Distr.
RESTRINGIDA

E/CEPAL/PROY.6/R.8
3 de noviembre de 1981

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina

Seminario regional sobre expansión de la frontera agropecuaria y medio ambiente en América Latina, organizado por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Asociación Nacional de Centros de Postgraduados de Economía de Brasil (ANPEC), el Departamento de Economía de la Universidad de Brasilia, en colaboración con la Secretaría de Planificación de la Presidencia de la República de Brasil a través del Consejo de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) y del Ministerio del Interior de Brasil, a través de su Secretaría General y de la Secretaría Especial del Medio Ambiente (SEMA)

Brasilia, Brasil, 10-13 de noviembre de 1981

PERSPECTIVAS DE LA EXPANSION DE LA FRONTERA AGROPECUARIA EN EL ESPACIO SUDAMERICANO

Nicolo Gligo
Jorge Morello

Este estudio es parte del Proyecto CEPAL/PNUMA sobre "Cooperación horizontal en América Latina en materia de estilos de desarrollo y medio ambiente", adscrito a la Unidad de Desarrollo y Medio Ambiente de CEPAL.

Las opiniones expresadas en este trabajo son de la exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las instituciones organizadoras del Seminario.

81-11-2444

INDICE

/PROLOGO

PROLOGO

Este documento se ha elaborado en función de una cooperación efectiva con los países de América del Sur. Por ello, los autores agradecen los distintos y numerosos aportes de más de 200 científicos y técnicos de diversas instituciones nacionales e internacionales que colaboraron en el mejoramiento de la metodología y en la descripción de la situación de sus propios países. En especial, vaya el reconocimiento a las siguientes instituciones nacionales: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) de Perú, Programa ERTS de GEOBOL de Bolivia, Programa Nacional de Regionalización Agraria (PRONAREG) e Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC) del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador, Instituto de Estudios Geográficos Agustín Codazzi de Colombia, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR) de Venezuela, Dirección de Suelos y Fertilizantes del Ministerio de Agricultura y Pesca de Uruguay, Secretaría Técnica de Planificación de la Presidencia de la República de Paraguay, Subsecretaría de Ordenamiento Ambiental del Ministerio de Salud y Medio Ambiente de Argentina, Departamento de Economía de la Universidad de Brasilia, Secretaría General del Ministerio del Interior de Brasil, Secretaría Especial del Medio Ambiente (SEMA), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA), Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agraria (INCRA) de Brasil. Además, las siguientes instituciones internacionales: Programa de Desarrollo Regional de la Organización de Estados Americanos (OEA), División Agrícola Conjunta CEPAL/FAO y Unidad CEPAL/PNUMA de Desarrollo y Medio Ambiente de CEPAL. Todas estas colaboraciones no comprometen a las citadas instituciones en los conceptos y resultados aquí expuestos.

/I. INTRODUCCION

I. INTRODUCCION

El crecimiento de la agricultura latinoamericana ha dependido de una manera significativa de la expansión de la frontera agropecuaria. En las últimas décadas esta expansión ha tendido a frenarse debido a diversos factores, de los que se pueden destacar la estructura y relaciones socio-económicas que dinamizan este proceso y las determinantes ecológico-ambientales de los nuevos espacios a ocupar.[1/]

Es indudable que la expansión actual de la frontera agropecuaria se da en América Latina en áreas subtropicales y tropicales. Las áreas templadas son de ocupación más antigua, aunque existen áreas semiáridas muy precarias que están siendo ocupadas con altos costos marginales y, con una secuela de problemas ambientales. Además, superficies limitadas de bosques templado-fríos de la zona austral del continente, recién están siendo penetrados.

1/ Al respecto véanse los siguientes trabajos: Nicolo Gligo: "Estilos de Desarrollo, modernización y medio ambiente en la agricultura latinoamericana", en Estudios e Informes de la CEPAL Nº 4, 1981. También de "Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina", Selección de O. Sunkel y N. Gligo, Serie Lecturas Nº 36, El Trimestre Económico, 2 vols., México, 1980: Charles Mueller: "La expansión de la frontera agrícola y el medio ambiente. La experiencia reciente del Brasil", pp. 502-537; Jorge Adámoli y Patricio Fernández: "Expansión de la frontera en la Cuenca del Plata: Antecedentes ecológicos y socioeconómicos para su planificación", pp. 468-501; Sergio Salcedo y José Ignacio Leyton: "El sector forestal latinoamericano y sus relaciones con el medio ambiente", pp. 433-467; Carlos A. Barrera y Grupo de Análisis de Sistemas Ecológicos: "Economía y ambiente: Análisis de subsistencia regional chaqueño", pp. 580-614; y Juan Gastó: "Bases ecológicas de la modernización de la agricultura", pp. 341-378.

/con una

La marcada vulnerabilidad de los ecosistemas tropicales y subtropicales plantea un aspecto que normalmente escapa de las consideraciones de planificadores públicos e incluso de los técnicos del agro. Es la cuantificación de la pérdida de la capacidad potencial de los ecosistemas intervenidos. Ello plantea un problema que es de muy difícil percepción y que, además, presenta dificultades para medirse como costo ecológico real de la incorporación de tierras a la agricultura usando los sistemas de explotación agrícola preponderantes del estilo de desarrollo en ascenso. A la opinión pública, a los planificadores económicos, a los políticos, les es muy difícil percibir el costo producido por "la disminución del potencial". Sólo tienden a ver los resultados directos de las nuevas producciones, las que en la mayoría de los casos son altas debido a la "cosecha ecosistémica". Por lo tanto, el costo ecológico se encubre bajo el impacto del aumento de la producción.

Cuando se pone este tema en el debate latinoamericano tiende a confundirse con las posiciones conservacionistas a ultranza que postulan el congelamiento de las fronteras agropecuarias. Nada más erróneo; lo que aquí se plantea es la interrogante sobre la magnitud del costo ecológico de la necesaria incorporación de nuevas tierras al proceso de desarrollo agrícola latinoamericano bajo el contexto de los sistemas y tecnologías del estilo en ascenso, en comparación con el costo ecológico de un estilo alternativo. Es dable suponer que un estilo alternativo al artificializar los ecosistemas conllevará un costo ecológico, pero si los objetivos de este estilo consideran a largo plazo la conservación de losrecursos, se tendrá incuestionablemente que tratar de minimizar el impacto ambiental de la incorporación y/o intensificación agrícola.

La interrogante planteada se complica aun más si se considera el poco conocimiento que se posee del techo (más que techo, es un rango) potencial de los ecosistemas de la región y, en particular, de sus

/múltiples utilizaciones

múltiples utilizaciones en función de las especificidades de los atributos de cada uno de ellos.[2/]

El otro factor que encubre la magnitud del costo ecológico es la imagen-objetivo que se tiene del futuro de la agricultura para los países latinoamericanos, basado en agrosistemas altamente subsidiados y especializados. El modelo de generación y adopción tecnológica que tiende a maximizar la rentabilidad del capital ha dejado a un lado sistemas de producción en nuevos espacios, que no sólo pueden ser opciones que busquen maximizar el uso de otros factores de la producción, como la mano de obra, sino que permitan obtener mayor producción física a mediano y largo plazo, conservando los recursos o minimizando el impacto ambiental.[3/]

Todos estos elementos muestran la complejidad del tema y los variados tópicos que se deben explorar. Desde ya se estima que los análisis del potencial de la agricultura latinoamericana basado en la capacidad de uso de los suelos (con una tecnología dada) encubre los problemas antes citados y, además, no incorpora consideraciones en relación al tiempo necesario para alcanzar un potencial dado. Para las estrategias de desarrollo de la región poco aporta el hecho que hayan 500 ó 600 millones de hectáreas potencialmente agrícolas si éstas no se ocupan, y además, si el potencial aludido decrece en la medida que se vayan ocupando.

Al indagar sobre las perspectivas de expansión de la frontera agropecuaria y de ocupación de nuevos espacios se constató el escaso conocimiento que había en la región sobre este proceso, tanto en su magnitud como en el impacto ambiental.

En base a estos antecedentes se configuró el objetivo de este estudio: analizar las perspectivas de ocupación de nuevos espacios de sudamérica, enmarcándolos en horizontes de tiempos definidos y estimando una calificación del impacto ambiental. Dado que por plazos y grados

2/ Nicolo Gligo: "La dimensión ambiental en el desarrollo agrícola de América Latina", Revista de la CEPAL Nº 12, Santiago, Chile, diciembre 1980, pp. 133-148.

3/ Ibid, p. 142.

/de profundización

de profundización no podía esperarse un estudio muy acabado, este trabajo tiene como objetivo complementario motivar la discusión en torno a él, para de esta manera, perfeccionar la metodología y realizar estudios definitivos a escalas más detalladas.

II. METODO

Para analizar las perspectivas de ocupación de nuevos espacios, se estableció un método basado en apreciaciones cartográficas de planificadores, ejecutivos del sector agrícola, economistas agrarios, ecólogos, edafólogos, etc., de diversos países. Los autores ponderaron y modificaron a su criterio las opiniones vertidas.

Se configuró una delimitación de grandes ecosistemas basado en las clásicas grandes divisiones de mayor consenso en la región,[4/] en donde se vertió la información definitiva. Aunque se podría haber dividido el ecosistema amazónico en base a la caducidad de las hojas/humedad de su bosque, se optó por no hacerlo dado que no se estudió el área central de la amazonía.

La definición de los grandes ecosistemas puede ser discutible ya que entre varios de ellos no existe un límite muy preciso; se barajaron varias fórmulas, pero finalmente se optó por establecer una clasificación ecológica en función de la clásica división conocida y en base a los objetivos perseguidos en el estudio.[5/] Los ecosistemas determinados son:

1. Amazónico
2. Cerrado
3. Paraense

4/ Los estudios se basaron en el trabajo de Jorge Morello: "Perfil Ecológico de América Latina", en Proyecto CEPAL/PNUMA Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina.

5/ El trabajo se comenzó con la clasificación usada por GEOBOL, Bolivia, pero a pesar de su calidad, en el transcurso de la ejecución se pudo constatar que era más para especialistas, ecológos, biologos, etc. y no para planificadores y economistas.

/4. Yungas

4. Yungas
5. Del Pacífico
6. Venezolano
7. Sabana del Orinoco
8. Del Atlántico
9. Páramo
10. Guayana
11. Chaco
12. Caatinga
13. Espinal
14. Del Monte
15. Prepuna
16. Pampa
17. Central
18. Guajira
19. Alto Andino
20. Puna
21. Patagonia
22. Del Desierto
23. Subantártico

Se analizaron dos tipos de áreas: de ocupación reciente y de futura ocupación. Aunque el objetivo era obtener las proyecciones futuras, la ocupación reciente se estudió con el fin de detectar áreas dinámicas de expansión y, además, poder estimar formas e impactos similares en áreas contiguas.

Los indicadores usados y el método para establecer las situaciones recientes y futuras se exponen a continuación.

1. Los indicadores de la ocupación del espacio

Dos son los indicadores utilizados para determinar tanto la ocupación reciente en las perspectivas futuras: uno es el grado de ocupación y

/el otro

el otro los niveles de impactos. Ambos se enmarcan en tres horizontes de tiempo.

a) Grados de ocupación del espacio

Grado 0 : Ecosistema virgen.

Grado 1 : Sin alteración de la estructura ecosistémica. Sometido a extracción extensivas de algunos productos (recolección de fruta, corte forestal selectivo, caza y pesca discretas). Estado de disclímax cercano al clímax. Proceso de artificialización sólo a modo de experiencia piloto, puntual.

Grado 2 : Transformación estructural ecosistémico en transición. Vegetación secundaria importante. Actividades antrópica basada en la ganadería extensiva en campo natural y en cultivos de limpias no predominantes. Disclímax en etapa intermedia entre el clímax y artificialización alta. Procesos de artificialización localizados.

Grado 3 : Transformación estructural ecosistémica marcada, vegetación secundaria dominante. Actividad ganadera basada tanto en praderas naturales y mejoradas empastadas como artificiales. Cultivos extensivos y minoritariamente cultivos altamente artificializados. Procesos de artificialización profunda en manchones.

Grado 4 : Transformación estructural total. Predominio de áreas con cultivos de alto grado de artificialización. Estado de disclímax correspondiente a la alta artificialización.

b) Niveles de impacto

Tanto para la ocupación reciente como para estimar lo que sucederá en los próximos 15 años se establecieron cuatro niveles de impacto:

a : impacto alto

m : impacto medio

b : impacto bajo

s : sin impacto significativo

/Su explicación

Su explicación es la siguiente:

i) Impacto alto (a)

- Para bosques: áreas totalmente deforestados, con grados manifiestos de erosión (erosión severa a muy severa con o sin zanjas de distintos tipos: sistema del Soil Conservation Service de USA). Vegetación secundaria de bosques de segundo crecimiento o capoeras, dominante. Formación de indicadores de cambios en las condiciones nutritivas de los suelos. Caída brusca de la producción en períodos cortos. Muchas especies de animales o plantas en vías de extinción.
- Para pastizales y arbustales: áreas con notorios cambios en composición florística, hacia especies de baja palatabilidad. Aparición de malezas extrañas al ecosistema incluyendo invasión de malezas arbustivas. Erosión manifiesta severa a muy severa; sabanas semiáridas con manifiesto proceso de desertificación (medanización, voladura de suelos). Formación de indicadoras de pérdida de la capacidad nutritiva de los suelos: costras, suelos esqueléticos, pavimentos de desierto. Caída fuerte de la producción en períodos cortos. Muchas especies de animales o plantas valiosas en vías de extinción.

ii) Impacto medio (m)

- Para bosques: áreas con enmalezamiento significativo (entre 30 y 40%). Erosión ligera a moderada con o sin zanjas de distintos tipos. Pérdida de nutrientes estimadas por algún indicador del suelo o la producción agropecuaria.
- Para pastizales y arbustales: áreas con alteración de la composición herbácea hacia especies de baja palatabilidad, hay algunas especies de animales o plantas en vías de extinción. Erosión ligera moderada con o sin zanjas de distintos tipos. En sabanas semiáridas, procesos iniciales de desertificación y de invasión moderada de malezas (20 a 40% de la superficie). Pérdida de nutrientes estimadas por indicador del suelo o las cosechas.

/iii) Impacto bajo

iii) Impacto bajo (b)

- Para selvas: áreas con erosión principalmente mantiforme, las alteraciones de la composición florística permiten un grado bajo de invasión de malezas que son las llamadas especies cicatrizantes.
- Para sabanas: áreas con erosión principalmente mantiforme. El sobrepastoreo de la cubierta herbácea indica el comienzo de un proceso de deterioro.

iv) Sin impacto significativo (s)

c) Horizontes temporales

Se establecieron 3 horizontes temporales para analizar las perspectivas futuras, a saber:

X : estimación de lo que ocurrirá dentro de los próximos 5 años

Y : estimación de lo que ocurrirá entre 5 y 10 años más

Z : estimación de lo que ocurrirá entre 10 y 15 años más

2. Situación de la ocupación reciente

Por áreas de ocupación reciente se han definido las que han mostrado marcado dinamismo en los últimos quince años (desde la segunda mitad del decenio del 60). No corresponden a áreas de frontera, pero se han señalado debido a su influencia en áreas contiguas.

Las áreas de ocupación reciente se marcan en el mapa con el grado de ocupación que les corresponde, acompañándolo con el nivel de deterioro.

En el mapa se ha omitido ex-profeso señalar estas áreas en Brasil, ya que por la complejidad y dinamismo que ha tenido la frontera en este país, el mapa hubiese sido de difícil ejecución con discutibles resultados.

/3. Estimación de

3. Estimación de la perspectiva de ocupación del espacio en los próximos años

Aquí se centra el objetivo básico del trabajo: analizar los espacios vírgenes o semivírgenes (sin alteraciones estructurales) en sus perspectivas de ocupación del espacio en los próximos años.

En estas áreas (todas de grado 0 ó 1) se define en primer lugar a qué grado pertenecen. La descripción del grado actual no va acompañada del nivel de deterioro actual porque el interés básico del estudio es la dinámica de cambio que señalará cuál es el nivel del impacto de la transformación al pasar de un grado a otro.

La estimación futura se hace en base a los horizontes temporales antes descritos, que son: en los próximos 5 años (x), entre 5 y 10 años (y) y entre 10 y 15 años (z). Cuando se establece una transformación en el último tramo (entre 10 y 15 años) significa que antes de ese tiempo las acciones antrópicas que se produzcan no serán de una magnitud percibible hasta esa fecha. Pero por otra parte, si se señalan modificaciones a corto plazo (dentro de los 5 años) se descarta de partida las estimaciones de lo que sucederá en esa misma área entre 5 y 10 años y entre 10 y 15 y las modificaciones entre 5 y 10 años descartan lo que sucederá en estas áreas en los 10 y 15 años. Esta limitación metodológica se estableció para simplificar un trabajo de por si complejo. En otras palabras, el estudio busca destacar a qué plazo se presentan las primeras modificaciones del ecosistema, sin analizar las posteriores transformaciones, aunque queden comprendidas dentro de alguno de los horizontes temporales contemplados en el estudio.

4. Limitaciones de la metodología

Varias son las dificultades encontradas a lo largo de la ejecución del mapa adjunto. Muchas de ellas fueron subsanadas con el aporte de las personas que colaboraron en él. Pese a ello persistieron deficiencias que limitan la inferencia.

/Una de ellas

Una de ellas es el trabajar en algunos de los países en la misma escala de la elaboración e interpretación. Esto indudablemente crea una serie de errores en las mediciones. Lo ideal hubiese sido trabajar a escala 1:2 000 000 para reducirse a 1:5 000 000. Se deben señalar las dificultades para estudiar el proceso en Brasil, dada su escala y su importancia en la ocupación de nuevas áreas. La metodología, por las limitantes de tiempo no pudo realizarse en un trabajo desagregado por estado como hubiese sido ideal. Por estas razones que deben considerarse el estudio de este país como un esfuerzo muy preliminar sólo tendiente a probar la metodología. Otra limitante seria se refiere al grado de indefinición de las áreas dinámicas de ocupación reciente. Esto influyó en no configurarlas en Brasil y Venezuela.

Hubo marcadas dificultades para establecer la previsión de los cambios en la parte central de la cuenca amazónica. En ello influyeron las opiniones divergentes basadas en interpretaciones diferentes del grado de uso de los ecosistemas y de su poder de cicatrización. Por estas razones se optó por no incluir estas áreas. Un ejemplo de las siglas se expone en la figura 1.

III. RESULTADOS

Los resultados aquí presentados no sólo se refieren a información vertida en el mapa adjunto, sino también que plantean conceptos y conclusiones extraídas en torno a la opinión que tienen expertos y directivos del proceso de expansión de frontera agropecuaria hacia espacios vírgenes y semivírgenes de sudámerica.

Estos resultados se indican a continuación.

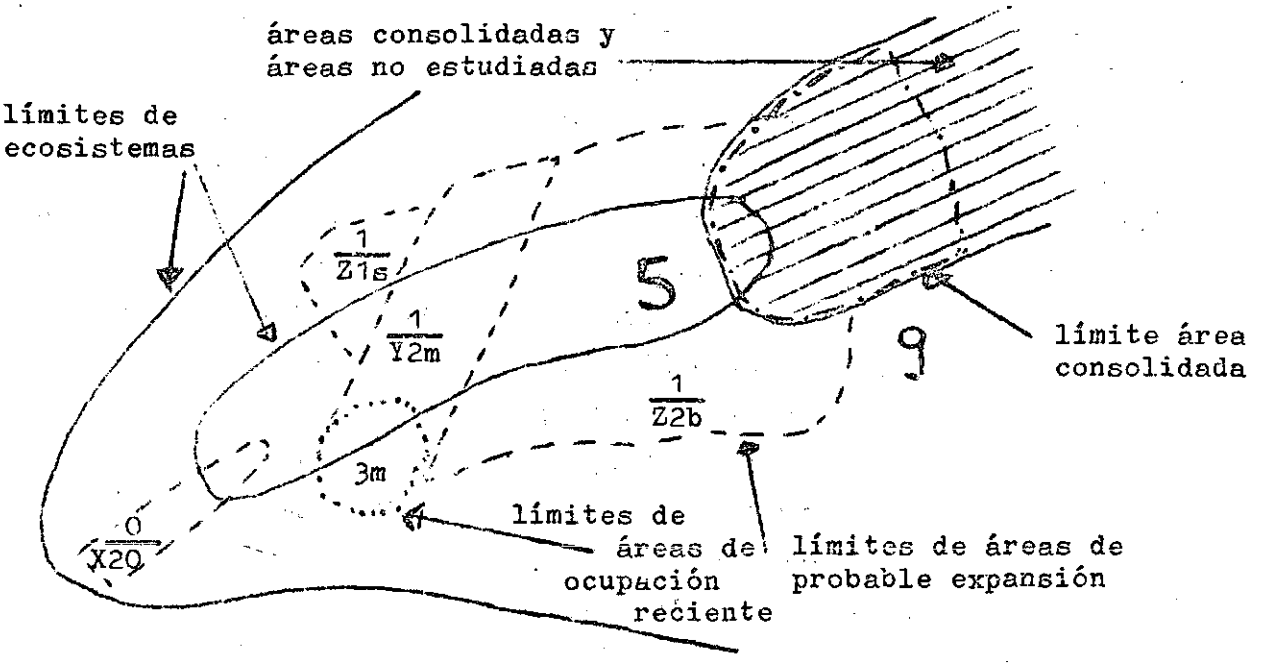
1. Análisis general

a) Hay consenso que la etapa actual de la expansión de la frontera agropecuaria es cada vez más difícil. La etapa fácil en los países del cono sur se cumplió a comienzos de siglo y en el resto de los países más tardíamente, alrededor de mitad de siglo. Los países del cono sur y

/casi toda

Figura 1

EJEMPLOS DE USO DEL MAPA Y SU SIMBOLOGIA



5 = Ecosistema del Pacífico

9 = Ecosistema Párano

3 m = Grado de ocupación reciente 3 con deterioro medio

$\frac{0}{X2a}$ = Grado actual 0 (numerador), dentro de 5 años grado probable 2 con alto nivel de deterioro (denominador)

$\frac{1}{Y2m}$ = Grado actual 1, entre 5 y 10 años, grado probable 2 con nivel de deterioro medio

$\frac{1}{Z1s}$ = Grado actual 1, entre 10 y 15 años, no habrá cambio y no habrá deterioro

$\frac{1}{Z2b}$ = Grado actual 1, entre 10 y 15 años, grado probable 2 con deterioro bajo

/casi toda

casi toda el área andina de los otros países tienen grandes áreas áridas y semiárida que podrían ser transformadas en función de grandes inversiones de riego o con la aplicación de ciertas tecnologías agropecuarias actualmente no viables tanto económica como socio-culturalmente. La gran frontera agropecuaria se encuentra en las áreas tropicales de la cuenca amazónica y de la cuenca del Orinoco y en menor medida en las áreas tropicales y subtropicales de la cuenca del Plata. La sabana hipertérmica de Brasil (Cerrado) comienza a aparecer en el decenio del 70 como otra amplia área potencial de frontera agropecuaria debido a los notables resultados de investigaciones tecnológicos que han posibilitado superar ciertas deficiencias limitativas de ellas. En todo caso, se debe advertir que conceptualmente, muchas áreas del "cerrado" corresponderían a superficies de intensificación de la agricultura o a superficies intermedias entre expansión e intensificación. La zona andina y su área occidental costera presenta áreas de expansión, en particular, en su vertiente oriental, pero ello son significativamente superiores a las antes señaladas.

b) No existe un conocimiento acabado de lo que sucede con la ocupación expontánea y paulatina de los nuevos espacios que se ocuparán. Incluso hay opiniones contradictorias en torno a este proceso. La información es bastante completa para el tipo de colonización tradicional dirigida, y también para el tipo de colonización semi-dirigida y planificada por el Estado mediante estímulos indirectos, vías de penetración, etc. En realidad, además de las dificultades para hacer proyecciones en los horizontes de tiempo, dado el hecho que este ejercicio se realiza sólo esporádicamente, las apreciaciones son discímiles y en algunos casos contradictorias según la fuente de donde vengan. Se pudo constatar distorsiones provocadas por la especialidad del entrevistado o por su ubicación dentro del esquema institucional. Así en la opinión de ecólogos o de personeros de organismos de conservación, los impactos ecológicos son siempre altos, no así en planificadores u otros directivos de organismos sectoriales del sector agrario.

/Esto lleva

Esto lleva a la conclusión de que el proceso aludido no tiene consenso dentro de los países ni en cuanto a su dinámica ni en cuanto a su impacto, deducción que parece ajustarse a las inherentes dificultades de interpretación de transformaciones que escapan del control del Estado y que se realizan en medios poco estudiados.

c) Un tema que empieza a tomar cada vez más fuerza es el rol del Estado en el tipo de colonización no tradicional, sino inducida por el Estado. Los técnicos y directivos entrevistados concordaron en que los programas tradicionales de colonización no han dado los resultados esperados y se han convertido en muchas ocasionesven una carga onerosa para el Estado. Por esta razón que muchos países han optado por canalizar los esfuerzos espontáneos hacia áreas de interés, dotándolos de infraestructura mínima y dando la asistencia técnica requerida. Parece ser que ello ha posibilitado en algunas ocasiones ocupar espacios más aptos y ha contribuído a impedir el uso de espacios muy vulnerables a la acción antrópica. Esto no necesariamente significa que los nuevos espacios se ocupan con un menor costo ecológico. Parecería ser que el costo aludido continúa siendo alto para esas tierras, pero lo que se está consiguiendo es impedir la entrada a ciertos ecosistemas que presentan manifiesta vulnerabilidad.

d) En ese contexto, los autores comprobaron la gran importancia de las vías de transporte, tanto terrestre como marítimo.

Dada las condiciones de las áreas que se están ocupando, el grado de penetración está supeditado a la posibilidad de contar con una carretera o poder utilizar los ríos. Al respecto se pueden señalar dos juicios coincidentes en varios países.

El primero, se relaciona con la necesidad de perfeccionar los sistemas de planificación para áreas de frontera. En algunos países se pudo comprobar incoherencia entre los programas sectoriales especialmente entre obras públicas y agricultura. El segundo juicio coincidente se refiere a la necesidad de prever el impacto ambiental en los ríos navegables. Al fomentarse este tipo de vía de transporte y al

/ocuparse la

ocuparse la ribera con sistemas de uso deteriorante, es evidente que la sedimentación aumentará y, a largo plazo, afectará la navegación.

e) Otro aspecto que también se constató entre los técnicos y directivos es la inquietud por la evaluación de los recursos naturales. Las formas clásicas, privilegiendo el recurso suelo, no le da importancia a otros recursos que tienen especial relevancia en los ecosistemas tropicales como es la cubierta florística y su comportamiento. Ello motiva el desconocimiento de atributos de los ecosistemas así como los referentes a la diversidad productiva potencial, a la vulnerabilidad, a los recursos desapercibidos, etc.

2. Análisis del mapa

No obstante haberse obtenido una amplia cantidad de combinaciones entre grados de uso (0, 1, 2, 3 y 4) actual y futuro y las perspectivas de impacto ecológico (a, b, c, s) en tres horizontes de tiempo (x, y, z), se pueden extraer algunas importantes conclusiones en base a la mayor presencia de algunas combinaciones.[6/]

a) En primer lugar, destaca el cambio en los próximos cinco años de ecosistemas semivírgenes (grado 1) a ecosistemas modificados con cierta actividad agrícola en cultivos de limpias no predominante y en ganadería extensiva (grado 2). Las predicciones indican que estos cambios se producirán en 29 437 000 há (294 370 km^2).

b) De los 29 437 millones de há, 16 577 000 há (165 770 km^2) el 56% corresponden al ecosistema amazónico; 3 860 000 há (38 600 km^2), el 13% al de sabanas del Orinoco; 3 075 000 há (30.750 km^2), 10 % al del Cerrado y 2 175 000 há (20 750 km^2), el 7 % al del Chaco. Es evidente que salvo ciertas particularidades del último de los nombrados, los restantes presentan un alto grado de vulnerabilidad frente a los métodos tradicionales de incorporación de tierras a la agricultura.

6/ Se adjunta un cuadro con la cuantificación de las principales combinaciones obtenidas.

/c) Esta vulnerabilidad

c) Esta vulnerabilidad se constata cuando se desagregan los 29 437 millones de héctareas en función de la apreciación del impacto ecológico. 19 337 000 há (193 370 km^2), el 66% tendrían un alto impacto ecológico y 10 100 000 há (101 000 km^2), 34% suprimirían un impacto relativamente bajo.

d) En el horizonte de 10 a 15 años habría cambios importantes de grados vírgenes (0) a grados (z). Este fenómeno abarcaría 12 842 000 há (128 420 km^2); 5 640 000 há (56 400 km^2), el 44% en el ecosistema Chaco y 4 297 000 há (42 970 km^2), el 33% en el Amazónico.

e) Las cifras no sólo arrojan resultados significativos en función de transformaciones hacia la ganadería intensiva y los cultivos de limpias, no predominantes (grado 2), sino que habría transformaciones estructurales del ecosistema con actividad de ganadería basado en empastadas, cultivos extensivos y minoritariamente cultivos altamente artificializados (grado 3). Estos cambios realmente influirían, en el crecimiento de la agricultura ya que a 15 años plazo, podrían haber 8 542 000 há (85 420 km^2). Debe destacarse que según CEPAL/FAO[7/] existían en 1976 143 millones de hectáreas de cultivos permanentes y temporales.

f) De estos 8 542 millones de hectáreas, 3 992 000 (39 920 km^2), el 47% corresponden al ecosistema amazónico y 2 300 000 (23 000 km^2), el 27% al Espinal.

g) En relación a la vulnerabilidad de la cifra planteada en la letra anterior, 5 817 000 há (58 170 km^2), el 68% presentarían un alto impacto ecológico y el resto un impacto bajo.

h) Habría además en los próximos 5 años, 2 065 000 há (20 650 km^2) incorporadas a la agricultura con un alto grado de artificialización

---

7/ 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, Cuaderno Nº 1, p. 9.

/(grado 4)

(grado 4, cultivos intensivos). De éstas, 1 525 000 há (15 250 km^2), el 74% correspondería al ecosistema del Pacífico. Todas con un alto nivel de deterioro.

i) En el horizonte comprendido entre 10 y 15 años, se estima habría una incorporación a grados 3 de 20 362 000 correspondiendo un 49% a estimaciones de alto impacto ecológico.

Cuadro 1

ESTIMACION DE USO, TRANSFORMACION E IMPACTO. CUANTIFICACION DE LAS OCHO COMBINACIONES DE MAYOR IMPORTANCIA

(Millones de há)

Ecosistema	0/Z2a	1/X3a	1/X2a	1/X2b	1/X3b	1/Y3a	1/X4a	0/Z3b	Total
1	4 297,5	760,5	12 252,5	4 325	-	277,5	-	4 375	26 288
2	-	-	750	2 325	-		-	6 100	9 175
3	-	630	475	950	-	-	-	-	2 055
4	450	-	850	-	-	-	-	-	1 300
5	-	850	450	100	-	-	1 525	-	2 925
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	275	3 560	300	1 000	-	-	-	5 135
8	-	50	300	-	-	-	-	-	350
9	-	50	-	-	-	-	140	-	190
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	4 640	700	1 500	675	450	-	-	-	7 965
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	275	-	-	700	1 100	-	-	-	2 075
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	145	-	725	175	375	-	-	1 420
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	150	-	-	-	250	-	400
19	225	200	-	-	-	-	150	-	575
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	9 887,5	3 660,5	20 287,5	10 100	2 725	652,5	2 065	10 475	59 853

/IV. RECOMENDACIONES

IV. RECOMENDACIONES

1. Según opinión de los expertos entrevistados, el método aquí expuesto es una adecuada aproximación para detectar, a corto y mediano plazo, problemas importantes en la expansión de la frontera agropecuaria, por lo que se hace necesario continuar perfeccionándolo.

2. La agregación de algunos indicadores agropecuarios al método, aunque lo haría más complicado, permitiría complementar los estudios de proyecciones sobre la producción de determinados rubros agropecuarios, en particular, los que crecen significativamente con la expansión de la frontera tropical, tanto húmeda como de sabana hipertérmica ("cerrado").

3. Un estudio más en detalle sobre ecosistemas desagregados y estudiados en base a su vulnerabilidad por la acción antrópica, debería dar mayor claridad acerca de donde prever impactos negativos.

4. Dada la importancia de Brasil y la complejidad que tornan las formas de expansión de la frontera agropecuaria en este país, sería recomendable hacer aquí un estudio a niveles más desagregados (superintendencias de desarrollo y/o estados).

5. Sería recomendable, además, ampliar el estudio para toda la región, advirtiendo que debe definirse una escala más detallada para los países del Caribe y para Centroamérica.

6. El método se tendría que perfeccionar en los siguientes aspectos:

   i) establecer una escala más grande (a juicio de los autores 1:1 000 000) para después reducir a 1:5 000 000;

   ii) como se pudo constatar que lo más difícil es definir los horizontes de tiempo, sería necesario simplificar el análisis a dos lapsos; por la experiencia de terreno y en base a las proyecciones de los organismos, estos podrían ser: en los próximos 10 años y entre 10 y 20 años;

   iii) habría que diseñar estudios de terrenos diseminados en los

/diversos países

diversos países con el objeto de homogeneizar los resultados y poder, con más propiedad interpretar y modificar las opiniones;

iv) habría que agregar algunos indicadores agropecuarios. Se proponen los siguientes:

- porcentaje de cultivos extensivos
- porcentaje de cultivos intensivos
- carga animal (u.a./há)

Estos indicadores se podrían utilizar en la confección de la información a escala 1:1 000 000 con el objeto de darle más precisión a los grados de uso.