; sólo desde 1975 se ha dado relevancia a aspectos ecológicos, agronómicos o de etnobiología, así como su importancia como tecnología transportable a otras regiones. El programa El Hombre y la Biosfera ha dado su ayuda al INIREB para estos fines. Véase más adelante el relato de algunas experiencias en Gómez-Pompa Arturo, 1982, Venegas Raúl, 1978, Colliere Armando, 1980, Morales H. L., 1984, Plaza Plácido, 1982, Quiroz, 1984 y Lot Antonio, 1980. Teresa Rojas (1983) compila varias obras importantes sobre estos sistemas, especialmente descripciones de producción, tecnologías agrícolas y nomenclatura de especies.

15/ El contexto propio de estos sistemas fue la sociedad azteca, dominada por un modo de producción tributario; era posible realizar las obras civiles y mantener las relaciones de producción e intercambio sin entrar en conflicto con otros intereses. En la actualidad, el valor especulativo de la tierra, con fines de vivienda, afecta la producción. El comercio intermediario extrae los excedentes a través del control de mercados. Además, se nota una fuerte movilidad social entre los hijos de las familias chinamperas, envejeciendo la población laboral activa y careciendo progresivamente de mano de obra. La tecnología usada tiene, sin embargo, un

valor que puede ser recuperado en términos de lecciones propiamente técnicas, puntuales o de marcos de referencia, como sistema integrado agropiscícola; así, puede ser aprovechado y transferido, tomando en cuenta las condiciones propias de los grupos o comunidades a los que se les proponga. Véase, Venegas Raúl, 1978; Colliere Armando, 1980; Gómez-Pompa Arturo, 1982 y Lobato Justino, 1984.

16/ La descripción de esta experiencia permite ver también los obstáculos y las contradicciones que aparecen en la aplicación de los proyectos y en las relaciones entre científicos, planificadores y responsables políticos; la primera chinampa de San Pedro dio resultados interesantes, pero la segunda, en El Espino, fue afectada por las condiciones climáticas de lluvias; el Gobierno del Estado de Tabasco y el Instituto Nacional Indigenista llevan a cabo un proyecto de desarrollo, pero sin consultas iniciales de carácter técnico, salvo las cuestiones batimétricas; en su desarrollo se plantean serios problemas de suelos, diseño de la forma de camellones, selección de variedades hortícolas, especies piscícolas, formas de organización de los campesinos, problemas de comercialización de los productos y otros que se hubieran podido evitar con una adecuada organización. La experiencia ha permitido, sin embargo, mostrar aspectos positivos tales como el aporte real de estos sistemas en la alimentación y en el ingreso de las familias, mejorar su dieta, aprovechar sus tradiciones, dar trabajo. Se ha visto, asimismo, la dificultad que presenta la agricultura en el medio tropical: lluvias fuertes, sequías de corta duración pero intensas, vientos, plagas, dificultades para el almacenamiento y competencia con mercados externos. Véase, Gómez-Pompa Arturo, 1982; Morales Héctor, 1980; López-Obrador Andrés, 1984 y Lobato Justino, 1984. Experiencias importantes se realizaron en el Colegio Superior de Agricultura Tropical, de Cárdenas, Tabasco, en las cuales se diseñaron sistemas de módulos y se aprovecharon tradiciones y especies locales apropiadas para un manejo autosostenido. Véase, Gliessman Steve, 1981 y Morales Raimundo, 1982.

17/ Las informaciones aportadas en esta sección provienen de las diversas tesis de licenciatura y las observaciones realizadas en los trabajos de campo. En efecto, entre 1978 y 1983 se realizaron 25 tesis de licenciatura, 30 programas de especialización técnica en diferentes problemas de piscicultura, agronomía, biología, economía y carreras de ciencias sociales y psicología; siete tesis de maestría para la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica recogen sus datos y trabajan en el programa; un candidato al doctorado en sociología de la misma Universidad participa en el programa durante cuatro años. El Centro de Estudios Agropiscícolas de la Zona Chontal recoge gran parte de estas experiencias y las desarrolla más profundamente como parte de la Dirección de Ecodesarrollo del INIREB.

18/ Esta situación ha sido analizada en detalle por Antonio Turrent (1982), específicamente en cuanto a la productividad comparativa del trabajo campesino, para cuyo efecto se debe mejorar no sólo la productividad de la tierra sino ayudar igualmente con mecanización sencilla a la tarea de roturación, siembra y fertilización. Planteamientos similares hace Pimentel sobre la agricultura china (1984).

19/ En este caso existe una gran discusión acerca de la validez de este tipo de investigación y de su carácter de instrumento de la política contingente, cuyo ejercicio afectaría la "neutralidad" y la "libertad" científicas. Es indudable que existen los riesgos señalados, pero es importante considerar las necesidades urgentes de los grupos campesinos tradicionales que requieren un aumento en la producción de sus alimentos y en la satisfacción de sus necesidades de empleo y educación, en la recuperación de las condiciones productivas de su medio ambiente, para cuyo efecto la ciencia aplicada en los países en desarrollo debe dar respuestas serias y oportunas. Por otra parte, en los países desarrollados la investigación universitaria está cada vez más relacionada y dependiente de la industria y de las demandas de los gobiernos. Véase, U. S. Congress, Washington, D. C, y Di Castri, Baker, Hadley, 1984.

20/ No se pueden aplicar masivamente estas tecnologías sin probar su viabilidad regional; este proceso no puede limitarse a cuestiones técnicas o administrativas, aunque sean importantes. Los proyectos deben iniciarse con la organización de un equipo promotor formado por personal técnico y de campo, capaz de vincularse con grupos campesinos, convivir con ellos y ganar su confianza. Posteriormente, se llevarán a cabo proyectos piloto en que se pruebe un conjunto de técnicas con la gente, y así sucesivamente. La investigación convencional se limita a liberar variedades y diseñar tecnologías que son comercializadas por los intermediarios, produciéndose indudablemente beneficios productivos pero dejando a los productores marginados del proceso de búsqueda de soluciones y sin darles oportunidad de hacer el aporte de su experiencia y conocimiento del medio ambiente social y natural.



Bibliografía

Altieri, Miguel A. "Agroecology", The Scientific Basis of Alternative Agriculture, Berkeley, Cal., 1983.

Amaru IV-Cooperative, "A Report on the Native Peoples of Latin America and their Roles in Modern Resource Management: Background and Strategy for Training", Report to World Wildlife Fund-US, Washington, D.C., julio de 1980.

Américanistes-Paris, Société des, "Etudes sur le territoire et l'habitat dans l'ouest amazonien", Journal des Américanistes, Vol. 61, Paris, 1972, págs. 9 a 250.

Armillas, Pedro, Jardines en los pantanos, (1971), Rojas, Teresa, (1983), Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, México, 1983, págs 159 a 180.

Arnott, Margaret L., "Gastronomy", The Anthropology of Food and Food Habits, Mouton Publishers, The Hague, Paris, 1975.

Astori, Danilo. "La agricultura campesina en América Latina. Sus relaciones con el crecimiento y la disponibilidad alimentaria", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 6, Nos. 2 y 3, Bogotá, Colombia, 1983, págs. 109 a 140.

Balcázar Venegas, Alvaro, "El proceso tecnológico y la crisis de la agricultura en Colombia", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 5, No. 2, Bogotá, Colombia, 1982, págs. 141 a 167.

Barkin, David, "El uso de la tierra agrícola en México", Working Papers in US-Mexican Studies, Program US-Mexican Studies, UCSD, La Jolla, Cal., 1981.

Barlett, Peggy F., Agricultural Decision Making. Anthropological Contributions to Rural Development, Academic Press, Nueva York, 1980.

Barracough, Solon y Collarte, Juan Carlos, Agrarian Structure in Latin America. A Resume of the CIDA Land Tenure Studies Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, Peru, Lexington Books, Lexington, Toronto, 1973.

Barrau, Jacques, "The Oceanian and their Foods Plants: A Sketch of Nutritional Ethnobotany of the Tropical Pacific Islands", C. E. Smith, Univ. of Alabama Press, Tuscaloosa, Alabama, 1973, págs. 75 a 86.

Barrera, Alfredo, "La unidad de habitación tradicional campesina y el manejo de recursos bióticos en el área maya yucatanense", Biótica, 5 (3), INIREB, Xalapa, Veracruz, 1981, págs. 115 a 127.

- Barrera, Alfredo y Gómez-Pompa, Arturo, "El manejo de las selvas por los mayas: sus implicaciones silvícolas y agrícolas", Biótica, 2 (2), INTREB, Xalapa, México, 1977, págs. 47 a 61.
- Barrera, Carlos A., "Impactos ambientales de una formación social periférica en Argentina", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 3, No. 3, Bogotá, Colombia, 1980, págs. 317 a 348.
- Barsky, Osvaldo y Llovet, Ignacio, "Cambio técnico y acumulación campesina en Ecuador", Seminario GIA-Clasco, P. Tralca, Chile, 1983.
- Bell, Willis H. y Castetter, Edward F., "The utilization of mezquite and screwbean by the aborigines in the American SW", Ethnobiological Studies in American SW, The University of New Mexico, Albuquerque, N.M., 1937.
- Bengoa, José. "Cuestiones de desarrollo rural alternativo", GIA. Documento de trabajo No. 10, Acad. Humanismo Cristiano, Santiago de Chile, 1982.
- Bengoa, José, "Agricultura y autosubsistencia campesina", GIA. Documento de trabajo No. 3. Acad. Humanismo Cristiano, Santiago de Chile, 1980.
- Bergad, Laird W., "Coffee and rural proletarianization in Puerto Rico, 1840-1898", Journal of Latin American Studies, 15, I, págs. 83 a 100.
- Berlin, Brent y Breedlove, Dennis E., Principles of Tzeltal Plant Classification. An Introduction to the Botanical Ethnography of a Mayan-speaking People of Chiapas. Academic Press, Nueva York, Londres, 1974.
- Blaxter, Kenneth. Food Chains and Human Nutrition, International Symposium, Rank Prize Funds, abril de 1979, Kenilworth, G.B., Applied Sciences Publish., Londres, 1980.
- Botero, Margarita Marino de y Tokatlán, Juan, Ecodesarrollo: el pensamiento del decenio, INDERENA-PNUMA, Bogotá, 1983.
- Brignol, Raúl y Crispi, Jaime, "The peasantry in Latin America. A theoretical approach", CEPAL Review, No. 16, CEPAL, Santiago de Chile, 1982, págs. 141 a 152.
- Caballero, José María, "Agriculture and peasantry under industrialization pressures: Lessons from the Peruvian experience", Latin American Research Review, Vol. XIX, No. 2, Albuquerque, N.M., 1984, págs. 3 a 42.
- Caldeira Brant, Vinicius, "Brasil: Producción de subsistencia y valor de la fuerza de trabajo", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 4, No. 3, Bogotá, Colombia, 1981, págs. 235 a 238.

Callen, E. O., "Dietary patterns in Mexico between 6500 BC and 1580 AD", C.E. Smith, 1973, University of Alabama Press, Tuscaloosa, Alabama, 1973, págs. 29 a 49.

Calnek, Edward E., "Settlement patterns and chinampa agriculture at Tenochtitlan", American Antiquity, Vol. 37, 1972, págs. 104 a 115.

Carneiro, Ricardo, "Capitalismo y pequeña producción en la agricultura del nordeste brasileño, 1945-1975", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 4, No. 3, Bogotá, Colombia, 1981, págs. 231 a 238.

Casevitz-Rénard, F.M., "Les Matsiguenga", Journal des Américanistes, Vol. 61, Societé des Américanistes, París, 1972, págs. 215 a 253.

Castro, Milka y Veloso, A., "The Chilean Altiplano. Natural environment and sociocultural traits of the Aymara population", Di Castri, 1984, Vol. II, Tycooly International Pu., Dublin, 1984, págs. 212 a 217.

Castro de Rezende, Gervasio, "Fuerza de trabajo, producción de subsistencia y estructura agraria en Brasil: Un análisis histórico", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 3, No. 3, Bogotá, Colombia, 1980, págs. 369 a 393.

Chávez, Miguel y Mattheeuws, Alain, Etude de la biologie de poissons du fleuve San Pedro, Tabasco, México, en vue de déterminer leur potentialité pour la pisciculture, INTREB (México) - FUCID (Bélgica) Xalapa-Namur, 1982.

Chiriboga Manuel, "Campesinado andino y estrategias de empleo: el caso Salcedo", Seminario GIA-Clacso, P. Tralca, Chile, 1983.

Coe, Michael D., "The chinampas of Mexico", Scientific American, 211 (1), Nueva York, 1964, págs. 90 a 98.

Collier, George A., Fields of the Tzotzil. The Ecological Bases of Tradition in Highland Chiapas, The Texas Panamerican Series, University of Texas Press, Austin, Londres, 1975

Colliere, Armando, La persistencia de la agricultura tradicional en el sector agrícola de México. El caso de la agricultura en chinampas de San Andrés Mixquic, D.F., Facultad de Economía, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, 1981.

Cooke, G. W., "Implications of the intensification of agriculture for ecological problems", Blaxter, K., Applied Sciences Publish., Londres, 1980, págs. 415 a 435.

Coursey, D. G., "The origins and domestication of yams in Africa", Arnott, M., Mouton Publishers, The Hague, Paris, 1974, págs. 187 a 210.

Crispi, Jaime, "Neoliberalismo y campesinado en Chile", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 5, No. 2, Bogotá, Colombia, 1982, págs. 169 a 208.

Da Silva, José Graziano. "Estructura agraria y relaciones de producción en el campo brasileño", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 5, No. 2, Bogotá, Colombia, 1982, págs. 209 a 227.

De Janvry, Alain, The Agrarian Question and Reformism in Latin America, The John Hopkins University Press, Baltimore, Londres, 1981.

De Rementeria, Iban, "Tecnología apropiada y economía campesina", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 7, No. 1, Bogotá, Colombia, 1984, págs. 23 a 25.

De Rementeria, Iban. "La economía capesina y el mercado agropecuario", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 4, No. 3, Bogotá, Colombia, 1981, págs. 221 a 230.

De Schutter, Anton, Investigación participativa. Una opción metodológica para la educación de adultos, Serie Retablo de Papel: 3, CREFAL, Pátzcuaro, México, 1981,

Delich, Francisco, "Estructura agraria y hegemonía en el despotismo republicano paraguayo", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 4, No. 3, Bogotá, Colombia, 1981, págs. 239 a 256.

Denevan, William M., "Camp subsistence in the Gran Pajonal, Eastern Peru", XXXIV Congreso ICA, Vol. 4, Instituto Est. Peruanos, Lima, Perú, 1972, págs. 161 a 179.

Devendra, C. y Hutagalung, R. I., Feedingstuffs for Livestock in South East Asia. Proceedings of Symposium. Malaysian Agricultural Research and Development, Malaysian Society of Animal Production, Rajiv Printers, Kuala-Lumpur, Malaysia, 1978.

Di Castri, Francesco y Baker, F.W.G., Ecology in Practice. I. Ecosystem Management. II. The Social Response. Tycooly International Pu., Dublin, Gran Bretaña, 1984.

Dreyfus, Simone, "Notes sur la chefferie Taino d'Aiti: capacités productrices, ressources alimentaires, pouvoirs dans une société précolombienne de forêt tropicale", Journal des Américanistes, Vol. 66, Societé des Américanistes, París, 1980-1981, págs. 229 a 247.

Durrenberger, E. Paul, Chayanov, Peasants and Economic Anthropology, Academic Press, Nueva York, 1984.

Earls, John y Silverblatt, Irene, La realidad física y social en la cosmología andina, Actes XLII Congrès ICA, Vol. IV, ICA, París, 1978, págs. 299 a 325.

Espinoza Soriano, Waldemar (comp.), Los modos de producción en el imperio de los incas, Mantaro, Lima, Perú, 1973.

Eusebio, J. A. y Rabino-García, B.I., "Recycling system in integrate plant and animal farming", Malaysian Society, Rajiv Printers, Kuala-Lumpur, Malaysia, 1979, págs. 3 a 18.

FAO, China, "China: azolla propagation and small-scale biogas technology", (Report FAO/UNDP Study Tour to People's Republic of China), FAO Soils Bulletin, No. 41, FAO, Roma, 1978.

FAO, Naciones Unidas, Développement de l'aquiculture continentale en Chine, (FAO, Document technique sur les pêches, No. 215, FIR/T 215 (Fr)), FAO, Roma, Italia, 1981.

Flannery, Kent V., Maya Subsistence. Studies in Memory of Dennis E. Puleston, Academic Press, Nueva York, Londres, 1982.

Flood, Carlos y Straschnoy, Sergio, "Educación popular y tecnología campesina. Relato de una experiencia en el Chaco argentino", Seminario GIA-Clasco, P. Tralca, Chile, 1983.

Giusti, Jorge, "Los programas DRI y el proceso de capitalización del agro en América Latina", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 7, No. 1, Bogotá, Colombia, 1984, págs. 5 a 22.

Gliessman, Stephen, "Aspectos ecológicos de las prácticas agrícolas tradicionales en Tabasco, México", Biótica, 5 (3), abril de 1981, INIREB, Xalapa, Veracruz, 1981, págs. 83 a 92.

Godelier, Maurice, "El concepto de formación económica y social: el ejemplo de los incas", Espinoza Soriano, Mantaro, Lima, Perú, 1978, págs. 265 a 283.

Godelier, Maurice, "The concept of asiatic mode of production and marxist models of social evolution", Seddon, D., Frank Cass, Londres, 1978, págs. 209 a 257.

Golley, Frank, "Land management strategies in the humid and subhumid tropics", Di Castri, 1984, Vol. I, Tycooly International Pu., Dublin, 1984, págs. 29 a 55.

Gomes, Gerson y Pérez, Antonio, "The process of modernization in Latin American agriculture", CEPAL Review No. 8, CEPAL, Santiago de Chile, 1979, págs. 56 a 74.

Gómez J., Alcides y Díaz M., Luz Marina, "La migración colombiana a Venezuela. Los trabajadores azucareros y sus condiciones de trabajo", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 7, No. 1, Bogotá, Colombia, 1984, págs. 59 a 77.

Gómez-Pompa, Arturo y Morales, Héctor-Luis, "Experiences in traditional hydraulic agriculture", Flannery, K.V., Academic Press, Nueva York, Londres, 1982, págs. 327 a 342.

Griffin, Keith, The Political Economy of Agrarian Change. An Essay on the Green Revolution, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1974.

Hall, D.O., "World production of organic matter", Blaxter, K., Applied Sciences Publish., Londres, 1980, págs. 51 a 89.

Harrison, Peter D. y Turner II, B.L., Prehispanic Maya Agriculture, University of New Mexico Press, Albuquerque, N.M., 1978.

Heckadon Moreno, Stanley, "La colonización campesina de bosques tropicales en Panamá", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 4, No. 3, Bogotá, Colombia, 1981, págs. 287 a 306.

Hintermeister, Alberto, "El empleo agrícola en una estructura en transformación. El caso de Nicaragua", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 6, Nos. 2 y 3, Bogotá, Colombia, 1983, págs. 201 a 218.

Kaplan, Lawrence, "Ethnobotanical and nutritional factors in the domestication of american beans", C.E. Smith, 1973, University of Alabama Press, Tuscaloosa, Alabama, 1973, págs. 75 a 85.

Klee, Gary A., World Systems of Traditional Resources Management, V. H. Winston and Sons, John Wiley and Sons, Nueva York, 1980.

Lavallee, Daniele y Michele, Julien, "Un aspect de la préhistoire andine: l'exploitation des camélidés et des cervidés au formatif dans l'abri de Telarmachay (Jounin, Pérou)", Journal des Américanistes, Vol. 68, Societé des Américanistes, París, 1980-1981, págs. 97 a 124.

López Cordovez, Luis, "Trends and recent changes on the Latin American food and agriculture situation", CEPAL Review No. 16, CEPAL, Santiago de Chile, 1982, págs. 7 a 41.

Malaysian Society of Animal Production, Rubber Research, Inst. of Malaysia, Integration of Animals with Plantation Crops, Proceedings of the Seminar-Pulau Pinang, 1978, Rajiv Printers, Kuala-Lumpur, Malaysia, 1979.

Matheny, Ray. T., "Northern Maya Lowland Water-control systems", Turner, Harrison y Turner, B. L., 1978, University of New Mexico Press, Albuquerque, N.M., 1978, págs. 185 a 200.

Meillassoux, Claude, "The economy in agricultural self-sustaining societies: a preliminary analysis", Seddon, D., Cahiers Et. Afric., 1960, Frank Cass, Londres, 1978, págs. 126 a 157.

Monroy, Oscar y Viniegra, Gustavo, "Perspectivas de integración entre la producción ganadera y la pequeña industria azucarera a través de la digestión anaeróbica". Biotecn. para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos, AGT Editor, México, D.F., 1981.

Morales, Héctor-Luis, La revolución azul, acuacultura y ecodesarrollo, Centro de Ecodesarrollo, Nueva Imagen, México, D.F., 1978.

Morales, Héctor-Luis, "¿Hacia una economía del pantano? Las granjas tropicales integradas y las chinampas", Biótica, Vol. 5, No. 3, INIREB, Xalapa, Veracruz, Méx., 1980, págs. 103 a 115.

Morales, Héctor-Luis, "Chinampas and integrated farms: learning from the rural traditional experience", Di Castri, 1984, Vol. 11, Tycooly International Pu., Dublin, 1984, págs. 188 a 194.

Morales, Héctor-Luis, "Rural Development, Science and Political Decision Making. Diverging or Converging tendencies?", Impact: Science and Societies 30(33), UNESCO, París, Francia, 1980, págs 167 a 177.

Morán, Emilio F., "Food, development and man in the tropics", Arnott, M. Mouton Publishers, The Hague, París, 1975, págs. 169 a 185.

Noriega Curtis, Pedro, La agropiscicultura en China, INIREB-CONACYT, México, D.F., 1981.

Ortega, Emiliano, "Peasant agriculture in Latin America: Situations and trends", CEPAL Review, No. 16, CEPAL, Santiago de Chile, 1982, págs. 75 a 111.

Ortiz de Montellano, Bernard y Moriarty III, J.R., Ancient and Modern Medical Practices in Mesoamérica, Occ. Publ. in Mesoamerican Anthropol., No. 22, University of North Colorado Press, Greeley, Colorado, 1982.

Ortiz de Montellano, Bernard, "Empirical aztec medicine. Aztec medicinal plants seem to be effective if they are judged by aztec standards", Science: 18, Vol. 188, No. 4185, abril de 1975, págs. 215 a 220.

Palerm, Angel y Wolf, Eric, Agricultura y civilización en Mesoamérica, SEP-70, México, D.F., 1972.

Paolino, Carlos, "Diferenciación y cambio técnico. El caso de los productores lecheros de la cuenca de Montevideo", Seminario GIA-Clacso, P. Tralca, Chile, 1983.

Parsons, Jeffrey R., "Settlement and population history of the Basin of Mexico", Wolf, E., Un. of New Mexico Press, Albuquerque, N.M., 1976, págs. 69 a 100.

Pimentel, David y Pimentel, Marcia, Food, Energy and Society, John Wiley & Sons, Nueva York, 1979.

Pineda Bravo, Gonzalo, "La granja integrada: una alternativa para otro desarrollo", INIREB, Programa de Ecodesarrollo, Xalapa, Veracruz, 1984.

Pineiro, Martin E. y Chapman, James A., "Cambio tecnológico y diferenciación en las economías campesinas. Un análisis de seis estudios de caso en América Latina", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 7, No. 1, Bogotá, Colombia, 1984, págs. 27 a 57.

Plaza, Plácido, Contribution à l'étude de l'agrosystème chinampero du Mexique. Relation sol-plante, Faculté Sciences Agron. Dep. Pythopathol., Université Catholique, Louvain-La Neuve, 1982.

Puleston, Dennis E., "Terracing, raised fields and tree cropping in the maya lowlands. A new perspective on the geography of power", Turner, B.L. y Harrison, P.D., University of Mexico Press, Albuquerque, N.M., 1978, págs. 225 a 245.

Puleston, Dennis E., "The role of Ramon in maya subsistence", Flannery, 1982, Academic Press, Nueva York, Londres, 1982, págs. 355 a 365.

Pullin, Roger, S.V. y Shehadeh, Ziad H., Integrated Agriculture-Aquaculture Farming Systems, Proceedings of the ICLARM-SEARCA Conference, Manila, Filipinas, 6 al 9 de agosto de 1979, ICLARM-SEARCA, Manila, Filipinas, 1980.

Revesz, Bruno, "La subordinación financiera y tecnológica de las empresas campesinas en las costas peruanas", Seminario GIA-Clacso, P. Tralca, Santiago de Chile, 1983.

Rice, Don S., "Population growth and subsistence. Alternatives in a tropical lacustrine environment", Turner, B.L. y Harrison, P.D., University of New Mexico Press, Albuquerque, N.M., 1978, págs. 35 a 61.

Rice Stephen y Rice Prudence, "Lessons from the maya", Latin American Research Review, Vol. XIX, 3, University of New Mexico, Albuquerque, N.M., 1984, págs. 7 a 34.



Rojas, Teresa, La agricultura chinampera. Compilación histórica, Universidad Autónoma de Chapingo, Difusión Cultural, Texcoco, México, 1983.

Rojas, Teresa, "Evolución histórica del repertorio de plantas cultivadas en las chinampas, cuenca de México", Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, México, 1983, págs. 181 a 212.

Sachs, Ignacy, "Environment et styles de développement", Annales No. 3, mayo-junio, Librairie Armand Colin, París, 1974, págs. 553 a 570.

Sanders, William T., "The agricultural history of the Basin of Mexico", Wolf, E., University of New Mexico Press, Albuquerque, N.M., 1976, págs. 101 a 160.

Santamaría, Miguel, "Las chinampas del Distrito Federal (1912)", Rojas, Teresa, 1983, Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, México, 1983, págs. 41 a 69.

Schejtman, Alejandro, "Análisis integral del problema alimentario y nutricional en América Latina", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 6, Nos. 2 y 3, Bogotá, Colombia, 1983, págs. 141 a 180.

Schejtman, Alejandro, "Campesinado y desarrollo rural. Lineamientos de una estrategia alternativa". Investigación económica, No. 164, 1983, págs. 115 a 152.

Schilling, Elisabeth, "Los jardines flotantes de Xochimilco (1938). Una modalidad indígena de cultivo y obtención de tierra en la cuenca de México", Rojas Teresa, 1983, Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, México, 1983, págs. 71 a 98.

Serpenti, L.M., Cultivators in the swamps. Social structure and horticulture in a New Guinea society, Van Gorcum, Assen, Amsterdam, Países Bajos, 1977.

Smith Jr., C. Earle, Man and his Foods, Ponencias 11, Int. Botanical Congress, Seattle, University of Alabama Press, Tuscaloosa, Alabama, 1973.

Sosa, Sonia, "Uruguay: Diferenciación y recomposición de las unidades familiares de 1977 al 81", Seminario GIA-Clacso, P. Tralca, Chile, 1983.

Tarte, Rodrigo y Chibaaro, Arnaldo, "Consideraciones sobre el agro panameño, la tecnología y el desarrollo" Seminario GIA-Clacso, P. Tralca, Chile, 1983.

Taylor, Lewis, "Cambios capitalistas en las haciendas cajamarquinas del Perú, 1900-1935", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 7, No. 1, Bogotá, Colombia, 1984, págs. 93 a 129.

Téllez, Neftalí y Uribe G., José Ignacio, "Hacia una tipología regional de economías campesinas, con referencia a Colombia", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 3, No. 3, 1980, págs. 283 a 316.

Toledo, Víctor Manuel y Carabias, Julia, "Ecología y autosuficiencia alimentaria", Nexos, No. 45, México, D.F., 1981.

Toledo, Víctor Manuel y Caballero, Javier, "El uso múltiple de la selva basado en el conocimiento tradicional. Estudio botánico y ecológico de la región del río Uxpanapa", Biótica, 3 (2), INIREB, Xalapa, Veracruz, México, 1978, págs. 85 a 101.

Turner II, B.L. y Harrison, Peter D., "Implications from agriculture for maya prehistory", Turner II, B.L. y Harrison, P.D., University of New Mexico Press, Albuquerque, N.M., 1978, págs. 337 a 403.

Turner II, B.L. y Harrison, Peter D., Pulltrouser Swamp. Ancient Maya Habitat, Agriculture and Settlement in Northern Belize, The Texas Panamerican Series, University of Texas Press, Austin, Texas, 1983.

U.S. Congress, Environmental Impact of Multilateral Development Bank-Funded Projects. Hearings: Subcommittee on International Development Institutions and Finance. H. of Representatives, junio 28 y 29, No. 98-37, U.S. Government Printing Of., Washington D.C., 1983.

U.S. Congress, Deforestation: Environmental Impact and Research Needs. Hearings: Comm. Sc. and Tech. and Comm. on Foreign Affairs, H. of Representatives, 16 de septiembre de 1982, No. 161, U.S. Government Printing Of., Washington, D.C., 1983.

Venegas, Raúl, Las chinampas de Mixquic. UNAM, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, México, D.F., 1978.

Villafuerte, Jorge Auristela, "A propósito de las actividades complementarias de la economía campesina", XIII Congrès Int. Améric., Vol. IV, París, 1976, págs. 125 a 140.

Villareal, Norma, "La unidad campesina reformada en Venezuela", Estudios rurales latinoamericanos, Vol. 3, No. 3, Bogotá, Colombia, 1980, págs. 349 a 368.

Viniegra, Gustavo, "Aerobic vs. anaerobic fermentation for recycling swine wastes in tropical farmlands", Conservation and Recycling, 5 (1), 1982, págs. 15 a 22.

West, Robert C. y Armillas, Pedro, "Poesía y realidad de los jardines flotantes", Cuadernos americanos, No. 150, México, 1950, págs. 165 a 182.

Wheeler Pires, Jana y Pires-Ferreira, Edgardo, "Domesticación de los camélidos en los Andes centrales durante el período precerámico: un modelo", Journal des Américanistes, Vol. 64, Société des Américanistes, París, 1977, págs. 155 a 165.

Whiteford, Scott y Henao, Luis Emilio, "Irrigación descentralizada, desarrollo y cambio social. Un caso de organización y división en el campesinado mexicano", América Indígena, Vol. XL, No. 1, México, D.F., México, págs. 57 a 72.

Wilken, Gene C., "Food producing systems available to the ancient maya", American Antiquity, Vol. 36, No. 4, Society for American Arch, 1971, págs. 432 a 448.

Wolf, Eric. The Valley of Mexico. Studies in Prehispanic Ecology and Society, University of New Mexico Press, Alburquerque, N.M., 1976.

Young, Marco Antonio, Biométhanisation des pulpes de café, alimentation alternée ou mélangée avec du lisier de bovin, Fac. Sciences, Agronomiques, Genie Biolog., Université Catholique, Louvain-La Neuve, 1982.

Zucchi, Alberta y Denevan, William M., Campos elevados e historia cultural prehispánica en los Llanos Occidentales Venezolanos, U. Católica A. Bello, Caracas, Venezuela, 1979.