

PROYECTO CEPAL/PNUMA
ESTILOS DE DESARROLLO Y MEDIO
AMBIENTE EN AMERICA LATINA

E/CEPAL/PROY.2/R.11
Agosto de 1979

Seminario Regional

Santiago de Chile, 19 al 23 de noviembre de 1979

ESTILOS DE DESARROLLO, MODERNIZACION Y MEDIO AMBIENTE EN
LA AGRICULTURA LATINOAMERICANA

El autor, Nicolo Gligo Viel, Experto en Recursos Agrícolas y Desarrollo, es funcionario del Proyecto Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente. Las opiniones expresadas en este estudio son de su exclusiva responsabilidad y pueden no coincidir con las de la organización a que pertenece.

INDICE

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	1
II. DIMENSIONES DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES	6
III. DESARROLLO AGRICOLA Y MEDIO AMBIENTE: CONCEPTOS RELEVANTES	13
A. El balance productivo	13
B. Artificialización del ecosistema	15
C. Percepción de la alteración ecológica	18
IV. DINAMICA DEL ESTILO DE DESARROLLO ASCENDENTE: LA MODERNIZACION DEL CAMPO	20
A. El marco socio-estructural: modos de producción y tenencia de la tierra	20
1. Cambios en la concentración de la tierra	23
2. Cambios en los modos de producción y en las relaciones técnicas y sociales	30
B. Factores económicos en la relación desarrollo agrícola-medio ambiente	36
1. Disponibilidad infraestructural en la intensificación de la agricultura	36
2. Demanda de los productos silvo-agropecuarios y precios	39
3. Crédito agrícola: concentración e instrumentalización..	43
4. Comercialización y concentración del ingreso	45
C. Penetración y funcionamiento del estilo	47
1. El concepto "modernización del campo"	47
2. La dinámica del estilo	48
3. Tecnología agropecuaria	53
a) El modelo de generación, adopción y difusión tecnológica	53
b) Tecnologías de artificialización e insumos tecnológicos	59
c) La revolución verde	65
4. La crisis de las explotaciones campesinas tradicionales	68
5. La expansión de la frontera agropecuaria	72
V. CONSECUENCIAS DEL ESTILO DE DESARROLLO AGRICOLA EN EL MEDIO AMBIENTE FISICO	80
A. Procesos antrópicos iniciales	81
1. Deforestación	81
2. Desequilibrios en el uso del suelo	86
3. Artificialización excesiva del ecosistema	92

/B. Efectos

	<u>Página</u>
B. Efectos físicos acelerados por el estilo de desarrollo	99
1. Erosión	99
2. Sedimentación	104
3. Alteración de los caudales de los ríos: desecamiento e inundaciones	106
4. Salinización y alcalinización	107
5. Laterización y agotamiento de los suelos	110
6. Contaminación	111
7. Pérdidas de flora y fauna	114
C. El proceso terminal de la degradación del ecosistema: la desertificación	117
VI. LAS DIRECTRICES Y PERSPECTIVAS DE CAMBIO	121
A. En la búsqueda de un estilo viable	121
B. Sobre el modelo científico y tecnológico	122
C. Sobre el conocimiento de los recursos naturales y de la acción antrópica	123
D. Sobre el análisis espacial, los estudios de cuencas	125
E. Sobre tecnologías alternativas	127
F. Sobre el sector campesino	130
G. Sobre la expansión de la frontera	131
H. Sobre la expansión de otros sectores de la economía	132
I. Sobre la preservación de espacios naturales para conservación del patrimonio y los recursos futuros	133

/I. INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCION

El análisis del desarrollo de los países latinoamericanos en las últimas décadas muestra nuevas relaciones de poder y conflictos de clase y grupos sociales que se han vertido en readecuaciones y cambios de las formas dominantes de acumulación del capital, de la estructura y tendencias de la distribución del ingreso, de la dependencia externa así como modificaciones de patrones culturales, valores e ideologías. Estos cambios han sido acompañados por transformaciones substanciales en la estructura productiva, la que se ha hecho más compleja y diversificada con un notorio crecimiento de la producción, con innovaciones tecnológicas y con nuevas relaciones técnicas.

Un nuevo estilo de desarrollo ha irrumpido con vehemencia en América Latina desplazando de manera importante al estilo anterior.^{1/}

El ascenso de él se ha dado en todos los ámbitos y la agricultura no ha estado al margen de las transformaciones. "... no es posible hablar de la situación social del agro sin referirse a la totalidad de los problemas de una economía, puesto que no existe el problema aislado de la agricultura, como

^{1/} En este trabajo la acepción "estilo de desarrollo" se ha deducido de conceptos extraídos de los siguientes estudios:

- Pinto, Aníbal, "Notas sobre los estilos de desarrollo en América Latina", Revista de la CEPAL, Santiago, Chile. Primer semestre, 1976, pp. 97-128.
- Wolfe, Marshall, "Enfoques del Desarrollo: ¿de quién y hacia qué?", Revista de la CEPAL, Santiago, Chile. Primer semestre, 1976, pp. 129-172.
- Graciarena, Jorge, "Poder y estilos de desarrollo. Una perspectiva heterodoxa", Revista de la CEPAL. Primer semestre, 1976, pp. 173-191.
- Rama, Germán, Educación, imágenes y estilos de desarrollo. DEALC/6, Buenos Aires, p. 61.

Además han contribuido los aportes de:

- Sunkel, Osvaldo, "Capitalismos transnacionales y desintegración nacional en América Latina", en Trimestre Económico, N°50, Vol. 38 (2), México, abril-junio 1971, pp. 571-628.
- Prebisch, Raúl, "Crítica al capitalismo periférico", Revista de la CEPAL. Primer semestre, 1976, pp. 7-74.
- Finalmente, el concepto "estilos de desarrollo" usado se identifica con el trabajo para el mismo proyecto de Joaquín Villamil: "Estilos de Desarrollo".

/tampoco existe

tampoco existe el problema aislado de la situación social del agro".2/

En el nuevo estilo de desarrollo, cada vez es más importante el complejo rol de la agricultura pero, a su vez, este rol condiciona las limitaciones de los análisis globales.3/

No obstante, aparecen algunas características comunes que sirven de marco para el análisis de ciertas facetas normalmente poco profundizadas u obviadas por las generalizaciones.

En primer lugar, la agricultura sigue teniendo importancia fundamental para los países latinoamericanos. Pese a su declinación la participación en la formación del producto interno bruto era en 1977 de 11.7%.4/ La población agrícola pasó de 87 millones de habitantes en 1950, a 123 millones en 1975. La población agrícola en este año era de un 38.4% de la población total. La agricultura generaba en 1975 el 41.5% de las divisas. Hay que destacar que este porcentaje era de 70% para los países del mercado común centroamericano y de 61.7% para los tres mayores, Argentina, Brasil y México.5/ Esta cifra había subido a 44.2% en 1977.6/

En segundo lugar, en términos de producto la agricultura latinoamericana es notablemente mayor que hace 25 años. Entre 1950 y 1975 ésta creció a una tasa media anual de 3.5% que ha significado para 1975 un producto 2.5 veces superior a 1950.7/ Este crecimiento se ha realizado en función de la expansión de la frontera agrícola y del aumento sostenido de la productividad.

En tercer lugar, han persistido los desequilibrios del ingreso, y en ciertas áreas han aumentado los niveles de pobreza extrema de amplios sectores

2/ Iglesias, Enrique V., "La ambivalencia del agro latinoamericano", Revista de la CEPAL, Santiago, Chile, Segundo semestre, 1978, pp. 7-18.

3/ Ibid., p. 8.

4/ CEPAL, Anuario Estadístico de América Latina 1978, S/E. 79.II.G.3, p. 71.

5/ CEPAL, División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO. "Veinticinco años en la agricultura de América Latina, rasgos principales, 1950-1975". Cuadernos de la CEPAL, Santiago, Chile, 1978, p. 9, cuadro 1.

6/ CEPAL, Anuario Estadístico, op.cit., p. 75.

7/ CEPAL, División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO. Veinticinco años en la agricultura de América Latina, op.cit., p. 12.

campesinos.^{8/} El porcentaje de extrema pobreza en América Latina es de un 35%, pero en el campo los indicadores dan cifras más alarmantes que para la población urbana.^{9/} La complementariedad estructural del crecimiento y la marginalidad ha sido y es una de las características más sobresalientes del estilo de desarrollo en ascenso. Esta complementariedad no sólo se da en la perspectiva socioeconómica sino bajo variados enfoques. La creación de nuevas áreas especializadas de la agricultura contrasta con el deterioro y la destrucción de los suelos, la concentración de las inversiones en esas áreas se contraponen con el abandono de zonas marginales; los nuevos patrones de consumo desplazan anteriores formas cimentadas en especies nativas, etc.

La cuarta caracterización es la significativa transformación de las estructuras y de las relaciones sociales, donde se destacan los cambios en la estructura de tenencia de la tierra. Es difícil poder analizar la agricultura latinoamericana bajo un patrón común. Políticas tendientes a la modernización técnica y empresarial, procesos de reforma agraria con distintos grados de profundidad en las transformaciones tanto de los sistemas de tenencia como en su cobertura espacial, junto con formas tradicionales han incidido en la creación de una constelación de formas y sistemas de tenencia y de variadas relaciones técnicas y sociales. Los aspectos más sobresalientes de la estructuración social son la desigualdad en la propiedad de la tierra, la propiedad privada de la gran mayoría de las explotaciones, la presencia de formas de tenencia precarias y arrendamientos, la concentración de la apropiación del excedente económico por parte de una minoría y la persistencia de una economía campesina.

En quinto lugar, otra característica es la actividad cada vez mayor de las empresas transnacionales. Su presencia es parte de la complementariedad citada y de la evolución de la agricultura latinoamericana en los últimos decenios. Sus acciones han repercutido notablemente en la reorientación de la producción en muchas ocasiones a través de la producción directa y otras

8/ CEPAL, "El desarrollo social en las áreas rurales de América Latina", Notas sobre la economía y el desarrollo en América Latina, (Santiago) Nº276, agosto, 1976.

9/ ILPES, La pobreza crítica en América Latina. Ensayo sobre diagnóstico, explicación y políticas, Vol. 1, p. 3. (Información extraída de "Notas sobre estilos de desarrollo en América Latina" por Aníbal Pinto, en Revista de la CEPAL, primer semestre, 1976.)

por el dominio de poderes compradores, agroindustrias y mercado internacional.

En sexto lugar, cabe mencionar como característica sobresaliente los cambios en la composición de la producción y las importantes innovaciones tecnológicas. La modernización agrícola se ha manifestado a través de la capitalización extra e intra-predial, de la adopción de tecnologías de mecanización y de uso de insumos químicos y biológicos, y particularmente, a través de la alteración de la demanda de fuerza de trabajo y el aumento de la productividad de ella. Estrechamente ligado a las transformaciones de los hábitos de consumo inducidas por el estilo y, además, por la demanda internacional han aumentado en su participación relativa productos como cereales, oleaginosas, frutas y hortalizas. En las nuevas tecnologías que deben asociarse a la denominada "revolución verde" se destacan los avances genéticos y particularmente el uso de subsidios energéticos y la mecanización.

Por último, la agricultura latinoamericana aunque ha crecido ha destruido recursos y se ha creado una secuela de problemas medioambientales. La destrucción del notable patrimonio ecosistémico por ampliación de la frontera agrícola ha eliminado posibilidades de recursos futuros. El abuso de tecnologías e insumos tecnológicos inapropiados muchas veces ha estado referido con la viabilidad ecológica. Las proyecciones del crecimiento de la agricultura latinoamericana pueden llevar a engaños, pues al lado de la ampliación del área y del aumento de la productividad, a corto plazo, habría que contabilizar las proyecciones del deterioro, a mediano y largo plazo.

El estilo ha irrumpido creando nuevos problemas y acelerando procesos históricamente antiguos. Es este último punto el que se quiere analizar más profundamente. El crecimiento a que se hacía mención tiende a encubrir, por un lado, las consecuencias a mediano y largo plazo del deterioro y de la pérdida de recursos y, por otro, la pérdida patrimonial producida por el deterioro de los ecosistemas. Sólo se mide el recurso que se incorpora, no se acostumbra a evaluar el patrimonio que se pierde. La forma adoptada para el desarrollo agrícola crea inquietantes dudas sobre el futuro. Las hipótesis básicas que se plantean en este estudio son que la etapa de expansión agrícola cada vez tiene mayor dificultad, que el nuevo estilo tiene repercusiones ambientales negativas que crecen cada vez más y que hacen insostenibles /algunos procesos

algunos procesos a mediano y largo plazo, y por último, que América Latina está perdiendo el patrimonio de sus ecosistemas.

Previo a la exploración de estas hipótesis es necesario dimensionar los recursos naturales renovables que son la base actual y potencial de la producción silvo-agropecuaria. Las múltiples cifras e interpretaciones se han traducido en variadas evaluaciones particularmente cuando se estima el potencial de la agricultura latinoamericana.

Por los objetivos no corrientes de este estudio es necesario aclarar conceptos relevantes que nacen de la asociación entre desarrollo y medio ambiente. Una vez explicitados estos conceptos el estudio analiza la dinámica del estilo de desarrollo a través de su proceso más notorio, la modernización del campo. El marco socioestructural, con los modos de producción predominantes y en particular con la estructura de tenencia de la tierra permiten estudiar la permeabilidad estructural hacia el nuevo estilo. Una vez aclarado el marco, se plantea analizar los factores económicos en la relación desarrollo agrícola y medio ambiente. Posteriormente se establece la forma de penetración y funcionamiento del estilo.

El estilo tiene notorias implicancias ambientales, las que son analizadas a través de los procesos antrópicos desencadenantes, como la deforestación, el uso desequilibrado del suelo y la artificialización excesiva, los efectos físicos de estos procesos y, por último, el proceso terminal de la desertificación.

II. DIMENSIONES DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Dos son los objetivos perseguidos para los fines de este trabajo al dimensionar los recursos naturales renovables. Por un lado, tratar de dilucidar aspectos relativos a la cantidad y calidad de los recursos y poder apreciar los volúmenes de producción generados por la explotación de ellos. Por otro lado, dejar establecidas las relaciones cuantitativas entre uso actual y capacidad de uso.

Según la División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO 10/ del total territorial de América Latina y el Caribe (incluyendo aguas interiores), para el período 1970-1974, 87.85 millones de hectáreas (un 4.26%) constituían el área cosechada y 520 millones de hectáreas estaban cubiertas con pastos y praderas y 1 035.71 con bosques y montes. El resto, 417.73 millones de hectáreas (un 20.2%) corresponden a suelos no agrícolas, incluyendo en esta cifra la superficie comprendida por las masas interiores de agua.11/ En consecuencia, una superficie superior al 50% del territorio la ocupan los bosques y montes.

La superficie forestal de América Latina y el Caribe va en continuo retroceso debido a la ampliación de la frontera agropecuaria. Entre 1961-1965 y 1970-1974 se redujeron las áreas de bosques y montes en 25.55 millones de hectáreas las que pasaron a ocuparse básicamente con cultivos.

El 53% de la superficie forestal (alrededor de 520 millones de hectáreas) son formaciones de bosques húmedos tropicales; el 36% bosques de hojas caducas y sabanas; el 7% bosques húmedos deciduos y el 3% de coníferas. Las plantaciones de bosques artificiales están casi todas en Argentina, Brasil y Chile y abarca aproximadamente 3.5 millones de hectáreas principalmente bosques de coníferas y latifoliadas.12/

10/ Naciones Unidas, División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO: 25 años en la agricultura de América Latina, op. cit. (especialmente pp. 64 a 71).

11/ Naciones Unidas, División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO: Situación y evolución de la agricultura y la alimentación en América Latina. E/CEPAL/1017, junio de 1976.

12/ Naciones Unidas, División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO, Veinticinco años en la agricultura latinoamericana, op. cit., p. 65.

Los suelos ocupados con pastos y praderas en 1970-1974 ocupaban 520 millones de hectáreas que correspondían al 25.23% de la superficie territorial y al 31.64% del suelo agrícola. Estas áreas dedicadas a la ganadería habían aumentado un 33.68% con relación al quinquenio 1950-1955. Es difícil hacer una evaluación de los recursos ganaderos dado que se hace un considerable uso pecuario de los bosques y especialmente de los montes. El incremento de la producción pecuaria ha hecho incorporar a la ganadería áreas de bosques y montes que antes no eran usadas para esos fines.

El uso de la tierra agrícola medido a través de la superficie cosechada anualmente ha evolucionado desde 52.94 millones de hectáreas a 87.86 entre los quinquenios 1950-1955 y 1970-1975, lo que equivale a un aumento del 65.96%. A este respecto cabe destacar que el ritmo anual de incremento ha disminuido, ya que de una tasa del 3% en la década del 50 se bajó a menos del 2% en el actual decenio.^{13/}

A largo plazo la incorporación de tierras vírgenes a la actividad agropecuaria depende de la disponibilidad de tierras aptas, de las formas de tenencia y de la facilidad de acceso, unidas lógicamente al conocimiento de los ecosistemas que se van interviniendo. Pero a corto plazo la expansión de la superficie cultivada está determinada por demanda efectiva, por las facilidades de comercialización y lógicamente por los precios. Ejemplo de ello es la declinación de la superficie cosechada debido a la sequía de 1972 y la aceleración posterior llegándose a expandir el área entre 1973 y 1974 en 5.3%, o sea, más de 4.2 millones de hectáreas.^{14/} De estas nuevas superficies cultivadas en 1974, 2.2 millones de hectáreas se dedicaron a cereales especialmente maíz y sorgo y 1.3 a semillas oleaginosas, sobre todo soja.

^{13/} Naciones Unidas, División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO: Situación y evolución de la agricultura y la alimentación en América Latina, Lima, Perú, abril de 1976, pp. 57-58.

^{14/} FAO: El estado mundial de la agricultura y la alimentación en 1975, Roma, septiembre de 1975.

Se ha señalado que el ganado ha ido en constante aumento. El ganado vacuno ha crecido de 197 millones de cabezas en 1965 a 256 millones en 1977, lo que da una tasa media de crecimiento del 3%.^{15/} Varias son las explicaciones al aumento del ganado: ampliación de la frontera, mayor o mejor utilización de las praderas, mejores condiciones sanitarias y mayor tecnificación en la conservación del forraje.

Las tendencias constatadas al comparar quinquenios aparecen confirmadas en el estudio de lo sucedido con el uso del suelo en los últimos años. Las cifras dadas para 1974, un año de gran expansión, lo confirman.

En el cuadro 1, se expone la estructura general de uso del suelo en 1976, último año (a la fecha de esta publicación) de actualización del anuario FAO.

En diversas publicaciones se han hecho estimaciones sobre la superficie potencialmente arable en América Latina. En todas ellas se parte de la base del conocimiento actual del suelo y, además de las tecnologías posibles de habilitación y manejo. La falta de precisión en los relevamientos del suelo indican que alrededor del 30% de las superficies no han sido cubiertas en detalle.^{16/} Esta situación ha incidido en variaciones notables; los planteamientos más conservadores dan cifras de suelo arable de 429,^{17/} 524,^{18/} y 542 ^{19/} millones de hectáreas.

^{15/} Naciones Unidas, División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO: Situación y evolución de la agricultura y la alimentación en América Latina, op. cit., p. 58.

^{16/} OEA: Situación y perspectivas alimentarias de América Latina, Washington, DC., octubre de 1974, p. 104.

^{17/} Meserovic M. y Pestel E., Mankind at the turning point. The second report to the Club of Rome, E.P. Dutton Inc., Nueva York, 1974.

^{18/} FAO: Estudio de las perspectivas del desarrollo agropecuario para Sudamérica, Roma, 1972.

^{19/} CEPAL/FAO, El potencial productivo de alimentos en América Latina (preparado por IICA), Lima, Perú, abril de 1976, p. 5.

Cuadro 1

ESTRUCTURA DE USO DE LA TIERRA EN AMERICA LATINA Y
EL CARIBE EN 1976 a/

	10 ⁶ hás	% sobre superficie total excluidas aguas
Superficie total del territorio	2 060 327	-
Superficie total excluidas aguas interiores	2 025 247	100
Superficie cultivos permanentes y temporales	143 571	7.09
Superficie cultivos temporales <u>b/</u>	116 737	5.76
Superficie cultivos permanentes <u>c/</u>	26 834	1.33
Superficie praderas y pastos permanentes <u>d/</u>	523 603	25.85
Superficie forestal y montes <u>e/</u>	1 026 435	50.68
Otras tierras	331 618 <u>f/</u>	16.37

Fuente: Naciones Unidas, División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO: Veinticinco años en la agricultura de América Latina, op. cit. Elaborado a partir del Anuario FAO de Producción 1977, vol. 31.

- a/ Incluye estadísticas de todo el continente americano incluyendo Estados Unidos, Canadá y Groenlandia.
- b/ Tierras bajo cultivo temporal (2 cosechas se toman en cuenta una vez), praderas temporales para corte y pastoreo, tierras dedicadas a huertos y barbechos.
- c/ Tierras con cultivos que no necesitan replantarse después de cada cosecha (cacao, café y caucho), árboles frutales, arbustos, vides y plantas trepadoras. Excluye árboles para leña o madera.
- d/ Terrenos utilizados cinco o más años para forraje herbáceo, ya sean cultivados o silvestres.
- e/ Incluye terrenos talados pero que serán repoblados con árboles en un futuro previsible.
- f/ Cifra corregida del original de FAO debido a que el Anuario no cuadra la agregación.

/En el

En el otro extremo se dan cifras sustancialmente mayores: 629,20/ 700.8,21/ 715 22/ y 736 23/ millones de hectáreas. No existen factores especiales que hayan sido incorporados a los cálculos, en consecuencia, las diferencias se deben fundamentalmente a los sesgos de los objetivos de los trabajos y a los supuestos técnicos que se hicieron en cada caso.

La División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO estimó la cifra en 575 millones de hectáreas de acuerdo con el detalle expuesto en el cuadro 2.24/

Aparentemente el potencial agrícola de la región es muy grande. Si se adopta la cifra FAO en 1976 se habrían ocupado con cultivos anuales, cultivos permanentes, praderas temporales para corte y pastoreo y barbechos sólo un 25%.25/ En esta cifra se incluyen ciertos cultivos permanentes que se efectúan en suelos no arables. El 75% restante merece un comentario especial.

En primer lugar, los países que han realizado estudios de suelos con más detalle siempre han encontrado que el nuevo potencial es inferior al estimado en reconocimientos preliminares. Es lógico suponer que esta pauta continuará dándose, lo que haría rebajar el potencial estimado.

-
- 20/ Burringh P., H. Wan Hemst y G. Staring, Computation of the Absolute Maximum production of the World, Wageningen Agricultural University, 1975.
- 21/ U.S. D.A. Economic Research Service, Agriculture in the Americas: Statistical Data, Washington, 1976.
- 22/ Revelle Roger, "The resources available for agriculture". Scientific American Special Issue on Food and Agriculture, Nueva York, 1976.
- 23/ Herrera, Amilcar, et al. Catastrophe or new society, a Latin World. International Development Research Centre, Ottawa, Canadá.
- 24/ Naciones Unidas. División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO, Veinticinco años de la agricultura de América Latina, op. cit., p. 69.
- 25/ Esta cifra es la que mayormente se maneja; se puede afirmar que para su cálculo la División Agrícola Conjunta se ha basado en los mejores estudios disponibles, básicamente en el Mapa Mundial de Suelos.

Cuadro 2

ESTIMACION SOBRE TIERRAS POTENCIALMENTE CULTIVABLES
EN AMERICA LATINA a/
(Millones de hectáreas)

	Area bajo cultivo 1970/1975 <u>b/</u>	Area potencialmente cultivable	Area parcialmente regable <u>c/</u>
Argentina	33.9	73.6	3.9
Brasil	61.9	308.6	4.2
México (1+2+3)	27.2 (123.0)	37.7 (419.9)	6.4 (14.5)
Pacto Andino	24.8	106.7	9.6
MCCA	5.3	13.5	2.7
Otros países	16.7	35.5	3.6
<u>Total</u>	<u>169.8</u>	<u>575.1</u>	<u>30.4</u>

Fuente: Elaboración de la División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO, con la colaboración de K.J. Beek.

a/ Estimación basada principalmente en la publicación de FAO, Mapa Mundial de Suelos, vols. III y IV (FAO/UNESCO) y en la metodología usada en los estudios de Buringh, et al., op. cit.

b/ Basada en informaciones de la FAO (Anuario de Producción 1975 y Estudio de las perspectivas de desarrollo agropecuario para América Latina, 1972).

c/ Zona potencialmente regable según los distintos anteproyectos y proyectos de riego.

/En segundo

En segundo lugar, la mayor cantidad de suelos disponibles están localizados en zonas de bosques tropicales y en áreas áridas y semiáridas. Se ha demostrado que en la gran región amazónica los suelos tienen baja fertilidad natural.^{26/} Además la intervención de los ecosistemas se realiza sin un conocimiento científico adecuado, lo que repercute negativamente tanto en los procesos de habilitación de suelos como en el manejo de ellos. El resultado es el deterioro manifiesto del suelo con procesos graves de erosión y consecuentes alteraciones en las redes fluviales. Ultimamente algunos autores han cuestionado la probable baja potencialidad de los suelos tropicales,^{27/} pero los argumentos dados no son tan fuertes como para modificar las deducciones sobre la baja potencialidad.

Los suelos ubicados en zonas áridas y semiáridas presentan la limitante del recurso hídrico. En la actualidad en muchos de estos suelos las obras de riego no son factibles, ya sea por problemas económicos o por dificultades técnicas. En áreas cuya factibilidad está demostrada, no se han realizado las obras hasta la fecha por falta de prioridad en las estrategias de desarrollo.

En consecuencia, de los 430 millones de hectáreas que aún quedan por incorporar a cultivos, la mayoría tiene serias limitaciones tanto para su habilitación como para su uso. Esto reviste mucha gravedad si se considera que la forma de ocupación del espacio agrícola no obedece a un sistema planificado sino que corrientemente responde a los frentes de expulsión de población. Este proceso repercute notoriamente en la alteración de los ecosistemas y en la pérdida irreversible de variados recursos naturales. Por ello que es necesario tener claro que el potencial de suelos en la actualidad y con mayor razón en el futuro, es una cifra en retroceso. Nace la interrogante sobre la posibilidad de intensificar el uso de los actuales suelos ya incorporados y de controlar y prever el deterioro de los aún vírgenes.

26/ FAO, Evaluación y manejo de suelos en la región amazónica. Proyecto Regional, FAO-PNUD, septiembre de 1972.

27/ Buringh L.P.: "Food Production Potential of the World". En World Development, vol. 5, Nº 5-7, mayo-junio 1977, Oxford.

III. DESARROLLO AGRICOLA Y MEDIO AMBIENTE: CONCEPTOS RELEVANTES

A. EL BALANCE PRODUCTIVO

El desarrollo de América Latina está asociado a un crecimiento de la agricultura aparentemente relacionado a un mejor y mayor uso de los recursos agrícolas especialmente tierra y agua. Ya se ha hecho referencia al crecimiento del producto interno bruto, pero debe destacarse que este crecimiento no se produce homogéneamente en todos los rubros ni en el espacio. Hay rubros estancados (papa, mandioca) y otros en expansión (cereales, oleaginosas, frutas y hortalizas). Hay áreas nuevas incorporadas y otras que son sustraídas de la producción como hay incrementos de la productividad de la tierra en algunas áreas y disminución en otras.

El comportamiento de la agricultura hay que diferenciarlo en el corto y en el mediano o largo plazo. A corto plazo son los factores socioeconómicos como precios y restricciones de la demanda alimentaria por súbitas caídas del poder adquisitivo, los que condicionan las fluctuaciones anuales. A mediano y largo plazo influyen, además de los precios, entre otros, la orientación de los mercados internacionales, los cambios tecnológicos de alto retorno y especialmente el estado de conservación de los recursos.

Así por ejemplo, en 1970-1974 la superficie cultivada en América Latina creció a una tasa de 1.90% anual, pero por ejemplo Guatemala aumentó a un 3.09%, mientras que Perú disminuyó un 2.3%. Los rendimientos de los principales cultivos que en el período 1960-1970 habían sido positivos, en 1970-1974 se hicieron negativos (trigo -2%, arroz -2%, maíz -1.8%, soja -6%, algodón -2.1%).^{28/}

Por las características del estilo predominante de América Latina, podría suceder que la mantención de las tasas de crecimiento e incluso el hecho de que no decrezcan dependerá de una serie de correcciones político-estructurales, económicas y sociales, y/o de la posibilidad de un mejoramiento tecnológico no ajeno a una fuerte subsidiariedad energética.

^{28/} CEPAL. División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO: Veinticinco años ... op. cit., anexo cuadros 17 y 18.

En la agricultura los factores de producción se combinan de diferentes formas dependiendo de condicionantes como la estructura de la tenencia de la tierra, de los mercados agropecuarios, de los procesos de comercialización, de la demanda tanto para el consumo interno como para la exportación, de la tecnología, de los precios, etc. Cada agricultura presenta una gama de combinaciones de los factores de producción y cada combinación tiene un determinado comportamiento con relación al medio ambiente.

La hipótesis que subyace en este estudio es que los procesos que influyen en el crecimiento agrícola y los que repercuten en la disminución son inherentes al estilo de desarrollo en ascenso y se dan en forma simultánea.

Los fenómenos que se desarrollan en la agricultura no están al margen del comportamiento de la sociedad global; al contrario, la tendencia actual presenta cada vez más interrelaciones sectoriales junto con integraciones verticales y horizontales con el mundo no agrícola. Por esta razón que aquí se pretendió entender no sólo las principales relaciones internas de la agricultura sino esbozar algunos de los factores y procesos del resto de la sociedad que están influyendo en forma importante en algún proceso agrícola.

El aumento o la disminución de la producción ya sea por cambios en la cantidad de la superficie explotada o variaciones en la productividad de la tierra están relacionados con la combinación de los factores de la producción, destacándose la disponibilidad y uso de los recursos naturales. El impacto básico medioambiental reside en las formas de utilización de los recursos.

El aumento de la producción se logra a través de la expansión de la superficie explotada y del aumento de la productividad de la tierra. La expansión supone de partida la artificialización del ecosistema que se interviene; el incremento de la productividad se efectúa en medios ya artificializados.

La disminución de la producción puede deberse a la sustracción de superficies en explotación o a disminución de la productividad. La sustracción puede motivarse por abandono de áreas explotadas debido a problemas económicos

o sociales o por deterioro de los recursos como salinización, invasión de malezas, disminución de los recursos hídricos, erosión, contaminación por residuos, etc., o por otros usos del suelo, por ejemplo expansión urbana, inundación debido a la construcción de represas, etc.

La disminución progresiva de la productividad en muchas ocasiones es el punto de partida que lleva al abandono de áreas explotadas por deterioros físicos. En consecuencia la explicación de la disminución también hay que asociarla a los procesos deteriorantes antes mencionados.

Anteriormente se ha hecho mención a que en Latinoamérica se producen marcados contrastes de creación y destrucción y que estos fenómenos se dan simultáneamente. La evaluación de la situación es el resultado del balance de los distintos procesos y factores que según el área o país se dan con características particulares y énfasis distintos. El análisis de ellos posibilita interpretar las distintas situaciones y además confiere una base metodológica para realizar una interpretación de la dinámica del estilo de desarrollo y su relación con el medio ambiente en la agricultura latinoamericana en los últimos 25-30 años.

B. ARTIFICIALIZACION DEL ECOSISTEMA

Hacer agricultura significa en mayor o menor medida artificializar el ecosistema, esto es, alterar la arquitectura natural modificando la composición topológica. No cabe duda que las artificializaciones de los ecosistemas existieron desde que comenzó a hacerse agricultura. Los ecosistemas artificializados sin subsidios energéticos producen menos calorías que los ecosistemas naturales, es decir, las transformaciones energéticas son menos eficientes, pero los productos de los ecosistemas artificializados son directamente canalizables hacia el aprovechamiento de la sociedad. La especialización de los ecosistemas se realiza con el objeto de aumentar los productos aprovechables por el hombre. Desde el punto de vista de este trabajo, interesa destacar tres aspectos en relación a la artificialización.

/En primer

En primer lugar, el problema de conceptos de productividad de la tierra frente al concepto de cosecha ecosistémica. Normalmente tienen a confundirse cuando se evalúa económica y socialmente la explotación de los recursos naturales y es muy corriente constatar en América Latina confusiones en torno a estos dos conceptos que implican evaluaciones equivocadas.

Cuando se cosecha el ecosistema con una tasa de extracción superior a su producción anual automáticamente el ecosistema se deteriora. Por ejemplo, un bosque de alerce del sur chileno crece anualmente, en promedio, 6 m^3 por hectárea. Cortar todo el bosque significa cosechar todo lo que el ecosistema ha acumulado durante cientos de años. Cortar más de 6 m^3 significa un grado de afectación del ecosistema, su mayor o menor intensidad podrá condicionar la recuperabilidad por la resiliencia del ecosistema. En América Latina usualmente no se considera la productividad anual de la tierra, sino que es corriente ver como la tasa de extracción es superior a la reposición natural. El bien social que es la tierra al privatizarse se deteriora porque el propietario usa a su arbitrio el ecosistema vivo y lo "cosecha" si económicamente le conviene.

El segundo que es importante aclarar en torno a los problemas ecosistémicos es el relativo a la especialización. La artificialización del ecosistema normalmente significa una especialización productiva, es decir, esa gran diversidad que normalmente tienen los ecosistemas se canaliza hacia pocos productos bien determinados. La diversidad ecosistémica tiene como atributo una alta estabilidad, es decir, el ecosistema es capaz de absorber modificaciones si realmente es diversificado. Existen posibilidades de autocontrol de los desequilibrios de especies y en términos generales el ecosistema por su dinámica tiende a autoreproducirse. Pero en el caso de la especialización ella se traduce en pérdida de la estabilidad; por lo tanto es muy importante tener presente que en la medida en que se artificializa la agricultura se va perdiendo este atributo, y el ecosistema se va haciendo más inestable. Por ejemplo, en un suelo que se incorpora al cultivo del trigo se elimina prácticamente toda la fitocenosis y parte de la zocenosís. La relación entre la biocenosis (lo biótico) y lo abiótico también sufre alteraciones importantes. Las condiciones naturales del suelo, como la /estructura, se

estructura, se modifican y se pierden los flujos circulatorios o parte de ellos. Es norma usual que después de algunos años el cultivo debe recibir un alto grado de subsidiariedad foránea básicamente energética.

Este tema se relaciona con el tercer aspecto que es importante destacar en el ecosistema, que es la subsidiariedad. En la medida que se artificializa el ecosistema, para mantener una cierta productividad se necesitan hacer subsidios básicamente energéticos. En otras palabras, es casi imposible mantener un ecosistema altamente especializado sin controlar desde afuera ciertos factores que han sido alterados mediante la artificialización. Estos factores están relacionados, por un lado, con el control de los enemigos naturales del producto que interesa, y, por otro, con el aporte energético en cuanto a nutrientes y fertilizantes, que necesita dicho sistema. Por ello que se puede constatar que normalmente en la agricultura los ecosistemas altamente artificializados exigen una importante cantidad de subsidios energéticos, fertilizantes, pesticidas y otros insumos tecnológicos como fitohormonas y reguladores. Ahora bien, es indudable que el avance agrícola exige alto grado de artificialización de los ecosistemas, pero lo que interesa analizar no es la alternativa de artificialización versus no artificialización, sino que interesa ver cómo se artificializa y cuál es el grado de esta artificialización dentro de la agricultura de los países latinoamericanos. Dicho de otra manera, aquí no se están planteando alternativas conservacionistas que tienden a reproducir o a mantener el ecosistema en su origen, en su condición natural sin artificialización. Tampoco se está cuestionando el hecho de subsidiar al ecosistema. No se trata de hacer retroceder la posibilidad del aumento de producción en la agricultura, pero sí se trata de analizar en qué medida el modelo tecnológico está exigiendo una tecnología de artificialización del ecosistema que no está de acuerdo a las posibilidades del desarrollo agrícola de los países latinoamericanos, y lo más importante, en qué medida este modelo tecnológico es incoherente con la posibilidad real de mantener y conservar los recursos naturales.

Es necesario analizar si la artificialización tiende al deterioro irreversible de los recursos naturales renovables a largo plazo o hay alternativas de artificialización que permitan un aprovechamiento sostenible a largo plazo.

C. PERCEPCION DE LA ALTERACION ECOLOGICA

La artificialización de los ecosistemas modifica a éste en distintos grados, según las características de la intervención y, además, las particularidades de los atributos de cada uno.

Es relativamente fácil percibir los efectos positivos de tecnologías que tienden a aumentar la productividad. Pero en los casos en que las actividades o procesos de intervención tienen efectos deteriorantes existen diferentes grados de percepción de éstos.

Los procesos que repercuten en forma devastadora se captan inmediatamente. Así, por ejemplo, el incendio de un bosque o el deslizamiento del suelo debido a la falta de cubierta forestal alteran con tal severidad el medio que es fácilmente perceptible por la población comprometida. Ello normalmente conlleva reacciones tendientes a prevenir estos fenómenos.

Existen otros procesos deteriorantes que no son catastróficos sino que se presentan más lentamente. Es aquí donde se necesita llamar la atención. El deterioro paulatino puede percibirse en lapsos de uno o más años e incluso necesitar más de una generación. Los procesos de erosión con zanjas incipientes se captan de un año para otro, pero cuando no se producen las zanjas, usualmente se necesita más tiempo para que puedan manifestarse. El agotamiento de la fertilidad del suelo es otro ejemplo; determinados nutrientes se agotan después de varios años de monocultivo.

El problema que se presenta en la ganadería es aún más grave, particularmente si ésta se realiza con animales de hábitos alimenticios selectivos, como los ovinos. En la Patagonia Austral, por ejemplo, las prácticas de manejo de los ovinos asociadas a las variaciones de oferta forrajera debido a las fluctuaciones climáticas, va reduciendo la capacidad de soporte de las praderas. El efecto selectivo del ovino ha eliminado a valiosas forrajeras. (En Magallanes se afirma que se han perdido aproximadamente el 80% de las especies.)^{29/} Esta alteración de la composición florística se ha traducido en incremento de malezas y especies de baja palatabilidad.

^{29/} Otto Magens, comunicación personal.

El problema de la percepción se ha agudizado aún más debido a que, paralelamente al deterioro de las praderas ha habido mejor manejo de los animales y un significativo mejoramiento genético, que le otorga a los rebaños mayor eficiencia en la convertibilidad alimenticia. En consecuencia, la producción no ha bajado sino que en la mayoría de los años ha aumentado. Algunos avisos de las alteraciones se han presentado en inviernos rigurosos, pero, en general, el ganadero de la zona no ha percibido el problema. Bajar de 0.75 unidades ovinas a 0.71 en un lapso de 10 años no es un problema serio para el ganadero, máxime si esas unidades son más productivas.

Problemas como el descrito se encuentran corrientemente en la agricultura. El deterioro de la estructura del suelo, la sedimentación de cauces de agua, los efectos negativos de la compactación del suelo por la aradura, los desequilibrios de controles naturales de plagas y enfermedades, entre otros, son ejemplos de procesos donde la percepción es nula o donde el problema aunque se perciba no incide significativamente en las decisiones de manejo de los recursos que debe tomar el productor debido a que no se comprometen los ingresos de las explotaciones.

Los procesos de deterioro que no influyen en las decisiones productivas se agravan por la falta de políticas globales de conservación. Ello crea tendencias lentas pero sostenidas que llevan a la pérdida irreversible de recursos a largo plazo, pérdidas que en muchas ocasiones son más graves que determinados impactos deteriorantes de tipo catastrófico.

IV. DINAMICA DEL ESTILO DE DESARROLLO ASCENDENTE: LA
MODERNIZACION DEL CAMPO

A. EL MARCO SOCIO-ESTRUCTURAL: MODOS DE PRODUCCION
Y TENENCIA DE LA TIERRA

La relación del hombre con la disponibilidad de recursos define una amplia gama de posibilidades de uso que van desde los niveles de subsistencia hasta los de alta concentración de excedentes.

La evolución de las formas y sistemas tendientes a la concentración de la tierra mayoritariamente en propiedades privadas, mostraba después de la segunda guerra mundial un escenario en que prevalecía el complejo latifundio-minifundio. Este sistema se había originado de distintas formas, pero predominantemente por el doble efecto de concentración y subdivisiones (generalmente sucesoriales), por sistemas de subdivisiones periféricas de los grandes predios con el objeto de resguardar sus deslindes, por creación de unidades pequeñas no permanentes de producción en áreas de penetración y ampliación de la frontera agropecuaria y por complejos basados en el gran predio con minifundios internos correspondientes a tenencias precarias como aparcerías e inquilinajes.

Tal como afirma Antonio García,^{30/} los latifundios de la región se caracterizaban por "pluralidad de tipos, en cuanto en las diversas regiones latinoamericanas (la austral, la andina, la amazónica, la tropical y de Centroamérica y el Caribe)". Esta pluralidad la reduce agrupando a los latifundios en 4 grandes caracterizaciones: "como sistema de propiedad sin vías de acceso y confirmado históricamente, para la dominación social; como sistema de trabajo campesino sin escalas de ascenso fundamentado en la inversión, las relaciones paternalistas y la obstrucción de las vías de comunicación nacional; como sistema de empresa sin normas racionales de costos, inversión y productividad y por último como - sistema de relaciones nacionales - dependiente de la estructura del poder rural".^{31/}

^{30/} García, Antonio: Dinámica de las reformas agrarias en América Latina, ICIRA, Santiago de Chile, 1969, p. 11.

^{31/} García, Antonio: Dinámica de las reformas agrarias en América Latina, op.cit., pp. 12-13.

Esta caracterización del latifundio latinoamericano y por ende del complejo latifundio-minifundio ha sido predominante en las formas y relaciones del agro latinoamericano. No obstante, varios sistemas y formas de tenencia (entre ellas algunos latifundios de tipo enclave) coexistían y configuraban relaciones técnicas y sociales particulares.

En casi todos los países de clima tropical y subtropical, las plantaciones ocupaban un lugar importante en la agricultura, particularmente en cultivos para la exportación. En todos los países latinoamericanos la importancia relativa de las propiedades medianas y familiares era alta. Habían otras formas de tenencia comunales como los ejidos en México, las comunidades indígenas y las unidades pequeñas en sistemas semicomunales correspondían normalmente a evoluciones de los sistemas precolombinos.

Las formas de tenencia precarias y arrendamiento eran usuales y funcionaban en torno a los patrones de comportamiento dictados por la estructura latifundiaría.

La forma como se utilizaban los recursos se originaba básicamente en la importancia y el tipo de complejo latifundio-minifundio.

Las dificultades de los minifundistas para obtener un ingreso adecuado para sobrevivir obligaba al campesino a tratar de obtener el máximo de rendimiento de la tierra, realizando cultivos por sobre la aptitud natural. A ello hay que unir el círculo vicioso de la pobreza campesina. Bajo grado de capitalización y escasa posibilidad institucional y cultural para recibir asistencia técnica. Unidad no rentable, en consecuencia, dificultad para disponer de capital circulante, lo que a su vez se traducía en dificultades para usar insumos tecnológicos y sobre todo para comercializar los productos en forma adecuada. Dificultades para recurrir a créditos por falta de respaldo o garantía. Baja productividad del trabajo. El sobreuso se traducía en procesos erosivos que repercutían en la productividad la que a su vez impulsa a sobreusar más el recurso.

En las áreas de frontera los grandes latifundios pecuarios sobreexplotaban también el suelo. Esta acción no percibida en las cercanías de los grandes centros poblados produjo mucho más deterioro que el nacido de las explotaciones minifundiarías. El problema era aún más grave en las explotaciones forestales por la extracción minera que siempre se hizo de este recurso.

/Así como

Así como se producían serios procesos de deterioro por sobreuso del suelo, en los latifundios tradicionales se daba el proceso contrario, subuso. Es evidente que cuando se aplican técnicas racionales de intervención de los ecosistemas hay mayor productividad al menos a corto plazo. Los subsidios energéticos tienden a modificar la oferta natural y a compensar la energía extraída. Además de ello en estos casos el ecosistema funciona en base a las fuentes naturales de energía: su intervención puede modificarlo positivamente para obtener mayor eficiencia. Esto no sucedía en los latifundios, ya que el tipo de explotación, generalmente, subutilizaba los recursos, especialmente el suelo y el agua, en tal forma que no se producía ningún tipo de intervención positiva para una adecuada productividad. Es decir, la productividad estaba por debajo de determinados niveles potenciales que teóricamente se podrían producir sin degradar los recursos. A menudo este subuso podía presentar deterioro de los recursos. Era frecuente constatar en explotaciones latifundiarias, la aplicación de métodos basados en técnicas inadecuadas como por ejemplo los diferentes manejos de las praderas donde, por falta de rotaciones, se altera la composición florística y/o se producen invasiones de malezas.

La necesidad de transformar la estructura de tenencia para crear formas nuevas permeables al estilo, se ha evidenciado en las estrategias de desarrollo agrícola de los países latinoamericanos que han consultado políticas directas e indirectas sobre modificaciones estructurales. Los objetivos perseguidos han ido desde reformas que tratan de consolidar la posesión de los factores tierra y agua hasta modificaciones revolucionarias en donde no sólo se distribuye la tierra sino que se implanta una nueva estructura base de transformaciones globales de la sociedad.

No es el objetivo de este estudio hacer un análisis exhaustivo de la evolución de la estructura de tenencia de la tierra en América Latina en los últimos decenios sino destacar que la estructura ha sido una condicionante de la profundidad y penetración del estilo y, a su vez, ha sido modificada por él. En consecuencia es necesario analizar los aspectos más relevantes de estas transformaciones estructurales.

1. Cambios en la concentración de la tierra

En términos de concentración de la tierra y el ingreso, los avances de las últimas décadas han sido escasos.32/

Los países latinoamericanos no han mostrado en los últimos 20 años una evolución significativa en la redistribución del ingreso campesino y la tierra, salvo el caso de Bolivia, Cuba, Chile y Perú.

En Sudamérica, la situación se ha mantenido estática. A modo de ilustración, se expone el caso de Colombia.33/

Como puede apreciarse entre 1960 y 1970-1971 no ha habido cambios notorios. Hay más propiedades y más superficie en explotación, pero ello no ha significado alterar los indicadores de concentración de la tenencia de la tierra. Es evidente que esta desigual distribución tiende a mantener los niveles de pobreza rural.34/

La presión por tierra de los grupos campesinos unida a la modernización tecnológica ha incrementado la pulverización de las propiedades minifundiaras creándose un tipo extremo de minifundio. En Brasil, por ejemplo, los cambios más significativos en la estructura se han basado en el crecimiento del número de predios menores de una hectárea y en la disminución de la superficie promedio de ellos. El incremento del número de establecimientos ha sido proporcionalmente mayor en las unidades menores de 10 hectáreas. En consecuencia, las cifras sobre Brasil dadas en el cuadro 4 ilustran la pulverización minifundiar.

En Ecuador, Brasil y Venezuela, los avances del proceso distributivo han estado relacionados con la ampliación de la frontera agrícola. Hasta 1971 en Venezuela se habían beneficiado 118 574 familias de un potencial de

32/ Naciones Unidas, Progreso en materia de reforma agraria, Sexto Informe, FAO/OIT, ST/ESA/32, Nueva York, 1977.

33/ Soc. Interamericana de Planificación: Reformas urbanas y agrarias en América Latina. Soc. Colombiana de Planificación (SCP), Bogotá, 1978.

34/ Berry, Albert: "Rural poverty in twentieth century, Colombia", Journal of Interamerican Studies, Londres, Vol. 20, N° 4, noviembre de 1978, pp. 335-374.

Cuadro 3

COLOMBIA: DISTRIBUCION DE LA TIERRA SEGUN ESTRATOS DE TAMAÑO

Tamaño (Há)	Número de explotaciones				Superficie			
	1960		1970-1971		1960		1970-1971	
	Nº x 10 ³	%	Nº x 10 ³	%	Há x 10 ³	%	Há x 10 ³	%
0- 10	925.8	76.5	959.8	75.2	2 403.7	8.8	2 234.3	7.2
10- 50	201.8	16.6	218.0	17.0	4 210.8	15.4	4 653.2	15.0
50- 200	62.3	5.1	74.3	5.8	5 676.6	20.8	6 749.7	21.8
200-1 000	17.8	1.5	21.2	1.7	6 725.2	24.6	7 930.5	25.6
1 000-2 500	2.0	0.2	2.4	0.2	2 808.2	10.2	3 394.7	11.0
25 000-y más	0.8	0.1	1.1	0.1	5 513.3	20.2	6 030.9	19.0
	<u>1 210.5</u>	<u>100.0</u>	<u>1 276.8</u>	<u>100.0</u>	<u>27 337.8</u>	<u>100.0</u>	<u>30 993.1</u>	<u>100.0</u>

Fuente: Soc. Interamericana de Planificación, "Reformas urbanas y agrarias en América Latina", op.cit.
Cuadro IV-3 (56).

Cuadro 4

BRASIL: SUPERFICIE MEDIA DE EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS POR
ESTRATOS DE TAMAÑO (1960-1970)

Estratos	Superficie promedio (Há)	
	1960	1970
-1 hectárea	0.77	0.59
De 1 a menos de 2	1.37	1.35
De 2 a menos de 5	3.31	3.29
De 5 a menos de 10	7.33	7.22
De 10 a menos de 100	31.89	31.08
De 100 a menos de 1 000	273.25	262.29
De 1 000 a más	3 396.36	3 089.86

Fuente: CEPAL, "Las transformaciones rurales en América Latina:
¿Desarrollo social o marginación?", Cuadernos de la CEPAL,
Santiago de Chile, 1979, p. 93.

/165 000 familias

165 000 familias de pequeños propietarios y 185 000 campesinos sin tierra.^{35/} En Argentina, Uruguay y Paraguay no se realizaron modificaciones importantes a la distribución de la tierra.^{36/}

Los países centroamericanos y del Caribe tampoco han tenido transformaciones importantes en la estructura de tenencia y en el número de trabajadores sin tierra, salvo el caso de Cuba y los recientes esfuerzos de Panamá. Los cambios producidos, con la excepción citada, a similitud de la mayoría de los países sudamericanos, no han corregido los desequilibrios y en ciertos países se han agravado. La estructura de la tenencia, tal como se aprecia en el cuadro 5, presenta una constelación de propiedad minifundiaría en un extremo, frente a grandes latifundios en el otro.^{37/}

En términos generales, la importancia relativa de los latifundios no ha decrecido significativamente. Pero, en el otro extremo, la tenencia también ha sido la pulverización de la propiedad en minifundios, muchos de ellos tan pequeños, que se han convertido en tierra improductiva.

El caso de El Salvador ilustra la evolución.^{38/} Los latifundios bajaron sólo del 78.1% de la superficie al 72.6%, mientras que las propiedades de menos de 1.99 hectáreas subieron de 8.2% a 10.5%. Notable fue el crecimiento de las familias sin tierra (de 11.8 a 29.1%).

En Cuba el proceso revolucionario modificó profundamente la estructura de tenencia de la tierra. El proceso significó crear dos subsectores netamente diferenciados: el estatal con un 70% de la tierra arable y el privado con el 30% constituido por 20 000 explotaciones agrícolas familiares.^{39/}

^{35/} Vander Pluijm, Théodore: "Analyse de la Reforme Agraire au Venezuela". Reforme agraire, colonization et cooperative agricoles. FAO, 1972, N° 2, Roma, pp. 1-22.

^{36/} Ver para más detalle, los datos sobre Panamá y Argentina en CEPAL, Las transformaciones rurales en América Latina: ¿Desarrollo social o marginación?, op.cit., cuadro 33.

^{37/} FAO/SIECA. Secretaría Permanente del tratado general de integración económica centroamericana. Perspectiva para el desarrollo y la integración de la agricultura en Centro América. FAO, Guatemala, mayo de 1974, 2V.

^{38/} Karush, Gerald E.: "Plantations, population and poverty, the roots of the demographic crisis in El Salvador". Studies in comparative international development, Vol. XIII, New Jersey, N° 3, 1978, pp. 59-75.

^{39/} Naciones Unidas, Progresos en materia de reforma agraria, Sexto informe, op.cit., p. 119.

Cuadro 5

DISTRIBUCION DE LA TIERRA POR ESTRATO Y DE LA ACTIVIDAD CAMPESINA
EN CENTROAMERICA (1974)

	Há x 10 ³	%	Nº x 10 ³	%
Trabajadores sin tierra	-	-	476.3	27.7
Microfincas (-0.7 Há)	85	-	285.1	16.6
Subfamiliares pequeñas (0.7 a 4 Há)	868	0.6	552.3	32.2
Subfamiliares medianas (4 a 7 Há)	583	6.0	126.5	7.4
Familiares (7 a 35 Há)	2 350	4.0	180.7	10.5
Multifamiliares medianas (35 a 350 Há)	5 121	16.2	68.8	4.0
Multifamiliares grandes (más de 350 Há)	5 535	35.2	7.0	0.4
Administradores	-	38.0	20.5	1.2
<u>Total</u>	<u>14 542</u>	<u>100.0</u>	<u>1 711.2</u>	<u>100.0</u>

Fuente: FAO/SIECA: "Perspectivas para el desarrollo y la integración de la agricultura en Centroamérica", op.cit.

/En Bolivia,

En Bolivia, entre 1953 y 1969 se expropiaron 11 971 predios, distribuyéndose 434 893 títulos, 228 201 individuales con 3 039 991 hectáreas y 206 692 colectivos con 8 621 963 hectáreas.^{40/} Es evidente que la reforma agraria en este país redistribuyó la tierra y el ingreso campesino. La importancia de estas cifras radica en el hecho de que Bolivia sólo posee 3 336 000 hectáreas de tierra agrícola y 27 100 000 de praderas y pastos.^{41/}

En Perú hasta el 31 de marzo de 1974, se habían asignado 4 766 716 hectáreas a 202 384 familias campesinas, de las cuales 29 460 familias (14.56%) ocuparon parcelas individuales con 401 633 hectáreas (el 8.42% de la superficie asignada) y 172 924 familias (el 85.44% organizadas en 695 formas asociativas) recibieron 4 365 083 hectáreas (el 91.58 de la superficie asignada).^{42/} Según datos de 1977 Perú posee 3 330 000 hectáreas agrícolas y 27 120 000 de praderas y pastos.^{43/}

En Chile el proceso de reforma agraria en menos de una década sufrió notables modificaciones. Hasta septiembre de 1973 se habían expropiado cerca de 6 000 predios con una superficie aproximada de 10 000 000 de hectáreas físicas (670 000 bajo riego) beneficiándose a 75 000 campesinos.^{44/} La reforma afectó notablemente los modos de producción y se introdujeron nuevas formas comunitarias y estatales.

Después de 1973 el proceso tomó otro cauce. Se restituyeron en forma parcial o total el 62.1% de los predios expropiados correspondiendo a un 27.7% de la superficie expropiada; se eliminaron los nuevos sistemas introducidos propiciándose la subdivisión de éstos en unidades familiares. Fueron derogados los impedimentos legales para reconcentrar la tenencia e impedir la presencia de sociedades anónimas en el campo. De esta forma

^{40/} Clark, Ronald J.: "Reforma Agraria: Bolivia". En La Reforma agraria en América Latina (comp. Peter Dorner), AID. Ed. Diana, México, 1974, pp. 167-214. Tabla 1, p. 176.

^{41/} FAO, Anuario FAO de producción, Vol. 31, Colección FAO. Estadísticas N° 15, Roma, 1978.

^{42/} Naciones Unidas, Progresos en materia de reforma agraria. Sexto Informe, op.cit.

^{43/} FAO, Anuario FAO de producción, op.cit.

^{44/} Olavarría, Carlota: La asignación de tierras en Chile (1973-1976), sus efectos en el empleo agrícola. PREALC-OIT, monografía N° 9, Santiago de Chile, marzo de 1978, p. 117.

Cuadro 6

EL SALVADOR: DISTRIBUCION DE LAS FAMILIAS RURALES Y DE LA TIERRA POR ESTRATO DE TAMAÑO, 1961-1971

	Familias				Superficie			
	1961		1971		1961		1971	
	Nº	%	Nº	%	Há	%	Há	%
Familias sin tierra	30 451	11.8	112 108	29.1	-	-	-	-
menos de 1 hectárea	107 054	41.6	132 907	34.6	61 365	3.9	70 568	4.8
1 a 1.99 hectáreas	48 501	18.8	59 842	15.5	68 542	4.3	83 064	5.7
2 a 4.99 hectáreas	37 743	14.7	44 002	11.4	117 470	7.4	134 163	9.2
5 a 9.99 hectáreas	14 001	5.5	15 730	4.1	98 791	6.2	112 590	7.7
10 o más	19 597	7.6	19 951	5.2	1 235 259	78.1	1 063 454	72.6
<u>Total</u>	<u>257 347</u>	<u>100.0</u>	<u>384 540</u>	<u>100.0</u>	<u>1 581 427</u>	<u>100.0</u>	<u>1 463 859</u>	<u>100.0</u>

Fuente: Karush, Gerald E.: "Plantations, population and poverty", op.cit.

la estructura ya modificada a partir de 1965 se alteró aún más. Por un lado se crearon 44 000 unidades familiares y por otro se restituyeron los grandes predios dándose las facilidades para que crezcan. La estrategia se centró en lograr la máxima penetración del desarrollo capitalista en los predios grandes y medianos y en el otro extremo, la mantención de una agricultura campesina de subsistencia.

México presenta la particularidad de que su proceso de reforma agraria, redistributivo y campesinista ha sufrido las consecuencias de la expansión del capitalismo en el agro. Las discusiones en este país se centran en el grado en que las políticas estatales han apoyado esta expansión y en qué medida se ha desincentivado el desarrollo de las formas ejidatarias.

A. Martín del Campo.^{45/} construyó la comparación expuesta en el cuadro 7, lo que demuestra la violenta concentración del valor de la producción agropecuaria mexicana.

En resumen, las transformaciones de la concentración de la tenencia de la tierra, bajo el punto exclusivamente de vista cuantitativo ha sido sólo parcial y, salvo contados países donde ha habido cambios profundos, se ha mantenido el marcado desequilibrio en la tenencia. Se puede constatar una tendencia generalizada a la creación de unidades subfamiliares. Este último aspecto es muy importante en relación a las repercusiones medioambientales. La mayor cantidad de minifundios condiciona un marco negativo pues impulsa a la sobreutilización del suelo.

2. Cambios en los modos de producción y en las relaciones técnicas y sociales

Si en la concentración de la tenencia de la tierra no ha habido cambios sustantivos, tanto en los modos de producción como en las relaciones técnicas y sociales se aprecian considerables modificaciones.

Los cambios globales de las sociedades se han traducido también en el desarrollo del capitalismo en el campo.^{46/} Este proceso de expansión

^{45/} Martín del Campo, Antonio: "Algunas ideas sobre la estructura agraria mexicana: Una visión no tradicional", Estudios Rurales Latinoamericanos, Vol. 1, N° 2, Bogotá, mayo-agosto de 1978, pp. 59-70.

^{46/} Véase para más detalle, Brandao Lopes Juarez, Rubens: "El desarrollo capitalista y la estructura agraria en Brasil", Estudios Sociales Centroamericanos, Año VI, N° 17, San José, Costa Rica, mayo-agosto de 1977, pp. 175-186.

Cuadro 7

MEXICO: VALOR DE LA PRODUCCION Y DEL NUMERO DE PREDIOS POR
ESTRATOS DE TAMAÑO DE EXPLOTACIONES EN
1950, 1960 Y 1970

(Porcentajes)

Estrato	1950		1960		1970	
	Nº de predios	Valor producción	Nº de predios	Valor producción	Nº de predios	Valor producción
Infrasubsistencia	53.8	7.1	50.3	4.2	58.6	0.8
Subfamiliares	32.8	20.9	33.8	17.1	20.7	2.8
Familiares	11.9	31.8	12.6	24.4	12.2	6.9
Multifamiliares medianos	1.2	14.9	2.8	22.0	4.1	9.7
Multifamiliares grandes	0.43	25.3	0.45	32.4	3.2	80.1

Fuente: Martín del Campo, "Algunas ideas sobre ...", op.cit.

capitalista no es nuevo en la agricultura sino que se gesta junto con el desarrollo industrial. Lo que difiere es el ajuste de las formas de producción y el segmento que es afecto a este modo dentro de un capitalismo dependiente.

En los últimos 30 años se presencia en América Latina este ascenso particular de formas capitalistas coexistiendo con otros modos de producción tradicionales o influyendo en su descomposición. A medida que penetra el modo capitalista va logrando la dominación de los factores que los incentivan y va condicionando a sus intereses el comportamiento de los otros sectores, como por ejemplo, las economías campesinas. La descomposición de la pequeña propiedad parcelaria es normalmente un proceso que acompaña al desarrollo capitalista. Alfredo Molano ^{47/} afirma que en esta desintegración influye la competencia de la empresa comercial agrícola, el papel del capital comercial y el rol del crédito y la usura.

La penetración del capitalismo, en consecuencia, ha significado, además de la desintegración descrita, la aplicación de la racionalidad económica capitalista que en la gran mayoría de los casos está reñida con un horizonte conservacionista de mediano o largo plazo.

Además, ha habido readecuaciones de las propias formas capitalistas. En este contexto, los cambios se han efectuado, primordialmente en base a consorcios de mayor agilidad que los capitales que tradicionalmente estaban en la agricultura. Se ha constatado una penetración de intereses nacionales de otros sectores en que los más representativos han sido los comerciales y agroindustriales. De esta forma se han podido consolidar estructuras verticales en donde se han integrado desde los procesos productivos hasta la exportación del producto industrializado.

Además de los intereses nacionales, ha habido una irrupción de intereses transnacionales. En Centroamérica y el Caribe, en que los intereses extranjeros siempre han estado presentes, la integración en muchos casos se ha dado desde la base, o sea, desde la posesión de la tierra. Este fenómeno, aunque presente en América del Sur, ha sido menos frecuente, ya

^{47/} Molano, Alfredo: "Capitalismo y agricultura: Un modelo hipotético sobre las relaciones de producción y circulación", Estudios Rurales Latinoamericanos, Vol. 1, Nº 3, Bogotá, septiembre-diciembre de 1978, pp. 34-67.

que la presencia transnacional ha evitado los conflictos y se ha derivado no a la posesión de la tierra sino hacia procesos de comercialización e industrialización. De esta forma en muchas ocasiones se han estructurado las integraciones verticales, muchas veces en relaciones monopsonicas, dejando a los productores en una posición claramente pasiva frente al control de la tenencia de la tierra y además, sujetos a las eventualidades de conflictos sociales con el sector asalariado o al condicionamiento climático de la agricultura.

Por otra parte el condicionamiento de las economías campesinas ha repercutido notablemente en una mayor especialización de éstas por la demanda de los mercados y una pérdida de algunos atributos de la estabilidad. Muchas labores culturales "racionales" para el tamaño de los predios campesinos han sido desplazadas por la influencia de programas de asistencia técnica dirigidos en función de los intereses del modo predominante.

Es evidente que el escenario de postguerra con el complejo latifundio-minifundio, en consecuencia se ha transformado. Muchos latifundios funcionales, de baja productividad por superficie se han modernizado rompiendo el complemento estructural con el minifundio y creando serios problemas laborales y una mayor presión sobre la tierra en las áreas minifundistas.

"El complejo latifundio-minifundio se puede considerar como un sistema de producción unificado en la medida que éste actúa como una reserva de mano de obra que cubre las necesidades estacionales de aquél, es decir, que en un mercado de empleo inestable absorbe la sobreproducción."^{48/}

El proceso de desarrollo capitalista ha monetarizado más la economía campesina, lo que ha influido en mayor uso del suelo y ha hecho retroceder las formas de tenencia precarias y arrendamientos.

Aunque cuantitativamente la concentración de la tierra ha cambiado muy poco, ha habido una clara evolución de las formas de tenencia. El caso colombiano ilustra esta evolución.

^{48/} Klein, Emilio: "Estructuras agrarias y empleo en América Latina: Un marco analítico", Revista Internacional del Trabajo, Vol. 95, N° 1, enero-febrero de 1977, pp. 43-55.

En 1960, los arrendamientos constituían el 11.4% del total de las explotaciones y las aparcerías el 12.0%. En 1970-1971, estas cifras bajaron a 5.8 y 8.3%, respectivamente.^{49/} En términos absolutos la fluctuación de las formas de tenencia se exponen en el cuadro 8.

En América Latina paralelamente a los cambios de formas de tenencias se introdujeron nuevos sistemas y categorías, en su mayoría asociativas o comunitarias. Se originan estas nuevas categorías de tenencia de los procesos de reforma agraria de México, Bolivia, Chile, Colombia, Venezuela, Perú, Panamá y Honduras y en menor grado en Costa Rica, Jamaica y Guyana. "Sólo en el Istmo centroamericano existen más de 1 000 empresas con 30 000 familias en 300 000 hectáreas."^{50/}

Aunque no parece compatible con la gran mayoría de los modelos de desarrollo, la presencia de estas formas responde generalmente a respuestas a presiones políticas, a elección de alternativas viables en condiciones ecológicas difíciles, a planes pilotos para las investigaciones técnicas, sociales y políticas y la versatilidad del Estado para dar respuestas pragmáticas al desarrollo. Lo que aparece claramente es que el área de estas formas muy difícilmente llegará a ser significativa.

Resumiendo, en lo cuantitativo, la estructura de tenencia de la tierra ha tenido sólo modificaciones cuantitativas parciales, lo que se traduce en la persistencia de los desequilibrios. No cabe duda que las formas tradicionales, sobre todo de economía campesina chocan con la expansión del capitalismo en el agro. Las mayores modificaciones de las últimas décadas han estado en las formas de tenencia lo que ha permitido una mayor expansión del capitalismo.

^{49/} Sociedad Interamericana de Planificación: Reformas urbanas y agrarias en América Latina, op.cit., cuadro IV-3 (56).

^{50/} Arango, José Emilio G. y Fernández, Hugo: "Experiencias latinoamericanas en empresas asociativas y la modernización de la empresa agrícola", Revista Desarrollo Rural de las Américas, Vol. IX, Nº 3, IICA, San José, Costa Rica, septiembre-diciembre de 1977, pp. 87-96, pág. 90.

Cuadro 8

COLOMBIA: EVOLUCION DE LAS FORMAS DE TENENCIA

	Número de explotaciones			Superficie		
	1960	1970-1971	% Dif.	1960	1970-1971	% Dif.
Propiedad	755 318	808 779	7.1	19 779 585	23 121 855	16.9
Arrendamiento	137 291	68 425	-50.2	1 048 717	825 435	-21.3
Colonato	46 961	47 901	2.0	3 314 075	2 935 182	-11.5
Aparcería	145 056	98 114	-32.4	960 557	804 545	-16.2
Otras formas	25 690	70 464	174.3	557 416	1 395 469	150.3
Más de una forma	99 356	83 128	-15.3	1 677 477	1 912 704	14.0
<u>Total</u>	<u>1 209 672</u>	<u>1 176 811</u>	<u>-2.7</u>	<u>27 337 827</u>	<u>30 997 190</u>	<u>13.4</u>

Fuente: Sociedad Interamericana de Planificación, Reformas urbanas y agrarias en América Latina, op.cit., cuadro IV-3 (5a).

B. FACTORES ECONOMICOS EN LA RELACION DESARROLLO
AGRICOLA-MEDIO AMBIENTE

Tanto la agricultura capitalista como las formas campesinas, están relacionadas a una serie de factores económicos que inciden directamente en el uso de los recursos. Las economías de subsistencia no tienden a maximizar el capital sino que buscan la reproducción de la población; en consecuencia, estos factores no siempre influyen de la misma forma que en los sistemas capitalistas. La reproducción de la población está relacionada con la alimentación, por lo que el uso de los recursos debe asociarse a la posibilidad de tener fuentes alimentarias.

En el estudio de la relación medio ambiente y desarrollo se hace necesario analizar varios factores económicos pues han supeditado el comportamiento de las explotaciones agropecuarias en América Latina y han incidido en el uso de los recursos y la tecnología adoptada.

1. Disponibilidad infraestructural en la intensificación de la agricultura

En América Latina, la diversificación agrícola y las distintas condiciones tanto socio-económicas como ecológicas presentan un cuadro diversificado y heterogéneo de disponibilidad infraestructural que va desde áreas extraordinariamente bien dotadas, hasta otras que no la poseen en absoluto.

La disponibilidad infraestructural condiciona el uso del suelo permitiendo la intensificación de las explotaciones. Si no hay mayores riesgos climáticos dada la disponibilidad de recursos hídricos durante el año, si existe un mercado seguro y si los productos pueden ser transportados hacia las agroindustrias o hacia los centros de distribución o consumo, los riesgos del productor se minimizan, éste puede especializarse en rubros de alta rentabilidad. El riesgo que conlleva la especialización del ecosistema es mínimo si se controlan las variables del proceso. Pero usualmente en América Latina la alta dotación infraestructural sólo se ha dado en determinadas áreas, como valles regados de regiones semiáridas y entornos de grandes ciudades con excelentes condiciones climáticas. En general, la disponibilidad infraestructural es escasa o nula. En estas condiciones el productor cultiva varios rubros que le garanticen rentabilidad por una

parte y, por otra, seguridad, ante el cúmulo de eventualidades a que está sometido. Si existen períodos con déficit de precipitación y no hay obras de riego las probabilidades de éxito son menores y el riesgo es mayor. El productor usualmente se circunscribe a los rubros probados y es reacio a la introducción de especies y variedades nuevas salvo que los sistemas de difusión de tecnología sean muy eficientes, lo que no es usual.

En relación a las obras de regadío, en las últimas décadas ha habido importantes inversiones, particularmente en México. Ello ha hecho crecer en más de 50% la superficie regada entre 1947 y 1974. (Véase el cuadro 9.) El riego no siempre se ha hecho en los suelos más indicados y como consecuencia han surgido una serie de problemas medio-ambientales físicos.^{51/}

Las obras de regadío han condicionado el nivel tecnológico y, en particular, el grado de artificialización de la agricultura. Es usual constatar en América Latina que la puesta en riego induce a "modernizar" los nuevos terrenos habilitados, sobre todo por el alto costo que ésta conlleva. Esta modernización está relacionada con un alto grado de artificialización en donde se subsidia el terreno básicamente a través de fertilizantes y pesticidas.

Esto significa que, además de las consecuencias medio-ambientales físicas, algunas como la salinización producida desde épocas precolombinas, las obras de riego condicionan cambios de estructura de cultivos e intensificación de la agricultura amén de modificaciones en el ingreso del sector.

Referente a las carreteras de penetración, éstas están íntimamente ligadas a la ampliación de la frontera agropecuaria. Ello se puede constatar en toda América Latina, especialmente en áreas tropicales y subtropicales. Ejemplos son la discutida transamazónica, 6 000 km de carreteras que ya han demostrado ser un factor de incorporación de vastas áreas; la transpantaneira, que a través del Pantanal Matto-grossense, tiende a unir Cuiabá con Corumbá. Las carreteras de penetración del Amazonas en Perú, Colombia y Ecuador.

^{51/} Para profundizar sobre los problemas medio-ambientales, véase: Grassi, Carlos J., "El regadío, su influencia en el ambiente físico y resultados que derivan de su manejo", Conservación de Medio Ambiente Físico y el Desarrollo, ICAITI/NAS, Guatemala, 1971, pp. 145-157.

Cuadro 9

AMERICA LATINA: SUPERFICIE REGADA, 1947-1974

(Miles de hectáreas)

	1947-1955	1961-1965	1970-1974
Argentina	1 225	1 585	1 740
Brasil	134	546	891
México	2 504	3 980	4 305
Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile	2 794	3 098	3 391
Centroamérica	78	160	209
Otros países	587	875	1 013
<u>Total</u>	<u>7 322</u>	<u>10 246</u>	<u>11 549</u>

Fuente: Naciones Unidas, Veinticinco años en la agricultura latinoamericana, op.cit., Anexo, cuadro 19.

La carretera transchaco, que penetra en Paraguay occidental, las carreteras de penetración a la cuenca del Orinoco, y muy en particular la apertura del Darién.

Las infraestructuras viales no sólo han provocado las colonizaciones sino que han incidido en muchas áreas a cambios en la estructura productiva particularmente si, en áreas ya incorporadas, se facilita el acceso de los productos al mercado.

En relación con las agroindustrias, éstas pueden supeditar el uso del suelo, pero tanto en estas infraestructuras como las de acopio y distribución deben considerarse los efectos de su propiedad. Es usual constatar en América Latina áreas con agroindustrias en que el excedente queda en manos de los poseedores de ellas. Ello influye notoriamente en las prácticas y sistemas de uso del suelo y, por ende, en el posible deterioro de él.

Por último, aunque es un aspecto poco citado hay que mencionar la correlación que ha existido entre la ausencia de las infraestructuras citadas y la inexistencia de estaciones experimentales agropecuarias. Usualmente las inversiones en investigación se han traducido en cubrir sólo las áreas incorporadas a la agricultura dejando a un lado las que tienen difícil acceso y están distantes de los centros poblados. Esta aseveración se puede confirmar analizando por ejemplo, el reducido número de estaciones experimentales de las áreas tropicales húmedas de la Cuenca del Amazonas o las del Chaco semiárido. La falta de estaciones experimentales ha incidido en el desconocimiento de los ecosistemas, lo que ha impedido poder recomendar tecnologías de habilitación y manejo adecuados y, además, dar las bases técnicas para el control y la conservación de nuevas áreas.

Además, las estaciones experimentales concentran sus recursos en muy pocos cultivos, generalmente los de exportación o los básicos para la alimentación de cada país.

2. Demanda de los productos silvo-agropecuarios y precios

La historia de América Latina está ligada directamente a los ciclos de varios productos agropecuarios. Estos, a su vez han aumentado o disminuido de acuerdo a la demanda y al precio obtenido en los mercados. La ampliación de la frontera agropecuaria se ha visto incentivada por demandas

/sostenidas y

sostenidas y precios. Las fluctuaciones del área cultivada tienen especial implicancia en el medio ambiente físico. "En 1974, la expansión de la superficie cultivada llegó a constituir un fenómeno sin precedentes. En ese solo año, se cultivaron 4.2 millones de hectáreas más, lo que representa un incremento del 5.3% con relación al año anterior. Esto muestra que las modificaciones a corto plazo del área cultivada no se realizan en forma paulatina o regular, sino que se concentran en los años en que las perspectivas de la demanda son mejores. Dos grupos de productos importantes concentraron esa expansión: a los cereales, maíz y sorgo, se dedicaron 2.2 millones de hectáreas adicionales y a las oleaginosas, particularmente soja, el resto de las nuevas áreas cultivadas."^{52/}

A largo plazo en la historia latinoamericana es posible analizar ciclos de cultivos o rubros. La expansión de muchas áreas se ha debido a los conocidos ciclos del café, del azúcar y del algodón. El tanino supeditó el ciclo de la explotación del quebracho.

Tanto las fluctuaciones a corto plazo como los ciclos a largo plazo tienen relevancia en la relación desarrollo y medio ambiente. Es usual que los efectos medioambientales tiendan a circunscribirse a las políticas que inciden directamente en el uso de los recursos o en los residuos provocados en los procesos de producción. Es por esta razón que se analizan exhaustivamente políticas como la de asistencia técnica, la de insumos tecnológicos, la de investigación y extensión sin considerar otras que dicen relación con la rentabilidad de las explotaciones y, por ende, con la tasa de extracción de los recursos.

^{52/} CEPAL: Situación y evolución de la agricultura y la alimentación en América Latina. (División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO), 14a Conferencia Regional de la FAO para América Latina y Conferencia Latinoamericana CEPAL/FAO de la Alimentación, Lima, Perú, 1976.

En este contexto tienen especial importancia la demanda y los precios de los productos y de los insumos y, particularmente, la relación de precios/insumos. La fijación del precio de un producto determinado en condiciones muy favorables puede provocar un sobreuso del suelo en tal forma que anule cualquier legislación proteccionista sobre la conservación del recurso. Por otra parte, precios bajos pueden dejar extensas áreas sin producir o hacer desintensificar el uso del suelo al pasar, por ejemplo, de cultivos a ganadería extensiva.

Una relación de precios/insumos que vaya progresivamente en aumento en los insumos no cabe duda que desincentivará el uso de éstos. Ello puede ocasionar serios problemas de desequilibrios en sistema de alta artificialización, donde se hace necesario un subsidio permanente.

Las implicaciones de la demanda internacional sobre el uso del suelo ha tomado en el último tiempo características especiales por la presión para producir ciertos rubros. Ello ha llevado a hacer producir determinados rubros en suelos más allá de su capacidad de uso, problema constatado ya en la Colonia pero que se ha intensificado por la menor amplitud de posibilidades de cultivos que existen en las áreas incorporadas recientemente.

Es evidente que la situación que incentiva o desincentiva un determinado rubro va más allá del problema de los precios y la demanda, pero no cabe duda que éstos juegan un rol fundamental. Otros factores como tipo de tenencia, relación precio/insumos, políticas de precios, de sostén o protectivas, tecnologías, etc., influyen también directamente. América Latina está llena de ilustraciones al respecto. El quebracho es un recurso donde se "cosecha" la producción acumulada por el ecosistema durante muchos años. Al respecto, A. Rofman y L. Romero,^{53/} afirman: "La tasa de extracción

^{53/} Rofman, Alejandro y Romero, Luis Alberto: "Producción primaria y distribución del ingreso en una región atrasada de la Argentina", Cuadernos de la Sociedad Venezolana de Planificación, N° 144-146, pp. 125-156.

del quebracho ha estado supeditada a las notables fluctuaciones del precio del tanino y a la rentabilidad de la actividad. En la tasa de extracción han incidido en primer lugar, la caída del precio, la exigencia a los obrerajes para que cumplieren las leyes sociales, lo que incidió en mayores costos y los aumentos de salarios por el mayor poder de negociación que en 1969 les dieron a los asalariados las Ligas Agrarias".

Es indudable, en consecuencia, que el efecto precio está supeditado a las diferenciaciones locales. En Argentina, por ejemplo, lo sucedido en Tucumán, en relación con otra provincia, Salta, ilustra un caso de diferenciación local. Las áreas de Tucumán, región monoprodutora de caña de azúcar, tenían altos costos de producción; esto les impidió competir con la provincia de Salta por cupos de producción fijados por el Gobierno Central. Salta basaba sus menores costos en su estructura de producción latifundiaría. Como resultado se produjo el cierre de la mayoría de los ingenios de Tucumán, emigración masiva, pobreza y en el medio ambiente físico, ex-cañaverales con muñones de árboles talados en la cuña boscosa de la provincia.^{54/}

Por último, en Paraná, Brasil, la dependencia estricta del auge internacional del café hace del espacio paraense una continuación del ya agotado valle de Paraíba. En toda esta región, se combina la gran expansión dinámica del mercado del café en la década del 50 que hizo avanzar rápidamente la frontera agropecuaria lo que influyó en el alto deterioro de un ecosistema de por sí inestable. La superficie cultivada, que era de 54% en 1960 baja al 23% en 1970.^{55/}

Casos como los presentados se repiten a lo largo de toda la historia latinoamericana. Pero la diferencia radica en que en la etapa posterior a la segunda guerra mundial se han intensificado notablemente. La expansión y la contracción de la superficie cultivada en las últimas décadas ha sido de dimensiones nunca antes vistas. La influencia de la demanda de los mercados, sobre todo internacionales y de los precios, ha sido notoria.

^{54/} CEPAL, División de Recursos Naturales y Medio Ambiente en América Latina, Argentina. Santiago, Chile, 1974.

^{55/} Thomson, Brian A.: "Periferia y medio ambiente. Tres casos en Argentina y Brasil (1870-1970)", Revista Internacional de Ciencias Sociales, Vol. XXX (1978), N° 3, UNESCO, París, pp. 531-568.

3. Crédito agrícola: concentración e instrumentalización

Especial importancia revisten los créditos agropecuarios ya que influyen directamente en los siguientes aspectos. En primer lugar, su ausencia incide en la baja productividad de la tierra y la mano de obra. En segundo lugar, los agricultores ven mermada la rentabilidad de los predios porque son explotados por prestamistas quienes cobran altos intereses.^{56/} En tercer lugar, lo que es básico para el análisis de las repercusiones en el medio ambiente físico, el crédito es fundamental para inducir al uso de insumos altamente productivos. Por otra parte la baja capacidad de ahorro y la baja propensión marginal a ahorrar en las áreas rurales sólo permiten las inversiones si éstas provienen de fondos exógenos.^{57/}

Las limitaciones impuestas por la baja disponibilidad de crédito agrícola se ha visto agravada por la concentración de éste, tanto en función de los tamaños de los predios, como en los rubros. A modo de ilustración, se expone la concentración de crédito encontrada en El Salvador. En este país, entre 1961 y 1975, el café, algodón, azúcar y carne, recibieron entre el 80% y 90% del crédito agrícola comercial.^{58/}

La situación que ilustra el cuadro 10, se repite con mayor o menor intensidad en el resto de América Latina. Ahora bien, la situación de por sí negativa para los pequeños agricultores tiene, además, el agravante de presentarse regresiva. El estudio expuesto en el cuadro 11, ilustra el problema en el Estado de São Paulo, Brasil. La concentración evidencia que, los grandes productores han tendido a copar mucho más crédito agrícola que en 1966.

La evolución del uso del crédito contribuye a configurar la polarización de la agricultura latinoamericana. Esta polarización tiene importancia fundamental en los sectores de economía de subsistencia ya que el empeoramiento de su situación les obliga a tratar de sobrevivir a expensas de la conservación del medio.

^{56/} Dale W. Adams, "Agricultural credit in Latin America: A critical review of external funding policy", American Journal of Agricultural Economics, Vol. 53, N° 2, mayo de 1977, pp. 163-172.

^{57/} Ibid., p. 164.

^{58/} Karush, Gerald E.: "Plantations, population and poverty: the roots of the demographics crisis in El Salvador", Studies in comparative development, New Jersey, Vol. XIII, N° 3, 1978, pp. 59-79 (p. 67).

Cuadro 10

EL SALVADOR: ESTRUCTURA DEL CREDITO POR ESTRATOS DE
TAMAÑO DE PREDIOS

	Porcentaje que recibe crédito	Porcentaje del total del crédito
Menos 1 hectárea	17.5	0.9
1 a 9.9 hectáreas	63.5	12.6
10 o más hectáreas	19.0	86.5
<u>Total</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>

Fuente: Karusch, G., "Plantations, population and poverty", op.cit.,
(adaptado de Burke).

Cuadro 11

BRASIL, ESTADO DE SAO PAULO: REGRESION DEL CREDITO
AGRICOLA (1966 Y 1976)

	Porcentaje contratos de crédito		Porcentaje del valor total del crédito	
	1966	1976	1966	1976
Pequeños productores	90.00	73.6	34	11
Grandes productores	0.44	3.0	20	53

Fuente: Brasil, Secretaria de Economía e Planejamento de Governo do Estado
de São Paulo: "Alternativas de Desenvolvimento". Mesa Redonda:
Interdependencia e desenvolvimento brasileiro, São Paulo, febrero
de 1979. (Exposición de Jorge Wilhelm, p. 90.)

/Ahora bien,

Ahora bien, la relación existente entre los precios y los créditos tiene importancia en la especialización de la producción internacional y, por ende, en el uso de los recursos. La integración de los países dependientes al mercado internacional ha hecho entrar a estos países en la espiral de créditos que dependen de los países dominantes. "La dominancia político-económica decide en el fondo la especialización de la producción internacional citada."^{59/} Los créditos también inducen tipos y sistemas de uso del suelo con su consiguiente influencia en la creatividad o en el deterioro. Las líneas de crédito estatales, los créditos supervisados y los créditos en insumos influyen tanto en los cultivos o rubros como en las tecnologías a aplicar. Las líneas de crédito para operaciones tienen repercusión en la posibilidad de una adecuada comercialización, además de poder disponer de insumos.

4. Comercialización y concentración del ingreso

Cierto volumen de la producción agropecuaria se destina al autoconsumo y otro entra en el proceso de comercialización. Aunque en términos relativos la importancia del autoconsumo se ha reducido, en términos absolutos sigue siendo considerable.

A través del proceso de comercialización se apropian significativos excedentes generados en el sector. Tal como afirma J. Abbot, los servicios adecuados de comercialización junto con precios lucrativos de razonable estabilidad para los productos agrícolas y un satisfactorio régimen de tierras son los requisitos básicos para el desarrollo agrícola en países como los de América Latina.^{60/} Este autor caracteriza la comercialización

^{59/} Oswald, Ursula y Serrano, Jorge: "El cooperativismo agrario en México: implantador del capitalismo estatal dependiente", Revista Mexicana de Sociología. Año XI, Vol. XL, N° extraordinario, México, 1978, pp. 273-284 (pág. 283).

^{60/} Abbot, J.C.: "Papel que desempeña la comercialización en el crecimiento de la producción y en el intercambio de productos agrícolas de los países menos desarrollados", Estudios de la FAO sobre economía y estadísticas agrícolas, 1952-1977, FAO, Roma, 1978, pp. 321-327.

de estos países como mercados con fuerte propensión a la inestabilidad de los precios; y para áreas con productores pequeños, con actividades especulativas; con una clara canalización hacia los prestamistas y, por último con un problema de causación circular en la baja de los precios de la agricultura de subsistencia por la necesidad de vender más ante precios deprimidos.

Las condiciones objetivas de la comercialización influyen en el destino del excedente de intermediación. En Latinoamérica una importante cuota del ingreso es apropiada en función de los altos márgenes de comercialización sobre los precios al productor. Parte de este excedente se transfiere a otros sectores de la economía. Alterar esta situación hace posible una mayor rentabilidad predial y por ende, puede repercutir en una mayor racionalidad en el uso de los recursos. Las modificaciones significan afectar grupos de poder que se benefician de los excedentes. En consecuencia, la composición de fuerzas y su influencia en el Estado definen una situación como ésta. La importancia de los rubros de exportación influye para que se intensifiquen las integraciones verticales con la consiguiente ventaja. Alternativamente, el sector sin ventajas comparativas y el de economías de subsistencia, en general, no está integrado a estos sistemas y sus condiciones siguen siendo negativas en cuanto a la apropiación de parte de los márgenes de comercialización.

El objetivo de señalar el problema de la comercialización es similar al de los precios y del crédito: la estructura de los mercados de los países de América Latina ha ido en detrimento de los sectores desprotegidos. Sus problemas de sobrevivencia se han agravado. Se puede constatar que en la mayoría de las nuevas áreas incorporadas a la agricultura el problema de la comercialización es aún más grave, particularmente en el abastecimiento de insumos.

C. PENETRACION Y FUNCIONAMIENTO DEL ESTILO

1. El concepto "modernización del campo"

La acepción "modernización del campo", tal como se entiende en este estudio, conlleva conceptos y definiciones que es necesario explicitar. La agricultura latinoamericana ha estado recibiendo constantemente innovaciones tecnológicas de los países centro, lo que debe entenderse como una permanente modernización. No cabe duda que cuando se plantea el análisis del proceso de "modernización actual" se quiere transmitir un complejo fenómeno que va mucho más lejos que esta tradicional transferencia tecnológica. Por una parte, este fenómeno se refiere a las innovaciones tecnológicas introducidas en los últimos tiempos que inciden en una alta artificialización del ecosistema. El notable aumento de los fertilizantes es una de las facetas más características. Además del crecimiento en el uso de fertilizantes, hay que consignar el aumento en el uso de todo tipo de pesticidas, el empleo de nuevas variedades y especies vegetales, el uso de semillas de calidad y los nuevos híbridos, razas y mestizajes animales. Pero, por sobre estos indicadores, la "modernización" citada se distingue por el notable empleo de maquinaria agrícola. El tractor para el campo es el equivalente del automóvil para el ciudadano. La mecanización es símbolo de progreso, de intensificación y de modernismo. Un predio sin tractor se interpreta usualmente como un predio atrasado, independiente de la rentabilidad de la inversión.

La idea de modernización aquí expuesta no está asociada al uso de tecnologías de manejo, sino más bien al uso de insumos tecnológicos tendientes al aumento de los rendimientos. Usualmente no se entiende por modernización la aplicación de la ciencia ecológica para una intervención positiva del ecosistema, si ésta no trae aparejado procesos de mecanización o uso de insumos tecnológicos.

Por otra parte, la complejidad del proceso no sólo dice relación con las formas que adopta el productor para aumentar la productividad de la tierra, sino con toda la inversión extrapredial que sirve para coadyuvar la producción e integrar la agricultura. En este sentido, las obras de

/regadío, aunque

regadío, aunque se han realizado desde épocas pretéritas, tienden a "modernizar" la agricultura. Las nuevas tecnologías de construcción de embalses y particularmente de conducción, junto con tecnologías de riego, influyen en una imagen moderna.

Otro factor de alto grado de inversión de capitales es la agroindustria. Esta también contribuye a definir la modernización, pues normalmente se instala en áreas de intensificación de la agricultura donde son notorias las inversiones para aumentar la productividad.

En resumen, por el proceso de modernización del campo se entiende en este estudio el impulso capital-tecnología que tiende a alterar sustancialmente los niveles de productividad de la tierra. Este impulso tiene características de homogeneidad ya que tiende a reproducir los sistemas tecnológicos y las combinaciones de insumos de los países en que se originaron. Otra característica es la expansión que se produce en algunas áreas, la que impide una confrontación cabal de las nuevas tecnologías con el conocimiento ecológico de ellas. Las tecnologías se aplican sin una adopción previa resultante de un proceso de investigación. En muchas ocasiones, la investigación sólo sirve para ratificar el deterioro producido por la inadecuada implantación tecnológica. Estas características y los efectos del proceso se explicitarán más adelante. Pero para los efectos de este estudio por modernización se comprenderá la globalidad del proceso citado, con todas sus características y sus efectos que evidentemente trascienden de un enfoque unidisciplinario. No debe confundirse, en consecuencia, con el avance tecnológico y científico; incluso ciertas realizaciones que pueden clasificarse como típicas del proceso de modernización pueden objetarse desde el punto de vista técnico o científico, como por ejemplo, el efecto contaminante del uso intensivo de insecticidas.

2. La dinámica del estilo

La penetración del nuevo estilo de desarrollo en la agricultura ha asumido características espaciales dadas las particularidades de este sector. El ascenso del estilo en sectores sin la tradición ni la pesada conformación estructural de la agricultura ha sido más rápido debido a la mayor permeabilidad de él. Los procesos de modernización de la industria manufacturada

/se han

se han acelerado al enfrentar la posibilidad de obsolescencia de los productos, situación que no se presenta en la agricultura. En la agricultura lo más usual es constatar el desplazamiento de un rubro por otro. Como ya se ha planteado la condicionante estructural de la tenencia de la tierra presenta sistemas y formas que pueden modernizarse y otras que no lo hacen o adoptan sólo limitados aspectos de la modernización.

Se ha señalado anteriormente que el crecimiento de la agricultura latinoamericana ha aumentado entre 1950 y 1975 en 2.5 veces. Este crecimiento se ha realizado por el aumento del área cultivada y el crecimiento de la productividad. Las limitantes naturales, por un lado, y las características del estilo ascendente, por otro, han influido en el cambio del peso relativo de un proceso u otro. Este cambio de relación, característico de los últimos años, toma especial importancia para proyectar la situación a futuro. "El 80% del incremento anual de los cultivos durante el decenio de 1950 tenía su origen en el aumento de la extensión del área cultivada; en lo que va corrido del presente decenio, en cambio - y a excepción de Brasil - sólo en un 25% el incremento es atribuible a esa causa.^{61/} En otras palabras, la importancia relativa de la productividad de la tierra en la producción de la agricultura latinoamericana es cada vez mayor y está directamente asociada al proceso de modernización, lo que es positivo en la medida que se conserven los recursos.

Es necesario establecer, como se verá más adelante, que la modernización y la expansión no son procesos excluyentes y/o comparables. La modernización ha penetrado en mayor o menor medida en todos los ámbitos, en consecuencia, se ha dado en algunos sistemas de expansión. Además, una de las causas de la expansión de la frontera ha sido el proceso de modernización.

Los distintos países latinoamericanos han tratado de modernizar su agricultura estableciendo diversas estrategias de desarrollo. El objetivo de la mayoría de las estrategias de desarrollo de los países latinoamericanos ha estado dirigido a modernizar su agricultura promoviendo una mayor reinversión de los excedentes generados en el propio sector y propiciando

^{61/} CEPAL, División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO, Veinticinco años ...
op. cit., pág. 19.

la inversión de capitales de otros sectores o foráneos. Internamente, dentro del sector agrícola, los grupos dominantes han canalizado las mayores inversiones infraestructurales. En este sentido se ha venido produciendo una concentración global que responde al estilo predominante.

En áreas de ventajas comparativas, muchas de las cuales han orientado su producción a la exportación, es en donde se concentran los fenómenos y procesos mencionados. La modernización agrícola se ha efectuado con un alto respaldo estatal. Las obras de riego se han realizado donde la inversión es más rentable. La actividad agropecuaria ha exigido energía; la demanda de insumos, centros de distribución. La mayor producción ha hecho construir centros de acopio, de empaque, o agroindustria de transformación. La maquinaria agrícola ha necesitado talleres de mantención y reparación. Toda esta actividad ha requerido de mano de obra calificada, por lo tanto de centrales de capacitación, de colegios, de servicios de salud, de comercio, etc. En otras palabras, la concentración ha retroalimentado la concentración.

Siendo uno de los problemas crónicos de las explotaciones latino-americanas la rentabilidad de ellas, el estilo predominante ha acrecentado las diferencias: predios con ventajas comparativas orientados hacia cultivos de exportación con capacidad de generar excedentes por un lado y, por otro, predios produciendo para el consumo nacional, con problemas de rentabilidad y sin casi generación de excedentes junto a una constelación minifunditaria orientada hacia la subsistencia. Sectores de la clase media (de predios) agrícola penetrada por las formas positivas del estilo a través de su incorporación en asociaciones, consorcios nacionales o transnacionales y otros sectores, dividiéndose, sobreexplotándose e incorporándose a la economía de la subsistencia.

A través del manejo de la inversión pública, los grupos de influencia, normalmente ligados o integrados en torno a los dueños de las tierras con alta renta diferencial, se han beneficiado de los flujos y han recibido altos subsidios. Numerosas investigaciones avalan el hecho de que las inversiones infraestructurales no han sido pagadas por el agricultor o sólo lo han sido en forma parcial. La discriminación citada se ha traducido en problemas económicos y sociales de consideración. Los problemas económicos

/han estado

han estado relacionados con las decisiones de inversión. Decidir inversiones en obras de capitalización infraestructural de la agricultura ha significado elegir no sólo dentro de la agricultura sino dentro de otras alternativas donde están presentes todos los sectores de la economía. La competitividad normalmente se ha resuelto por el juego del poder y las influencias de grupos más que por consideraciones técnico-económicas nacidas de evaluaciones de un determinado plan de desarrollo nacional o regional. Corrientemente, la asignación de recursos en obras públicas se "ha repartido" por sectores de la economía y en esta partición ha incidido directamente el peso del sector tanto económico como el que tiene en la composición del gobierno.

Otras políticas estatales como precios, créditos e insumos también han sido preferenciales para estos sectores. Además, el modelo de generación de tecnología se ha ajustado casi automáticamente hacia los rubros de estas áreas por la demanda que generan, por la importancia de la generación de divisas y por la "inducción" de las empresas transnacionales que manejan las tecnologías y ofrecen los insumos tecnológicos.

El modelo de generación, adopción y difusión tecnológica, ha tendido a reproducir entonces una modernización de la agricultura, a hacerla más dependiente del uso de insumos tecnológicos y propiciar su especialización en función del mercado internacional y de los mercados internos con sus nuevos patrones de consumo. Esta modernización ha irrumpido en la época de postguerra con una fuerza tal que ha significado un cambio cualitativo importante en los modos de producción y en las relaciones sociales dentro de la agricultura latinoamericana. Es indudable que la agricultura de hoy día es sustancialmente diferente a la agricultura de 30 años atrás. Pese a que aún se mantienen formas y sistemas tradicionales, se ha alterado la conducción con una marcada hegemonía de las formas modernizantes, que han influido en la presión del cambio tecnológico de la agricultura.

El modelo tecnológico ha impulsado el uso de "paquetes tecnológicos" que han propiciado artificializar al máximo los ecosistemas y hacerlos depender de los subsidios energéticos (fertilizantes) y de la mecanización agrícola.

/La introducción

La introducción de la maquinaria agrícola ha estado asociada a los problemas relacionados con la posibilidad del desplazamiento de mano de obra. El crecimiento demográfico se ha traducido en un constante crecimiento de la oferta de mano de obra. La rigidez de la demanda de fuerza de trabajo de la agricultura latinoamericana, unida a las particulares características de estacionalidad, ha llevado a un nivel de subempleo y desempleo sumamente alto.^{62/}

La ruptura de la complementación estructural latifundio-minifundio, complejo que era antes predominante en América Latina, ha agravado la situación del empleo y ha incidido en consecuencia en la emigración y en el sobreuso de los recursos. Debe aclararse que muchas áreas de minifundios y pequeños agricultores han perdido población, pero la menor población depende cada vez menos de trabajos agrícolas extraprediales. El antiguo latifundio al adoptar tecnologías capital-intensivas mecanizando las labores, ofrece mucho menos posibilidades de trabajo al sector campesino. A esto se agregan las sucesivas divisiones que han hecho proliferar el minifundio.

El campesinado entonces ha tenido que adoptar obligadamente medidas para sobrevivir. En primer lugar ha tenido que tratar de optimizar la producción para la subsistencia, sea para el mercado o para el autoconsumo. En segundo lugar, un importante porcentaje ha emigrado hacia los centros urbanos creando una cantidad de problemas ampliamente estudiados. Tercero, las áreas vírgenes han recibido a estos sectores excedentes. De esta forma, los procesos de colonización tanto espontánea como dirigida se han incrementado con el consiguiente efecto destructivo sobre los recursos naturales, sumándose al efecto destructivo de las grandes empresas de penetración. Este deterioro se ha acelerado notablemente, porque cada día es mayor la dimensión de la expulsión poblacional. Es evidente que el campesino proveniente de la zona expulsora trata de repetir los sistemas y formas de

62/ PREALC ha estimado que el "desempleo equivalente" fluctúa entre el 20 y 40% de la población activa rural. En PREALC-OIT: El problema del empleo en América Latina y el Caribe: situación, perspectivas y políticas. PREALC, Santiago de Chile, 1975.

explotación a que siempre estuvo acostumbrado. Esto se ha traducido en un esfuerzo por hacer agrícolas las nuevas áreas incorporadas que en la mayoría de los casos son de aptitud forestal, pecuaria o mixta. Corrientemente el campesino complementa la labor de la gran empresa al recibir de ella la posesión precaria de un área para usufructuarla con el compromiso de devolverla "limpia". Además, se adiciona, el desconocimiento que las empresas y las poblaciones tienen de las nuevas áreas, no sólo es de las poblaciones colonizadoras sino también frecuentemente se produce en los técnicos y científicos. De esta forma se ha presenciado un fenómeno de ocupación de zonas boscosas y sabanas trópicas y subtropicales de dimensiones nunca antes vistas y consecuentemente procesos crecientes y alarmantes de deterioro.

Pese a la presión demográfica que impulsa la ocupación espontánea del suelo parece ser que el mayor deterioro en zonas boscosas tropicales y subtropicales, lo produce la gran empresa ganadera que trata de limpiar el ecosistema a través de la utilización de la tenencia precaria o el uso de maquinarias agrícolas de una potencia nunca antes vista.

3. Tecnología agropecuaria

a) El modelo de generación, adopción y difusión tecnológica

Aunque al adelanto tecnológico debe asignársele el mayor aporte en el crecimiento de la agricultura latinoamericana, en términos generales, se ha constatado un bajo progreso en el continente comparado con los logrados en condiciones ecológicas similares en los países centros.

Variados y simplistas diagnósticos han deducido que las causas que explican el bajo progreso tecnológico están, por un lado, en las condiciones económico-estructurales de la agricultura latinoamericana (particularmente los problemas ligados a la rentabilidad de las inversiones) y por otro en el bajo nivel cultural de los productores. Sin dejar de desconocer que estos aspectos son importantes, la explicación debe buscarse en la articulación o desarticulación del proceso global de generación-adopción de nuevos conocimientos. El mayor progreso se debe a una buena articulación del proceso. Las posibles innovaciones tecnológicas están ligadas a la influencia de los grupos hegemónicos, identificables con el propio proceso tecnológico.

En la agricultura los grupos hegemónicos que se pueden señalar como influyentes están asociados a los grupos sociales ligados a la apropiación del excedente producido directamente en la tierra, en segundo lugar a los grupos que se apropian del excedente en los procesos verticales que se originan a partir de la comercialización de los productos y, por último, a los grupos vinculados con la apropiación del excedente originado con la venta de las innovaciones tecnológicas y de los insumos propiciados por éstas. Es dable, en consecuencia, deducir que estos tres grupos se mueven mucho más allá del sector agrícola y también más allá de las fronteras de cada país.

El grupo relacionado directamente con la producción está constituido por agricultores medianos y grandes los que actúan selectivamente en función de su condicionante estructural, que les posibilita generar una renta diferencial.

El segundo grupo está formado por los intereses que se mueven en torno a la agroindustrialización de los productos y particularmente a la comercialización tanto interna como internacional.

El tercer grupo está ligado a las empresas que crean y venden tecnologías y a las que venden insumos tecnológicos como maquinaria agrícola, fertilizantes, pesticidas y semillas de especies y variedades altamente productivas.

En la oferta de tecnología agropecuaria el Estado tiene una importancia preponderante debido al reducido tamaño de las empresas agropecuarias, al gran número de ellas y a las dificultades propias de las investigaciones biológicas, sobre todo si se considera la gran influencia de las varianzas climáticas. Por ello que la oferta del Estado ha dependido en Latinoamérica, en mayor o menor medida, de la demanda y sobre todo de la forma de presión de los sectores de la producción. Es indudable que la correspondencia entre demanda y oferta está ligada a los tipos de relación entre los grupos hegemónicos y las características del Estado. Así, en la mayoría de los países centroamericanos, los intereses predominantes de los sectores de medianos y grandes propietarios han creado un sistema privado y altamente específico de generación y transferencia de tecnologías.

/En las

En las políticas relevantes al proceso tecnológico de América Latina, los organismos públicos explicitan institucionalmente las relaciones de poder planteadas.^{63/} La tendencia de trasladar modelos institucionales de generación y transferencia de tecnología está relacionada con las imágenes en torno a lo que se define como "tecnología agropecuaria apta" originada de los modelos de desarrollo agrícola de los países centro. En consecuencia, si hay imagen de "tecnología apta" tiende a aplicarse un modelo institucional similar al que crea la tecnología. Amilcar Herrera ^{64/} afirma: "El esfuerzo principal se dirige al sector moderno y a la minoría rica de la población rural con base en el supuesto subyacente que el objetivo básico es alcanzar a los países avanzados mediante el mismo tipo de tecnologías". Este mismo autor plantea las razones que explican la dirección de la investigación en los países subdesarrollados: sentimiento generalizado de que la investigación hacia problemas de sectores pobres son de "segunda categoría", recompensa intelectual a los investigadores en función de publicaciones en revistas de renombre internacional y falta de marco de referencia para desarrollar tecnologías.

Los modelos de los países desarrollados corresponden a una determinada realidad agropecuaria y global donde los factores de producción tienen costos diferentes y donde la estructura de tenencia permite un cierto grado de homogeneización de los grupos de interés.

La realidad latinoamericana muestra las desarticulaciones de sus modelos al presentar países con instituciones que podrían estar dirigidas claramente hacia las necesidades generales del sector, pero que se orientan a reproducir investigaciones foráneas para un determinado grupo de productores.

^{63/} Para más detalle ver: 1) Sagasti, Francisco R. y Guerrero, Mauricio C.: El desarrollo científico y tecnológico de América Latina, BID/INTAL, Buenos Aires, 1974, pág. 200; 2) Urquidí, Víctor y Nadel, Alejandro. "Algunas observaciones acerca de la teoría económica y el cambio técnico", El Trimestre Económico, México vol. XLVI (2) Nº 183, pp. 211-234; 3) Ferrer, Aldo: Tecnología y política económica en América Latina, Editorial Paidós, Buenos Aires, 1974.

^{64/} Herrera, Amilcar O.: "Tecnologías científicas y tradicionales en los países en desarrollo", Comercio Exterior, vol. 28, Nº 12, México, diciembre 1978, pp. 1462-1476.

Estaciones experimentales encerradas en sí mismas o contactándose a través de sólo un estrato de agricultores. Investigadores, muchos de los cuales con muy limitados recursos, en estudios sin ninguna prioridad para el medio o sólo de aplicación muy local. Al lado de estas realidades se encuentra un sistema de difusión tecnológica generalmente importado o, en otras ocasiones, aunque ideados nacionalmente, dirigido sólo a un sector de la agricultura.

Con respecto a los sistemas de extensión agrícola éstos benefician a un número limitado de agricultores y, usualmente están dirigidos a los grandes agricultores. Pero esta situación varía en los diferentes países y, particularmente, en función de la estructura productiva. Si hay pequeños agricultores en cultivos para la exportación o en productos similares a los que tienen los grandes, se ven beneficiados directa o indirectamente con la extensión rural. En realidad, en términos generales, las tecnologías tradicionales campesinas no son preocupación del técnico extensionista. El problema es grave en toda Latinoamérica pero lo es aún más en Centroamérica, dado que la mayor parte de la población económicamente activa está en el campo y que el grado de concentración de la tenencia es mayor.^{65/} Además, como se aprecia en el cuadro 12, las familias atendidas por servicios de extensión son comparativamente pocas.

Es indudable que al problema de difusión deben sumarse diversos aspectos como costo de los nuevos insumos, seguridad en la comercialización, actitud frente al riesgo, etc. Las tecnologías usualmente propiciadas tienen mayores impedimentos de ser adoptadas en los pequeños predios.^{66/} Esta afirmación se ha visto corroborada por numerosas investigaciones. A título de ilustración, el cuadro 13, muestra el porcentaje de agricultores que adoptó nuevas tecnologías en el cultivo de maíz en Colombia, El Salvador y México (Veracruz).

65/ García, Antonio: "El nuevo problema agrario de América Central", Comercio Exterior, vol. 28, Nº 6, México, junio de 1978, pp. 733-737.

66/ Perrin, Richard y Winkelmann, Don: "Impediments to technical progress on small versus large farms". American Journal of Agriculture Economics, vol: 58, Nº 5, diciembre 1976, pp. 888-894.

Cuadro 12

CENTROAMERICA: FAMILIAS AGRICOLAS Y SERVICIOS DE EXTENSION DEL ESTADO

Países	Año	Nº de familias agrícolas	Familias atendidas por servicios de extensión	Porcentaje atendido
Costa Rica	1970	194 170	8 400	4.3
Guatemala	1972	550 166	40 153	7.3
Honduras	1972	164 800	13 250	13.4
México	1970	1 944 000	500 000	12.7
Venezuela	1972	162 343	30 528	18.8

Fuentes: García, Antonio, op. cit.; VII Conferencia Internacional de Agricultura, IICA, Washington, 1977, pág. 21.

Cuadro 13

PORCENTAJE DE AGRICULTORES SEGUN TAMAÑO QUE ADOPTAN NUEVAS TECNOLOGIAS EN EL CULTIVO DE MAIZ (1974-1975)

(Estudio de muestras)

País		Pequeños	Medianos	Grandes
Colombia	Bajo Valle	19	-	65
	Colinas	0	-	15
	Medio Valle	19	-	30
El Salvador	Valle	34	46	71
	Colinas	28	13	36
México	Valle	27	37	55
	Colinas	18	32	36

Fuente: Perrin y Winkelmann: Impediments to technical progress on small versus large farms, op. cit.

/La dirección

La dirección del cambio tecnológico hacia los sectores modernos hegemónicos usualmente por los grandes agricultores ha hecho dejar a un lado el desarrollo de tecnologías basadas en el conocimiento empírico. Las tecnologías tradicionales han sido postpuestas en función de la prioridad otorgada a las importaciones tecnológicas. Casi todo lo tradicional corresponde al conocimiento campesino. Las explotaciones capitalistas grandes han tenido una influencia determinante en la selección de tecnologías, pues es corriente asociar a las grandes unidades con la eficiencia económica.^{67/}

El análisis crítico al modelo de generación, adopción y difusión tecnológica podría interpretarse como un análisis negativo a esfuerzos individuales e institucionales de avance científico y tecnológico. Es indudable que en todos los países hay abundante acervo de conocimientos tecnológicos producto de investigaciones institucionales o de iniciativa individual. Todos los países sudamericanos tienen un organismo central de investigación agropecuaria; el problema no se refiere a la existencia sino a su articulación al proceso tecnológico tanto en sus nexos y relaciones como en sus dimensiones y áreas de influencia. La principal objeción a estos organismos se refiere a sus inserciones con visiones tecnócratas sin las consideraciones adecuadas del marco sociopolítico.^{68/}

Los grados de desarticulación dependen de diversos factores y condicionantes. Muchas veces se han logrado importantes avances en función de la visión de un director de una estación experimental o de un investigador o un grupo dado, pero en términos generales los sistemas están en mayor o menor medida desarticulados.

En América Latina funcionan importantes centros internacionales de investigación agropecuaria, además de los organismos nacionales. Street, J. y James, D. destacan especialmente a tres: El centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), fundado en 1966 con sede en México, el

^{67/} Bolvitnick, Julio: "Estrategia de desarrollo rural, economía campesina e innovación tecnológica en México", Comercio Exterior, vol. 26, N° 7, pp. 813-826.

^{68/} Gastal, Edmundo: "Los sistemas de producción y la planificación de la investigación agrícola", Desarrollo Rural en las Américas, vol. VII, N° 1, enero-abril, 1975, págs. 57-65.

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) fundado en 1962 con sede en Colombia y el Centro Internacional de la Papa, fundado en 1972, con sede en Perú.^{69/} A estos organismos hay que sumar el Centro Internacional de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras (CIDIAT), con sede en Venezuela, el Centro de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), con sede en Colombia, organismos de OEA, especialmente el Instituto de Investigaciones de Ciencias Agrícolas (IICA) y los programas específicos de los organismos dependientes de Naciones Unidas.

b) Tecnologías de artificialización e insumos tecnológicos

Permanentemente se han producido grados de modernización de la agricultura latinoamericana desde el impulso hispano-lusitano de la conquista. Pero el ritmo de las innovaciones de las épocas anteriores a la segunda guerra mundial no incidió en una tasa de aumento de la productividad, tal como la de las últimas décadas. Las principales innovaciones que se realizaron en períodos anteriores fueron habilitaciones de los suelos, sean de secano y para riego, introducción de razas ganaderas y algunos métodos culturales como podas, rotaciones, etc. Las demás innovaciones, aunque presentes se incorporaron sólo parcialmente.

A partir de la revolución verde, el ritmo de cambio tecnológico en América Latina se modificó sustancialmente. Ha habido una sistemática investigación genética para la obtención de variedades de mayor aptitud destacándose la selección por rendimiento, precocidad, adaptación climática y resistencia hacia plagas y enfermedades. Se han desarrollado numerosos herbicidas que posibilitan el control de maleza. Se han aplicado nuevos sistemas de riego para la mayor eficiencia en el uso del agua. Se han creado y perfeccionado nuevas técnicas de habilitación y preparación de los suelos. La maquinaria agrícola ha revolucionado todas las labores culturales y ha alterado los indicadores de productividad de la fuerza de trabajo. Además de la tracción y fuerza, se han creado todo tipo de sembradoras, cosechadoras, enfardadoras. Se han sofisticado los análisis

^{69/} Street, James H. y Dilmus D. James: "América Latina y la brecha tecnológica", Comercio Exterior, vol. 28, N° 12, México, DC, 1978, pp. 1505-1515.

físicos-químicos de suelos, determinación de nutrientes, calidad de agua, humedad, etc. Los adelantos en meteorología han contribuido a una mayor comprensión de los fenómenos y además han servido para poder determinar con más exactitud aptitudes de localidades. En las explotaciones frutícolas, al margen de las numerosas variedades introducidas, la tecnología ha perfeccionado sus métodos de injertación y podas, el uso de hormonas y fitorreguladores, y la aplicación de sistemas de análisis foliar para detectar deficiencias nutricionales, y determinar épocas óptimas de cosecha.

En las tecnologías de producción pecuaria, el avance de los expertos en genética animal ha sido grande, nuevas razas e híbridos con procesos notorios en características productivas como incrementos de pesos, precocidad, conversión de alimentos, rusticidad, resistencia a las enfermedades y mayor productividad y calidad en producciones no cárneas como leche, lana, etc.

En el sector forestal se ha avanzado en el mejoramiento de especies y variedades, en la calidad de especies maderables, en crecimiento, grosor, etc. Numerosas cualidades técnicas de nuevas maquinarias agrícolas han contribuido a una mayor productividad.

Permanentemente se han incorporado otras tecnologías, como el uso del plástico; de isótopos radioactivos; de sistemas de control climáticos, como invernaderos, combate de granizos con cohetes y redes; prevención de heladas, etc. Se han mejorado constantemente la prevención y el control de plagas y enfermedades de las plantas, se han creado múltiples fungicidas, nematocidas, insecticidas y acaricidas.

Este grado de modernización descrito se ha traducido en una mayor artificialización de los ecosistemas incorporados a la producción. Esta artificialización ha estado correlacionada a una mayor especialización y, por ende, más productividad de bienes canalizable a la sociedad. En estos aspectos quizás se centran los problemas básicos del nuevo estilo en la agricultura latinoamericana. Las continuas alteraciones de los ecosistemas han demandado crecientemente el uso de insumos tecnológicos. En particular, tres grandes rubros han sido fundamentales: genéticos, mecánicos, químicos.

Los primeros tendientes a un mayor potencial productivo, los segundos ligados principalmente a los costos de mano de obra y los terceros relacionados directamente con la mantención y el incremento de la productividad. En este sentido los fertilizantes han sido básicos por el aporte energético a la tierra y los pesticidas han incidido en el control de las alteraciones provocadas por la artificialización.^{70/}

El uso de un insumo tecnológico depende en primer lugar de que el productor esté convencido de su utilidad. En segundo lugar depende de la posibilidad de poder adquirirlo. En este sentido son muy importantes las políticas de desarrollo agrícola referentes a precios, créditos e insumos. La disponibilidad de capital de operación sin grandes restricciones permite al productor poder adquirir insumos. Es evidente que en última instancia el uso de un determinado insumo tecnológico dependerá de la relación costo-beneficio que realice el productor. Por esta razón que las políticas de asistencia técnica y extensión rural pueden resultar muy importantes en la decisión sobre el uso. Pero para mantener su nivel de productividad acorde al grado de artificialización de los ecosistemas y levantar otros se hace necesario el periódico aporte de los citados insumos. Las fluctuantes políticas de precio tanto de los productos como de los insumos alteran las relaciones de ambos lo que produce modificaciones en las decisiones del uso de éstos. Es lógico suponer que si, por ejemplo se quite una bonificación a los fertilizantes y en consecuencia aumenta el precio de ellos, el productor tendrá que recalcular sus costos, beneficios y rentabilidad para ver hasta qué medida puede usarlos. Igual fenómeno sucede con los otros insumos tecnológicos.

Además de este factor, en América Latina las fluctuaciones en el uso de subsidios energéticos para los predios medianos y grandes han estado supeditadas a las expectativas de cambios estructurales. En países como Chile y Perú y en áreas de Colombia y Venezuela los predios por expropiar

^{70/} Para Lester Brown, la agricultura moderna depende fundamentalmente de 4 tecnologías: mecanización, irrigación, fertilización y control químico. Ver: Brown, Lester R.: "Human food production in the biosphere", Development Digest, vol. IX, N° 1, enero, 1977, Washington DC, pp. 16-24.

en los procesos de reforma agraria iniciados hicieron tomar a los latifundistas una posición de riesgos mínimos en sus cultivos lo que se tradujo en una drástica reducción del uso de insumos tecnológicos.

La regularidad o irregularidad de la subsidiariedad energética dentro de los sistemas intervenidos, repercute en modificaciones positivas o en deterioros del ecosistema. Se ha constatado que cuando baja bruscamente el uso de fertilizantes y pesticidas, las áreas afectadas, al tener plantas más débiles, y al no tener los controles artificiales, se ven invadidas de enfermedades y plagas. Los ecosistemas artificializados tienen mucha menor estabilidad que los naturales o los mínimamente artificializados.

La artificialización del ecosistema no sólo dice relación con la alteración provocada directamente por el uso de fertilizantes y pesticidas, sino también por el efecto de los residuos de éstos. Especial relevancia tienen los compuestos que no son biodegradables. El DDT y el mercurio son ingeridos a través de los alimentos por el ser humano y por los animales. La repercusión de estos residuos se extiende más allá de los límites del ecosistema en que se aplican los productos. El incremento del uso de herbicidas, insecticidas y plaguicidas así como fertilizantes repercute en los ecosistemas marinos debido al arrastre que sufren a través de las aguas de los ríos. En la medida que más se usan como producto de la intensificación del proceso de modernización, más se afecta el mar. Se constata corrientemente un constante aumento de los residuos tecnológicos agrícolas en las zonas costeras donde se vierten las aguas de áreas artificializadas.

En relación con el consumo de fertilizantes ha habido un espectacular aumento de ellos. Según CEPAL, el consumo entre 1951 y 1972 experimentó un alza media del 13.8% anual, pero el consumo "se concentra en determinados cultivos, quedando otros prácticamente al margen de ella". Parece ser que este hecho no ha dependido del mercado, externo o interno, sino que ha estado relacionado con la rentabilidad del empleo de ellos,^{71/} aunque el

^{71/} CEPAL, División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO. Veinticinco años... op. cit., pág. 74.

mercado externo ofrece posibilidades más rentables para algunos cultivos. Esto sucede con el banano y la caña de azúcar en Ecuador; con el algodón y caña de azúcar en el Perú; con este cultivo y el café en México; con el café, la caña de azúcar y el algodón en Brasil y en cierta medida con el café en Colombia. Pero hay importante fertilización de cultivos para el consumo interno, como el trigo y la betarraga azucarera y las frutas en Chile; el maíz y trigo en Brasil; la papa y el arroz en Colombia y los frutales, viñas y hortalizas en Argentina.^{72/} El consumo por hectárea cultivada se incrementó en 10.6% anual entre 1962/1963 y 1971/1973.^{73/} Además de la constatación de este incremento en el período citado se produjeron cambios relativos de los diversos materiales fertilizantes. Sobre el total de nitrogenados se destaca el aumento porcentual de la urea (de 4.8 a 22.5%); en los fosfatados, el fosfato de amonio (de 4.8 a 33.3%) y en los potásicos, el cloruro de potasio (de 60.6 a 84.2%).^{74/} Estos cambios en la importancia relativa hicieron variar las posibilidades de abastecimiento y/o el costo total de la fertilización.

Las sostenidas tasas de incremento del uso de fertilizantes comenzaron a declinar a partir de 1970. Las causas más importantes fueron tanto en las restricciones de la demanda como por disminuciones de la oferta.^{75/} Además de estas restricciones (que es consecuencia de varios factores) la crisis energética y el alza de los precios del petróleo, gas natural y roca fosfórica fueron causales de importancia. A estos factores hay que sumar el alza proveniente de las negativas perspectivas de mercado.^{76/}

^{72/} CEPAL/FAO, IV Conferencia Regional de la FAO para América Latina y Conferencia Latinoamericana CEPAL/FAO de la Alimentación: Perspectivas del consumo y la producción de fertilizantes en América Latina, LARC/76/7(d), Lima, abril, 1976.

^{73/} CEPAL, División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO, Veinticinco años...., op. cit., pág. 75.

^{74/} CEPAL/FAO: Perspectivas del consumo y la producción de fertilizantes en América Latina, op. cit. pág. 3.

^{75/} Ibid., pág. 9.

^{76/} Ibid., pág. 10.

Pese al notable incremento del uso de fertilizantes, se ha comprobado que sólo el 35% de las unidades productivas han adoptado la fertilización como práctica corriente dentro de sus labores de cultivo, lo que influye en los bajos promedios de consumo. Esto delinea las características de la adopción tecnológica del estilo: polarización en el uso de los subsidios energéticos.

Un fenómeno similar sucede con el uso de los pesticidas, aunque en determinados cultivos obligadamente ciertos pesticidas son de uso generalizado por el efecto catastrófico que ocasionaría no aplicarlos.

Es indudable que el uso de subsidios energéticos ha estado íntimamente asociado a la disponibilidad de energía. El notable incremento del uso del petróleo y sus derivados basado en el bajo costo de la post-guerra ha estado ligado a este crecimiento, especialmente en los fertilizantes de origen nitrogenado.

En relación a la mecanización, se ha constatado un crecimiento sostenido a una tasa del 7% anual.^{77/} De 146 498 unidades existentes en 1948-1952 se pasó a 746 873 en 1974. Argentina poseía en este año 185 000, Brasil 194 000, México 136 000 y Cuba 58 500; las 174 000 restantes se repartían en el resto de los países.^{78/} En relación a las hectáreas cosechadas por tractor se pasó de 361 en 1950 a 122 en 1974. En este aspecto las tasas de los países han sido diferentes y los desniveles mayores. Países como El Salvador cambiaron de 2 344 a 290, Bolivia de 4 890 a 1 249 y Uruguay, de 73 a 40.

Los antecedentes disponibles sobre la mecanización agrícola indican que el uso de maquinaria ha tenido diversos efectos. Todos los equipos de habilitación de suelos y, en general, los que se usan tanto para incorporar nuevos suelos o intensificar su uso, han tenido un efecto positivo en la absorción de mano de obra.^{79/} Ello corrientemente ha ocurrido en las nuevas áreas o en las marginales. En las áreas que poseen un cierto nivel de modernización, la introducción de la maquinaria normalmente ha tenido un efecto desplazador de mano de obra.

^{77/} CEPAL, División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO. Veinticinco años..., op. cit., pág. 76.

^{78/} Ibid., cuadro 25

^{79/} En Perú y Chile, la intensificación del uso de maquinaria agrícola introducido en el proceso de reforma agraria estuvo asociada a una mayor demanda de fuerza de trabajo.

c) La revolución verde.

La importancia asignada a la "revolución verde" en las transformaciones de la agricultura latinoamericana, condicionan la necesidad de un análisis particular de este proceso. Los elementos conceptuales planteados en los acápi-tes anteriores permiten comprender el real significado de estas transformaciones. La denominada "revolución verde" ha incrementado notablemente la productividad agrícola de vastos sectores del planeta. En 1944 comenzó a exportarse la revolución agrícola de los Estados Unidos hacia México. Este país, de una situación de país deficitario que importaba muchos de sus alimentos de USA, un cuarto de siglo después se convirtió en un país donde la producción de trigo se había triplicado, la de maíz se había doblado y en donde la población mexicana consumía un 40% más de alimentos.80/ Al igual de lo sucedido con los trigos mexicanos, el "milagro del arroz" (IR-8) se extendió por la mayoría de los países de Asia. Entre 1965 y 1969 las nuevas variedades de trigo y arroz en Asia se expandieron desde 200 acres a 34 millones.81/

Filipinas, Turquía, Birmania, Malasia, Indonesia y Vietnam también se beneficiaron notoriamente con las innovaciones tecnológicas. En Africa, Kenya aumentó su producción hasta exportar maíz. Los trigos mexicanos se introdujeron en Marruecos, Túnez, Libia y Argelia.

En América Latina, al margen de lo sucedido en México, los demás países adoptaron numerosas innovaciones tecnológicas. Brasil y Paraguay incrementaron su producción por sobre lo esperado. Pero, a partir de comienzos de esta década, el incremento de los rendimientos fue descendente y empezaron a aparecer una serie de problemas limitantes del crecimiento. Los problemas de "segunda generación", según muchos investigadores, fueron más políticos que técnicos y, en consecuencia, sus soluciones "mucho más de los políticos que de los hacendados".82/

80/ Brown, Lester R., Seeds of change, the green revolution and development in the 1970's, Pallmall press, Londres, 1975, pág. 3.

81/ Ibid., pág. 4.

82/ Ibid., pág. 11.

Las proyecciones tecnocráticas de la revolución verde han fallado por su simplicidad al no considerar su inserción dentro del nuevo estilo y, además, por no tener presente su inserción espacial en áreas con problemas sociales muy limitantes. Estas proyecciones sólo han considerado el origen, pero no han tomado en cuenta la evolución de la llamada revolución. Es indudable que el origen estuvo ligado a los notables avances de la genética (y especialmente de la genética cuantitativa) de este siglo. No puede descartarse, en consecuencia, la relación entre los progresos de esta ciencia y el desarrollo de la cibernética. Los sistemas de mejoramiento y en particular los de fitoselección, se han basado en el mayor conocimiento de los genotipos, particularmente en los mecanismos de reproducción y herencia. El desarrollo de la ciencia estadística ha posibilitado diseñar experimentos variados en donde básicamente se pudiese medir la cuota fenotípica que correspondiera a la variación ambiental. De esta manera, el mejoramiento vegetal no se redujo a las técnicas tradicionales de observación y selección tanto natural y artificial, sino que introdujo nuevos métodos y sistemas probando las variadas combinaciones que les ofrecía el conocimiento teórico.

Pero, es necesario preguntarse si previo a este desarrollo no existían especies y variedades de alta productividad. Ellas existían, aunque sus bancos genéticos no tenían tan alto potencial como las especies y variedades de la "revolución verde". Las causas por las cuales no se difundieron hay que asociarlas a las posiciones de cada país y al rol de sus respectivas agriculturas en el concierto mundial.

A partir del "nacimiento genético" la revolución verde estuvo asociada a dos factores básicos: agua y energía. La evolución de ella, dentro de las limitantes estructurales de cada país, estuvo íntimamente ligada a las obras de riego y a los "paquetes tecnológicos" que incluían aportes de energía.^{83/}

^{83/} Keene, John C.: "A review of governmental policies and techniques for keeping farmers farming", Natural Resources Journal, vol. 19, Nº 1, enero 1979. Albuquerque, New Mexico, USA, pp. 119-144.

El notable impacto inicial de las nuevas especies y variedades mejoradas desplazó el uso de las antiguas. Este desplazamiento se inició en los suelos más fértiles ya que éstos permitían el desarrollo de todo el potencial genético. En consecuencia, se multiplicó la imagen del impacto de la revolución verde, pues las nuevas variedades encontraron un medio que les permitía casi sin limitaciones verter su potencialidad. El impulso dado a obras de riego como estrategia de desarrollo rural, contribuyó a la consolidación de notables transformaciones. El aumento de la producción en consecuencia no sólo se debió a la mayor productividad sino que a la incorporación de muchos suelos de secano al riego.

El posterior cultivo de áreas de menores aptitudes hizo ver la importancia de los paquetes tecnológicos la que no se visualizaba en los comienzos.

El cambio tecnológico propiciado por la revolución verde se convirtió en un instrumento de la polarización social.^{84/} No parece valedera la afirmación que la revolución verde fue orientada hacia tecnologías adecuadas a la clase dominante.^{85/} La explicación de la orientación tecnológica debe buscarse en la hegemonía de los países desarrollados y en la apropiación de excedentes derivados del cambio tecnológico y del uso de insumos.

La evaluación de los efectos de la revolución verde confirma la tesis de su contribución a la polarización antes descrita. Tuchman, demuestra esta aseveración para el caso mexicano.^{86/} En general no han existido condiciones técnico-culturales para que las nuevas tecnologías se hagan extensivas al sector de más bajos ingresos como dice Canterbury, R. y Bickel, H., "las ventajas de la revolución verde no beneficiarán nunca a los campesinos con bajo nivel de subsistencia: las nuevas variedades de cultivos requieren sustanciales suplementos de fertilizantes con modernos

^{84/} De Janvry, Alain: "The political economy of rural development in Latin America: an interpretation", American Journal of agricultural economics, vol. 57, N° 3, agosto, 1975, pp. 490-499.

^{85/} Ibid., pág. 498.

^{86/} Tuchman, Bárbara H.: "The green revolution and the distribution of agricultural income in Mexico", World Development, vol. 4, N° 1, Washington DC, 1976, pp. 17-24.

métodos de cultivos de riego".87/ En otras palabras, la aplicación y el aprovechamiento de los adelantos genéticos es parte de un paquete tecnológico al que el campesino no tiene acceso. La artificialización extrema, por un lado, y la especialización cultural por otro, son dos factores que disminuyen las posibilidades de sobrevivencia de los campesinos.

Por otra parte, las notables expectativas creadas en torno a los adelantos genéticos incidieron en "La incorporación indiscriminada de nuevas técnicas en regiones cuyas tierras no eran aptas para ello, lo que significó en muchas ocasiones una mayor erosión, la disminución posterior de los rendimientos, la desertización, etc."88/

La revolución verde en consecuencia, debe ser considerada como un cambio tecnológico importante, pero como tal ha sido instrumentalizada en función de los intereses de grupos o empresas. Sus efectos en el desarrollo y específicamente en el ambiente físico no han confirmado las expectativas esperadas por los técnicos.89/

4. La crisis de las explotaciones campesinas tradicionales

Para los fines de este estudio, por explotaciones campesinas tradicionales, se entienden todas las de los pequeños agricultores de unidades familiares y subfamiliares, tanto en tenencias legales o precarias, que no tengan posibilidades de acumulación orientadas básicamente a la subsistencia y que no hayan sido creadas en las áreas de expansión de la frontera agropecuaria. Interesa hacer esta diferenciación pues estas últimas son usualmente generadas por campesinos de las áreas tradicionales y las características de uso de los recursos y de ocupación del espacio son diferentes.

87/ Canterbury, E. Ray y Bickel, Hans: "The green revolution and the world rice market 1967-1975", American journal of agricultural economics, vol. 53, Nº 2, mayo, 1971, pp. 285-296.

88/ Revista de Comercio Exterior. Editorial: "Alimentación, crisis agrícola y economía campesina", vol. 28, Nº 6, México, 1978.

89/ Wharton, Clifton R., "The green revolution, Cornucopia or Pandora's Box?", Foreign affairs, Nº 47, abril, 1969, pp. 464-476.

Es un hecho que los sectores campesinos se han visto afectados por la expansión del estilo de desarrollo. No es el objetivo de este estudio caer en la polémica sobre el posible desaparecimiento del campesinado en las sociedades modernas. La realidad concreta es que el campesino existe. Stavenhagen, R., afirma: "La tendencia actual en los países subdesarrollados es una polarización económica entre una pequeña élite terrateniente y una masa creciente de trabajadores rurales proletarizados. Pero, contrario a cualquier predicción, aun mientras este proceso se lleva a cabo, no desaparece del todo el campesino tradicional; al contrario, es cada vez más numeroso en algunas regiones".^{90/} En América Latina se presentan situaciones diversas; mientras en algunos países han disminuido no sólo en términos relativos sino absolutos, en otros han aumentado, pero en todo caso "la agricultura tradicional o de subsistencia aún predomina en el sector".^{91/}

Tal como afirma Esteva, G. ^{92/} dada la función que cumplen los campesinos, la polémica debe concentrarse en torno a la apertura de una nueva opción o en torno a la presencia de un proceso retardador del desaparecimiento aludido. El problema de las opciones parece ser más aceptado por la literatura. Además, como escribe Maffei, E., "lo que parece cada día más evidente es que la agricultura subsistente es compatible y funcional al desarrollo del capitalismo en el campo".^{93/}

^{90/} Stavenhagen, Rodolfo: "Campesinado, necesidades básicas y las estrategias de desarrollo rural". En, Hacia otro desarrollo: enfoques y estrategias (compilación de Marc Nerfin). Siglo Veintiuno, 1978, pp. 49-77 (pág. 55).

^{91/} Iglesias, Enrique, Exposición del Secretario Ejecutivo de CEPAL en la sesión inaugural de la Conferencia Regional de la FAO, Montevideo, Uruguay, agosto, 1978.

^{92/} Esteva, Gustavo: "¿Y si los campesinos existen?" Comercio Exterior, vol. 28, Nº 6, México, junio de 1978, pp. 699-713 (pág. 699).

^{93/} Maffei, Eugenio: "Diferenciación social en el campo y sector reformado". GEA, Boletín de Estudios Agrarios, Nº 2, Santiago de Chile, octubre-diciembre, 1978, pp. 65-82 (pág. 74).

La producción de los sectores campesinos se ha ido paulatinamente transformando en función de un marco impuesto por el funcionamiento capitalista. Bolvitnick, J. al referirse al problema mexicano hace la siguiente afirmación que bien puede generalizarse para toda América Latina: "Como se ve la organización de la producción (campesina) se ha transformado radicalmente. No se trata ya de una unidad económica campesina. Se trata de una unidad económica dirigida y administrada por el propietario del capital: el banco".^{94/}

Progresivamente, el estilo se ha traducido en pauperización del campesinado de Latinoamérica, o al menos para sectores que no lo han tenido en forma absoluta y que han mantenido sus niveles de vida, se ha producido una diferenciación mayor con respecto a los estratos ricos. La revisión sistemática de las cifras sobre el crecimiento de las diferencias así lo indica. En México por ejemplo, la grave crisis agrícola de los últimos 42 años ha estado acompañada de una aguda pauperización de un importante porcentaje de familias campesinas. El grado de polarización de la distribución del ingreso medido a través del coeficiente de Gini, ha fluctuado de 0.49 en 1968 a 0.57 en 1975. Esta polarización en el producto por predio ha variado de 0.72 en 1950 a 0.77 en 1960 y 0.79 en 1970. Lo interesante es que tanto en los ejidos como en los predios privados ha habido una evolución hacia la concentración. En los ejidos, los coeficientes de Gini han sido de 0.53, 0.62 y 0.67 en esos años y en los predios privados de 0.82, 0.86 y 0.89.^{95/}

La posibilidad de sobrevivencia del campesino, al margen de la producción de autoconsumo, cada día ha estado más supeditada a decisiones extraprediales que ponen las reglas del juego en relación a la demanda, precios, créditos, insumos, etc. Por otra parte, el autoconsumo ha ido declinando progresivamente. En Centroamérica, el maíz en 1970 aún se

^{94/} Bolvitnick, Julio: "Estrategias de desarrollo rural, economía campesina e innovaciones tecnológicas en México", Comercio Exterior, vol. 26, Nº 7, México, pp. 813-826 (pág. 822).

^{95/} Gomez Oliver, Luis: "Crisis agrícola, crisis de los campesinos", Comercio Exterior, vol. 28, Nº 6, México, junio de 1978, pp. 714-727.

autoconsumía en un 66%, en predios menores de 7 hectáreas, los frijoles sólo un 35% y el arroz un 33%; la tendencia, en general, era hacia la disminución del autoconsumo.^{96/} Un reciente estudio en México en el Estado de Guerrero muestra la actual tendencia hacia la destrucción de la auto-subsistencia.^{97/} Esta autosubsistencia normalmente tiende a producir el máximo de los componentes de la dieta alimentaria de los campesinos si las condiciones agroclimáticas lo permiten.

No sólo el campesino produce, sino que recolecta y caza y pesca lo que el ecosistema naturalmente ofrece. Lo obtenido y producido por el campesino además de constituir la dieta alimentaria forma una fracción importante del vestuario y casi la totalidad de la vivienda. La situación descrita se da sobre todo en ecosistemas tropicales y subtropicales donde hay una alta producción de biomasa que permite la vida de numerosas especies vegetales y animales y en donde el ser humano puede constituir el terminal trófico sin afectar mayormente la estabilidad del sistema. En extrema pobreza la sobrevivencia en un medio vivo es menos difícil que en un medio artificial como son las ciudades. Pero, así como es menos difícil la sobrevivencia, más fácilmente el medio rural entra a un proceso de deterioro.

La creciente imposición del tipo y la organización de la producción desde afuera al sector campesino, le ha quitado opciones de sobrevivencia. La racionalidad para lograr alimentos y no la de maximización del capital posibilitaba al campesino tener sus predios diversificados, lo que le daba mayor estabilidad ecológica. En la actual situación los predios campesinos han perdido parcialmente este atributo y están sometidos, por un lado,

^{96/} Manger-Cats Sebal G. y Berthold, Tehodor: "Las pequeñas explotaciones agrícolas en Centroamérica. Perspectivas hasta 1985", Estudios de la FAO sobre economía y estadísticas agrícolas, 1952-1977, Roma, FAO, 1978, pp. 162-169.

^{97/} Oswald, Ursula y Serrano, Jorge: "El cooperativismo agrario en México: implantador del capitalismo estatal dependiente", Revista Mexicana de Sociología, Año XL, vol. XL, N° extraordinario, 1978, pp. 273-284.

a los riesgos climáticos y por otro, a la mayor influencia de un mercado que no controlan ni influyen. No debe entenderse que no se es partidario de una artificialización mayor del ecosistema. Al contrario, la artificialización que usa tecnologías conservacionistas tiende a una mayor producción utilizable para el hombre. Pero, en el estilo de desarrollo actual, los predios campesinos se han tenido que someter a la especialización y paralelamente han sufrido los efectos de la pauperización. Al campesino mono-productor o de pocos rubros le es difícil cambiar radicalmente su estructura de cultivos y volver a la autosubsistencia. Además, la artificialización del ecosistema no siempre se adecúa a cambios en el ciclo anual.

La hipótesis aquí planteada debe explorarse más profundamente, pero no cabe duda que las transformaciones impuestas al sector campesino junto con las políticas discriminatorias han acrecentado los problemas de sobrevivencia y consecuentemente han repercutido en deterioros del ambiente físico.

5. La expansión de la frontera agropecuaria

Uno de los procesos más sobresalientes del desarrollo agrícola ha sido la expansión de la frontera agropecuaria. Es obvio destacar que este proceso no es nuevo, pero sus características tanto en la dimensión e intensidad con que se produce, en dónde se realiza y cómo se efectúa lo diferencian de épocas anteriores.

Es un hecho que las formas de penetración desde la conquista hasta el período de la independencia estuvieron condicionadas a los objetivos de los conquistadores y a la influencia significativa de las formas y costumbres preexistentes de los pobladores indígenas.^{98/} Posteriormente la frontera agrícola se ha ampliado a partir de la penetración u orientación de la costa, ya sea en función de la demanda sostenida de algún producto de exportación, ya sea por las crisis costeras o por el deterioro de los recursos agrícolas especialmente el suelo. Desde la década del 40 en adelante además de los procesos de industrialización y urbanización sigue siendo una causal básica la demanda de productos para exportación y la producción pecuaria, pero se

^{98/} Para más detalle al respecto, ver los estudios de Tierras Nuevas, por ejemplo: Florescano, Enrique: "Colonización, ocupación del suelo y "frontera" en el norte de Nueva España 1521-1750". En, Tierras Nuevas. El Colegio de México, México, DF, 1973, pp. 43-76.

suman a ellas con mucha fuerza la crisis del sector campesino. En áreas tradicionales, el nuevo estilo se tradujo en la modernización de latifundios y explotaciones medianas, en la introducción de tecnologías capital-intensivas y, por ende, en disminución progresiva de la demanda de la fuerza de trabajo.

En las áreas de penetración se ha constatado la presencia de grandes empresas capitalistas con altas dotaciones de capital que tienen la posibilidad de entrar y salir de la agricultura si las circunstancias lo aconsejan. Estas empresas sobre todo las transnacionales racionalizan su actividad en función de la maximización del capital invertido sin considerar la perdurabilidad de la tenencia ni la conservación de los recursos. El suelo y los bosques se "cosechan" con el consiguiente perjuicio ambiental. Una vez que se agotan, la empresa amplía la frontera abandonando o vendiendo el terreno explotado. El ritmo de penetración ha sido impresionante pues se ha contado con toda la nueva tecnología de maquinaria de habilitación de suelos con muy alta potencia. A ello hay que unir hasta el comienzo del alza del petróleo, la disponibilidad de combustibles a bajo costo.

A estas formas de habilitación de suelos hay que sumar los sistemas tradicionales donde se destaca la forma combinada de latifundios ganadero y silvoganadero que entrega la limpia de terrenos a campesinos agricultores expulsados de áreas tradicionales. Estos cultivan por un lapso determinado los terrenos que posteriormente se incorporan al predio mayor; al campesino a su vez, se le asignan nuevos terrenos aún no habilitados. Las empresas usan todas las formas posibles para cumplir sus propósitos, sean éstas arrendamientos, aparcerías, cesiones, etc.

La ocupación del espacio se ha hecho en forma espontánea y en programas dirigidos de colonización. Por las particulares condiciones de las nuevas áreas incorporadas la colonización espontánea se ha generado de políticas específicas ad-hoc como la construcción de las carreteras de penetración. Al margen del bajo costo por colono esta ocupación espontánea se ha diferenciado de la dirigida por las diferentes magnitudes ya que la última aporta un bajo porcentaje del total de migrantes.

/Además, como

Además, como dice Bosco Pinto, J., los procesos de colonización están lejos de ser un éxito; más bien la mayoría de ellos presentan fracasos en términos socioeconómicos.^{99/} Además de los factores político-administrativos como insuficiente apoyo financiero y capacitación, deficiente organización, falta de planificación racional, se atribuyen los fracasos al hecho de no tomar en cuenta con la debida profundidad, las características ecológicas y la deficiente dotación de infraestructuras físicas.^{100/}

Ahora bien, en las últimas décadas los nuevos espacios incorporados a la actividad agropecuaria han sido fundamentalmente los tropicales y subtropicales. La ocupación de este espacio ha estado condicionada por las características del medio físico, condicionamiento muchas veces no jerarquizado en su real dimensión. Por otra parte los factores determinantes de esta ocupación, la aplicación de tecnología para usar los recursos y la comunicación de la información han seguido las normas y esquemas implícitos en el modo de producción dominante.^{101/}

En general, en toda Latinoamérica se ha expandido notoriamente la frontera agropecuaria, con la excepción de Uruguay y Chile. En la actualidad algunos países están llegando al límite de la expansión (El Salvador) pero otros, sobre todo los de las grandes cuencas, aún tienen un potencial apreciable. La mayor expansión se ha producido en primer lugar en la cuenca del Amazonas y después en las del Orinoco y del Río de la Plata. En esta última, la expansión se ha efectuado preferentemente en el Gran Chaco y en la subcuenca del Paraná. Es importante consignar la expansión de fronteras habida en México.

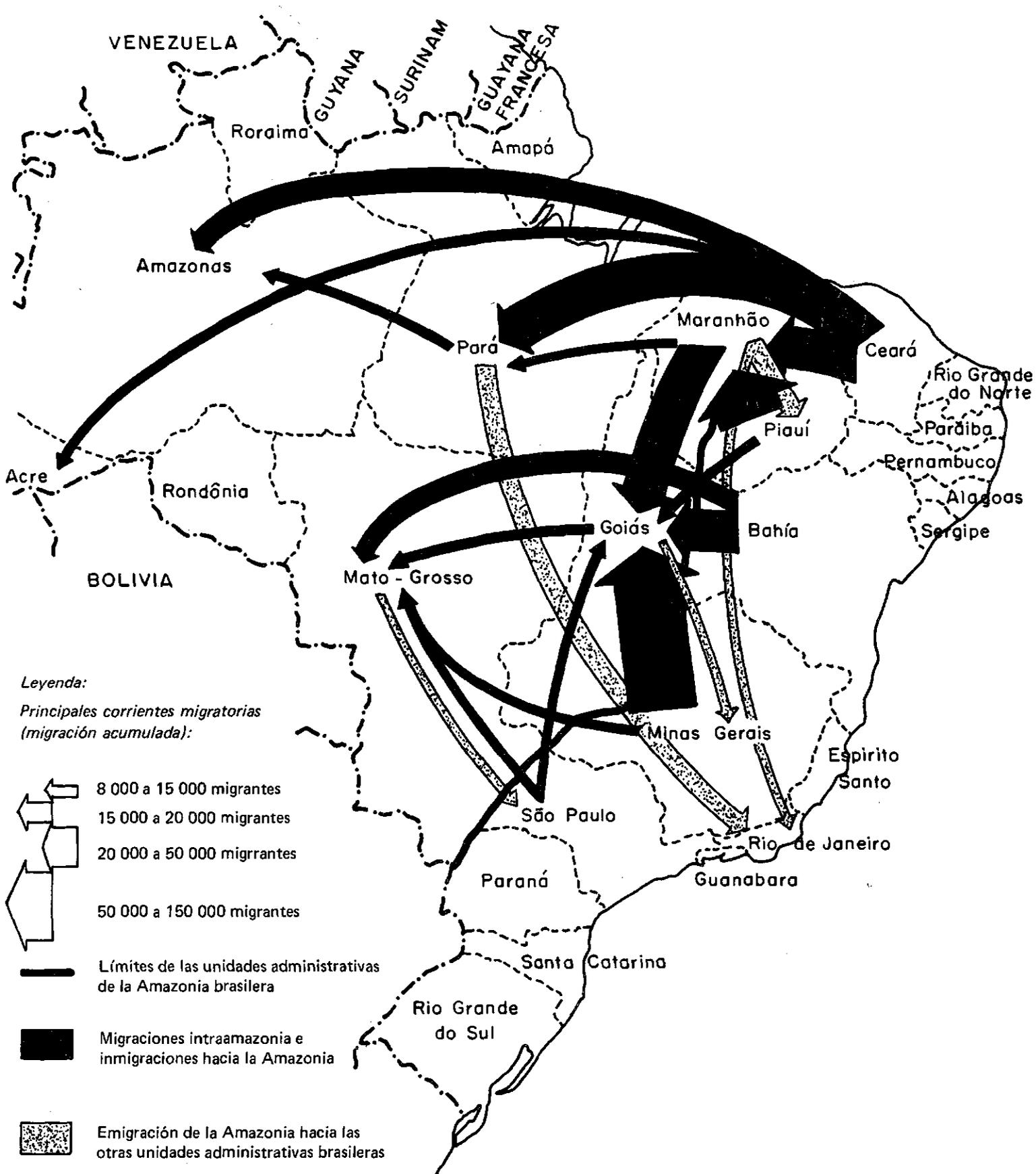
^{99/} Bosco Pinto, Joao: "Humanismo y colonización", Desarrollo Rural en las Américas. Vol. VII, Nº 1, IICA, enero-abril 1975, pp. 21-31. (pág. 23).

^{100/} Para más detalle sobre programa de colonización, ver: Nelson, Michael: El aprovechamiento de las tierras tropicales en América Latina, ILPES, Siglo XXI, México, 1977, pág. 333.

^{101/} Aunque abarca un período más amplio (1870-1970) se recomienda revisar el trabajo de Brian A. Thomson sobre tres casos de ampliación de la frontera agrícola: Santiago del Estero y Chaco en Argentina y Paraná en Brasil. Thomson, Brian A.: "Periferia y medio ambiente: tres casos en Argentina y Brasil (1870-1970)", Revista internacional de ciencias sociales, vol. XXX (1978), Nº 3, UNESCO, París, pp. 531-568.

MOVIMIENTOS MIGRATORIOS EN LA AMAZONIA BRASILEIRA EN 1950

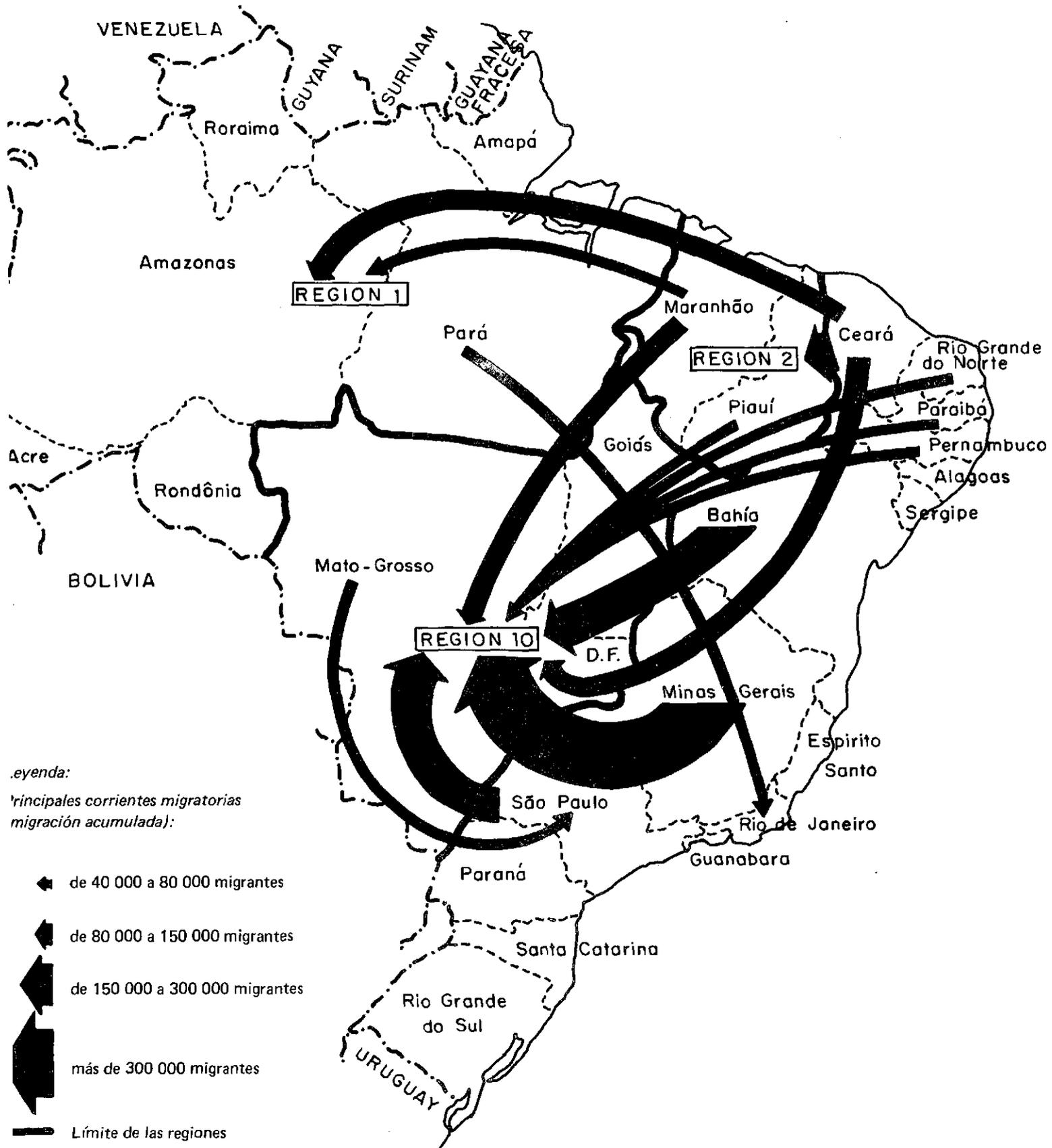
Escala 1: 20 000 000



Fuente: Guitart Françoise: Caracteristiques des mouvement migratoires en Amazonie (1950-1970) op. cit.

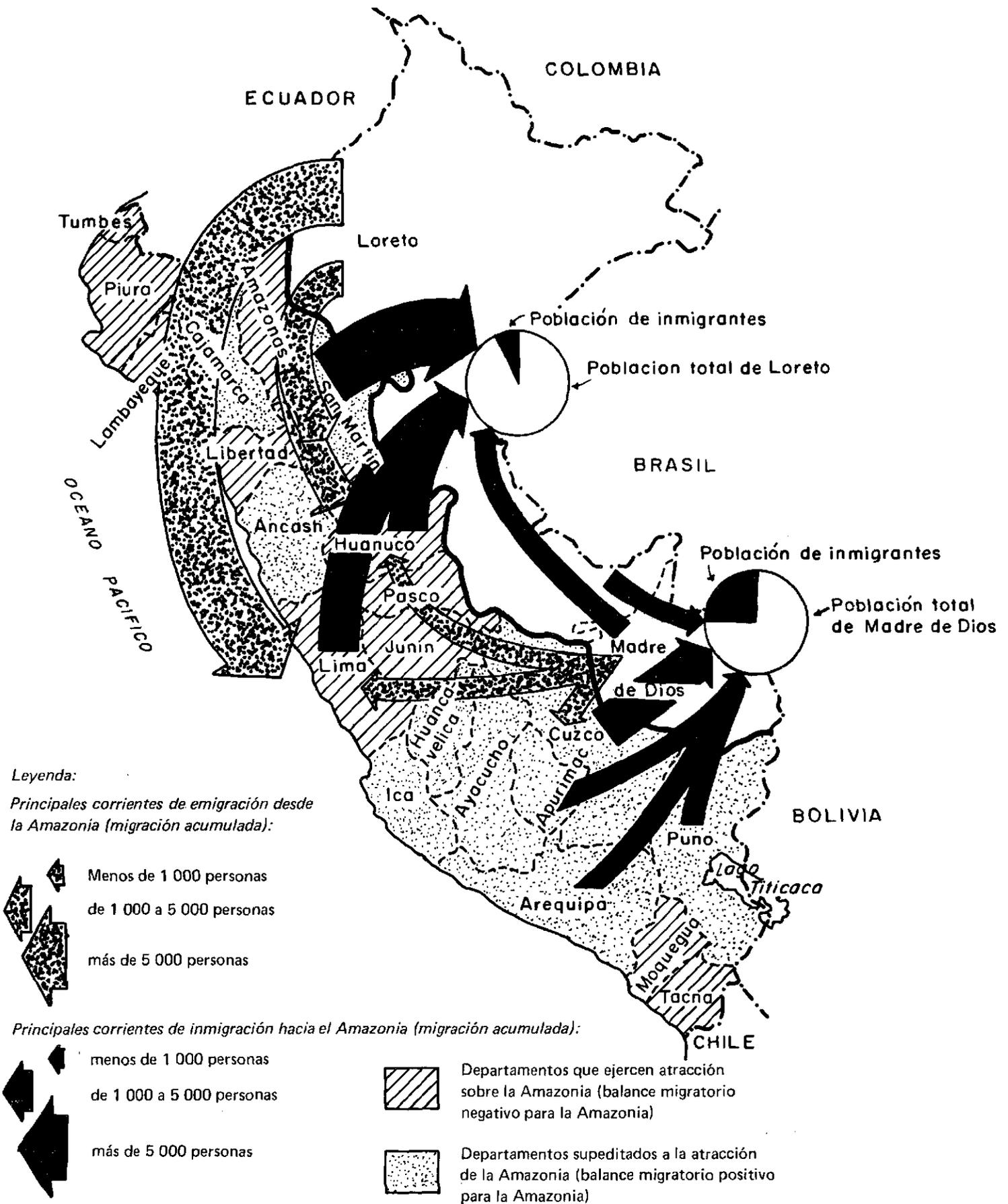
MOVIMIENTO MIGRATORIO EN LAS REGIONES 1, 2 y 10 DE BRASIL EN 1970

Escala 1: 20 000 000



MOVIMIENTO MIGRATORIO EN LA AMAZONIA PERUANA EN 1961

Escala 1: 10 000 000



Fuente: Guitart Françoise: Caracteristiques des mouvement migratoires en Amazonie (1950-1970) op. cit.

En 1950 las cuencas del Amazonas y Orinoco tenían una baja densidad demográfica. Como se aprecia en el Mapa N° 1, salvo las áreas norte de la cuenca del Orinoco y el Estado de Maranhao que sólo pertenece parcialmente a la cuenca del Amazonas el resto tenía menos de 1 habitante por kilómetro cuadrado y la parte central menos de 0.5 habitante por kilómetro cuadrado.102/ En ese entonces los movimientos migratorios eran menores que en la actualidad y hacia los estados cercanos a los costeros. Como se aprecia en el Mapa N° 2, los principales estados receptores eran Goias, Maranhao y Pará.

En la década del 50 y especialmente en la del 60 los flujos migratorios tienden a penetrar en la Amazonía. En Perú, por ejemplo, ya en 1961 se constataba una fuerte emigración desde la costa y la sierra hacia la cuenca del Amazonas. Los departamentos de Loreto y Madre de Dios mostraban ese año altos flujos receptivos (ver Mapa N° 3). En Ecuador también en esta época se hicieron esfuerzos de colonización, abriéndose una amplia zona inexplorada.103/

Actualmente la explotación petrolera ha provocado una emigración masiva. A la dinámica del estilo se suman, en la actual década, las políticas específicas de diversos países (especialmente Brasil) para integrar el país y poblar las áreas vírgenes. Por ello que en los últimos años se ha presenciado una ocupación de la cuenca del Amazonas nunca antes vista. En Colombia el área de influencia de colonización abarcaba ya en 1974, 7.4 millones de hectáreas con 800 000 habitantes.104/

En Brasil, la ocupación del Amazonas se produjo básicamente por la expulsión poblacional del nordeste. Además el norte amazónico del Mato Grosso recibió población de casi todas las regiones del país.

(Ver cuadro 14.)

102/ Guitart Françoise: "Caractéristiques des mouvements migratoires en Amazonie (1950-1970)". En Amazones Nouvelles. Université de Paris, Institut des Hautes Etudes de L'Amérique Latine, N° 30, París, 1977, pp. 165-181.

103/ Campuzano, Gonzalo: "Diagnóstico de las regiones naturales en el Ecuador", en Planificación, segunda época, N° 13, 197, Quito, pp. 79-90.

104/ CEPAL, División de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Información de medio ambiente en América Latina: Colombia. Santiago, Chile, 1974. (Fichas mecanografiadas, CLADES.)

Cuadro 14

EVOLUCION DE LA POBLACION EN LA AMAZONIA MATOGROSSENSE

Años	Población	Tasa crecimiento anual en la década
1940	116 035	
1950	130 477	1.24
1960	191 354	4.66
1970	287 362	5.01

Fuente: Riviere D'Arc, Helena y Apestebuy, Christine: "La mise en valeur de l'espace périphérique amazonien de Belem à la Bolivie". En Amazonies Nouvelles, Université de Paris III. Institut des Hautes Etudes de L'Amérique Latine, N° 30, Paris, 1977, pp. 123-156 (pág. 128).

En relación a la cuenca del Río de la Plata, se evidencian las particularidades de sus subcuencas. Es probablemente la del Alto Paraguay con las notables características del Pantanal Matogrossense la que ha recibido el mayor flujo expansivo.^{105/} La ocupación del Chaco y de Misiones se remonta a épocas anteriores,^{106/} aunque por las características periféricas de la penetración, aún continúa realizándose.^{107/} En la ocupación del Chaco se ha podido apreciar el efecto diferenciado de las estrategias de desarrollo de distintos países. En efecto, así como la penetración se ha efectuado en Argentina en épocas anteriores, no sólo a través de programas públicos y privados nacionales, sino a través de empresas foráneas como las compañías

^{105/} Gligo, Nicolo: "Metodología preliminar del sector silvo-agropecuario". En Aprovechamiento múltiple de la cuenca del Alto Paraguay (Mato Grosso), OEA, junio, 1976.

^{106/} Thomson, Brian: Periferia y Medio Ambiente, op. cit.

^{107/} Para más detalle ver: Gligo, Nicolo: "La investigación científica y tecnológica en el potencial y en la conservación de los recursos naturales renovables del Gran Chaco". Seminario Regional sobre Desarrollo de zonas Áridas y Semiáridas. Documento informativo, N° 24, Santiago de Chile, septiembre 1978.

inglesas productoras de tanino, en Bolivia y Paraguay la penetración es mucho más reciente.^{108/} Las características inherentes al desarrollo del país han influido en el grado y las formas de penetración. Salvo la colonia menonita implantada en el centro del Chaco paraguayo, el resto está sometido a una explotación pecuaria muy extensiva.

El otro frente de ocupación reciente de la cuenca del Plata se ha realizado en torno al Río Paraná. Aquí también se han producido diferenciaciones notorias en función de la presencia de tres países: Argentina, Brasil y Paraguay. Es indudable que Argentina pobló Misiones en épocas anteriores al estudio con explotaciones agrícolas familiares, plantaciones de orientación comercial y especulativa, empresas familiares y anónimas integradas verticalmente junto con colonos misioneros clásicos y plantadores.^{109/} El ritmo de expansión ha disminuido notablemente en estas áreas debido a que la expansión está llegando a sus límites.

En Brasil, entre 1950 y 1960 se produjo un gran frente migratorio desde São Paulo hacia otros estados. Paraná amplió notablemente su área cafetalera por agotamiento del valle de Paraíba. En 1950 la población de este estado era de 2 100 000 habitantes y el 36% de la fuerza de trabajo se concentraba en actividades cafetaleras; en 1960 la población subió a 3 560 000, creciendo a un 50% el porcentaje que dependía directamente del café.^{110/} Entre 1960 y 1970 la influencia del café disminuyó. A partir de 1970 el café empezó a ser desplazado por la soja y el trigo, lo que se tradujo en expulsión de población.^{111/}

^{108/} Terrazas Urquidí, Wagner: Bolivia, país saqueado. Ediciones Carmanlinghi, La Paz, 1973, p. 183.

^{109/} Bartolomé, Leopoldo J.: "Colonos, plantadores y agroindustrias. La explotación agrícola familiar en el sudeste de Misiones", Desarrollo Económico, N° 58, vol. 15, junio-septiembre 1975, pp. 237-264.

^{110/} Thomson, Brian: Periferia y medio ambiente, op. cit.

^{111/} Ibid., p. 363.

En Paraguay, país de alto potencial silvo-agropecuario, se produjo un estímulo extraordinario para la expansión de la frontera agrícola: la construcción de la gran represa hidroeléctrica de Itaipú (12 600 MW - US\$ 6 300 millones). Esto ha significado una gran ampliación de la frontera bordeando el Río Paraná desde Capitán Meza (Departamento de Itapúa hasta Salto de Guairá (Departamentos de Alto Paraná y Canendiyú). El Instituto de Bienestar Rural de este país había asentado 42 000 familias desde 1960 hasta 1973.^{112/} La superficie cultivada se ha incrementado a la notable tasa anual de 14%. La población también ha crecido, como puede apreciarse en el cuadro 15.

Se ha hecho una reseña de las más importantes cuencas latinoamericanas. Esto no quiere decir que en países que no tocan estas cuencas no se produzca expansión. México, por ejemplo, aún expande su frontera ^{113/} y en Centroamérica todos los países incorporan anualmente tierras a la explotación agropecuaria.^{114/} A modo de ilustración se cita el impresionante cambio de las cifras sobre uso del suelo en Costa Rica. (Cuadro 16.)

^{112/} Banco Mundial, Oficina Regional de América Latina y el Caribe, Paraguay, Desarrollo regional en el este de Paraguay, Washington, DC, USA, 1978, p. 56.

^{113/} CEPAL, División de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Información de Medio Ambiente en América Latina: México, Santiago de Chile, 1974. (Fichas mecanografiadas, CLADES.)

^{114/} Para más detalle ver: PNUMA: Oficina Regional para América Latina, Estudio exploratorio de la situación ambiental en América Latina, Ciudad de México, 1976 (mimeo), Costa Rica, El Salvador, Honduras y Nicaragua.

Cuadro 15

PARAGUAY: EVOLUCION DE LA POBLACION DE CUATRO DEPARTAMENTOS, 1962-1972

	Población 1962	Población 1972	Aumento %
San Pedro	91 800	137 840	50.2
Caaguazú	125 100	209 720	67.6
Alto Paraná	14 000	90 800	278.3
Amambay	34 500	63 540	80.2

Fuente: Banco Mundial, op. cit.

Cuadro 16

COSTA RICA: EVOLUCION DEL USO DEL SUELO EN LOS SECTORES
FORESTAL Y AGROPECUARIO

Año	Sector Forestal		Sector Agropecuario	
	Superficie (hectáreas)	% territorio nacional	Superficie (hectáreas)	% territorio nacional
1950	3 870 937	76.0	1 219 063	24.0
1955	3 179 496	74.6	1 292 504	25.4
1963	3 265 834	64.1	1 824 166	35.9
1973	2 672 768	52.5	2 417 232	47.5

Fuente: Tosi Jr. J.A.: Los recursos forestales de Costa Rica. Centro Científico Tropical, San José de Costa Rica, 1974.

V. CONSECUENCIAS DEL ESTILO DE DESARROLLO AGRICOLA EN EL MEDIO AMBIENTE FISICO

Los procesos expuestos anteriormente han incidido en el medio-ambiente ya sea alterándolo positivamente o deteriorándolo.

La intervención de los ecosistemas para hacerlos producir determinados rubros si aplican tecnologías que consideren la conservación, han incidido en el aumento de la productividad de la tierra y, por ende en el crecimiento de la agricultura, no sólo a corto sino también a largo plazo.

Pero, por otro lado, intervenciones inadecuadas del ecosistema han iniciado procesos de deterioro muchos de los cuales no son percibidos a corto plazo. Más aún, en muchas ocasiones, particularmente en los procesos de modernización agrícola, la artificialización excesiva de los ecosistemas ha influido a corto plazo en aumento de los rendimientos de los cultivos; ello a costa del deterioro de determinados recursos y por ende, ha repercutido en la disminución de los rendimientos a largo plazo.

Para analizar las consecuencias del estilo de desarrollo en el ambiente físico hay que relacionar los procesos básicos antes expuestos con los efectos antrópicos iniciales, como artificialización excesiva de los ecosistemas, uso desequilibrado del suelo y deforestación. Estos a su vez son procesos que aceleran efectos físicos como erosión, sedimentación, contaminación, etc. Los efectos planteados tienen como efecto terminal la desertificación.

Interesa destacar que, salvo la contaminación de productos no biodegradables, los procesos iniciales antrópicos, y consecuentemente los efectos de estos procesos, no son nuevos en América Latina; más aún, varios de ellos se producen sin la intervención del hombre. Lo que realmente es nuevo son las dimensiones de sus efectos y el ritmo que han adquirido. Además, evidentemente que las causas también son diferentes.

A. PROCESOS ANTROPICOS INICIALES

1. Desforestación

El proceso de desforestación se remonta a épocas precolombinas, aunque se ha confirmado plenamente la hipótesis de que los pueblos indígenas conservaban el bosque como un patrimonio de alto valor y que las devastaciones de esas épocas tuvieron origen fundamentalmente en el fuego no controlado favorecido por sequías extremas. La ocupación del espacio latinoamericano se hizo en detrimento del bosque, pero en ninguna época el ritmo de eliminación ha sido de la magnitud de los últimos 30 años. En determinadas regiones en este lapso se ha eliminado más bosque que en los 400 años anteriores.

La evaluación del ritmo de deterioro es compleja y heterogénea. Las cifras de cada país son muy aproximadas; sólo algunos países (México, Chile, Argentina y Cuba) llevan un control exhaustivo de los incendios de bosques. La evaluación de la pérdida del bosque provocada por su corta para combustible o por la ampliación espontánea de la frontera agropecuaria es aún más limitada.

En los últimos años, la aplicación de algunos proyectos ha favorecido la generación de información. El proyecto RADAM de Brasil permite a este país tener una visión dinámica de los cambios de la cubierta vegetal. La información LANDSAT también ofrece posibilidades de interpretación para análisis del avance del deterioro.

Las estimaciones sobre el ritmo de desforestación de América Latina varían entre 5 y 10 millones de hectáreas por año.^{115/} En el cuadro 17 se puede apreciar el ritmo de desforestación de algunos países latinoamericanos.

^{115/} CEPAL: El medio ambiente en América Latina. E/CEPAL/1018, Santiago, Chile, 1976.

Cuadro 17

ESTIMACION DE SUPERFICIES DESFORESTADAS ANUALMENTE EN OCHO
PAISES LATINOAMERICANOS

	Superficie desforestada (hectáreas por año)
Brasil	(c) 1 000 000 - 3 000 000 (e)
Colombia	(a) 150 000 - 500 000
Costa Rica	(d) 60 000 - 100 000
Ecuador	(b) 5 000 - 10 000
Guatemala	(a) 170 000 - 200 000
México	(a) 350 000 - 500 000
Nicaragua	(d) 80 000 - 120 000
Venezuela	(a) 800 000 - 1 000 000

Fuentes:

- (a) CEPAL. División de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Información de Medio ambiente en América Latina. (Fichas mecanografiadas en CLADES), 1974.
- (b) Durango Vela, Corina y Serrano, Wladimir: Estudio preliminar de los principales problemas del medio ambiente en Ecuador. Quito, Agosto, 1974, p. 50.
- (c) Nuthoo, M.: "Perspectivas e tendencias do setor florestal brasileiro (1975-2000)", Brasília, IBDF, Serie técnica, Nº 8, 1977.
- (d) PNUMA, Oficina Regional para América Latina: Estudio exploratorio de la situación ambiental en América Latina. Ciudad de México, 1976 (mimeo).
- (e) Serran Joao Ricardo: "Inventario dos problemas do meio ambiente no Brasil". En Proyecto CEPAL/PNUMA sobre Inventario de problemas ambientales en América Latina. Río de Janeiro, 1974 (mecanografiado, versión preliminar).

/En áreas

En áreas más limitadas se ha podido evaluar con mayor exactitud la deforestación. Una ilustración clara es lo sucedido con los recursos forestales del Estado de São Paulo, entre 1910 y 1960. Desde esta última fecha, el ritmo se ha reducido por la escasez de recursos. (Véase el cuadro 18.) El agotamiento de la expansión frontera agropecuaria en el Estado de São Paulo fomentó la ocupación de las tierras de otros estados. Thomson, B. 116/ afirma que en el Estado de Paraná, entre 1940 y 1970 se destruyeron 5 millones de hectáreas de bosques.

PNUD y FAO en el reconocimiento de los bosques e inventario detallado de la península Azuero, en Panamá, constataron que de 215 000 hectáreas de bosques que existían en 1954, el 42% (92 000) se habían talado en 18 años, quedando reducidos los recursos forestales a 123 000 hectáreas.117/

Ahora bien, es necesario revisar las consecuencias físicas del proceso de deforestación. La eliminación del bosque genera cuatro procesos: incremento de la convección, disminución de la evapotranspiración, pérdida de la capacidad de retención de agua, pérdida de la capacidad de amortiguación de la lluvia y el viento y eliminación de la sombra. Los dos primeros reducen la pluviosidad produciendo desecamiento. La pérdida de la capacidad de retención del agua, también influye en el desecamiento, y altera química y estructuralmente al suelo. Además modifica el medio de los organismos del suelo. La pérdida de la capacidad de retención del agua influye en el desecamiento y en la alteración tanto de la estructura del suelo física, química y biológica. La pérdida de la capacidad para amortiguar la acción de la lluvia y el viento repercute en la intensificación de la acción de estos agentes. La intensificación del efecto del viento produce desecamiento y también erosión eólica. La intensificación del efecto de la lluvia altera la estructura del suelo, produce erosión hídrica y pérdida de la fertilidad. La eliminación de la sombra altera la cubierta vegetal e incrementa la insolación. La alteración de la cubierta vegetal influye en la alteración de la estructura del suelo.

116/ Thomson, Brian A.: Periferia y Medio Ambiente, op. cit.

117/ PNUD/FAO: Reconocimiento de los bosques e inventario detallado de Azuero. En Inventariación y Demostraciones Forestales, Panamá, 1972, vol. 3.

Cuadro 16
PORCENTAJE DE MONTE Y AREA DESMONTADA Y REFORESTADA
POR DECADAS. ESTADO DE SAO PAULO

Período	% áreas con monte (principio década)	Superficie desmontada (hectáreas)	Superficie reforestada (hectáreas)
1900-1910		1 029 000	
1910-1920	60	2 374 000	4 700
1920-1930	51	2 522 000	12 300
1930-1940	41	2 625 000	33 000
1940-1950	30	2 625 000	90 000
1950-1960	20	1 000 000	182 000
1960-1970	16		

Fuente: Víctor M.A.M., F.J. Do Nascimento Kronk y O. Correa de Megreiros: "Evolución, estado actual y perspectivas de los bosques exóticos en São Paulo". En Actas del Séptimo congreso forestal mundial, vol. II. Buenos Aires, octubre de 1972, pp. 1696-1706.

La erosión hídrica y eólica hacen aumentar los sedimentos, los que repercuten en las inundaciones.

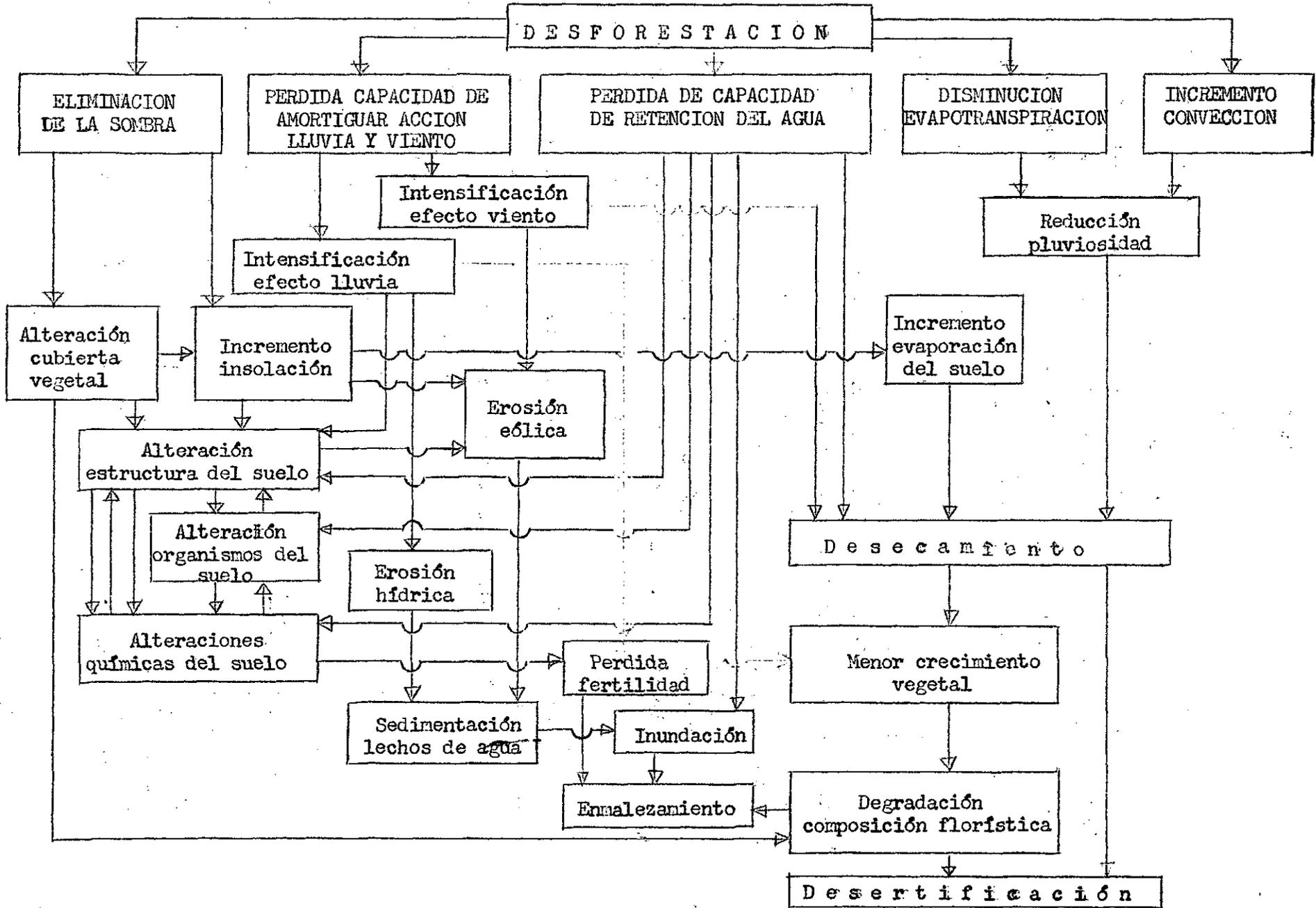
La pérdida de fertilidad y el desecamiento condicionan un menor crecimiento vegetal; este menor crecimiento vegetal degrada la composición florística, efecto que también influye en la alteración de la cubierta vegetal.

La pérdida de la fertilidad, las inundaciones y la degradación de la composición producen usualmente enmalezamiento.

El desecamiento, junto con la degradación de la composición florística dan origen a procesos de desertificación.

Los recursos forestales se han eliminado debido al uso del bosque como fuente energética. Este uso va más allá de los procesos que se desarrollan en el campo pues la producción de leña y el carbón está asociada al desarrollo industrial y al uso doméstico en general.

EFFECTOS DE LA DESFORESTACION



/Por ejemplo,

Por ejemplo, Serran, Joao R., afirma que en Brasil el consumo de árboles para carbón vegetal, para industrias, era en 1971-1973 de 360 millones de árboles de un total desforestado de 900 millones de árboles.^{118/} Con el crecimiento industrial, por un lado y el encarecimiento del petróleo por otro, la depredación del bosque será cada vez mayor.

2. Desequilibrios en el uso del suelo

Los suelos deberían usarse en función de su aptitud considerando las características de él y de los recursos que influyen en su uso y, particularmente, las tecnologías.

En América Latina es usual encontrar suelos que están subutilizados y otros que se sobreutilizan. Estos últimos son los que sufren efectos deteriorantes más significativos, aunque hay que reconocer que los primeros también pueden afectarse.

a) Subuso del suelo

Extensas áreas de la Región se han intervenido en forma inadecuada y se están subutilizando. Ello abre una perspectiva real de crecimiento de la agricultura a corto y largo plazo en la medida que se haga una agricultura sana.

La subutilización es una consecuencia directa de la estructura de tenencia de la tierra y de los recursos. Es corriente encontrar subutilización en los latifundios de tipo tradicional.

Es evidente que el hecho de que los recursos no se utilicen intensivamente impide una serie de procesos deteriorantes pero, por otra parte, hay algunos que se manifiestan precisamente por ello. Por ejemplo, en todas las zonas pecuarias del Orinoco el subuso unido a la práctica de manejo está asociado al enmalezamiento de las praderas.

b) Sobreuso del suelo

El sobreuso del suelo se debe a tres principales actividades: sobrepastoreo, monocultivo y cultivos realizados en suelos con aptitudes más limitadas.

^{118/} Serran, Joao Ricardo, op. cit., cita como fuente al Presidente de la Sociedad Brasileira de Silvicultura, Laerte Setubal Filho.

El sobrepastoreo ha alcanzado niveles alarmantes en América Latina debido al crecimiento de la masa ganadera y a las tecnologías de manejo de praderas usadas. Es posiblemente esta actividad la que presenta los problemas de la percepción del daño ecológico descrito en el capítulo III.

El sobrepastoreo se manifiesta con más intensidad en las áreas incorporadas a la actividad agropecuaria hace muchos años coincidentes con condiciones de déficit hídrico. Notable es el sobrepastoreo de la región andina, particularmente del altiplano,^{119/} en casi todo México, en la Patagonia austral, en los llanos del Orinoco, en el polígono de las Secas, en el Chaco árido y semiárido. Las regiones con alta precipitación no están exentas del sobrepastoreo. Numerosos trabajos sobre la Pampa húmeda argentina (área sin meses de déficit hídrico) avalan la afirmación. Las particulares condiciones del Pantanal matogrossense, también inciden en el sobrepastoreo durante casi todo el año. En los meses áridos es obvio que suceda, pero en los meses de lluvias, se produce por la reducción de las áreas pastoreables debido a la inundación del resto.^{120/}

El sobrepastoreo influye en la degradación de la composición florística directamente y a través de la eliminación de la sombra, la pérdida de la capacidad de amortiguar la acción de la lluvia y el viento, factores que indudablemente condicionan el desecamiento y la erosión.

El monocultivo es una práctica cultural también antigua que se ha intensificado debido a la especialización geográfica, asignada en el intercambio internacional. Dos son las formas básicas del monocultivo practicado en América Latina: una del suelo y la otra del productor. La primera forma se refiere al uso continuado de una área en un cultivo. Esta práctica es muy común sobre todo en cultivos para la exportación: caña de azúcar, algodón, tabaco. La segunda forma se da en áreas de expansión, de la

^{119/} Terrazas Urquidi, Wagner: Bolivia, país saqueado, op. cit.

^{120/} Gligo, Nicolo: "Metodología preliminar correspondiente al sector silvoagropecuario." En Aprovechamiento Múltiple de la Cuenca del Alto Paraguay (Mato Grosso), op. cit.

frontera agropecuaria donde el productor es itinerante en el uso del suelo; cultiva aprovechando la fertilidad natural de suelos vírgenes y una vez que sus rendimientos declinan habilita una nueva área para producir.

La primera forma, el monocultivo del suelo, se da a nivel de todos los tamaños de propiedad, desde el minifundista hasta la gran empresa latifundiaria. Esta última practica el monocultivo por una decisión empresarial basada usualmente en la tasa de retorno de los capitales invertidos donde no se considera la sobretasa de uso del recurso o sólo se considera como límite del lapso de uso.

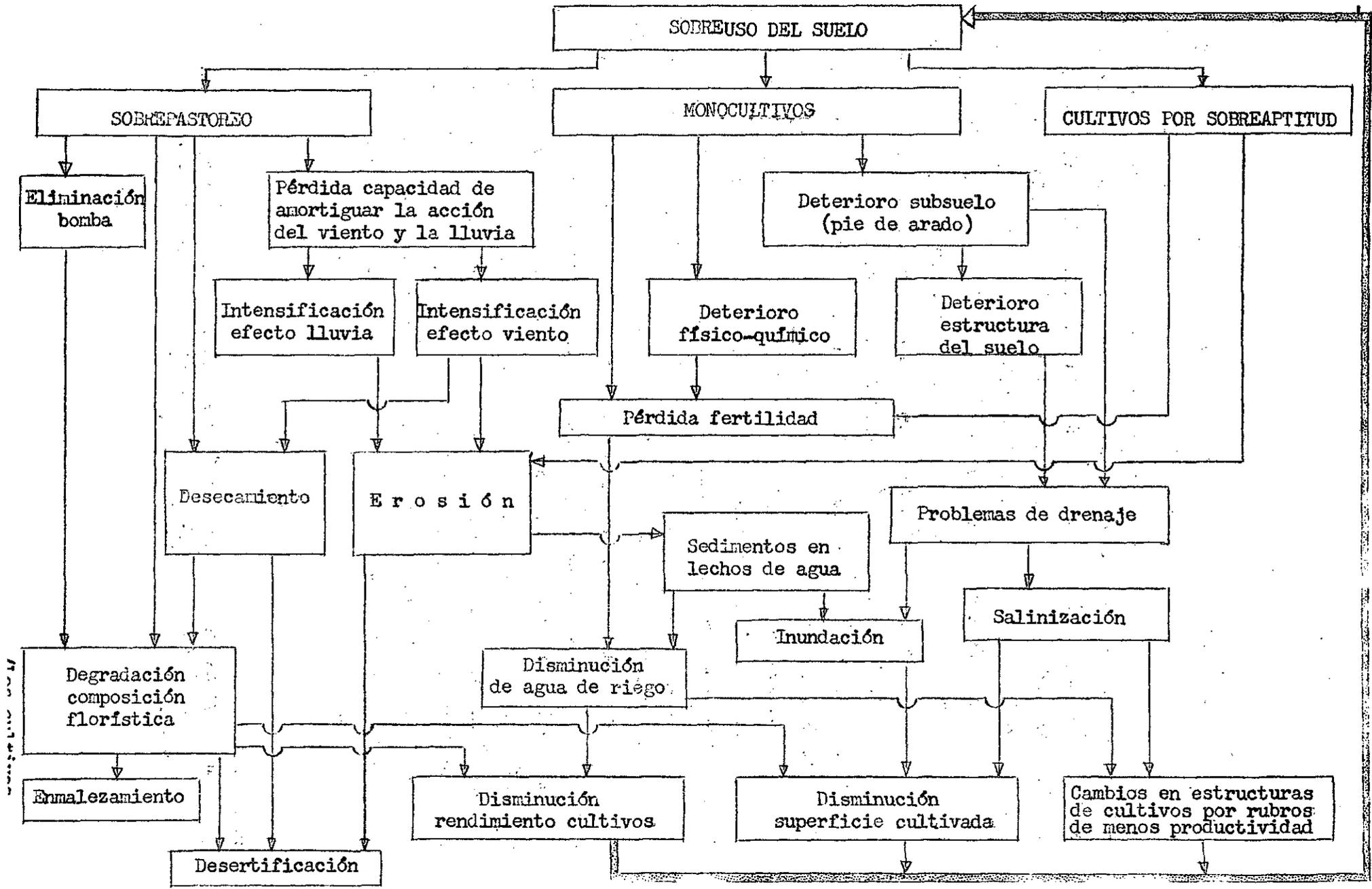
En los minifundistas y pequeños agricultores, en general, el problema es más complejo. Las condicionantes de mercado, en particular precios, insumos, créditos y agroindustrias los han llevado a practicar el monocultivo. La especialización cultural les impide tener la agilidad para variar de cultivos y, además, los problemas de sobrevivencias les impide hacer una agricultura conservacionista. De esta forma caen en la espiral del monocultivo-deterioro. Como dice Archetti E. y Stolen, K. "cuanto más algodón (es el cultivo para el caso en estudio. N. de A.) se hace, más se erosiona la tierra, cuanto más se erosiona la tierra, el único cultivo rentable es el algodón ...".^{121/}

El monocultivo repercute en el deterioro físico-químico del suelo, pero muy particularmente en el deterioro del subsuelo. Las áreas de monocultivo normalmente forman un substrato compacto de escasa o nula permeabilidad debido a la reiteración de la labor de aradura siempre a la misma altura. El "pie de arado" así formado impide un buen drenaje que, a su vez, produce problemas de inundación y/o salinización.

La extracción sostenida de elementos nutritivos usualmente sin una reposición adecuada repercute en la pérdida de fertilidad del suelo.

^{121/} Archetti, E. y Stolen, K. "Tipos de economía, obstáculos al desarrollo capitalista y orientaciones generales de los colonos de Santa Fe". Desarrollo Económico, Nº 53, Buenos Aires, abril-junio, 1974.

EFFECTOS DE LAS PRINCIPALES FORMAS DE SOBREUSO DEL SUELO



Los cultivos realizados en suelos que no tienen la aptitud para ellos, corrientemente tienen un problema adicional debido a las tecnologías que se usan, que no son las recomendadas. El sobrecultivo está generalizado en América Latina y es usualmente debido a los procesos básicos del desarrollo agrícola. La expansión del uso del suelo para un determinado cultivo ha estado supeditada a los ciclos de éste generalmente en función de la demanda del mercado internacional. Así, en los ciclos del algodón cuando el precio era alto y firme se incorporaron en Centro y Sudamérica extensas áreas, independientemente de la clase de suelo que poseía. En Chile, por ejemplo, los precios del mercado de cereales y las ventajas geográficas de abastecimiento del Pacífico indujeron a sembrar con cereales extensas áreas de la Cordillera de la Costa, áreas que tenían serias limitantes de pendiente. El resultado fue el agotamiento y la erosión.^{122/}

La división de la propiedad y la expulsión poblacional han incidido en la intensificación del sobrecultivo. Los problemas de subsistencia de las propiedades menores han obligado al pequeño agricultor a tratar de obtener el máximo de rendimiento de sus predios más allá de las consideraciones conservacionistas. La expulsión de poblaciones ha hecho ocupar tierras marginales y submarginales, lo que reviste dramáticas consecuencias en los valles ya que las poblaciones expulsadas normalmente constituyen minifundios en áreas de fuertes pendientes. Los agricultores sobreutilizan el suelo y, además aplican técnicas inadecuadas. La falta de medios, por ejemplo, se traduce en que la única forma de arar es en el sentido de la pendiente, lo que acelera los procesos de erosión. No debe entenderse que sólo el pequeño productor sobreutiliza el suelo. En general en los ciclos de expansión de cultivos el mayor deterioro lo han producido los medianos y grandes productores.

^{122/} Para mayores antecedentes históricos ver: Elizalde McClure, Rafael: "La sobrevivencia de Chile". Ministerio de Agricultura, Ed. El Estudio, Santiago, Chile, 1970, p. 492.

Hay pocas evaluaciones, hechas en superficies importantes, que den una idea de la magnitud del problema del sobreuso y, específicamente del sobrecultivo. El Instituto de Investigación de Recursos Naturales de Chile,^{123/} en sus estudios integrados de recursos muestra los notables desfases. En las provincias de O'Higgins y Colchagua (hoy VI Región) sobre un total de 1.5 millones de hectáreas se determinó el desbalance entre el uso actual y el uso recomendado expuesto en el cuadro 19. El uso agrícola-ganadero debería reducirse en un 63% y el uso ganadero en un 48%; por otra parte el uso forestal debería subir en 852%.

Cuadro 19

BALANCE DE TIERRAS DE SECANO SEGUN ESTRUCTURA DE USO

Tipo de uso	Hectáreas uso Actual	Hectáreas uso potencial	Dif. actual- potencial
Ganadero-agrícola	241 200	88 500	+152 700
Ganadero	297 000	155 500	+141 600
Forestal-ganadero	230 900	303 000	-72 100
Forestal de producción	20 300	194 000	-173 000

Fuente: Chile: Instituto de Investigación de Recursos Naturales, op. cit.

En Chile se ha calculado que existían en 1974, 8 613 500 hectáreas de suelos sobreutilizados; correspondientes aproximadamente a la tercera parte del suelo agrícola. De éstas 4 950 700 deberían usarse como ganaderas exclusivamente y se sembraban con cereales y 3 662 800 deberían ser forestales y se les daba uso ganadero o ganadero-cerealícola.^{124/}

^{123/} Chile: Instituto de Investigación de Recursos Naturales, IREN; O'Higgins y Colchagua, Estudio integrado de los recursos naturales renovables. Publicación IREN, Nº 8, Santiago, Chile, 1973, p. 529 + 18 mapas.

^{124/} Peralta Peralta, Mario: "Conservación de la naturaleza, tierra, agua y vegetación", En Consultas colectivas sobre problemas del medio ambiente, CEPAL, Santiago, agosto de 1974.

El sobrecultivo evidentemente influye en la pérdida de la fertilidad y la erosión. Al igual que los efectos del sobrepastoreo y el monocultivo la intensificación de estos procesos influye en la disminución del rendimiento de los cultivos, en disminución de la superficie cultivada y en cambios en la estructura de cultivos por rubros de menos productividad. Todo esto repercute en la rentabilidad y la posibilidad de subsistencia lo que induce a intensificar el sobreuso del suelo.

3. Artificialización excesiva del ecosistema

Este tercer proceso antrópico es una de las características más sobresalientes de la modernización del campo.

La artificialización del ecosistema está ligada a la posibilidad de complementar los déficit hídricos a través del riego, a subsidiar el suelo a través de fertilizantes, a controlar las plagas y enfermedades mediante el uso de plaguicidas, a contar con un material genético que sea capaz de responder a los estímulos productivos suplementarios y a usar todo tipo de maquinaria agrícola tanto para perfeccionar tecnologías de preparación de suelos, siembra, control de malezas, cosecha, etc., como para aumentar la productividad de la mano de obra. Si se dispone de los insumos necesarios y se poseen los conocimientos científicos y tecnológicos, la agricultura indudablemente tendrá que crecer a través de la artificialización de los ecosistemas.

El problema fundamental radica en que el sistema de generación y adopción tecnológica está condicionado e influido por modelos foráneos y/o por los intereses de empresas transnacionales a las que les interesa la rentabilidad a corto plazo. La venta del paquete tecnológico está casi siempre detrás del grado de artificialización del ecosistema.

En este contexto lo corriente es encontrar grados de artificialización excesiva. Las tecnologías que más influyen en esta artificialización son las relacionadas con el uso indiscriminado de pesticidas, el uso de especies y variedades de alto potencial genético y el excesivo uso de maquinaria.

El caso de los pesticidas es patético sobre todo en Centroamérica, lo que ha llevado a realizar completos estudios sobre el control integrado de plagas y enfermedades como forma de reducir el exceso de uso.^{125/} La productividad de los pesticidas, sin considerar los efectos en el ambiente, ha inducido a las empresas a adoptarlos.^{126/} El uso excesivo de pesticidas ha tenido una serie de repercusiones. A los efectos contaminantes que más adelante se analizarán hay que agregar las alteraciones en los equilibrios biológicos que inciden en dos aspectos: uno, nuevas plagas y enfermedades de los cultivos que incrementa la demanda de pesticidas; dos, resistencia genética de los vectores de enfermedades transmisibles al hombre como la malaria.

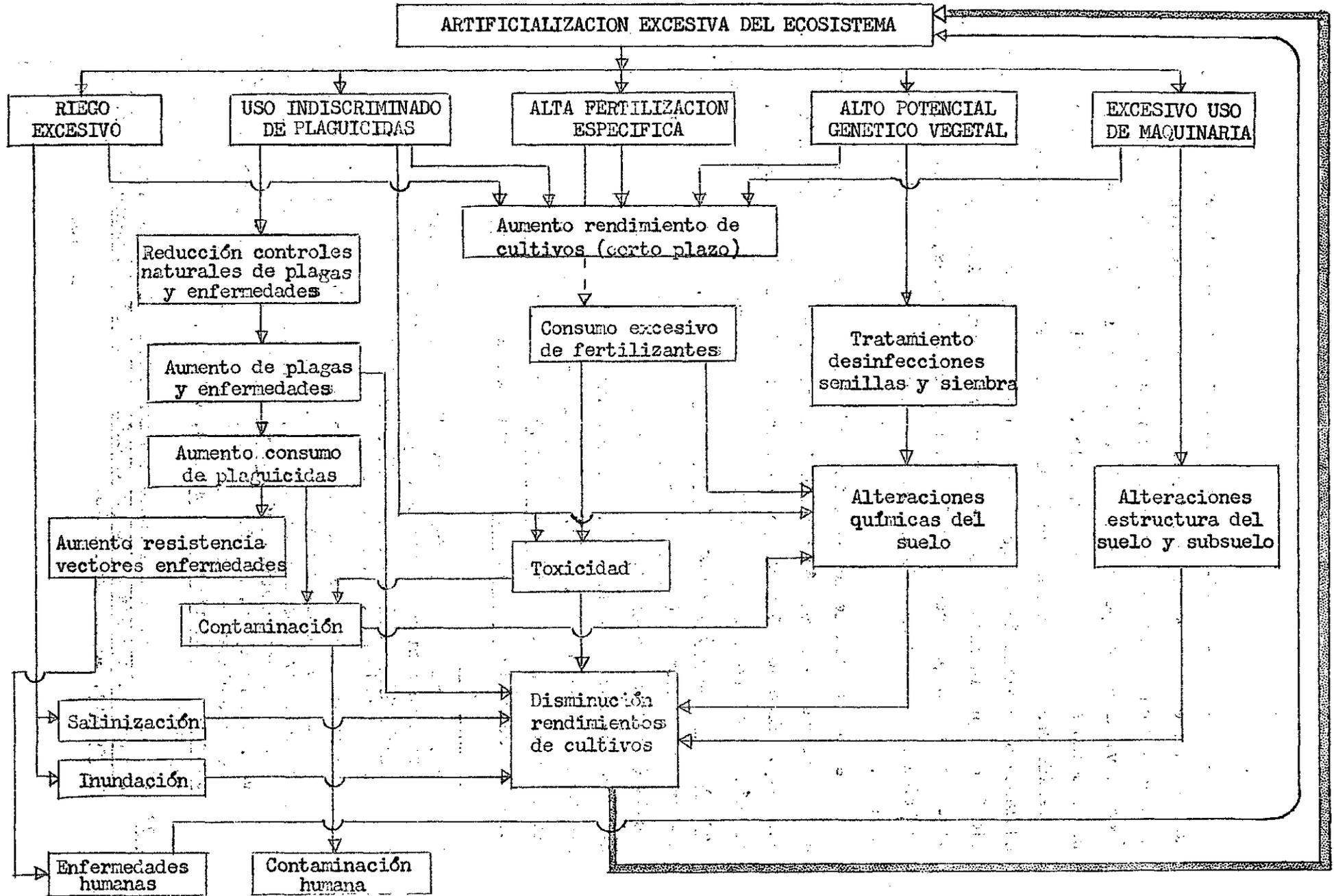
La importancia de los rebrotes de malaria particularmente en Centroamérica es una demostración clara del efecto de la artificialización excesiva. Hace dos décadas, por ejemplo, en esta región, en el cultivo de algodón se utilizaba DDT, DmC y Toxafeno para controlar dos plagas, Picudo (Anthonomus grandis) y Medidor (Alabama argillacea). El incremento de otras plagas como Bellotero (Heliothis spp.), Afido (Aphis gossypii) y Falso rosado (Sacadodes pyralis), debido a la eliminación de sus controles naturales hicieron que los agricultores aumentaran las dosificaciones alcanzándose el elevado número de 28 al año.^{127/} En 1973-1974 habían aparecido nuevas plagas como Gusano negro (Prodenia spp.), Mosca blanca (Bemisia Tabaci), Taldo mediador (Trichoplusia ni) y Gusano soldado (Spodoptera spp.).

^{125/} FAO, Programa Cooperativo Global FAO/PNUMA sobre desarrollo y aplicación de control integrado de plagas agrícolas. Consulta Regional de Expertos sobre Medio Ambiente y Desarrollo, RLAT 801/76/315, Bogotá, Colombia, julio 1976.

^{126/} Investigaciones como las citadas a continuación, que analizan la relación de sustitución entre pesticidas en insumos fijos de tierra dan argumentos para ello: Headley, J.C.: "Estimating the productivity of agricultural pesticides". American Journal of Agricultural Economics, vol. 50, Nº 1, pp. 13-23. Farris, D.E. y Sprott, J.M.: "Economic and policy implications of pollution from agricultural chemicals". American Journal of Agricultural Economics, vol. 53, Nº 4, noviembre 1971, pp. 661-662.

^{127/} PNUMA. Estudio de las consecuencias ambientales y económicas del uso de plaguicidas en la producción de algodón en Centroamérica y Guatemala, septiembre, 1975.

EFFECTOS DE LOS PROCESOS RELEVANTES DE LA ARTIFICIALIZACION EXCESIVA DEL ECOSISTEMA



El consumo de plaguicida en Centroamérica, a esa fecha se puede apreciar en el cuadro 20. El Salvador tenía el mayor consumo, particularmente por kilómetro cuadrado. Los cuatro países tenían muy alto consumo per cápita en las áreas algodoneras. Es interesante consignar las extensiones afectadas y la población con problemas en 1975. (Véase el cuadro 21.).

Es indudable que las campañas para erradicar la malaria fueron en un comienzo muy positivas, pero paulatinamente se fueron estancando o incluso, en determinadas áreas rebrotó esta enfermedad. Las excesivas aplicaciones de plaguicidas fueron creando resistencia genética a los vectores.

No sólo los países centroamericanos deben considerarse afectados a la malaria. Extensas áreas de Sudamérica tienen esta enfermedad. En Ecuador, por ejemplo, el 60% del territorio (175 000 km²) en 1973, era considerado área malárica, pero en este país aún no se notan tan claramente los efectos de las excesivas aplicaciones.^{128/}

Es indudable que el excesivo uso de pesticidas constituye una de las características más sobresalientes de la artificialización excesiva de los ecosistemas. Las otras, algunas de las cuales ya se mencionaron cuando se planteó el uso de insumos tecnológicos, son la mecanización y el uso de los recursos genéticos derivados de los adelantos de la revolución verde.

La mecanización en América Latina tiene grados de intensidad y evoluciones heterogéneas. Pese a ello, en términos generales, el uso por unidad de superficie se ha intensificado en las últimas décadas, como puede apreciarse en el cuadro 22.

Dos posiblemente sean las áreas donde se constata la mayor penetración de este fenómeno: zonas de agricultura intensiva, generalmente proyectada hacia cultivos de exportación, que corresponden a áreas de cierta tradición en cultivos y zonas nuevas o zonas de intensificación y cambio de la estructura productiva donde es usual constatar equipos pesados para la habilitación de suelos.

^{128/} Ecuador, Ministerio de Salud Pública, División de Saneamiento de Medio Ambiente: Actividades nacionales relacionadas con el medio ambiente en Ecuador, Quito, noviembre de 1973.

Cuadro 20

CENTROAMÉRICA: CONSUMO DE PLAGUICIDAS EN CULTIVOS DE ALGODÓN EN CUATRO PAISES (1973-1974)

	En el país (100 kg)	Per cápita (kg/hab)	Por km ² (kg/km ²)	Per cápita en área algodонера (kg/hab)
El Salvador (73)	10 892	3.06	512.02	109.55
Guatemala (74)	9 235	1.77	84.80	89.09
Honduras (74)	196	0.07	1.75	23.39
Nicaragua (73)	7 809	4.12	66.10	43.02

Fuente: PNUMA, Estudio de las consecuencias ..., op. cit.

Cuadro 21

CENTROAMÉRICA: POBLACION Y AREA CON PROBLEMAS DE MALARIA EN CUATRO PAISES (1975)

País y Area	Población con problemas	km ²
El Salvador	864 762	7 689
Guatemala (costa sur y Nueva Concepción)	331 891	6 439
Honduras (área sur, Valles de Jamastrán, de Talanda y Cedros)	204 486	5 436
Nicaragua (regiones Pacífico, Central y Atlántico)	1 364 650	27 381

Fuente: Palacios, Sylvio: Situación actual y estrategia de los programas de Malaria en las Américas, PNUMA/OMS. Reunión sobre control bio-ambiental de la malaria, Lima, Perú, diciembre de 1975 (Anexo 5).

/Cuadro 22

Cuadro 22

AMERICA LATINA: EVOLUCION DE LA EXISTENCIA DE TRACTORES

	1948- 1952	1961- 1965	1971	1974
Unidades	146 498	438 762	669 356	746 873
Indice (1948-1952=100)	100	300	457	510
Hectárea cosechada por tractor	361	-	-	122

Fuente: CEPAL: División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO, Veinticinco años en la agricultura ..., op. cit., cuadro 25.

En las zonas de agricultura intensiva la intensificación de la maquinaria se efectúa para aumentar la productividad de la mano de obra y disminuir costos. En algunos países de América Latina, aunque la causal de los costos no ha sido clara, la intensificación se ha debido a la necesidad de evitar la fuerza de las organizaciones intraprediales.^{129/}

Los principales efectos ambientales del mayor uso de maquinaria agrícola son indirectos ya que se derivan de la generación de desempleados que emigran a las ciudades o las áreas de expansión agrícola, o que se ve obligado a sobreutilizar los recursos del minifundio para compensar la falta de ingresos.

En las áreas nuevas o en las áreas donde la maquinaria sirve para cambiar la estructura productiva intensificando el uso del suelo, el efecto no produce expulsión de fuerza de trabajo, sino al contrario, la nueva estructura significa absorción de mano de obra. Al respecto cabe citar la experiencia de la reforma agraria chilena. Entre 1965/1966 y 1970/1971 en una muestra representativa de los grandes predios de la zona central de Chile, se constató

^{129/} Este hecho ha ocurrido en las etapas previas a la puesta en práctica de leyes efectivas de Reforma Agraria. Se constata particularmente en los procesos peruanos y chilenos.

un aumento del 33.32% de la fuerza de trabajo (un 58.60% en el área expropiada) paralelamente al aumento del 24% de la cantidad de tractores totales y a un 31% de la cantidad de H.P. por hectárea regada.^{130/}

En áreas boscosas la habilitación de suelos para cultivos con maquinaria pesada produce consecuencias deteriorantes: por un lado, el uso de palas topadoras o de cadenas tiradas por tractores laterales destruye indiscriminadamente el bosque. Además el efecto de compactación puede influir en la forma de absorción del agua.

Otra característica destacada de la artificialización excesiva es el uso indiscriminado de material genético de alto rendimiento. El mejoramiento genético dirigido hacia la resistencia de plagas y enfermedades tiene un efecto positivo y repercute en una mayor productividad. Pero los adelantos genéticos se han orientado hacia la obtención de variedades de alta productividad. El uso de éstas en áreas fértiles o en áreas con alta subsidiariedad también repercute en forma muy positiva. El problema se presenta cuando se usan estas variedades en áreas marginales en donde es corriente, por problemas de costos, no subsidiar los cultivos. Casi todas estas áreas carecen de riego, o si lo tienen es muy precario, en consecuencia están muy supeditadas a la pluviometría anual. En años lluviosos, las variedades tienen altos rendimientos, pero en años secos la productividad baja más allá que las variedades criollas generándose crisis económica. Es por esta razón que muchos ecampesinos, al pensar en función de la subsistencia, sabiamente adoptan las variedades más estables, aunque en circunstancias favorables menos productivas. El auge de las variedades propiciadas por la revolución verde ha traído como consecuencia problemas económicos y sociales en áreas marginales. La artificialización del ecosistema es evidente que ha ido más allá de su sostenimiento.

^{130/} Gligo V., Nicolo; Smith, Stephen M. y Stanfield, J. David: Cambios en el uso de la fuerza de trabajo condicionados por la reforma agraria chilena entre 1965 y 1970. Terra Institute y Cenderco, Santiago, Chile, enero 1978, pp. 75.

B. EFECTOS FISICOS ACELERADOS POR EL ESTILO DE DESARROLLO

Los procesos iniciales planteados en la sección anterior han acelerado una serie de fenómenos físicos naturalmente presentes o constatados en la agricultura desde épocas precolombinas. Sólo la contaminación, si no totalmente nueva, es realmente un proceso de características y dimensiones diferentes.

1. Erosión

Las dos formas predominantes de erosión, hídrica y eólica, se han acelerado a raíz de los procesos de devastación forestal y sobreuso del suelo. En 1954, FAO publicó un mapa de erosión de América Latina donde se planteaban las áreas erosionadas en base a una clasificación de cinco grados.^{131/} En este estudio, aparecía México con el 72% de su territorio con algún grado de erosión y Chile con el 61%. Desafortunadamente no se ha realizado otro estudio comparativo que tenga una metodología similar que pueda servir para constatar los cambios en los grados de erosión.

Además, en América Latina hay pocos y limitados estudios que relacionen la erosión con algún proceso inicial antrópico. De todas formas, algunas investigaciones realizadas en bosques tropicales confirman la enorme pérdida de suelo cuando se cambia el bosque por cultivos o empastadas. Lamprecht, H. cita a Suárez de Castro y Rodríguez Grandas (1962) que en Chinchina, Colombia (precipitación 2 775 mm) evaluaron la pérdida de suelos durante 8 años. Estos autores encontraron que las pérdidas por hectárea al año de un cafetal viejo con estructura semejante a bosque era sólo de 240 kg, mientras que la pérdida en una pradera para corte era de 23.64 toneladas y en un campo con dos siembras de maíz al año y el resto del tiempo

^{131/} FAO: "Estudio sobre la erosión de los suelos en América Latina", Journal of Soil and Water Conservation, México, julio-septiembre-noviembre, 1974 (apartado). La clasificación usada en esta publicación es: A, muy poca erosión o erosión no manifiesta; A/B, erosión dominante muy poca, un 10 a 25% de tierra con erosión moderada a severa; B, erosión moderada; B/C, erosión moderada con 10 a 25% de tierras con erosión severa; C, severa; I, suelos vírgenes.

/con suelo

con suelo desnudo, el escurrimiento de suelos se elevaba a 860.72 toneladas.^{132/} Esta investigación y otras similares confirman que en la medida que se expande el área cultivada hacia áreas de bosques, especialmente tropicales, es mucho mayor el grado de erosión.

A nivel subregional, OEA ^{133/} aporta cifras del daño a la tierra en los estudios de cuencas que este organismo ha realizado.

A nivel nacional, en Centroamérica se consignan los antecedentes recolectados por el PNUMA.^{134/} En El Salvador, por ejemplo, se estimaba en 1976 que el 45% del suelo tiene erosión acentuada. En Nicaragua, el mayor problema se presentaba en la zona de Matagalpa, en Esteli y Ocotal, debido a las plantaciones de maíz en las laderas y a la quema anual de pastizales.

En América del Sur, algunos países han realizado estudios más completos. En Venezuela se ha tratado de establecer áreas según las causas de erosión. Los problemas críticos de erosión por colonización antrópica y ruptura del equilibrio morfodinámico de las pendientes se presentaba en 1973-1974, en la parte oriental de la Cordillera de los Andes, en la Sierra de Motiles y Perijá, en las cuencas superiores del Guarapiche, del Unare, y del Naverí, en la cuenca del Manapire y en la cuenca superior del Uribante. Erosión por sobrepastoreo se producía en la cuenca alta y media del río Nitare y en la cuenca del río Tocuyo.^{135/}

En México se consigna una erosión anual de 200.000 hectáreas y el total afectado es de alrededor de 200 millones de hectáreas. Sobre el total del territorio existía el año del estudio FAO, los porcentajes que se

^{132/} Lamprecht, H.: "La importancia del bosque tropical vista en el contexto general de las relaciones ecológico-ambientales de los bosques". Actas del séptimo congreso forestal mundial, vol. II, Buenos Aires, octubre, 1972, pp. 2474-2480.

^{133/} OEA, Cuenca del Río de la Plata, su planificación y desarrollo. República Argentina y República de Bolivia. Cuenca del Río Bermejo. I Alta Cuenca, Washington DC, 1974.

^{134/} PNUMA: Estudio exploratorio ..., op. cit.

^{135/} CEPAL, División de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Información sobre Medio Ambiente en América Latina. Antecedentes de Venezuela. Santiago, Chile, 1974. (Fichas mecanografiadas en CLADES).

/detallan en

detallan en el cuadro 23. Los negativos efectos de la erosión y las perspectivas de crisis prevista, han inducido a realizar trabajos de recuperación o prevención, pero éstos, en 1972, eran de sólo 38 000 hectáreas.^{136/}

En Argentina, según la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería, sobre 50 millones de hectáreas estaban erosionadas en 1970.^{137/} En la Pampa había erosión eólica provocada por el pastoreo excesivo; en la Patagonia, el mayor problema era la erosión eólica motivada por los fuertes vientos y por el sobrepastoreo selectivo del ovino; en Salta, Formosa, Catamarca, La Rioja y Misiones, erosión hídrica.

Cuadro 23

MÉXICO: IMPORTANCIA RELATIVA DE LA EROSION

Tipo de erosión y predominancia	% de capa arable original perdida	% del territorio
Totalmente erosionada (tierras incultas e improductivas)	75-100	8
Con erosión acelerada (pastos en cerros, temporal y tierras incultas)	50-75	43
Con erosión moderada (riego y pastos de altura)	25-50	21
Erosión incipiente (humedad, bosques o plantaciones)	0-25	28
		<u>100</u>

Fuente: Blanco Macías y Ramírez, C. en CEPAL, División de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Información de Medio Ambiente en América Latina: México. Santiago, Chile, 1974. (Fichas mecanografiadas, CLADES).

^{136/} México, Comisión preparatoria de la participación de México en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente. Informe Nacional, México, 1972.

^{137/} Argentina, Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería. Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables. Conferencia Técnica sobre conservación de suelos en América Latina, Buenos Aires, 1970.

/En Uruguay,

En Uruguay, para 1963 se consignaban 3.2 millones de hectáreas erosionadas, de las cuales el 4% estaba en su más alto grado y era irrecuperable, el 22% de erosión moderada y un 73% de erosión ligera.^{138/} Un levantamiento de detalle sobre los suelos agrícolas de ese país, se expone en las cifras del cuadro 23.^{139/}

En Colombia, la situación en algunas áreas es aun más comprometida. En la Sabana de Bogotá, sobre 418 332 hectáreas estudiadas, el 30.1% tenía en 1963, erosión grave. (Véase el cuadro 25.)

En Chile, a similitud de México, la situación ha sido grave, desde antes de la independencia.^{140/} Para 1951-1955, una investigación sobre los grados de erosión consignaba los grados expuestos en el cuadro 26.^{141/} En 1965, el Instituto de Investigación de Recursos Naturales determinó que 3 de cada 5 hectáreas estaban afectadas por una erosión que fluctuaba de moderada a muy severa.^{142/} Una investigación basada en estos datos encontró que 41 comunas sobre 115 estudiadas tenían más del 60% de sus territorios con los 3 mayores grados de erosión.^{143/}

Aunque los datos obtenidos por la fotografía aérea no son comparables a los de investigaciones anteriores, en Chile la erosión ha llegado a fronteras dramáticas y el estilo actual no ha hecho más que intensificar los procesos que la generan.

^{138/} Ibid.

^{139/} CEPAL, División de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Información de Medio ambiente en América Latina, Uruguay: Informe Nacional, Santiago, Chile, 1974 (Fichas mecanografiadas, CLADES).

^{140/} Al respecto, ver las citas históricas en : Elizalde MacClure, Rafael: La sobrevivencia de Chile, op. cit.

^{141/} Ibid., p. 492.

^{142/} Chile: Instituto de Investigación de Recursos Naturales: Evaluación de la erosión (Cordillera de la Costa entre Valparaíso y Cautín), IREN, Informe Nº 3, Santiago, Chile, 1965.

^{143/} Gligo, Nicolo: Erosión y estructura de tenencia. Seminario interdisciplinario sobre nuevas formas jurídicas en torno al medio ambiente. Instituto de docencia e investigaciones jurídicas, Consejo de Rectores, Jahuel, Chile, agosto de 1973.

Cuadro 24

URUGUAY: GRADOS DE EROSION EN SUELOS DE USO AGRICOLA (1965)

Grados de erosión	Superficie (Hás)	%
Severa	1 762.15	5
Moderada	10 572.90	30
Ligera	10 383.65	55
Sin erosión	3 524.30	10
<u>Total</u>	<u>35 243.00</u>	<u>100</u>

Fuente: CEPAL, División de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Información de Medio Ambiente en América Latina: Uruguay, Informe Nacional, Santiago de Chile, 1974. (Fichas mecanografiadas en CLADES.)

Cuadro 25

COLOMBIA: GRADOS DE EROSION EN SUELOS DE LA SABANA DE BOGOTÁ, 1962

Grados de erosión	Superficie (Hás)	%
Sin erosión	177 682.38	42.5
Erosión ligera	57 654.34	13.8
Erosión moderada	33 251.14	7.9
Erosión grave	125 925.04	30.1
Zona urbana	20 823.79	5.0
Embalses y lagunas	1 995.58	0.7
<u>Total</u>	<u>418 332.27</u>	<u>100.0</u>

Fuente: Quevedo, Manuel M.: La erosión en Colombia, Bogotá, 1965.

Cuadro 26

CHILE: SUPERFICIE EROSIONADA SEGUN GRADOS DE EROSION (1958)

	Superficie (1 000 Has)	% sobre su- perficie agrícola	% sobre su- perficie territorial
Erosión ligera o sin erosión	5 360	17.4	7.2
Erosión ligera dominante	9 425	30.5	12.7
Erosión moderada	825	2.7	1.1
Erosión moderada o severa	3 260	10.5	4.4
<u>Total</u>	<u>18 870</u>	<u>61.1</u>	<u>25.4</u>

Fuente: Elizalde MacClure, Rafael. La sobrevivencia de Chile, op. cit.

La OEA en sus estudios integrados de cuencas consigna los "daños a la tierra". Por ejemplo, en el estudio de la Alta Cuenca del Río Bermejo, tributaria de la del Río de la Plata, sobre un total de 5 055 000 hectáreas se encontraron 2 016 000 hectáreas bajo proceso erosivo extremadamente fuerte o muy erosionadas. Además, 2 259 100 hectáreas tenían posibilidades de ser afectadas con erosión fuerte.^{144/}

En resumen en toda América Latina los procesos erosivos generados antrópicamente se han acelerado. La pérdida continua y creciente de suelo en parte se ha compensado con la apertura de nuevas áreas para la agricultura, pero pareciera haberse entrado a un período de decrecimiento en la incorporación de suelos y de crecimiento de las pérdidas de éstos, lo que pone en duda la sostenibilidad del estilo de desarrollo agrícola actual en el largo plazo.

2. Sedimentación

Es un efecto íntimamente ligado a la erosión. Las áreas inundables anualmente son receptoras de zonas tributarias superiores. De esta forma es posible constatar un enriquecimiento natural de los suelos. El caso más notorio lo constituye el Pantanal Matogrossense ya que en aproximadamente 180 000 km² de pendiente casi nula quedan los sedimentos transportados desde las partes más altas de la cuenca.

^{144/} OEA, Cuenca del Río de la Plata, op. cit.

Pero la alteración de los procesos naturales ha provocado notorias modificaciones en los cauces de agua por el cúmulo de sedimentos que transportan. Como consecuencia se han producido serios problemas con los embalses tanto para producción de hidroelectricidad como para riego.

Los países latinoamericanos llevan, en general, controles de cauces y sedimentos de los principales ríos.

A título de ejemplo se cita el caso venezolano. Según Valenzuela Rivera, J. la descarga anual de los ríos venezolanos llevan al mar 440 millones de metros cúbicos de lodos erosionados, lo que equivale a una pérdida anual de 148 000 hectáreas.^{145/} La magnitud de la sedimentación en algunas cuencas venezolanas se constata en el cuadro 27.

No cabe duda que las cifras acarreadas por hectárea superan ampliamente las que deberían tener estas mismas áreas sin los procesos erosivos intensificados.

Cuadro 27

VENEZUELA: SEDIMENTOS ARRASTRADOS EN CUATRO CUENCAS (1971)

Río	Superficie (km ²)	Suelo arrastrado por hectárea (ton/hás/año)	Suelo arrastrado por cuenca (1 000 ton/año)
Nitare	3 674	49.00	18 002.6
Tocuyo	16 985	48.04	81 609.5
Motatán	4 454	10.31	4 595.2
Mozere	3 420	22.95	7 851.5

Fuente: Castillo A. Mac., 26 de junio, 1974.

^{145/} Valenzuela Rivera, J.: Comunicación personal como Director General del Comité de Desarrollo Socioeconómico de Las Huastecas. En CEPAL, División de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Información de medio ambiente en América Latina: Venezuela. Santiago, Chile, 1974. (Fichas mecanografiadas, CLADES.)

3. Alteración de los caudales de los ríos: desecamiento e inundaciones

La deforestación de los cauces superiores de los ríos afecta de diversa forma los caudales. En algunos casos, la deforestación influye en la incapacidad de absorción lo que produce mucho mayor evaporación. De esta forma, los ríos pierden caudal. Carneiro, L., afirma que el Río San Francisco, en Brasil, por efecto de la deforestación de la Sierra Canastra, ha reducido su volumen de 1 000 m³/seg. (R. Burton, 1869) a 200 m³/seg. (P.A. Machado, 1972).^{146/} Esto equivale a reducir aproximadamente 800 litros/seg. anuales.

Por otra parte, y lo que es más corriente, la deforestación y el sobrepastoreo aumentan la posibilidad de inundación por la incapacidad de retención del agua. En estos casos, el efecto de pérdida es muy inferior al escurrimiento violento. La función de esponja que normalmente cumple el bosque se pierde y las crecidas son mucho más pronunciadas. Tal como afirman Lassen, L., Lull, H., y Frank, B. ... "la tala comercial incrementará la producción de agua en proporción a como se afecte la profundidad de la raíz y como se altere y comprima la superficie del suelo por el corte y acarreo de trozos ... El verdadero incremento será función realmente de la profundidad de la raíz del bosque derribado".^{147/}

Así como la pérdida del poder de esponja incide directamente en las inundaciones, también repercute en la menor disponibilidad de agua en las épocas secas.

De esta forma se ha venido constatando que en un número importante de ríos latinoamericanos se han acrecentado las diferencias entre los máximos; y mínimos caudales. Las implicancias básicas de este fenómeno en el sector agrícola son dos. Por un lado, vastos sectores de suelos se están perdiendo

^{146/} Carneiro, L.: "Las implicaciones para la silvicultura originada por los cambios actuales de la demanda sobre el bosque en particular y la actividad forestal, en especial". En Actas del Séptimo Congreso Forestal Mundial, vol. II, Buenos Aires, octubre, 1972.

^{147/} Lassen, Leon, Howard W. Lull y Frank, Bernard: Algunas relaciones entre planta, suelo y agua, en el manejo de cuencas. AID, Centro Regional de Ayuda Técnica, Circular N° 910, México, 1965, p. 65.

para la agricultura al menos en un período significativo del año. Por otra parte, en áreas que se riegan sólo por canal sin embalse, al bajar el caudal en épocas secas se dispone de menos cantidad de agua justamente cuando es más necesaria. Pero las fluctuaciones del caudal tienen implicancia en otros sectores. Los puertos fluviales sufren perturbaciones debido a que fueron realizados con una amplitud más limitada. Las represas hidroeléctricas, sobre todo las que no se utilizan de punta también se ven perturbadas por las fluctuaciones.

4. Salinización y alcalinización

Es un proceso que afecta naturalmente a los suelos, pero que se acelera notablemente en las áreas regadas. FAO/UNESCO, en el Mapa de Suelos, asignaba en 1964, 1 965 000 hectáreas de suelos afectados por sales en Centroamérica (0.7% del total de tierras) y 1.29 163 000 hectáreas en Sudamérica (7.6% del total de tierras).^{148/} UNESCO/MAB en 1978 publicó un detallado informe sobre los suelos afectados por sales diferenciando cuatro fases: solonchaks, fase salina, solonetz y fase alcalina.^{149/} Los datos de Cuba y de los países sudamericanos, a excepción de Uruguay, Guyana y Suriname, se consiguen en el cuadro 28.

Esta información da una idea global del problema, pero debe recordarse que presenta notorias diferencias con informaciones generadas en los países.

En Perú, por ejemplo, según información citada por Masson, L. la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) ha clasificado y calificado 39 de los 52 valles costeros y 200 pampas intermedias.^{150/}

^{148/} FAO/UNESCO: Mapa de Suelos del Mundo, París, 1964.

^{149/} UNESCO/MAB: Environmental effects of arid land irrigation in developing countries. MAB technical notes 8 (preparado en colaboración con PROMA y SOPE), París, 1978.

^{150/} Masson Meiss, Luis, "Problemas de la zona árida peruana con especial referencia a la incidencia de la salinidad sobre su desarrollo económico". En Primer Seminario Nacional de Sistemas Ecológicos, Recursos Naturales y Medio Ambiente, Lima, Perú, junio, 1974 (mimeo).

Cuadro 28

SUPERFICIE DE SUELOS AFECTADOS POR SALES (1977)

(Miles de hectáreas)

	Solonchaks	Fase salina	Solonetz	Fase alcalina	Total
Cuba	-	264	6 974	-	7 238
México	-	1 407	-	-	1 649
Argentina	1 905	30 569	11 818	41 321	85 612
Bolivia	-	5 233	716	-	5 949
Chile	1 860	3 140	-	3 642	8 642
Colombia	907	-	-	-	907
Ecuador	387	-	-	-	387
Paraguay	-	20 008	-	-	20 008
Perú	21	-	-	-	21
Venezuela	1 240	-	-	-	1 240
<u>Total</u>	<u>10 793</u>	<u>61 020</u>	<u>19 970</u>	<u>44 963</u>	<u>136 556</u>

Fuente: Kovak (1977) citado por UNESCO/IIAB: Environmental effects ..., op. cit.

De 752 000 hectáreas de valles costeros áridos, donde se genera el 50% de la producción, 250 000 hectáreas estaban afectadas por salinidad en algún grado y de éstas, 150 000 tenían además problemas de drenaje. De los 3.5 millones de hectáreas de las pampas, 2 millones tenían alto contenido de sal.^{151/}

En México, el 12.4% de la superficie regada de los distritos de la Secretaría de Recursos Hídricos, tenía efectos de salinización. Se consideraba que 86 163 hectáreas lo tenían totalmente y 197 765 sólo en forma

^{151/} Masson Meiss, Luis: "Evaluación de la salinidad en el Perú". Boletín latinoamericano de fomento de tierras y aguas, N° 6, pp. 363-384, FAO, FAO/PHUD Rla 70/457, Santiago, Chile, 1973.

parcial.152/ Según Aguilera, N., el valle de Mexicali presentaba alta contaminación de sales de sodio y boro. En el Valle del Yanqui, en el Estado de Sonora, habían 250 000 hectáreas afectadas debido principalmente a una napa freática fluctuante entre 0.90 y 1.10; en algunos casos se constató ph de 8.6 a 9 hasta 9.3.153/

En Argentina, los procesos de salinización de suelos regados se incrementaron por un fenómeno natural: las inundaciones de 1973-1974. En 1969 se calculaban en 20% los suelos afectados; en 1974 esta cifra había subido a 74%.154/

En general, el principal problema se produce en torno al riego. Según UNESCO/MAB, los cambios ecológicos salinizantes en la introducción del riego se producen básicamente por 3 razones. En primer lugar, por el desconocimiento de la naturaleza del suelo de cada región, nivel de desagregación, mineralización y composición química de los cuerpos de agua, salinidad del suelo sobre la saturación hídrica y condiciones de drenaje natural. En segundo lugar, por deficientes instalaciones en la construcción de los sistemas de irrigación. Y, en tercer lugar, en la aplicación excesiva de agua, que permite sustanciales pérdidas de ella en los campos.155/

152/ Bessol Batalla, Angel: "Recursos Naturales" en CEPAL, División de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Información de Medio Ambiente en América Latina: México, Santiago, Chile, 1974. (Fichas mecanografiadas, CLADES.)

153/ Aguilera Herrera, Nicolás. "Problemas de contaminación salina-sódica de suelos". En Memorias de I Reunión Nacional sobre Problemas de Contaminación Ambiental. Tomo II, México, enero, 1973.

154/ CEPAL, División de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Información de medio ambiente en América Latina: Argentina. Santiago, Chile, 1974. (Fichas mecanografiadas, CLADES.)

155/ UNESCO/MAB: Environmental effects ..., op. cit.

5. Laterización y agotamiento de los suelos

Por laterización se entiende el proceso de degradación de suelos tropicales en donde la sílice y otros minerales son removidos formándose suelos amarillos o rojos ricos en óxido de hierro y aluminio. Los suelos lateríticos tienen un bajo valor de la capacidad total de intercambio comparada con los suelos representativos de las regiones templadas. Además son extremadamente pobres de bases intercambiables y sustancias nutritivas, lo que equivale a un bajo nivel de fertilidad. Por esta razón que los suelos recién incorporados pierden pronto su fertilidad. Este es el problema básico de los suelos tropicales. Una investigación efectuada en Iata, Brasil, sobre las colonias agrícolas muestra el rápido agotamiento y erosión de los suelos lateríticos.^{156/}

En relación al agotamiento (sin erosión), las prácticas extensivas, particularmente ganaderas, provocan pérdidas paulatinas de fertilidad. En Argentina, por ejemplo, en determinadas áreas, el cultivo ininterrumpido por 50 años sin rotaciones, con quema de rastrojos y con acaduras a la misma profundidad, además de escasa o nula fertilización, ha provocado la pérdida de nutrientes con la consiguiente baja de la productividad.

Como dice FAO "la práctica tradicional de los cultivos migratorios con el objeto de restablecer la fertilidad de los suelos, mediante largos períodos de barbecho (de 10 a 15 años según la naturaleza del suelo) ha sido durante mucho tiempo la forma de utilización de los suelos mejor adaptados a las condiciones prevalecientes en los trópicos húmedos. Sin embargo, cuando el aumento de la población requiere una utilización más intensiva de la tierra, una reducción del período de barbecho puede dar lugar a una rápida degradación química y a un descenso del rendimiento".^{157/} Esta observación reproduce lo que está pasando con el estilo actual: menos barbechos, menos descanso y por ende, agotamiento.

^{156/} Development Digest: "Case studies in ecological results of development activities", vol. IX, Nº 1, enero, 1971, pp. 25-42.

^{157/} FAO. El estado de los recursos naturales y el medio ambiente humano para la alimentación y la agricultura. 15a. Comisión Regional para América Latina (LARC/78/2-Sup.1). Montevideo, agosto, 1978, pp. 3-8.

6. Contaminación

En la agricultura la contaminación se produce no sólo con los compuestos tendientes a artificializar el ecosistema, como con los pesticidas, fertilizantes, fitorreguladores del crecimiento, defoliadores, etc., sino por actividades que, aunque se realizan en áreas rurales, provienen de otros sectores de la economía y son producto de la actividad urbana. Ejemplos de éstos son la contaminación atmosférica de altos hornos, los relaves de explotaciones mineras y el complejo cuadro de contaminaciones provenientes de las aguas servidas urbanas.

Sobre estos aspectos no agrícolas basta señalar dos ilustraciones. En Venezuela, en el distrito federal, y en Miranda, Lara, Yaracuy, Aragua, Carabobo, Mérida y Trujillo, se destinaban en 1973, 43 675 hectáreas a riego de hortalizas y cultivos industriales; de éstas, el 77% o sea, 33 681 hectáreas, se regaban con aguas altamente contaminadas.^{158/}

En relación a la contaminación atmosférica, producto de explotaciones mineras, en Perú se han constatado notorios perjuicios en la agricultura. Estudios del efecto de una fundición de cobre en la ciudad de Oroya en 1970 (Depto. de Junín) comprobaron que la planta de fundición producía entre 1 500 y 1 600 toneladas cortas de SO₂. El humo se hacía presente desde los 4 a los 68 kilómetros. Su acción hizo desaparecer totalmente la vegetación en un área de 30 200 hectáreas, persistiendo sólo algunas cactáceas y la gramínea cespitosa del género *Distichlisnumilis*.^{159/} Por otra parte, en el Valle de Ilo anualmente se descargan 900 toneladas de SO₂. Haciendo una relación, alrededor de 20 000 hectáreas deberían estar totalmente afectadas.

Ilustraciones como éstas se repiten en toda Latinoamérica. La situación generada en el propio sector está relacionada con el grado de intervención del ecosistema.

^{158/} Geigel Lope-Bello, Nelson: La experiencia venezolana en protección ambiental. En CEPAL, División de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Información de Medio Ambiente en América Latina: Venezuela. Santiago, Chile, 1974. (Fichas mecanografiadas en CLADES.)

^{159/} Perú. Ministerio de Salud. Informe sobre el deterioro del medio ambiente, Lima, 1971.

Cuando se trató el tema de artificialización excesiva de los ecosistemas se afirmó que la contaminación era la característica no tradicional del desarrollo agropecuario. Es indudable que esta artificialización usa compuestos químicos y elementos que se incorporan a los flujos de agua, y que son absorbidos por plantas y animales o van a dar al mar donde alteran la fauna marina. Los efectos negativos constatados han generado estudios para diagnosticar el problema y propiciar soluciones. Algunos de ellos han impulsado las evaluaciones de los impactos ambientales de los productos químicos empleados en la agricultura.^{160/} Otros han asociado el empleo de fertilizantes y de pesticidas no sólo con el ambiente físico, sino con la ocupación y el ingreso.^{161/}

En términos generales, los estudios sobre el problema redundan en los aspectos negativos de las técnicas de producción. A este respecto, y generalizando un estudio sobre el algodón en Nicaragua, se pueden señalar los siguientes efectos perjudiciales en el uso de plaguicidas: intoxicación por plaguicidas, contaminación de la leche humana, contaminación de la carne para consumo humano, altos niveles de residuos de plaguicidas en peces marinos y estuarios, aparición de nuevas plagas, agravamiento del problema de plagas en siembras aledañas y alteración de los niveles de resistencia de los insectos a insecticidas.^{162/}

Los estudios del PNUMA a que se hace referencia cuando se trata la artificialización excesiva de los ecosistemas, confirman el notable impacto ambiental.^{163/} Notorios son los antecedentes consignados sobre El Salvador y Nicaragua.

^{160/} Falcon, Louis A. y Smith, Ray F.: Manual de control integral de plagas del algodónero, FAO, AGPP: MISC/8, Roma, marzo, 1974.

^{161/} Guevara Calderón, José: "Los pesticidas en relación con el medio físico, la ocupación y el crecimiento del ingreso". Conservación del medio ambiente físico y el desarrollo ICAITI/NAS, Guatemala, 1971, pp. 158-165.

^{162/} FAO: Control integrado de plagas del algodónero en Nicaragua, Proyecto NI/70/002/AGP (FAO), Managua, 1968.

^{163/} PNUMA, Estudio exploratorio de ..., op. cit.

En Perú, en el Valle de Cañete, de 14 000 hectáreas, se estudió durante un período de aproximadamente 20 años, el impacto de plaguicidas en el cultivo del algodón.^{164/} En esa área antes de 1949 se usaban controles inorgánicos como compuestos arseniacales. A partir de ese año se introdujeron hidrocarburos clorados como DDT, Toxafeno, BHC y Dieldrin. La producción creció de 500 kg/há a 600 kg/há. Pero aparecieron nuevas plagas por eliminación de los controles biológicos naturales y por resistencias adquiridas hacia los pesticidas. En 1952, el BHC fue claramente el producto más efectivo contra los áfidos. A partir de 1955-1956 se intensificaron las resistencias, sobre todo al DDT. En 1962/1963, la productividad se había reducido a 280 kg/há y los costos habían aumentado por la aplicación más frecuente de pesticidas. Al acentuarse la crisis, el gobierno tuvo que tomar medidas para tratar de eliminar paulatinamente el uso de esos pesticidas y rehacer los controles naturales.

El efecto de los fertilizantes, aunque estudiado en cuanto a la alteración que producen en América Latina, ha sido poco evaluado el impacto que ha producido su uso. Los fertilizantes tienen efecto directo en los suelos agrícolas y en las aguas continentales y mares donde llegan arrastrados por los flujos de aguas.

En el suelo, los fertilizantes nitrogenados perjudican la estructura del suelo y producen una disminución de la fertilidad por la destrucción de bacterias.^{165/}

En el agua, los fertilizantes y abonos nitrogenados y fosfatados proveen nutrientes para el crecimiento de plantas acuáticas, produciendo desequilibrios.

^{164/} Development Digest: "Case studies in ecological" ..., op. cit.

^{165/} Brewer, Michael F.: "Agrosistemas and ecocultures, or Economics internalize agriculture's environmental externalities?" American Journal of Agricultural Economics, vol. 53, N° 5, diciembre, 1971 pp. 848-857.

7. Pérdidas de flora y fauna

Los organismos y programas específicos continuamente publican sus evaluaciones sobre la situación de las diversas especies de fauna y flora silvestre identificando principalmente las especies en peligro de extinción. Las pérdidas de especies, algunas sólo identificadas pero no estudiadas en cuanto a sus principales características, son imposibles de evaluar. La única forma aproximada podría ser en función de algunos recursos actuales de flora y fauna que han sido tan útiles para el desarrollo de la humanidad. Por ejemplo, en la alimentación, las condiciones del trigo y el arroz, tanto como fuente alimentaria como por su posibilidad de mejoramiento genético, se han traducido en la difusión y consumo masivo de ellos. ¿Cuál hubiese sido la problemática alimentaria mundial si antiguas culturas hubiesen afectado de tal manera sus ecosistemas que hubieran extinguido totalmente estas especies?

En el combate de enfermedades ¿qué hubiese sucedido si se hubiese eliminado de la faz de la tierra todos los hongos relacionados con la producción de penicilina? ¿cuántos "trigos" o "arrozos" u "hongos" aún quedan latentes? o mejor, ¿cuántos nuevos conocimientos científicos necesarios para la etapa de conocimiento científico y tecnológico actual y futuro se "descubrirán" observando el complejo y armónico producto de la evolución?

Como afirma Steinlin, H.: "las reservas naturales se están convirtiendo en las principales zonas de custodia de la biota silvestre. La reducción de la diversidad de especies priva a las generaciones actuales y futuras de recursos vivientes esenciales para la vida económica, ambiental, cultural y científica del hombre y esto vale sobre todo para las actividades fundadas en el uso de los recursos naturales" ... "La preservación de formas de vida raras o en peligro tiene una sólida justificación científica porque cada especie representa un caudal de información que se pierde irremisiblemente cuando la especie se extingue."^{166/}

^{166/} Steinlin, H.: La protección de la naturaleza frente al desarrollo de la agricultura y la alimentación. FAO. Consulta regional de expertos sobre medio ambiente y desarrollo. RLAT 801/76/32 S, Bogotá, Colombia, julio, 1976.

El ritmo devastador del estilo predominante, ha creado una situación cada vez más grave, pues el conocimiento científico va a la zaga de la destrucción. En Perú, por ejemplo, los completos reconocimientos de ONERN han establecido que existían en 1972 sólo 600 especies clasificadas de un total aproximado de 2 500; sólo se utilizaban comercialmente el 10% de las clasificadas.^{167/} FAO ha estudiado el estado de la preservación de los recursos genéticos.^{168/} En cuanto a los recursos fitogenéticos "la mayoría de las colecciones nacionales muestra que, aunque muchas cuentan con un número de cultivares seleccionados, mutantes y variables comerciales, en su mayor parte son deficientes en cultivares primitivos, razas herbáceas y especies silvestres conexas, todas las cuales suelen ser abundantes en las combinaciones genéticas para la adaptabilidad". Sobre recursos genéticos forestales: "En el trópico en particular, hay peligro de que, antes de que pueda iniciarse un programa genético racional, se hayan perdido algunas poblaciones. En el caso de los bosques de climax de la zona tropical húmeda, la conservación de un elevado número de especies valiosas depende mucho de que se mantenga la integridad del ecosistema al que pertenecen". Sobre recursos genéticos de fauna silvestre: "más de 1 000 especies de animales vertebrados están amenazados de extinción. El problema de la conservación es la necesidad de los espacios de sus hábitat".

Donde la frontera agrícola se ha agotado se constatan las mayores pérdidas. En el bioma andino, sus muchas especies valiosas están en extinción, desde el siglo pasado. Tal es el caso de la chinchilla, en la actualidad sólo de criadero, y de la vicuña. Según Hofmann, R., la población de vicuñas no pasaba a comienzos de la década de 8 000 individuos: Argentina y Chile sin datos exactos, Bolivia con 1 240 individuos (Jungius, 1969-1971)

^{167/} Perú. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, Universidad Nacional Agraria y Ministerio de Agricultura. Los recursos forestales en el Perú. En Proyecto FAO/UNDP A16, Lima, Perú, 1972, (mimeo).

^{168/} FAO. El estado de los recursos naturales y el medio ambiente humano para la alimentación y la agricultura, op. cit.

y Perú con 7 a 8 000 (Grimwood, 1967), censados 5 713.169/ El cóndor, el águila blanquinegra, los cernícalos, las perdices, el cucarachero, las mirilas negras son, entre otras, algunas especies de la avifauna en extinción.170/

En las áreas tropicales y subtropicales se constata la disminución notable del yacaré, del tapir, del manatí, etc.

Respecto a la flora, además del problema de los bosques ya mencionado, en las áreas ganaderas particularmente donde hay ovinos y caprinos, la selectividad de éstos ha eliminado especies de alta palatabilidad. Por ejemplo, especies forrajeras como el Elimus agropiroides, prácticamente desaparecieron de la Patagonia austral. Al Elimus agropiroides se le encontró casualmente en un cementerio aislado en donde pudo estar al margen del pastoreo ovino. Actualmente se le recomienda como parte de las mezclas para empastadas artificiales de la región austral.

La regresión acelerada de la fauna indígena por caza y pesca indiscriminada y por la eliminación de sus hábitat se ha visto incrementada por la lucha "moderna" contra especies perjudiciales. En Uruguay, por ejemplo, en la lucha contra las palomas y las cotorras se destruyeron 4 millones de aves por el uso de cebos tóxicos. El 25% de ellas eran útiles. Las palomas y cotorras habían proliferado debido a la destrucción de depredadores como la comadreja mora y colorada, el mano pelada, el coatí gris, el gato montés, el gato tigre común y el gato pajero. Ahora bien, el desaparecimiento de la avifauna insectívora (teros, queltehues, fiandúes) produjo la proliferación del isuca o torito, cuya larva ataca a los pastos perennes comiéndose las raíces. Por otra parte, la extinción del tamandúa u oso hormiguero, incidió en el incremento de las plagas de hormigas.171/

169/ Hofmann, Rudolph: Estado actual de la vicuña y recomendaciones para su manejo. The World Wildlife Fund. Programa Conjunto UICN/WWF, Lima, Perú, septiembre, 1971.

170/ Colombia. Universidad de Los Andes. Grupo interdisciplinario de investigaciones ambientales. Ponencia presentada por Germán García Durán. En Resumen de las Conclusiones del Primer Foro Nacional sobre Medio Ambiente, Bogotá, 1973.

171/ Uruguay. Informe Nacional. En Inventario sobre medio ambiente en América Latina, Santiago, Chile, 1974. (Fichas mecanografiadas, CLADES.)

Todos estos ejemplos reiteran las necesidades de detener el ritmo de extinción y de alteración ecosistémica. Las pérdidas de flora y fauna desafortunadamente se llevan consigo probabilidades de contribución al adelanto científico.

C. EL PROCESO TERMINAL DE LA DEGRADACION DEL ECOSISTEMA:
LA DESERTIFICACION

Muchos ecosistemas latinoamericanos se encuentran deteriorados, algunos con posibilidades de recuperación y otros ya en francos procesos de desertificación. Por ejemplo, en Ecuador, se han deteriorado seriamente con maleza desértica tropical por sobrepastoreo y utilización de arbustos, la península de Santa Elena, Manabí, Cabo San Mateo, Cabo San Lorenzo y Marita y la Cuenca del Catamayo. Con monte espinoso tropical combinado por la tala excesiva de los bosques, Manobí, Jama y Bahía de Caráquez, zona de Porto Viejo y Puerto López.^{172/} En Uruguay, el monte es indudablemente el ecosistema más afectado.^{173/} En Colombia, los sistemas andinos son los más deteriorados sobre todo en Santander, Antioquia, Quindío, Tolima, Risaralda y Cundinamarca.^{174/} En Argentina, su amplia zona árida y semi-árida, de casi todas las provincias a excepción de Santa Fe, Buenos Aires, Misiones, Corrientes y Entre Ríos, se encuentra en proceso de desertificación. Los problemas de México, Brasil, Perú, Chile y Bolivia, son ampliamente conocidos. Grandes ecosistemas en franco deterioro y crecientes procesos de desertificación.

Al hablar de desertificación es necesario plantear algunos problemas conceptuales en torno a su definición y a la forma como se mide. Al respecto, cabe referirse a la compilación de la Asociación de Ciencias del

^{172/} CEPAL. División de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Información sobre medio ambiente en América Latina: Ecuador. Santiago, Chile, 1974. (Fichas mecanografiadas en CLADES.)

^{173/} Uruguay. Informe nacional ..., op. cit.

^{174/} Utría, Rubén D.: La estructura regional de Colombia. CEPAL, Santiago, Chile, 1972

Seminario de Desertificación de Nairobi.175/ En sus consideraciones sobre la definición, esta publicación establece que la desertificación es la disminución o destrucción del potencial biológico de la tierra que puede derivar en la condición de desierto. Incorpora la consideración de que importantes factores de la sociedad contemporánea intervienen en el proceso. La sobreexplotación de los recursos influye en la degradación de la vegetación, el suelo y el agua, los tres elementos bases de la existencia humana. En consecuencia, en los indicadores de desertificación se han incorporado variables físicas y también sociales. Las primeras dicen relación con indicadores biológicos y de agricultura y físicos propiamente tales. Las segundas están relacionadas con cambios en el uso de la tierra y en patrones de asentamiento humano.

Los diversos indicadores dan una gama amplia de grados de desertificación. Es indudable que muchos sistemas que están seriamente deteriorados aún pueden, si no recuperarse, al menos estabilizarse, pero por las características del estilo de desarrollo, las mayores probabilidades son que esos ecosistemas se conviertan en desiertos.

Ante la magnitud del problema se están realizando esfuerzos para centrar el debate en torno a las causas reales que indudablemente están ligadas al estilo de desarrollo.176/

La desertificación se ve acelerada por el grado de vulnerabilidad de los ecosistemas y en este sentido las zonas áridas y semiáridas tienen mayor propensión.177/ América Latina posee 68.1 millones de habitantes en regiones secas. De éstos, 24.1 millones están viviendo en regiones con severa desertificación que abarcan 17 545 000 km².178/

175/ Science Association's Nairobi Seminar on Desertification. Handbook on Desertification Indicator (compilado por Priscilla Reining). American Association for the Advancement of Science, Washington, D.C. 1978.

176/ Para más detalle sobre el tema ver: N.U. Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desertificación. A/Conf.74/36. Nairobi, agosto-septiembre, 1977.

177/ Morello, Jorge: Enfoque integrado y niveles de análisis de la zona árida y semiárida en América Latina. COTELA, Buenos Aires, 1977, (mimeo).

178/ Biswas, Margaret: UN Conference on desertification in retrospect. Environment Conservation, Vol. 5, N° 4, Lausanne, 1978, pp. 246-261.

Como ejemplo del proceso de desertificación en América Latina se expone la situación chilena. Peralta, M., al plantear que el territorio chileno se encuentra en un 50% en procesos y áreas de desertificación establece las siguientes 11 divisiones:179/

- Zona de desierto, con áreas regadas y oasis	10 800 000 hás
- Desertificación acelerada por tala, sobrepastoreo y utilización de leña (altiplano y pie)	6 381 000 hás
- Desertificación acelerada por tala y empleo para leña (región costera I a III Región)	2 166 000 hás
- Fuerte erosión y degradación de la vegetación por tala, sobrepastoreos, siembras e intensa explotación minera (comunidades Norte Chico)	10 359 000 hás
- Desertificación fuerte por siembra y sobrepastoreo, endurecimiento del suelo (Costa V Región sur)	434 000 hás
- Grave erosión de zanjas por siembra continua de cereales (secano interior Quillota a Cautín y franja premontana de los Andes desde Santiago a Los Angeles)	4 679 100 hás
- Formación de dunas litorales y continentales por erosión (Los Vilos a Valdivia)	123 000 hás
- Aceleración del ciclo hidrológico por tala de carbón y leña, siembras ocasionales e incendios (Pre-cordillera V Región a Cautín, Chiloé)	3 034 000 hás
- Area de posibles riesgos de desertificación relacionado con procesos hidrológicos y degradación de la cubierta boscosa (Cautín, Chiloé)	4 356 000 hás
- Area fuertemente erosionada por incendios y sobrepastoreo (Aysén)	1 096 200 hás
- Voladura de suelos en forma laminar sin formación de médanos esp. por sobrepastoreo (Aysén oriental y Magallanes N.Oriental)	4 906 000 hás
	<u>47 334 300 hás</u>

179/ Peralta P., Mario: "Procesos y áreas de desertificación en Chile continental. Mapa preliminar", Ciencias Forestales, Santiago, vol. 1, N° 1, septiembre 1978, pp. 41-44.

/Una característica

Una característica de la etapa contemporánea es que ecosistemas tropicales y subtropicales que no se hubiesen considerado hace algunas décadas en peligro de desertificación, hoy se observan con preocupación. El bosque tropical latinoamericano ha sido tratado como un recurso natural no renovable, lo que ha incidido en alteraciones notorias de los ecosistemas. Al respecto, la preocupación sobre la intervención de la Cuenca del Amazonas se ha traducido en numerosos estudios de la afectación de sus recursos naturales, de las enfermedades y deterioro de la salud humana, de la contaminación, estudios que incuestionablemente proyectan una situación alarmante.^{180/}

El grado de intervención de esta cuenca está acelerando procesos que antes se medían en centenas de años. El peligro del desierto social es real dada la magnitud y el incremento progresivo del deterioro.

^{180/} Goodland, Robert y Howard, Irwin: A selva amazonica: Do inferno verde ao deserto vermelho? Universidad de São Paulo, Belo Horizonte, Brasil, 1975.

VI. LAS DIRECTRICES Y PERSPECTIVAS DE CAMBIO

A. EN LA BUSQUEDA DE UN ESTILO VIABLE

Los antecedentes expuestos muestran la tendencia del estilo de desarrollo ascendente. Los modos de producción predominantes inciden en prácticas silvoagropecuarias refinadas con la conservación de los recursos. El sector campesino, como producto de la penetración capitalista, por la necesidad de sobrevivencia tiende a sobreutilizar el suelo o a emigrar hacia la frontera agropecuaria (además de emigrar a las ciudades). Los capitalistas actúan en función de las expectativas de generación de excedentes y en este caso su horizonte económico usualmente no considera los factores ecológicos. En la medida que la tenencia de la tierra esté más concentrada se agravan los problemas citados. La versatilidad de las empresas para entrar y salir de la agricultura permite tasas de extracción y/o residuos contaminantes sin considerar la conservación de los recursos.

El marco de políticas agropecuarias en América Latina tiende a facilitar el ascenso del estilo. El escenario muestra, con alto grado de probabilidad, que se converge hacia crisis de las agriculturas latinoamericanas. La dinámica del estilo de desarrollo, aunque siempre es dable amortiguar los efectos negativos y es posible, en consecuencia, recomendar políticas y tecnologías alternativas, a mediano y largo plazo no ofrece otra salida que un cambio profundo.

Otro estilo de desarrollo agropecuario para poder ser viable, además de estar articulado con el resto de los sectores, deberá considerar todas las dimensiones del desarrollo: política, social, económica y, por supuesto, la medio ambiental. En consecuencia, los modos de producción que predominen tendrán que considerar la preservación y el mejoramiento de la calidad de vida, especialmente del sector campesino. Los cambios en los modos de producción se tendrán que vertir en modificaciones de la estructura de tenencia de la tierra. El proceso productivo deberá tender como parte integral de él a la conservación de los recursos. Como afirma Herrera, A. 181/ "el manejo racional

181/ Herrera, Amílcar O.: "Tecnologías científicas y tradicionales en los países en desarrollo", Comercio Exterior. Vol. 28, N° 12, México D.F., diciembre, 1978.

del ambiente físico deberá ser una de las directrices del desarrollo económico y social". La tecnología agropecuaria se tendrá que introducir supeditada a los objetivos sociales del desarrollo. Por último, la preservación del patrimonio ecosistémico, como factor de conservación de posibles recursos futuros, tendrá que ser jerarquizada en su real importancia.

Es utópico plantear un estilo de desarrollo totalmente sano. La extracción de los recursos naturales no renovables sin reciclaje es una forma de deterioro que se seguirá presentando. Como afirma Long, B.: "la respuesta de la protección del medioambiente debe buscarse en la identificación de las opciones para el desarrollo de los países, en las que se minimicen las degradaciones ambientales" ... "Los futuros errores ecológicos deben ser, en verdad sacrificios ecológicos".^{182/}

B. SOBRE EL MODELO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO

El estilo alternativo de desarrollo está estrechamente unido al cambio del modelo científico y tecnológico. Se ha afirmado que los modelos adoptados en América Latina, en mayor o menor medida han sido generados por grupos sociales nacionales minoritarios y grupos foráneos de países centros que representan los intereses de las empresas transnacionales.

Se hace necesario establecer un modelo científico y tecnológico que nazca del estilo alternativo de desarrollo y que dé prioridad a la generación o adopción de tecnologías tendientes a satisfacer las necesidades básicas.^{183/} Hay un proceso de causación circular en el cambio de estilos y la generación endógena de tecnologías. Como afirma Sagasti, F., para lograr tecnologías que permitan disminuir las desigualdades y satisfacer las necesidades básicas de la población hay que elegir un nuevo estilo de desarrollo. Sin embargo "la viabilidad del nuevo estilo de desarrollo depende, a su vez, de la posibilidad de contar con una base científico-tecnológica endógena y adaptada a las

^{182/} Long, Bill L.: "Identifying environmental options in development", Development Digest, Vol. IX, Nº 1, enero 1971 (AID).

^{183/} Ver al respecto: Singer, Hans, Tecnologías para satisfacer las necesidades esenciales. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, 1978.

necesidades básicas de la población, de los requerimientos que impone una sociedad igualitaria y de la posibilidad de involucrar a la mayoría de la población en un proceso participatorio".^{184/}

La estrategia del cambio de modelo debe estar de acuerdo con las estrategias globales de cambio de estilo, pero es probable que haya consenso de que el nuevo estilo debe recuperar los planteamientos del desarrollo basado en los recursos naturales y humanos.

Es necesario que el modelo de generación y adopción científica y tecnológica esté permanentemente tratando de desarrollar aproximaciones holísticas que expliquen la dinámica del desarrollo.^{185/} Un modelo de generación y adopción tecnológica deberá proyectarse desde la prioridad de los procesos en torno al desarrollo. En el caso del desarrollo agropecuario de América Latina, el hecho de que la expansión se realice casi exclusivamente en regiones tropicales debe condicionar los nuevos modelos. La importación de tecnologías para las regiones tropicales, particularmente las de habilitación de suelos, no cabe duda que han tenido efectos deteriorantes del medio ambiente. El tratamiento del bosque tropical ha sido el de un recurso natural no renovable por lo que en estas regiones la investigación debe dirigirse a corto plazo a tratar de generar rápidas respuestas a las innumerables interrogantes planteadas.

C. SOBRE EL CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DE LA ACCION ANTROPICA

Los antecedentes analizados en el Capítulo II sobre los recursos naturales y el potencial agrícola de América Latina muestran el desconocimiento de los recursos y de sus comportamientos como parte de un ecosistema. Por sobre los análisis estáticos se hace necesario que los países latinoamericanos implanten un sistema de evaluación periódico que sirva para constatar los cambios del

^{184/} Sagasti, Francisco R., "Hacia un desarrollo científico-tecnológico endógeno de América Latina", Comercio Exterior, Vol. 28, N° 12, México, diciembre 1978, pp. 1498-1504.

^{185/} Headley J., Charles: "Agricultural Productivity Technology and Environmental Quality", American Journal of Agricultural Economics, Vol. 54, N° 5, diciembre 1972, pp. 749-772.

paisaje, la penetración en la frontera, la deforestación, la erosión, etc. El sistema mundial de vigilancia del medio ambiente (SIMUVINA), aunque incipiente debe contribuir en la evaluación, el monitoreo, la investigación y el intercambio de información.^{186/}

El déficit de información comparativa imposibilita asociar factores socioeconómicos y culturales con los efectos medioambientales. Aunque la dimensión ambiental deberá incorporarse a la planificación del desarrollo y a la aplicación de políticas es obvio pensar que ello se hará en forma progresiva. En este contexto toman más importancia los estudios de estática comparativa ya que éstos posibilitarán la permanente interpretación del efecto de los estilos de desarrollo.

Para ello es necesario introducir masivamente las tecnologías de percepción remota, teniendo presente que las escalas pueden ser una limitante. Los satélites de prospección de recursos no siempre son un avance en relación a los tradicionales métodos de medida. En algunos países será necesario conseguir una integración progresiva de los viejos métodos con los nuevos.^{187/}

Un Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAT) en 1976, abarcaba los siguientes campos de investigación:^{188/}

- Uso de fotografías infrarrojas en estudios de salinidad;
- Estudio de contaminación de aguas en fotografías multiespectrales;
- Uso del radar en clasificación de suelos, inventario de bosques y aspectos geológicos;
- Determinación de utilidad de las imágenes LANDSAT en uso de tierras y vegetación;

^{186/} Miller, Kenton Dimensiones globales del manejo de tierras silvestres en relación con el desarrollo y la conservación ambiental en América Latina, FAO, PLAT 801/76/195. Santiago de Chile, 1976.

^{187/} Hooley, Richard; Hoffer, Roger; Morain, Stanley, "Estimating agricultural production by the use of satellite information". American Journal of Agricultural Economics, Vol. 59, N° 4, noviembre 1977, pp. 722-727.

^{188/} Roa Moya, Jaime. "Adiestramiento para el empleo de sensores remotos y otras técnicas de evaluación", FAO, RLAT 801/76/29 S, Consulta Regional de Expertos sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Bogotá, julio de 1976.

- Uso integral de radar, imágenes satélite y fotografía aérea en estudios de clasificación de inundaciones.

Esto quiere decir que América Latina cuenta con un centro de capacitación para el conocimiento de estas técnicas. El problema, en consecuencia, no es el de contar con técnicos preparados sino que radica en la carencia de políticas, de investigación y prospección, programas y recursos como para poder realizar una labor adecuada. Es usual encontrar investigaciones puntuales sobre el tema, pero no es corriente ver programas a largo plazo en donde los sensores remotos se utilicen para evaluación de siembras, manejo forestal, rendimientos de plantaciones, etc.^{189/} Es necesario incorporar estas tecnologías siempre y cuando haya una relación favorable costo-beneficio. No debe entenderse por esto que se aplique alguna técnica de evaluación social para tomar la decisión de usar la tecnología. Lo que se quiere transmitir es la preocupación de que la adopción tecnológica no se realice sólo por la "imagen" que da el uso de una tecnología moderna, sino que se adopte solamente cuando realmente se necesite, en función de programas de evaluación.

D. SOBRE EL ANALISIS ESPACIAL: LOS ESTUDIOS DE CUENCAS

Las determinaciones de unidades territoriales para la planificación han tenido usualmente los problemas que nacen de la mayor o menor jerarquización que se le ha dado a una dimensión o un sector. Es difícil encontrar una unidad que sirva como base espacial para lograr un enfoque holístico de los estudios para el desarrollo. Soluciones flexibles con reagrupaciones de unidades, niveles de agregación según las necesidades, etc., han servido sólo como soluciones parciales. En este contexto se puede afirmar que el enfoque medioambiental casi siempre ha sido pospuesto en la determinación de la unidad espacial.

^{189/} Un ejemplo de la utilidad de sensores remotos puede consultarse en:
- N.U. Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, Working Group on Remote Sensing: Aerospace Remote Sensing of Agriculture, Earth Resources and Man's Environment. A case for its utility. A/AC.105/C.1/WG.4/CRP.4, Nueva York, 1972.

Sobre la información satelitaria para la agricultura, ver:

- Baumgardner, M.F. y Hernderson, J.A. Jr., "Mapping soils, crops and rangeland by machine analysis of multitemporal ERTS-1 data". Third Earth Resources Technology Satellite - 1 Symposium, Vol. 1, pp. 205-223, Washington D.C., (NASA Spc. Publ. 351), 1974.
- Morain, S.A. y Williams, D.L. "Wheat production estimates using satellite images", Agronomical Journal, Vol. 75, pp. 361-363, 1975.

La organización natural del espacio en función de la fuerza formativa del recurso hídrico y, además, de la oferta de este recurso, define a las cuencas como la unidad natural que mejor interpreta la incorporación de la dimensión ambiental. La cuenca ordena el territorio desde sus partes altas hasta sus partes inferiores, posibilitando entender las relaciones y los subsidios naturales de una parte a otra. Por otra parte, los residuos sólidos usualmente dan a las aguas de la cuenca. Incluso los residuos gaseosos se organizan en torno a corrientes de aire que en su gran mayoría se mueven por la morfología de la cuenca.

La importancia de realizar los estudios de cuencas ha llevado a la OEA y a FAO a realizar o propiciar estudios cuyos objetivos han sido el ordenamiento y el desarrollo de las cuencas. Ya se ha hecho mención a los estudios de OEA que en la cuenca del Río de la Plata tiene valiosos aportes. FAO ha creado un servicio de ordenamiento de cuencas hidrográficas y conservación de suelos.^{190/} En este sentido habría que hacer mención a algunos trabajos que pueden marcar directrices adecuadas para estudios futuros. Comerma J., et al. hicieron estudios de las subcuencas del Río Motatán (Venezuela) que desemboca en el Maracaibo, el efecto de la construcción de terrazas aluviales por despedrado y, además, la construcción de muros de piedra como terrazas en contorno.^{191/} La productividad aumentó 4 veces; los costos totales 2 veces y los ingresos brutos 2.4. Creció el valor de la tierra 3 veces y, además de la ocupación, aumentó el salario de los jornaleros.

Otro estudio similar, pero que abarcó mayor superficie fue realizado en las cuencas de los ríos Chiriquí Viejo y Caldera (Panamá) (126 225 y 22 130 hectáreas respectivamente).^{192/} Entre las medidas recomendadas se planteó el

^{190/} FAO, Servicios de Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas y de Conservación de Suelos, Manual, FAO, Roma, 1970.

^{191/} Comerma, Juan A., Rivas Larralde, Alfredo y Soriano, Jaime, "Aumento de la productividad agrícola a través de los trabajos de conservación de suelos". Primer Seminario Latinoamericano FAO/PNUD sobre Evaluación Sistemática de los Recursos de Tierra y Agua, CIDIAT, México, noviembre 1971.

^{192/} Eren, T., "Panamá. Rehabilitación de Cuencas Hidrográficas. Ríos Chiriquí Viejo y Caldera", FAO, Inventario y Demostraciones Forestales, Informe Técnico, 6, Roma, 1971.

cambio de la estructura del uso del suelo, la regeneración natural de ciertas áreas, la construcción de terrazas de huertos y de banquetas; cuneta de laderas y drenajes y una serie de medidas institucionales. En la cuenca del Caldera se planteó reforestar y mantener el bosque de 10 965 hectáreas (49.6%); se propuso realizar terrazas en 3 315 há (el 15%), con cunetas de laderas 2 000 há (9%) y con drenes 4 365 há (el 19.7%).

Otro estudio se realizó en Nicaragua para desarrollar la cuenca del Río Escondido, sobre una superficie de 1 270 000 há.^{193/} En esta cuenca se evidenciaban todos los problemas relacionados con la expansión de la frontera agropecuaria. PREALC analizando la situación en función de la generación del empleo propuso soluciones similares en El Salvador.^{194/}

Sin duda que hay valiosas experiencias en Latinoamérica sobre la determinación de las cuencas como unidad base para la planificación del desarrollo. Haciendo la salvedad de que el sistema debe ser flexible, estudios basados en las cuencas garantizan una mayor incorporación de la dimensión ambiental.

E. SOBRE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS

Numerosas experiencias existen sobre tecnologías alternativas. El problema fundamental radica en la viabilidad de ellas dentro del estilo de desarrollo en ascenso. No cabe duda que un cambio de estilo introducirá una serie de tecnologías alternativas que no son deteriorantes. Pero por el hecho de no cambiarse el estilo no deben descartarse las posibilidades de políticas de desarrollo que conserven los recursos. Y en este contexto en Latinoamérica hay amplias áreas donde se pueden efectuar planes de desarrollo considerando planteamientos ecológicos constructivos.^{195/}

^{193/} Tahal Consulting Engineers Ltd., Nicaragua: Estudio de preinversión para el desarrollo regional de la cuenca del río Escondido, FAO, SF/NIC 11-1/AGS, Informe Técnico 3, Tel Aviv, 1973.

^{194/} García D'Acuna, Eduardo y Klein, Emilio, El Salvador. Proyectos de generación de empleos a corto plazo, PREALC (OIT). Documento de Trabajo, Santiago de Chile, 2 vol., enero 1979.

^{195/} Froment, A., "Les problèmes d'écologie appliquée dans les régions rurales défavorisées", en Etudes et Expansion, Bruselas, Año 74, N° 278, octubre-noviembre-diciembre 1978, pp. 799-802.

La magnitud de los cambios alternativos puede ir desde la aplicación de principios científicos proponiendo formas nuevas de abordar el desarrollo hasta el uso de algún descontaminante o absorbente cuya factibilidad dependerá usualmente de la relación costo-beneficio. Cuanto más general y amplio es el cambio propuesto, más relación tiene con el cambio de estilo. Así el análisis de la agricultura biológica u orgánica puede presentar ventajas con relación a la agricultura usual, pero su aplicabilidad está condicionada por la estructura de tenencia junto con otros problemas sociales.196/

Las principales tecnologías que conservan los recursos y que pueden propiciarse en Latinoamérica tienden a:

- Aprovechar las especiales condiciones climáticas de una región determinada evitando los factores que aceleran el deterioro.
- Mantener la fertilidad del suelo, utilizando en lo posible el reciclaje de nutrientes.
- Aprovechar las interacciones de los componentes bióticos para aumentar los rendimientos.
- Implantar sistemas de producción que recuperen las condiciones naturales y que permitan el mejor desarrollo de rubros aprovechables.
- Recuperar y reorientar los sistemas de controles biológicos de plagas y enfermedades.
- Mantener el suelo mediante medidas de conservación como terrazas, siembras, etc.
- Detener el avance de dunas mediante cortinas naturales, etc.

En relación al primer punto, la preocupación constante del progresivo deterioro del trópico húmedo ha hecho estudiar exhaustivamente la posibilidad de técnicas alternativas. En este sentido hay que destacar la agricultura itinerante adaptada, la agricultura en tres pisos, adaptada a condiciones ecológicas rigurosas y la acuicultura.197/

196/ El sistema de agricultura biológica es tanto o más productivo que el tradicional ya que no tiene los efectos adversos de los fertilizantes solubles inorgánicos en el balance mineralógico del suelo. Ver, Hodges, R.D., "The case for biological agriculture", The Ecologist Quarterly, N° 2, Verano 1978, pp. 122-143.

197/ Para más detalle ver Romanini, Claudio, Ecotécnicas para el trópico húmedo, Centro de Ecodesarrollo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México y PNUMA. CIRED-CECODES, México, 1976.

Los cambios ocasionados por la acción antrópica en un ecosistema de fácil deterioro ha inducido últimamente a estudiar otras alternativas factibles.^{198/} El amplio campo de investigación que se abre hay que compatibilizarlo con el avance del deterioro y, en consecuencia, es necesario tener respuestas rápidas, aunque no perfeccionadas, pues la aplicabilidad de tecnologías alternativas no acepta demoras.

En relación al mantenimiento de la fertilidad, el crecimiento demográfico y además la expansión urbana, ha hecho plantear la necesidad de utilizar los nutrientes de desechos de las ciudades y de la población. En este sentido, Friend, G. propone reconcentrar el ciclo de nutrientes entre la ciudad y el campo.^{199/} Al respecto, es de sumo interés consignar una investigación de Evans, J. y Sopper, W.E., que estudiaron la alternativa de eliminación de desechos municipales.^{200/} Encontraron que 52 hectáreas de bosques renovaron 3 785 000 litros diarios de aguas servidas, además de contribuir a un mayor crecimiento del abeto blanco (Picea glauca).

En relación a interacción de los componentes bióticos, tecnologías como la alelopatía indiscutiblemente que contribuyen a disminuir el uso de herbicidas u otros compuestos. La alelopatía es el efecto inhibitorio que una planta produce sobre otra, ya sea impidiendo su germinación o el desarrollo posterior de ésta. Esta técnica puede modificar sustancialmente los métodos de control de malezas.^{201/}

^{198/} Además, ver Zethelius, Peñalosa, Sven, "Nuevas tecnologías para regiones tropicales húmedas", FAO, Consulta Regional de Expertos sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Bogotá, julio 1976, RLAT/801/76/156.

^{199/} Friend, Gil, "Cerrando el ciclo", Mazingira N° 7, 1976, pp. 49-54.

^{200/} Evans, J.O. y Sopper, W.E., "Zonas forestales para la eliminación de desechos municipales, agrícolas e industriales". En, Actas del Séptimo Congreso Mundial Forestal, Buenos Aires, octubre 1972, pp. 1939-1950.

^{201/} Linares, Henry M., "Alelopatía: Una nueva dimensión en el manejo de malezas". Ecología 76, 1er. Seminario de Integración Ecológica, Ibagué, Colombia, diciembre 1976, pp. 43-50.

La demanda internacional y el manejo cada vez mayor de los patrones de consumo han hecho cada vez más dejar a un lado productos naturales, especialmente proteicos. Determinados ecosistemas producen más proteínas provenientes de la caza controlada de la fauna silvestre que criando bovinos u ovinos. Algunas políticas alternativas se han propuesto con este fin. En Perú, por ejemplo, se ha analizado la factibilidad de crianza en semicautiverio de especies de fauna silvestre con fines de alimentación humana. Los resultados han sido positivos y ha podido medirse un cierto potencial por unidad de superficie de selva.202/

En general tecnologías alternativas se están investigando en América Latina. Ya se ha hecho mención al control integrado de plagas por medios biológicos, sistema que ha nacido del excesivo e incontrolado uso de plaguicidas. Esto ha hecho replantear los conceptos de plagas para la agricultura adecuándolos a las características regionales y a la conservación de su equilibrio ecológico.203/

En resumen, existen variadas e importantes tecnologías, algunas de ellas incompatibles con el estilo de desarrollo ascendente, y otras que aunque son compatibles no se aplican por falta de políticas específicas para promoverlas. La difusión adecuada de los alcances económicos y sociales de estas tecnologías, es un factor básico que contribuirá a aplicarlas.

F. SOBRE EL SECTOR CAMPESINO

Los problemas del campesinado en América Latina se han agravado con el ascenso del nuevo estilo. La crisis de la agricultura de subsistencia es tal que, como afirma Chonchol, J., se impone la necesidad de establecer nuevas políticas dándose especial prioridad a este sector.204/ En este contexto además de las

202/ Perú. Primer Seminario Nacional de Sistemas Ecológicos Naturales y Medio Ambiente. Lima, junio 1974.

203/ FAO. Programa cooperativo global FAO/PNUMA sobre desarrollo y aplicación integrados de plagas agrícolas. Consulta Regional de Expertos sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Bogotá, julio 1976. RLAT/801/76/31s.

204/ Chonchol, Jacques, "A contract of solidarity with the peasants of the Third World". En Labour and Society, Vol. 3, N° 3-4, Ginebra, julio-octubre 1978, pp. 302-314.

políticas preferenciales habrá que seleccionar y desarrollar tecnologías para este sector. Boltvinik, J., ha planteado que estas tecnologías deben cumplir los siguientes objetivos:205/

- Tiendan a maximizar los recursos más escasos, tierra, agua y capital;
- Ofrezcan mayor seguridad a la unidad campesina;
- Supongan un mínimo de transacciones monetarias utilizando insumos locales;
- Permitan mayor flexibilidad en cuanto a fechas de siembras, montos de insumos, etc.

Estos objetivos se traducen en la búsqueda de tecnologías que artificialicen de distinta forma los agrosistemas que la forma propiciada por la "modernización" del campo. Significa además, tratar de recuperar tecnologías tradicionales campesinas que han sido paulatinamente desplazadas. Dado que las áreas de frontera, particularmente las tropicales, han sido ocupadas por poblaciones campesinas, se hace necesario profundizar técnicas que reproduzcan o imiten el bosque tropical. En este sentido toman importancia los cultivos perennes como el cacao y el café que pueden servir de cobertura con agricultura en pisos.206/

G. SOBRE LA EXPANSIÓN DE LA FRONTERA

La expulsión poblacional y la presión por tierra tiene mucho mayor importancia en la ocupación del espacio que los programas dirigidos de colonización. Las vías de penetración han tenido resultados inesperados y en muchas áreas latino-americanas han servido para canalizar los flujos poblacionales.

205/ Boltvinik, Julio, "Estrategia de desarrollo rural, economía campesina e innovaciones tecnológicas en México". En Comercio Exterior, Vol. 26, N° 7, México, 1976, pp. 813-826.

206/ Soria, Jorge, "Sistemas de producción bajo varias condiciones ecológicas en América Latina con énfasis en el mejoramiento de la agricultura tradicional de pequeños agricultores". En, Informe de la consulta de Expertos de Investigación Agrícola en América Latina, FAO, Ciudad de Panamá, junio 1975.

En consecuencia, a este aspecto debe dársele la ponderación que corresponde respecto a los problemas dirigidos. Como afirma Cristodoulou, D. "la gran mayoría de los proyectos de esta índole (dirigidos) emprendidos en todos los lugares del mundo son comúnmente empresas de reducido alcance, proyectos especiales que obedecen a una moda en las teorías de gobierno o a una etapa pasajera en los esfuerzos para abordar los problemas agrarios mediante el aceptado expediente de colonización".207/

Por lo tanto, el análisis de estos proyectos debe hacerse dentro del análisis global de la dinámica de expansión de la frontera agropecuaria, en donde se consideren entre otras, las causas de la expansión, las dimensiones, la forma de ocupación del suelo, las tecnologías aplicadas, la afectación de los ecosistemas y las políticas de estímulo o desestímulo de la ocupación.

H. SOBRE LA EXPANSION DE OTROS SECTORES DE LA ECONOMIA

A medida que más se intervienen los ecosistemas y más usos urbanos e industriales tiene el suelo, hay mayor demanda por suelos agrícolas y áreas con ecosistemas no alterados.208/

En relación al uso del suelo urbano cada día es más necesaria una planificación exhaustiva del uso del suelo ya que la expansión urbana le está quitando a la agricultura miles de hectáreas anualmente. En los primeros 20-25 años los centros urbanos de Latinoamérica sustraerán de la agricultura 1.5 millones de hectáreas.209/ En Cali, por ejemplo, el incremento del suelo

207/ Cristodoulou, D., "La colonización de tierras: algunos aspectos fundamentales que suelen descuidarse". En Estudios de FAO sobre economía y estadísticas agrícolas, 1952-1977, Roma, FAO, 1978, pp. 267-272.

208/ Vlasin, Raymond D., "Some key issues and challenges posed by non agricultural demands for rural environmental". American Journal of Agricultural Economics, Vol. 53, N° 7, mayo 1971, pp. 235-242.

209/ Nelson, Michael y Lee, Terence, Environmental dimension of water management in Latin America. CEPAL. Based on a study "Water Development and Environment in Latin America", 1979.

urbano se ha calculado en 420 hectáreas al año.^{210/} En Chile, la provincia de Santiago, entre 1956 y 1970, perdió 62.290 hectáreas de riego para ser destinadas a centros urbanos.^{211/}

Aunque la mayor pérdida se produce por la expansión urbana, no debe dejar de desestimarse las pérdidas de suelos por otros usos como recreación, turismo, etc. No puede continuar la pérdida de recursos para la agricultura y si ello sucede, debe minimizarse. Por ello que tanto la concepción urbanística y de recreación, como la planificación del uso del suelo, deben tener alta prioridad en las directrices futuras.

I. SOBRE LA PRESERVACION DE ESPACIOS NATURALES PARA CONSERVACION DEL PATRIMONIO Y LOS RECURSOS FUTUROS

Se ha hecho mención a la importancia científica de preservar los ecosistemas y los componentes de ellos, sobre todo los bióticos. Las medidas tomadas en Latinoamérica tienden a la creación de parques nacionales, reservas y santuarios de la naturaleza.^{212/} Además, profusas legislaciones teóricamente protegen la flora y la fauna de los países. Pero, la fuerza y penetración del estilo supera cualquier legislación protectora. Estas leyes existen desde hace tiempo en América Latina; todos los países tienen legislación forestal; pese a ello el bosque sigue destruyéndose.

Por otra parte, aunque se han creado parques nacionales, éstos no han sido respetados pues son muy pocos los medios para control y mejoramiento con que se los ha dotado. En todos los países latinoamericanos, los parques no

^{210/} OEA/OPS Seminario técnico sobre desarrollo urbano y cambio ambiental: Los desequilibrios fiscales y el ambiente humano de Cali, Colombia, Washington, D.C., 1971.

^{211/} Chile, Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, Pérdida de terrenos agrícolas de riego por avance urbano en la provincia de Santiago, entre los años 1956-70, Santiago de Chile, 1970.

^{212/} Colombia, por ejemplo, tiene el 3.4% de su territorio en sistemas de Parques Nacionales. Cuba ha intensificado la creación de ellos en los últimos 10 años. Ver:
- Cuba, Informe Medio Ambiente Humano, La Habana, 1972.
- Sánchez Páez, Heliodoro, Sistemas de parques nacionales de Colombia, en Congreso Iberoamericano del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia, septiembre 1978.

tienen el cuidado necesario. Las excepciones son debidas a que algunos presentan extraordinario interés turístico.

En consecuencia, se hace necesario implementar medidas efectivas de preservación de áreas para conservar la riqueza de flora y fauna. Para ello es necesario:

- Estudiar los territorios nacionales en función del interés científico;
- Establecer prioridades en el establecimiento de parques, reservas y santuarios de la naturaleza;
- Dotar a estos espacios controlados de los medios necesarios para su conservación;
- Reestudiar políticas de protección de especies vegetales y animales en extinción;
- Incorporar esta dimensión en los planes y programas que influyan en la expansión de la frontera agrícola.