

PTAL/F.Bar
02

PROYECTO PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA AMÉRICA LATINA

APROVECHAMIENTO DE ECOSISTEMAS Y
RECURSOS NATURALES RENOVABLES EN
AMERICA LATINA: ESTUDIOS DE CASO

Gazia, N.M., M.A. Damascos y
G.C. Gallopín

TEXTOS PARA DISCUSION

Fundación Bariloche/02

Mayo 1985

IDAS (UNU) y

Centro de Documentação em
Política Científica e Tecnológica
DPCT / IG, UNICAMP

Los puntos de vista expresados en este documento no representan necesariamente la opinión de las instituciones patrocinantes.

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS	
N. CHAMADA	301.248
	6259.0
V.	EX
TOMBO	1135069
ROC.	16P-00067/2007
C	☐
D	☒
PREÇO	R\$ 28,00
DATA	06/01/2023
CÓD. TIT.	1244474
PROT.	124295

AREA: MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

Coordinador: Gilberto C. Gallopín

Aprovechamiento de ecosistemas y
recursos naturales renovables en
América Latina: Estudios de caso

Gazia, N.M., M.A. Damascos
y G.C. Gallopín*

* Grupo de Análisis de Sistemas Ecológicos,
asociado a Fundación Bariloche.

El Proyecto Prospectiva Tecnológica en América Latina parte del supuesto que una precondition necesaria para la construcción de una estrategia de desarrollo científico y tecnológico para la región es una visión prospectiva de los elementos del proceso de cambio social, económico y político que serán cruciales en las próximas décadas. Esta visión debe ser elaborada por los países de América Latina desde el punto de vista de sus propias características y aspiraciones, contrastando con los estudios que consideran a la situación de la región como una variable dependiente de lo que sucede en el Norte. El Proyecto se centra en las dimensiones tecnológica y científica del cambio. Procura identificar las principales tendencias del cambio tecnológico y su impacto social, económico, cultural y ambiental sobre los países latinoamericanos. El objetivo central es contribuir a la construcción de una estrategia de ciencia y tecnología para el desarrollo de una sociedad autónoma, igualitaria, participativa y compatible con el medio ambiente.

Coordinador del Proyecto : AMILCAR O. HERRERA. Núcleo de Política Científica e Tecnológica, UNICAMP, Campinas 13.100, Brasil

Responsables de Areas

Tendencias de Desarrollo de Ciencia y Tecnología : RENATO DAGNINO. Núcleo de Política Científica e Tecnológica, UNICAMP, Campinas 13.100, Brasil

Dinámica Socioeconómica : PAUL SINGER y ANDRE FURTADO. CEBRAP, Rua Morgado de Mateus 615, 04015 Sao Paulo, S.P., Brasil

Potencial de Investigación y Desarrollo en América Latina : HEBE VESSURI. CENDES, Apartado 6622, Caracas 1041-A, Venezuela

Economía Política de la Ciencia y la Tecnología : LEONEL CORONA. DEFFE, UNAM, Apartado Postal 22016, México, D.F., 14000, México; THEOTONIO DOS SANTOS. FESP, Avda. Carlos Peixoto 54, Botafogo, Río de Janeiro, Brasil

Medio Ambiente y Desarrollo : GILBERTO GALLOPIN. Fundación Bariloche, Casilla de Correo 138, S.C. Bariloche 8400, Río Negro, Argentina

Comité Consultivo : FERNANDO HENRIQUE CARDOSO; LEONEL CORONA; CELSO FURTADO; GILBERTO CARLOS GALLOPIN; AMILCAR O. HERRERA; JOSE AUGUSTIN SILVA MICHELENA

UTILIZATION OF ECOSYSTEMS AND RENEWABLE NATURAL RESOURCES
IN LATIN AMERICA: CASE STUDIES

ABSTRACT

This study reviews the outcome of 20 case studies in ecosystem development. It is based on a number of recent studies of environmental and socio-economic impact of development projects and management alternatives. Here, the effort concentrates on drawing parallels and contrasts among projects' results and ecosystems' responses. Ultimately, the aim of this study is to determine whether the outcomes of these "macro-experiments" depend on the characteristics and functions of the ecosystems or on the type of technology employed, planning, and institutional arrangement.

To date, 20 case studies have been analyzed using a questionnaire which includes a description of the ecology of the area, the human activities considered, the ecological changes that took place, as well as the intensity and reversibility of these changes. The case-by-case information includes also a report on the socio-economic situation before and after the project implementation and an evaluation of the degree of success of the development project.

INDICE

	Página
- INTRODUCCION	1
- ESTUDIOS DE CASO	
El Plan Balancán-Tenosique, México	4
Reacomodo de pobladores en Nuevo Ixcatlán y Chihualtepec, México	16
Reacomodo de pobladores y explotación en Uxpanapa, Estado de Veracruz, México	20
El Proyecto San Lorenzo, Perú	29
Caño Mánamo, Venezuela	36
La Chontalpa, México	41
Ampliación de la frontera agrícola en el Caquetá (Amazonia Colombiana)	49
Colonización espontánea: Caranavi, Bolivia	55
Colonización espontánea: Chapare, Bolivia	59
Expansión de la frontera agropecuaria en el eje San Ramón-La Merced de la Selva Central del Perú	63
Colonización en la transamazónica (Marabá, Altamira e Itaituba), Brasil	69
Proyecto Jari, Brasil	75
Cambios ecológicos y de poblamiento en el sector forestal chileno debido a las plantaciones en gran escala de pino insigne	83
Deforestación y ganadería en América Central	89
El área andina de Chuquisaca, Bolivia	95
Relación entre el poblador y la Puna, Chile	103
Análisis ambiental de la cuenca del río Guanare, Venezuela	108
Explotaciones en el Chaco, Argentina	119
"La Forestal Argentina"	132
Las Chinampas de México: Sistema agrícola intensivo y orgánico	137
- BIBLIOGRAFIA	144
- ANEXO I: Formulario tipo	147

APROVECHAMIENTO DE ECOSISTEMAS Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES EN

AMERICA LATINA

Nélida M. Gazia, María A. Damascos y Gilberto C. Gallopín

INTRODUCCION

Al tratar de esbozar una prospectiva ecológica de América Latina, que posibilite la evaluación de los probables impactos ambientales asociados a la introducción de nuevas tecnologías, se hace necesario trabajar con una combinación de datos y de hipótesis. Esto se debe no solo a la complejidad del tema, sino también a que el conocimiento del comportamiento dinámico de los grandes ecosistemas de la región está recién en sus comienzos.

La teoría ecológica y los estudios publicados acerca del comportamiento ecosistémico en diferentes regiones del mundo son fuentes importantes de hipótesis; a éstas se pueden acoplar los escasos estudios funcionales existentes en la región. Esta situación presenta un peligro potencial, que es el llevar a un exceso de teorización y generalización, donde la realidad específica latinoamericana se desvanezca gradualmente. Por lo tanto, y con el fin de proveer al estudio de un anclaje más sólido en la realidad ecológica latinoamericana, se consideró necesario tomar en cuenta las transformaciones ecológicas históricamente generadas en la región por las actividades humanas, a través de estudios sectoriales existentes, y sobre todo del análisis de un conjunto de estudios de caso razonablemente documentados. Estos estudios puntuales muestran qué es lo que pasó realmente en los ecosistemas, y porqué, representando así una importante fuente de información acerca del comportamiento ecosistémico demostrado en el pasado.

Los 20 estudios de caso considerados aquí (en su mayoría asociados directa e indirectamente a proyectos de desarrollo) pueden ser vistos como grandes experimentos socio-ecológicos, que, con limitaciones, ejemplifi-

carían las consecuencias de grandes perturbaciones o transformaciones antrópicas de los ecosistemas. En otro trabajo (Sancholuz et al. 1985) se realiza un análisis comparativo de los aspectos generales surgidos de los estudios de casos específicos.

Hemos juzgado de interés presentar aquí las síntesis normalizadas de la información recopilada para cada uno de los casos específicos, dado que existe una carencia de recopilaciones generales para la región. Los análisis de casos individuales permiten que cada lector juzgue por sí mismo la validez de las conclusiones generales, el nivel y calidad de la información disponible, y pueda sacar sus propias conclusiones y generalizaciones en su área de interés. Es importante destacar que este conjunto de casos no necesariamente constituye una muestra representativa para la región; hay grandes ecosistemas que no han sido cubiertos. Por otra parte, hemos identificado un número de proyectos de desarrollo de interés potencial, pero insuficientemente documentados, ya sea porque los proyectos están en plena ejecución y todavía no se conocen sus consecuencias ecológicas, o porque la bibliografía a la que hemos podido acceder no documenta suficientemente los distintos aspectos relevantes. */

A los fines de extraer conclusiones generales, era importante sistematizar la información disponible, de modo de poder luego analizarla comparativamente. A tal efecto se confeccionó un cuestionario normalizado (Anexo I) que se utilizó como guía para sintetizar la información documentada para cada caso. El formulario incluye en primer término las referencias bibliográficas y la ubicación geográfica y ecológica del lugar. En segundo término, se describe lo que se conoce acerca de la historia ecológica previa de la zona, es decir, la secuencia de cambios históricos que llevó al ecosistema al estado inmediatamente anterior a la acción humana considerada. El estado o condición del ecosistema previo a la acción se analiza en mayor detalle, representando el estado inicial para la transformación an-

*/ Toda sugerencia acerca de bibliografía sobre estudios de casos adicionales, así como comentarios sobre los casos presentados, será bienvenida. Se ruega dirigirse a G. C. Gallopín, a la dirección que figura en la lista al principio de este documento.

trópica estudiada. Se describen luego cuáles fueron las actividades humanas, sus objetivos y sus actores, para posteriormente analizar los cambios ecológicos atribuibles a tales actividades. Ello permite visualizar la transición del ecosistema de su estado inicial a su estado final, determinado por el conjunto de acciones humanas analizado, indicando así el costo (o beneficio) ecológico de las actividades desarrolladas. Finalmente, se registran las consecuencias socioeconómicas más importantes de las actividades, así como sus causas y posibilidades de mejora. Esto último permite separar aquellos casos que resultaron en una mejora socioeconómica, a pesar de haber podido tener impactos ecológicos negativos, de los que resultaron en un fracaso socioeconómico además de ecológico.

Debido a la gran variabilidad entre los casos considerados, en cuanto a tipo de actividad, superficie afectada, ubicación y localización ecosistémica, se utilizaron una serie de criterios para evaluar los impactos provocados en función de sus efectos sobre el medio ambiente actual y las consecuencias futuras de las acciones. Dichos criterios son:

- Relaciones sociales y condiciones de vida en el área: Si los individuos alcanzan, en promedio, valores mínimos de subsistencia, si hay tendencia a extrema concentración de la propiedad, si es un área de inmigración o de emigración de la población.
- Grado de irreversibilidad y exclusión de opciones: Grado en que los usos de la tierra impiden el aprovechamiento futuro con un estilo alternativo.
- Efectos en cadena sobre áreas vecinas: Efectos de contaminación, destrucción de habitats anegadizos, salinización, etc.
- Pérdida de especies vegetales y/o animales.
- Grado de adaptación de las tecnologías aplicadas y posibilidades de alternativas.

Siguiendo la metodología antes descrita, se obtuvieron las fichas técnicas correspondientes a cada estudio de caso de impacto ambiental. A continuación se presentan estos resultados para 20 estudios de caso de impacto ambiental en diversos ecosistemas de América Latina. La ubicación geográfica de dichos estudios de caso se indica en las figuras 1 y 2.

2. Relieve: En general el relieve es plano con algunas ondulaciones y hay partes altas o lomas que no superan los 50-60 m. El río San Pedro y sus afluentes limitan el área en sus bordes E y O. Hay zonas inundadas y pantanos.

3. Suelos: Hay predominio de suelos delgados (68% de la superficie total). Permanecen inundados de 2-7 meses. En la zona se presentan cuatro grandes grupos de suelos: verticales, crómicos, pélicos, las rendiznas y los faozens (clasif. FAO). Hay suelos arcillosos y montmorilloníticos.

4. Aguas: Abundante a excesiva. Gran disponibilidad por las precipitaciones en la época lluviosa y por el río San Pedro. Con alto contenido en sales solubles.

5. Vegetación: Se han determinado 75 especies que se agrupan en las siguientes unidades de vegetación:

- selva alta o mediana subperennifolia: Formación climax. Es la mejor representada y más extendida del área. Se localiza hacia la frontera con Guatemala, presenta una altura de 25-35 m y está dominada por la asociación *Manilkara-Brosimum-Calophyllum*. Estrato bajo: *Cryosophylla argentea* y estrato medio: *Ampelocera bottlei* y *Trichilia ureata*
- selva mediana subperennifolia espinosa: Fase transicional. Especie dominante: *Hamatocylon campechianum*. Se presenta en los bajos.
- Altura promedio: 8 m.
- selva baja caducifolia: Formación muy cerrada con abundantes árboles y arbustos espinosos, ramificados desde su base. Los árboles dominantes tienen entre 6-12 m.
- sabana: Aunque característica de la región de Balancán, está poco representada en el área del plan. El componente arbóreo es el güiro o jícaro (*Crescentia cujete*) de 5 m. El componente herbáceo está dominado por gramíneas y ciperáceas.

- vegetación riparia: Sobre todo en la ribera Este del río San Pedro. Sobresale la presencia del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en asociaciones puras o con *Bucida buceras*, alcanzando 8 m de altura.

Proyecto "Perspectiva Ecológica de América Latina"

El Plan Balancán - Tenosique

I. Referencias bibliográficas

- Caso Montoya, R., 1980. Los planes de desarrollo del trópico: el caso Balancán-Tenosique, Tabasco. Centro de Ecodesarrollo, México.
- INIREB, 1976. Estudio ecológico de la zona de Balancán-Tenosique, Tabasco. Primer informe, Xalapa, Veracruz, México.
- Reyes Castillo, P., 1978. La fauna en el plan Balancán-Tenosique. INIREB, Xalapa, Veracruz, México.

II. Ubicación:

1. País: México
2. Latitud y longitud: 17°16' y 17°58' N, 90°50' y 91°12' O.
3. Altitud: 40-60 metros sobre el nivel del mar
4. Ecosistema: selva tropical subperennifolia

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: Selva tropical, sabanas y pantanos.
2. Transformaciones históricas y sus causas: Los primeros grupos humanos, de economía extractiva, ejercían un control mínimo sobre el sistema natural. Después de la conquista, la zona fue objeto de incursiones esporádicas que no lograron cristalizar en asentamientos permanentes. A partir de 1955 y en especial en la década de 1960, se inicia la colonización del área, y la transformación del ecosistema, a través de actividades agrícolas.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada:

1. Clima: Cálido-húmedo con estación seca. Temperatura media elevada (superior a 26°C). Más de 1500 mm de precipitación, concentrados en 8 meses.

- vegetación acuática: Formada por diferentes asociaciones de plantas emergentes, flotantes o sumergidas en zonas bajas o depresiones inundadas en forma permanente. Se distinguen: el tular (communidad de Typha) el popal (asociación de Calathea-Thalia) el carrizal y las agrupaciones de flotantes, sumergidas y anfibias (Nymphaea, Utricularia, Chara, etc.).

6. Fauna: En el área se encuentra bien representada tanto la fauna terrestre como la acuática. Dentro de la fauna terrestre existen especies características de la selva (42 especies) o de la sabana (14 especies), aunque varias especies pueden vivir indistintamente en ambos ecosistemas. También encontramos especies que viven en el ecotono selva-sabana y otras entre las comunidades terrestres y acuáticas. La fauna acuática se reparte entre las especies del río (22) y la de los pantanos (53).

7. Alteración:

En 1972, año en que se inicia la colonización, la selva se extendía en el 55% del área. El medio ambiente natural estaba bastante modificado por el hombre. Había sido objeto de entresaca de maderas preciosas. Las prácticas agrícolas existentes impedían llegar a situaciones límites de deterioro de los suelos. La fauna terrestre y acuática era objeto de caza de subsistencia sin ser sometida a presión intensa.

8. Procesos ecológicos dominantes

- Existencia de una elevada diversidad estructural y específica en el componente vegetal.
- Elevada provisión de detritos y rápida mineralización de los mismos.
- Inundaciones. Erosión.

9. Limitaciones ecológicas:

- Al eliminar la vegetación se alteran rápidamente las condiciones de humedad y fertilidad de los suelos.
- Marcada estacionalidad de las precipitaciones que produce un desbalance en el flujo energético.
- Las altas precipitaciones y el caudal de agua de sus ríos, hace que el drenaje sea muy deficiente determinando esta situación el curso divagante de los ríos, la existencia de numerosos pantanos permanentes y una gran área de inundación que afecta a la región.

10. Potencial ecológico

- Recursos forestales y acuáticos
- Aprovechamiento de los suelos y de las áreas inundables con técnicas diversificadas

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: Desde 1972 hasta la actualidad.
2. Localización dentro del ecosistema: El área de acción del plan se encuentra dentro de la Región de los Ríos, en el Estado de Tabasco, límite con Guatemala. Forma parte de la llanura aluvial del Grifalva-Usumacinta, caracterizada por ser casi plana en toda su extensión, presentando una ligera pendiente N-S y con numerosos cursos de agua y áreas pantanosas.
3. Escala de la acción: El plan fue programado en 2 zonas denominadas "primera" y "segunda" etapas.
 - Superficie afectada: 115.000 has, de las cuales: 50.000 has corresponden a la 1ª etapa y 65.000 has a la 2ª etapa.
 - Población existente: aproximadamente 7.000 personas, integrada por grupos de colonos llegados al área a través de los planes de colonización promovidos por el Estado.
 - Personal técnico: 554 empleados (datos de 1976). Aproximadamente 2 empleados cada 3 familias existentes.
 - Sistema de drenaje: 395,6 km de longitud total en la primera etapa. En total la zona tendrá una densidad de 0,32 km de drenaje cada 100 has de terreno.
 - Actividades crediticias: De los créditos disponibles el 99% fue otorgado para las actividades de la zona de la 1ª etapa y el 1% a las actividades del área de la 2ª etapa.
4. Naturaleza de la acción:
 - Recurso natural utilizado - tipo de actividad: Aprovechamiento de los suelos para dedicarlos a las actividades agropecuarias:
 - ganadería extensiva con rotación de pastos
 - agricultura como actividad secundaria

- Suelos: pérdida de fertilidad por uso intensivo
cambios en su estructura y erosión por la tecnología utilizada.

2. Secuencia de cambios ecológicos producidos

- Eliminación de la vegetación
- Enriquecimiento temporal del suelo por el aporte de nutrientes provenientes de las cenizas vegetales
- Agotamiento de los suelos por implantación de pasturas artificiales y sobrepastoreo
- Destrucción de la estructura edáfica y erosión por la tecnología utilizada y las intensas precipitaciones.

3. Estado final del ecosistema

- Empobrecimiento gradual del ecosistema natural y reemplazo por el pastizal disclimax mantenido por el fuego.
- Reemplazo de la fauna por otra, característica de ecosistemas alterados.
- Efecto indirecto en los ecosistemas circundantes.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos

- Destrucción de la vegetación: En los terrenos de la "primera etapa" la destrucción de la vegetación se ha acelerado, pero no ha sido total debido a la lentitud con que se ha implementado el programa de rehabilitación de tierras. En 1976 se habían desmontado 1000 has de las 4000 previstas. El proceso será irreversible si se considera que la vegetación cubre actualmente 6800 has.
- En el área de la "segunda etapa", como no hay ningún tipo de control los campesinos desmontan a su arbitrio y explotan la selva irracionalmente. En las áreas dedicadas a la construcción de poblados se ha efectuado desmonte indiscriminado. No se deja ningún árbol en pie.
- Pérdidas de fertilidad y cambios en la estructura de los suelos: Aunque lo más común ha sido el desmonte manual, en algunas áreas se utilizan maquinarias, modificándose la estructura de los suelos.
- En los terrenos de la "segunda etapa", los campesinos siguen abriendo zonas de cultivo por el método de roza-tumba-quema. Luego de utilizar un predio 2-3 años, éste pierde su fertilidad. En lugar de dejar crecer la vegetación secundaria, intentando lo que ocurre en la primera etapa, instalan pastizales aunque carezcan de ganado. Esto responde a que en el siste-

- Organización planteada: Semicolectivo-horizonta, una parte de la tierra se trabaja en forma colectiva y otra individual.

- División de la zona en 20 unidades agroecológicas de 5.000 has cada una:

- 500 has agricultura de riego
- 50 has parcelas individuales
- 100 has establecimiento del centro urbano
- 3900 has ganadería

- Tecnología: Desmonte mecanizado en las áreas agrícolas con tractores de tipo oruga.

- Ganadería: Originalmente se planteó el sistema de explotación de doble propósito: carne y leche, pero éste no fué llevado a la práctica.
- Agricultura: empleo de maquinarias en las labores de siembra. Uso de semillas mejoradas, fertilizantes, insecticidas y herbicidas.

Actores socioeconómicos: La población y el Estado. El Estado a través de sus dependencias:

- Comisión de Grijalva, Gerencia de Ríos, encargada de coordinar todas las actividades del plan.
- Banco Rural del Golfo: actividades crediticias.
- Secretaría de la Reforma Agraria: redistribución y reestructuración de la tenencia de tierras.
- Otras instituciones estatales.

5. Objetivos de la acción: Mejorar las condiciones de vida de la población existente en áreas de frontera.

6. Protagonistas de la acción: El Estado a través de la Secretaría de Recursos Hídricos.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados

- Vegetación: alteración por extracción de maderas
eliminación por desmonte y fuego
- Fauna: Alteración de la fauna y especialmente de la terrestre por:
desaparición de sus hábitats naturales
caza intensiva

ma de incienizaciones existente el valor de una hectárea con pastizal es el doble que el de una desmontada manualmente.

- En las áreas urbanas el uso de maquinarias y la construcción de obras viales y sistemas de drenaje ha compactado el suelo.

En algunos sectores ya han aparecido los horizontes profundos y la reforestación planificada resulta difícil y hasta imposible sin nuevos aportes de tierra fértil.

- Empobrecimiento de la fauna
- Ciertas poblaciones se encuentran en situación crítica (venados, cráidos, felidos, tinámidos, dasipróctidos).
- Algunas especies han desaparecido del área (tapir, jaguar, saraguato, hoofaisán, pavo de monte).
- En ecosistemas acuáticos disminución de poblaciones de lagartos.

5. Condición actual del ecosistema y pronóstico

- El ecosistema actual se encuentra fuertemente perturbado.
- La superficie de la selva ha disminuido en un 25% de la que había en 1972. Además las tierras desmontadas no han sido utilizadas en su totalidad. En 1976 de las hectáreas habilitadas para usos agrícolas sólo se utilizó el 12%.
- De no implementarse técnicas de manejo acordes con las condiciones ecológicas del área, la vegetación se verá seriamente reducida.
- Los suelos deforestados con requirarias serán los más perturbados.
- El sistema de drenaje puede erosionar velozmente las zonas con suelos delgados y de cierta pendiente como los de Balancón.
- Existen riesgos de contaminación por el uso de herbicidas, fertilizantes y por las aguas negras que sin ningún tratamiento se vierten en los drenes y de ahí al río. Esto afectará a los ecosistemas acuáticos.
- El proceso de entropización puede provocar el crecimiento masivo de malezas.
- Por la falta de revestimiento de los drenes, la vegetación crece rápidamente, lo que aunado al azolvamiento producido por la erosión de los suelos, requiere el mantenimiento constante de los drenes que de no efectuarse puede disminuir la eficiencia de la red. En la actualidad existen tapones que impiden la rápida circulación de agua y provocan inundaciones.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencias socioeconómicas

Agricultura: Hasta 1972 era practicada en pequeña escala y dedicada a satisfacer el consumo local. Era de tipo rómulo, sin asesoramiento técnico y sin crédito. Sin tecnología. Sufría grandes pérdidas y los rendimientos eran bajos.

El plan se implementó únicamente en el área denominada "primera etapa", siendo la única que cuenta con asesoramiento técnico y financiamiento.

Superficie sembrada:

- disminuyó en la "primera etapa" (por la mayor atención prestada a la ganadería en esta zona) y aumentó en la "segunda etapa" por continuación de las prácticas anteriores al plan y por el aumento de población.

Superficie cosechada: Aumento de la superficie cosechada con respecto a lo sembrado. Antes del plan se tienen datos de cosecha del 49% de lo sembrado. En 1975 se cosechó el 74% de lo sembrado, correspondiendo el 9% a la "1ª etapa" y el 91% a la "2ª etapa".

Volumen de la producción: En la primera etapa son inferiores a los obtenidos en la zona con anterioridad al plan. Paralelamente han aumentado en la segunda etapa.

Rendimientos: Siguen siendo bajos, se mantienen igual a los obtenidos antes del plan.

Costos de producción: Aunque la información no es precisa, parece haber un aumento de los costos de producción en relación con los rendimientos, debido al incremento en la utilización de insumos.

Estructura comercial: No parece haber ningún cambio con respecto a la estructura comercial que existía antes del proyecto. Los beneficiados siguen siendo los acaparadores.

La tendencia general de las actividades agrícolas es la de permanecer en el estado anterior.

Ganadería: Antes del plan era una actividad importante. Contaba con financiamiento para su desarrollo. La explotación estaba orientada a la producción de carne. Se practicaba ganadería extensiva de bovinos, la carga animal era de 0,30 cabezas por hectárea. El principal mercado era la ciudad de México.

Actualmente se lleva a cabo sólo en el área de la "primera etapa". A pesar

del gran apoyo brindado a esta actividad, adolece de grandes deficiencias.

No se poseen datos de volumen y valor de la producción, pues para 1976 no había entrado aún en la etapa de venta. Para esta fecha se observa que:

- Las metas fijadas en relación a habilitación de potreros no se han cumplido.
- De los potreros habilitados un gran porcentaje no está en condiciones de ser utilizado.
- Se ha producido un gran incremento en la magnitud de los hatos, debido al ingreso de capital a través de los créditos refactarios.
- La calidad del ganado adquirido es deficiente. Hay retraso en el manejo de los animales. Son frecuentes las enfermedades.
- No aumentó la carga animal. La intensidad de pastoreo representa actualmente la tercera etapa de lo que se quiere lograr (1,5 cabezas/ha). La carga animal actual va de 0,12 a 0,82 cabezas por hectárea.
- El grado de evolución de las superficies de pastizales implantados no es homogéneo en las distintas zonas.

En términos generales se observa una subutilización del espacio y de las inversiones.

En la "primera etapa" se dio ocupación a la casi totalidad de los socios reconocidos y en vías de reconocer (886 personas). Pero el resto de la población económicamente activa (1500 personas) se ocupó en tareas ajenas al plan o quedó desempleada.

- Los ingresos siguen siendo bajos.
- La generación de ocupación y los ingresos obtenidos indican que el desempleo y el subempleo se siguen manteniendo.

- Aspectos demográficos:

Primera etapa, movilidad social intensa y crecimiento demográfico acelerado hasta 1972. A partir de allí se produce una gran emigración que se atribuye al plan.

Segunda etapa, la población siguió creciendo.

- Nivel de vida: Se han producido algunos cambios en las condiciones sanitarias y habitacionales de la población. Desde 1972 al 1976 se habitó sólo un poblado, aunque sin terminar. El nivel de vida no se mejoró en forma sustancial.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos - Sus causas

Agricultura: Se han tenido mejores resultados en la "segunda etapa" debido a que en esta zona se continuó con las prácticas anteriores al plan y a que hubo un aumento de la población. En la "primera etapa", a pesar del financiamiento y asesoramiento técnico, los bajos rendimientos se deben fundamentalmente a errores de planificación y falta de objetivos concretos.

Causas más importantes:

- Irregularidad y disminución de las superficies programadas para la siembra entre años sucesivos.
- Mala selección de las superficies a cultivar.
- Arbitrariedad en la dotación de tierras.
- Falta de planes a corto, mediano y largo plazo.
- Falta de coordinación entre las autoridades y los productores.
- Falta de financiamiento oportuno.
- Deficiencias en el asesoramiento técnico.
- Falta de organización en la comercialización.
- Falta de mecanismos de defensa de los intereses de los ejidatarios.

Ganadería: La situación deficiente de esta actividad es motivada por:

- La lentitud en la implementación de la infraestructura planificada, debido a los continuos cambios de programa en cuanto a la tecnología y a las distintas fechas de inicio de las actividades crediticias.
- Restricciones ecológicas de la zona para la ganadería extensiva. La carga animal varía desde 8 unidades por hectárea en la estación húmeda a 0,5 unidades/ha en la época seca. No obstante esto, las investigaciones se orientan hacia el aumento de la carga animal.
- No se logra mejorar el deficiente estado de las praderas, ni se toman medidas para la conservación de los suelos.
- La asistencia técnica es deficiente y la capacitación brindada pobre y su ministrada esporádicamente.

Situación económica de los ejidatarios: No se ha planteado la diversificación de la producción, para crear nuevas fuentes de trabajo.

- No se ha implementado la organización de los productores.
- El proceso se encuentra dirigido por las instituciones. Los productores sólo reciben órdenes.

- Se desconocen la experiencia y el conocimiento del medio, de los pobladores.
- No hay estudios de mercado. Se desconocen los posibles mercados y volúmenes de venta.

Gran emigración de la población responde a:

- Falta de información brindada sobre los objetivos del plan
- Imposición de medidas
- Evaluación arbitraria de los bienes de los ejidatarios
- Imposición de patrones culturales ajenos.

Se pueden considerar como éxito del plan las medidas vistas con beneplácito por la población:

- Construcción de caminos
- Construcción de drenes
- Mecanización de ciertas labores
- Ingresos regulares
- Concesión de créditos
- Expectativas de mejoramiento de las condiciones de vida.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora

- La tasa de ocupación, generada por el plan, irá disminuyendo con el tiempo en relación al aumento de la población debido a la estructura productiva concebida. Los cálculos indican que para 1989 la tasa de ocupación será del 10% de la población.
- El plan no considera actividades intensivas en mano de obra. Se corre el riesgo de impulsar la población económicamente activa a emigrar en busca de trabajo.

Tecnologías alternativas

- Aprovechamiento múltiple de los recursos
- Optimización de las zonas pecuarias:
 - . Uso de los pastizales existentes sin degradarlos
 - . Sistema silvopastoral

- . Transformación del sistema ganadero extensivo en semientensivo
- . Explotación de doble propósito: carne y leche
- . Uso de otros productos forrajeros (tubérculos - raíces)

Explotación agrícola

- Utilización de técnicas tradicionales enriquecidas con tecnología moderna
- Uso de ecotécnicas (combinaciones de plantas forrajeras y cultivos).

Silvicultura

- Enriquecimiento paulatino
- Agrosilvicultura

Aprovechamiento de las zonas inundadas

- Potencial forrajero de las plantas acuáticas
- Acuicultura

Aprovechamiento piscícola

Cría de animales terrestres de importancia económica y cinegética

Industrialización rural

Cambios en el campo sociocultural:

- Encontrar incentivos para el cambio.
- Procurar que los cambios sigan el proceso de adaptación de la población.
- Lograr que la población sea promotora de su desarrollo.
- Implementar programas educacionales, sanitarios, nutricionales y productivos acordes con el patrón sociocultural de la población.

Proyecto "Prospectiva Ecológica de América Latina"

Reacomodo de pobladores en Nuevo Ixcatlán y Chimaltepec (México)

I. Referencias bibliográficas

- Nelson, N. 1977. El aprovechamiento de las tierras tropicales en América Latina, ILPES, México.
 Bwell, P. y Polanen, T. 1980. Upanapa, reacomodo de pobladores y desarrollo agrícola en el trópico mexicano. INIREF, México.

II. Ubicación

1. País: México
2. Latitud y longitud: 17°N y 95.5°O (aproximadamente)
3. Altitud:
4. Ecosistema: selva tropical perennifolia

III. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Ecosistema original: selva tropical perennifolia.
2. Transformaciones históricas y sus causas: Campesinos norteamericanos habían practicado extracción de maderas preciosas a principios de siglo.
 La colonización estuvo limitada a angostas franjas a lo largo de los ríos.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

Según Bwell y Polanen (1980) el ambiente natural es similar al de Upanapa, descrito en el estudio de caso correspondiente.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: El traslado de pobladores comenzó en 1954.
2. Localización dentro del ecosistema: Zona forestal en los valles de los ríos La Lana y Trinidad, Estados de Veracruz y Oaxaca.

3. Escala de la acción

Superficie afectada: 30,000 has.
 Población: Se reacomodaron 12,000 mazatecos, mixes y chinantecos entre 1954 y 1967.
 Inversión oficial: 2,17 millones de dólares. Instalación de 4 aserraderos.

4. Naturaleza de la acción: recurso utilizado: la vegetación (aprovechamiento previo al desmonte) y el suelo para cultivos anuales, arroz, tabaco.

Construcción de infraestructura, uso de maquinaria, otorgamiento de créditos.

Actores socioeconómicos: la población trasladada; el INI (Instituto Nacional Indigenista) encargado del proceso de reacomodo, el Banco de Crédito Rural y la Comisión del Papaloapan.

5. Objetivos de la acción: Reacomodo de la población desplazada por la construcción de la presa Tanazcal o Presidente Alemán.

6. Promotores de la acción: Promoción oficial a través de la Comisión del Papaloapan.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: La vegetación por desmonte del área, los suelos por pérdida de fertilidad y sobreutilización.

2. Secuencia de cambios ecológicos producidos

- desmonte del área
- establecimiento de cultivos aprovechando los nutrientes liberados al desmontar el área. Pérdida de fertilidad.
- establecimiento de pasturas permanentes.
- erosión.

3. Estado final del ecosistema

El proceso continuó mientras hubo tierra disponible con establecimiento de pasturas permanentes.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos

A excepción de pequeñas áreas aluviales la disminución de la fertilidad fue tan intensa que los campesinos no lograron satisfacer las condiciones mínimas de subsistencia. Muchas áreas fueron abandonadas y otras rentadas o vendidas a los grandes ganaderos de la región. En 1977 el 70% de los colonos originales no tenía tierra.

5. Condición actual del ecosistema

En general se han extendido operaciones ganaderas con el consiguiente deterioro del medio.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencias

Se instalaron aserraderos para el aprovechamiento de la madera del desmonte. Se desperdició el 75% de la madera.

Los sueldos pagados a los colonos para la construcción de sus casas proporcionaron ingresos hasta la primera cosecha.

Al tercer año después del desmonte, los rendimientos promedio de los cultivos disminuyeron en un 50-60%. Se comenzó a sembrar 3-4 has en cada parcela, dejando el resto en barbecho. Los rendimientos no alcanzan a satisfacer los requerimientos mínimos de cada familia. Se introdujeron sistemas de créditos para el cultivo de tabaco, arroz y otros programas, pero todos fracasaron. Algunos colonos emigraron del área, otros comenzaron a rentar o vender sus parcelas y perdieron sus tierras. Personas ajenas al proyecto adquirieron el control de los sistemas productivos.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos

Los propósitos sociales del proyecto fracasaron. Esto se debió a:

- . falta de estudio y sobreestimación del potencial de la zona
- . introducción de patrones sociales ajenos a la población trasladada
- . el objetivo de aprovechamiento forestal no se cumplió debido a que la falta de control técnico y la lejanía de los mercados impidió el uso eficiente

. en el cultivo de tabaco, la asistencia técnica estuvo mal coordinada, los colonos desconocían la técnica, hubo aparición de plagas, problemas de secado y comercialización.

. el fracaso del programa de arroz se debió a la falta de coordinación de las actividades, los insumos llegaban tarde, hubo grandes pérdidas y se incrementó el endeudamiento de los colonos.

La inversión inicial del proyecto en obras de infraestructura y caminos abrió el área a nuevas actividades económicas. La población pasó de 3000 a 18.000 personas y el área de producción pasó de 26.000 a 150.000 has.

Se capitalizaron operaciones ganaderas a gran escala.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora

La viabilidad del proyecto es casi nula. Sin embargo, existen expectativas derivadas de otras actividades productivas. El proyecto como tal ha sido abandonado, las tierras en explotación se concentraron en manos de ganaderos.

Proyecto "Prospección Ecológica de América Latina"

Reconocimiento de pobladores y explotación de Uxpanapa,
Estado de Veracruz

I. Referencias bibliográficas

1. Consultadas:
Swell, P., Polman, T., 1980. Uxpanapa, reconocimiento de pobladores y desarrollo agrícola en el trópico mexicano. INIFES, México.
2. Adicionales:
Marquez y otros, 1981. Estudio botánico y ecológico de la región del río Uxpanapa, Veracruz. N° 10, La vegetación y la flora. *Biótica* VI (2):181-228.
Toledo y otros, 1978. Estudio botánico y ecológico de la región del río Uxpanapa. N° 7, El uso múltiple de la selva basado en el conocimiento tradicional. *Biótica* 3(2):85-101.

II. Ubicación

1. País: México
2. Latitud y longitud: 16°5' N y 95° O.
3. Altitud: 100-150 m
4. Ecosistema: selva tropical perennifolia

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: Selva tropical perennifolia.
2. Transformaciones históricas y sus causas: Desde la finalización de la explotación maderera a principios del siglo XX, ha sido una de las áreas más aisladas del SE mexicano. La zona a lo largo de los ríos fue habitada intermitentemente durante un período más o menos extenso, lo cual se evidenciaba en el momento de iniciarse el plan por la presencia de parches de vegetación secundaria.

En 1960 se dividió la zona en ejidos y se dieron algunos títulos de propiedad. En ese tiempo una pequeña área era propiedad de un con-sorcio de ganaderos, pero no había sido explotada. Cuando se produ-co la llegada de la comisión había allí 200 familias que utilizaban la técnica de roza-tumba-quema y cultivaban la tierra sin deteriorar el medio.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: Cálido-húmedo. Precipitación: 3000-4000 mm. Cuatro meses de sequía. Temperatura mensual promedio: 21-29°C, máxima 40° y mínima 10°C.
2. Relieve: Ausencia de accidentes topográficos considerables a excep-ción de la sierra Nltepec al sur. El área se encuentra en la cuenca del río Costazacoalcos y sus afluentes, ríos Uxpanapa, Chalchijapa, Jaltepec y Chiquitos. Topografía irregular, abarcando desde una par-te central casi plana a pendientes inclinadas y afloramientos de ca-liza.
3. Suelos: predominio de suelos lateríticos, arcillosos, profundos (2-3 m) y de rendzinas en los afloramientos de caliza. El agua drena con facilidad. pH: 4-6 y valores más altos en los lugares con caliza. La mayor parte de los nutrientes se acumula en los 30 cm superiores del suelo.
4. Agua: Abundante a excesiva por las precipitaciones y los ríos. Hay cisternas naturales llamadas cenotes.
5. Vegetación: Gran diversidad. Se identificaron 5 grupos:
- Selva alta perennifolia: asociación más común, en suelos profundos y bien drenados, en áreas planas y colinas. Géneros dominantes: Ceiba, Terminalia, Pouteria, Manilkara y otros.
- Selva alta subcaducifolia: semejante a la anterior pero con 20-50% de especies caducifolias. En afloramientos calizo-rocosos y en las regiones más secas o suelos con menor capacidad de retención de agua. Géneros: Brosimum, Bursera, Pouteria y otros

- Selva mediana subperennifolia: a lo largo de los ríos en terrenos aluviales. Areas adecuadas para cultivos en la estación seca. Cárneros más abundantes: Bursera, Dialium, Aspidosperma, etc.
- Jimtales: Formación perennifolia, con predominio de una bambusa. Forma una trama de gran densidad. Hay asociación con algunas especies de la selva. Está en distintos tipos de suelos.
- Vegetación secundaria o alcahual: En lugares desmontados.
- 6. Fauna: gran diversidad.
- 7. Alteración: se evidencia por la presencia de asociaciones secundarias.
- 8. Procesos ecológicos dominantes:
 - concentración de nutrientes en las capas superficiales del suelo.
 - desarrollo de sistemas de raíces horizontales.
 - existencia en las selvas de 3 estratos arbóreos.
 - la vegetación funciona como cubierta protectora del suelo.
- 9. Limitaciones ecológicas: Las propiedades específicas de los suelos varían considerablemente en función de la topografía, los patrones de drenaje y otros factores. Los suelos aún en pendientes menores al 5-7% son menos fértiles y más propensos a la erosión.
- La superficie del suelo es muy vulnerable cuando está recién desmontada. La lluvia intensa y el escurrimiento hacen que los suelos se erosionen y los nutrientes se pierdan rápidamente.
- 10. Potencial ecológico: extracción de productos - cultivo.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: las primeras etapas del plan se iniciaron en 1974.
2. Localización dentro del ecosistema: Veracruz.
3. Escala de la acción:
 - Superficie: 260.000 has. En una primera etapa se trabajaría en 60.000 has. Población trasladada: 3.000 familias. En el sistema de ejido colectivo cada familia tendría derecho a 20 has y a una parcela familiar de 1.600 m².

- gastos de indemnizaciones: pago promedio por propiedad personal: 1500-2600 dólares.
- costo de infraestructura (1974) 1.5 millones de dólares. Lo que fue variando a lo largo del proyecto.
- construcción de 12 poblados (inversión inicial 80 millones de dólares).
- costo de operaciones de desmonte $\pm$ 1000 dólares por ha.
- desmonte previsto 85.000 has. En los años 1974-76 se desmontaron 10.000 has.
- 4. Naturaleza de la acción
 - Extracción forestal antes del desmonte.
 - Agricultura intensiva, cultivos anuales y perennes.
 - Construcción de infraestructura, asistencia técnica y crediticia.
- Tecnología: uso de tractores, aviones rociadores, semillas mejoradas, fertilizantes y plaguicidas.
- Desmonte con maquinaria y en zonas con pendientes mayores el 10%, desmonte manual.
- Actores socioeconómicos: la población trasladada, la Comisión de Papaloapan, el Banco de Crédito Rural y la Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera.
- 5. Objetivos de la acción: Rescambio de 15.000 chinantecos desplazados por la construcción de la presa Cerro de Oro, al norte de Oaxaca.
- 6. Promotores: Promoción oficial.

VI. Cambios ecológicos asociados

1. Elementos ecológicos alterados
 - Vegetación: por desmonte del área.
 - Fauna: Pérdida de especies de mayor tamaño. Al colonizarse el área, parte de la fauna (topíres, tigres, venados, armadillos, monos y otros) fué objeto de caza intensiva o se desplazaron del área. Se produjo aumento cuantitativo de aves en los cultivos.

Suelos: Pérdida de fertilidad, compactación. Resultan más vulnerables a las intensas precipitaciones de la región.

2. Secuencia de cambios ecológicos producidos:

- . eliminación de la vegetación
- . incorporación de las fuentes de materia orgánica
- . esterilización parcial del suelo por las elevadas temperaturas alcanzadas durante la quema
- . aumento de la acción de los factores climáticos sobre el suelo
- . compactación del suelo por el uso de maquinaria
- . proliferación de plagas y malezas en los cultivos.

3. Estado final del ecosistema:

- . monocultivos mantenidos con altos insumos energéticos.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos

Pérdida de la vegetación natural: Entre 1974-76 se desmontaron 10.000 has (el 9% de la tierra resultó inadecuada para la agricultura mecanizada). Los incendios se extendieron a otras áreas. A fines de 1977 el área planificada había sido desmontada completamente.

Deterioro del suelo: Se hicieron esfuerzos por minimizar el impacto del desmonte con maquinarias. A pesar de esto, los rendimientos fueron altos donde se desmontó a mano y más bajos donde se usó maquinaria y donde las máquinas pasaron varias veces.

Proliferación de malezas: Se produjo elevada invasión de malezas en los cultivos.

Enfermedades: El ataque de Piricularia oryzae fue muy intenso. Esta, juntamente con el efecto negativo de la humedad sobre la operabilidad de los cosechadoras, determinó la pérdida de gran parte de las cosechas.

5. Condición actual del ecosistema y pronóstico:

A pesar de la gran cantidad de aportes el sistema no resulta producti-

vo. Aumentó la vulnerabilidad a los cambios climáticos y la viabilidad de los cambios introducidos resulta dudosa.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencia socioeconómica

a) Extracción de madera y desmonte

Antes del desmonte se decidió vender la mayor cantidad posible de madera. El capital obtenido por las operaciones madereras ayudó a solventar la construcción de la red de caminos.

Las compañías contratistas obtuvieron las mayores ganancias.

b) Actividades agrícolas

Arroz: 1975 - Se realiza la primera siembra comercial: 810 has con una variedad enana de Sinaloa A-68). El arroz fue atacado por una plaga micótica. Los insumos necesarios no llegaron a tiempo, no se dispuso de suficientes cosechadoras y la cosecha se perdió por completo.

1976 - Se sembraron 2 variedades: enano colombiano CICA-4 en 1200 has y alto norteamericano Bluebonnet-50 en 2000 has. Se sembró entre 90 y 115 kg de semilla al voleo, desde tractores y aviones. Se aplicaron 90 kg de P_2O_5 por ha y 60 kg de N por ha. Antes de la cosecha el 30-40% del cultivo se acamó por los fuertes vientos, quedando parcelas difíciles de cosechar con maquinarias. Se suministraron nuevas máquinas y finalmente se intentó cosechar a mano. La cosecha duró 2 meses, se dejó gran cantidad de grano en el campo. Hubo problemas de transporte. El rendimiento promedio fue extremadamente bajo.

1977 - Se redujo el área de siembra al 50%. Hubo gran proliferación de malezas y nuevos ataques de Piricularia oryzae. El rendimiento promedio del Bluebonnet-50 fue la mitad del obtenido de esta variedad el año anterior.

1978 - Se comprendió que debía ponerse la producción a gran escala hasta que se encontraran variedades más resistentes. Se aprobó el crédito para menos de 400 has de arroz sembradas a mano y en tierra preparada con maquinaria. Se redujo la densidad de siembra a menos de 60 kg por ha.

Maíz: Inicialmente se pensó en el uso de híbridos, pero luego se prefirió usar variedades criollas.

Aunque se sembró con altas densidades y el área fue fertilizada y fumigada, los rendimientos obtenidos fueron reducidos y no permitieron recuperar los costos de producción.

1978: Como uno de los problemas limitantes del cultivo de maíz en los primeros años era la escasez de mano de obra, se decidió incrementar la mecanización. Sin embargo, en 1978 todavía era incierto si el maíz era viable económicamente en la región a gran escala.

Existían otros programas (cultivo de especies productoras de hule, caña de azúcar, palma africana y actividades ganaderas) que eran de ejecución reciente y no se conocían aún sus resultados.

A pesar de que la construcción de los poblados estaba atrasada para 1978 ya disponían de electricidad, agua potable y otros servicios. En cada uno de los 12 pueblos se construía un Centro Cívico donde funcionarían los servicios educacionales, sanitarios, etc.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos, sus causas

- Upanapa no ha satisfecho las necesidades de los ejidatarios y no ha brindado una alternativa atractiva para su economía tradicional.
- A pesar de haberse invertido una gran cantidad de energía y tiempo no se pudo organizar el sistema colectivo. Los ejidatarios estaban desecosos de trabajar individualmente. Esto se debe a que los chinampas tienen cierta tradición de trabajo colectivo, pero la base de su economía es la familia.
- Los directores y el personal técnico del proyecto trabajaban bajo fuerte presión para producir arroz y maíz y organizar los programas

de ganadería y del hule.

- Los chinampas no tuvieron ningún programa formal de capacitación.
- Los bajos rendimientos y las fuertes pérdidas de las cosechas en los primeros años fueron desmoralizantes tanto para el personal técnico como para los colonos.
- El crédito ha estado disponible sólo dentro del contexto del programa integrado. La tierra fue usada bajo las prioridades del gobierno y no de acuerdo a los deseos y necesidades de los ejidatarios.
- La elección de tierras, variedades, fechas de siembra y decisiones técnicas se realizaron en contra de la experiencia empírica de los ejidatarios. La calidad y programación de las operaciones mecanizadas ha sido mala.
- La maquinaria utilizada estaba diseñada para trabajar en condiciones diferentes a las del trópico. La superficie adecuada para la agricultura mecanizada fue sobreestimada.
- Se produjo proliferación de plagas y malezas en los cultivos.
- El cultivo mecanizado de arroz de temporal que crece sin ninguna irrigación o control de agua es un método riesgoso. No se han conseguido desarrollar variedades resistentes a las plagas ni capaces de soportar las sequías, aún las de corta duración.
- La siembra con aviones debió tener una elevada densidad de plantación e incrementó las condiciones de humedad dentro de las áreas cultivadas.
- La combinación de lluvias diarias, alta humedad y neblinas nocturnas crearon las condiciones propicias para la propagación de la plaga *Piricularia oryzae*.
- El cultivo de arroz llegó a la cosecha con un alto costo y con su potencial de rendimiento significativamente disminuido.
- En el cultivo de maíz, la excesiva precipitación afecta el desarrollo favoreciendo las plagas y dañando el grano.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora

Para 1978 se veía que los ejidatarios no respondían al sistema colectivo introducido. Existía la posibilidad de que el tiempo y la ener-

gía invertida se perdieran y que el sistema colectivo ya no fuera la unidad de producción verdadera.

Alternativas propuestas: Estrategia de uso múltiple de los recursos.

- Diversificación de las actividades productivas a partir de las prácticas tradicionales existentes en la zona.
- Las comunidades locales cultivan en sus huertas con resultados satisfactorios 75 especies que utilizan para alimento, medicina y otros usos domésticos. En las áreas cultivadas: maíz, frijol, arroz, chile, ajonjolí y en menor escala piña y calabaza.
- Obtención de proteínas de especies silvestres y domesticadas en el medio ambiente natural. Se han determinado varias especies utilizables como alimento (13 especies de peces, 6 de tortugas, 45 especies de aves y 24 especies de mamíferos).
- Se han determinado en total 455 especies generadoras de alimentos, que son: pieles, taninos, etc.; siendo de 783 el número de productos obtenibles.
- Domesticación de especies silvestres.
- Acuicultura.
- Obtención de carbohidratos de las especies vegetales con tubérculos.
- Obtención de medicamentos, fundamentales de la vegetación de las selvas secundarias, (Estas producen 131 productos y en las selvas primarias se han determinado 79).

Proyecto "Prospectiva Ecológica de América Latina"

El proyecto San Lorenzo

I. Referencias bibliográficas

1. Consultadas:
CEPAL/PNUMA. 1980. Agua, Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina. Santiago de Chile.

II. Ubicación

1. País: Perú
2. Latitud y longitud: 9° S, 80° O aproximadamente
3. Altitud: Varía entre 50 y 300 m
4. Ecosistema: Desierto y predesierto costero.

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: La región de la costa peruana es extremadamente árida y el agua constituye un factor limitativo no sólo de la agricultura, sino de toda actividad vinculada al desarrollo. El clima es favorable para muchos cultivos de especies tropicales y semitropicales y, asegurada la dotación de riego se obtienen buenos rendimientos. Por esta razón y dado que en esta zona existe una mejor infraestructura de transporte y comercialización, la agricultura de mayor valor comercial está concentrada en los valles regados de la costa, que abarcan en la actualidad una superficie de 800 000 has.
2. Transformaciones históricas y sus causas: En el aprovechamiento de los recursos hídricos para riego en la costa peruana pueden distinguirse dos etapas. La primera, que comenzó en 1910 y se prolongó hasta 1950, se caracterizó por la acción combinada del Estado y la iniciativa privada para realizar obras de regadío, extender y mejorar la dotación de riego. Las obras destinadas a ampliar dicha superficie estuvieron principalmente a cargo del estado y consistieron en simples derivaciones del agua a través de canales y las obras destinadas a mejorar la

dotación de riego fueron realizadas principalmente por iniciativa privada y se limitaron a ampliar la capacidad de almacenamiento de pequeñas lagunas y a explorar aguas subterráneas mediante la perforación de pozos.

Desde 1950 en adelante se realizaron obras hidráulicas de mayor envergadura, construcción de presas y derivadores de excedentes mediante canales y túneles hacia otras cuencas que presentaban déficit. Fuero: realizadas exclusivamente por el Estado.

El proyecto San Lorenzo constituye la mayor empresa de riego y colonización de tierras emprendida hasta ahora por el Gobierno de Perú.

IV. Estado del sistema previo a la acción considerada

1. Clima: Tropical semiárido con una precipitación anual de 1400 mm.
2. Relieve: Plano
3. Suelos: La clasificación de suelos incluye aquellos que se hallan regado alguna vez, y en esta clasificación se ha adaptado de la de U.S. Bureau of Reclamation y los porcentajes son: Clase I 17,75%; Clase II 25,43%; Clase III 38,94%; Clase IV 16,85%; Clase V 1,08%.
4. Agua: Se estima que la disponibilidad media anual de agua en las cuencas del Chira y el Piura es de 4000 millones de m³ en caudales de superficie y 300 millones de m³ en aguas subterráneas.
5. Vegetación: Desierto costero Pacífico - Monte desértico tropical.
6. Fauna: -
7. Alteración: Al comenzar el proyecto ya había 76 000 has bajo riego.
8. Procesos ecológicos dominantes:
9. Limitaciones ecológicas: Falta de agua
10. Potencial ecológico: Muy alto para cultivos tropicales y semitropicales una vez superada la limitante de la falta de agua.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: En 1948, al iniciarse las obras, había en la región 76 000 has regadas parcial o totalmente. El proyecto puso en marcha una serie de obras reguladoras que posteriormente pasaron a formar parte del programa Chira-Piura de aprovechamiento integral de las aguas superficiales y subterráneas de estas dos cuencas adyacentes para proporcionar agua suficiente para regar 147 000 has.
 2. Localización dentro del ecosistema: Zona de monte desértico tropical que separa las cuencas de los ríos Chira y Piura. La distancia media entre los valles de estos dos ríos fluctúa entre 10 y 50 km.
 3. Escala de la acción: Constituye la mayor empresa de riego y colonización de tierras emprendida por el Gobierno del Perú. Se estableció expresamente como parte del programa de Reforma Agraria. Sin embargo, como la expropiación y el asentamiento sólo tuvieron lugar 7 años más tarde, los dueños de los predios más grandes obtuvieron elevadas utilidades debido al mayor rendimiento y ampliaron el riego de sus tierras. Como consecuencia de ello se produjo una fuerte resistencia a la reforma agraria que entre 1964-69 hizo más lento el proceso de asentamiento por los campesinos sin tierra, privándolos de los efectos redistributivos.
 4. Naturaleza de la acción: Es el aprovechamiento de los recursos hídricos para riego, mediante la realización de obras hidráulicas de envergadura. Construcción de presas de almacenamiento y derivaciones de los excedentes de agua mediante canales y túneles hacia cuencas vecinas que mostraban déficit. El doble objetivo de estas obras es ampliar el área cultivada y mejorar la dotación de riego.
- Después de introducido el riego, la población aumentó de 400 a 4140 familias, que dependen directamente de la agricultura y tienen ahora mayores oportunidades de trabajo. Las nuevas vías de comunicación abiertas para construir las obras y mantener los sistemas de regadío permitieron una mayor movilidad de la población y la ocupación del territorio.

5. Objetivos de la acción: Primero fue un proyecto de ingeniería que consideraba la derivación de 800 millones de m³ de agua al año del río Quiroz (afluente del río Chira) al río Piura mediante la construcción de canales y túneles. Esta derivación mejoraría el riego en 31 000 has del valle del Piura y, al construir una presa de almacenamiento (San Lorenzo) y un sistema de canales se ampliaría la superficie cultivada en 20 000 has. Posteriormente se amplió la magnitud del proyecto a 45 000 has.

6. Promotores de la acción: Gobierno del Perú.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: El riego en San Lorenzo produjo un cambio substancial en el balance hidrológico natural del área, que tuvo consecuencias físicas, económicas y sociales. Con el riego actual, los suelos que antes recibían una precipitación media de 140 mm al año, apenas suficiente para el desarrollo de pastos temporales, algarrobos y una ganadería extensiva principalmente caprina, ahora reciben láminas de agua de 1500 mm en promedio al año, lo que permite una agricultura intensiva de arroz, algodón, maíz y frutales. La flora y fauna nativa comenzaron a desaparecer y se introdujeron especies vegetales y animales domesticados. Aumentó la deforestación de las cuencas altas debido a la facilidad de acceso y a la mayor población que explota hasta la degradación las especies forestales más valiosas y tala los bosques de protección para construir cerros y obtener combustible. Como consecuencia aumentó la erosión y la carga de sedimentos en los cursos de agua.

2. Secuencia de cambios ecológicos producidos: En la cuenca Chira-Piura los efectos de cadena producidos por la modificación del régimen de caudales se tradujeron en salinidad y anegamiento, tanto en el propio Proyecto San Lorenzo como en las zonas regadas del Piura medio e inferior. El proceso de degradación de aguas y suelos ha sido muy rápido en San Lorenzo y el motivo es que en toda la región norte del Perú existen formaciones terciarias de origen marino y la percolación de

los excedentes de riego hace que el agua disuelva las sales y las transporte a zonas de riego más bajas y, a través de quebradas naturales hacia otras cuencas.

Otro efecto importante que podría afectar al San Lorenzo es la aparición de plagas y enfermedades debido al riego de nuevos terrenos en zonas áridas. En la región se ha registrado un incremento de los casos de paludismo, lo que tal vez puede atribuirse a la ampliación de las zonas pantanosas debido al rebalse ocasionado por el mayor riego. Por otra parte, los microclimas especiales, como el del San Lorenzo, son propicios para monocultivos tales como el algodón o el arroz, cuya resistencia genética puede ser limitada y envolver riesgos.

3. Estado final del ecosistema: La dotación de agua en San Lorenzo ha ido descendiendo conforme se ha ampliado la superficie cultivada. Entre 1964 y 1968, la dotación media era de 17 000 m³/ha año. En el período comprendido entre 1969 y 1974 bajó a 12 000 m³/ha año. Este descenso en el módulo de riego debe haber ejercido un doble efecto sobre la salinidad al haber disminuido los excedentes de riego y el traslado de sales a las partes bajas de colonización por un lado y por otro que la dotación de riego es tan baja que no es posible recuperar los suelos afectados por las sales.

Por lo tanto, la superficie total entregada a los colonos fue de 32 500 has, 4 000 de las cuales han sido abandonadas por problemas de salinización y escasez de agua. La infraestructura de riego de San Lorenzo se construyó para 45 000 has; por consiguiente 8 500 has con infraestructura no fueron colonizadas por falta de agua.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos: El problema de la salinidad de los suelos puede resolverse ya que es un problema circunscripto a los suelos más bajos próximos a las quebradas y los colectores que se están construyendo podrían rehabilitar los suelos sin recurrir al drenaje parcelario.
5. Condición actual del ecosistema y pronóstico: Por no tenerse en cuenta la naturaleza del sistema físico (topografía, substratos salinos per-

meables y substratos impermeables), el manejo del agua dió por resultado salinización y una baja en la productividad agrícola del proyecto. Además, los colonos que llegaron atraídos por el proyecto practicaron un corte excesivo de la vegetación y el sobrepastoreo en el ecosistema de la cuenca superior, provocando la degradación forestal y el aumento de la erosión.

El pronóstico es que cuando se ponga en marcha la reforestación de Pechos y se liberen los cursos del Quiró que antes se derivaban al Pina para ser utilizados en San Lorenzo, debería ser posible lograr el aumento futuro de la dotación de riego, siempre que no se amplíen los sistemas de riego indiscriminadamente. Con respecto al problema de deforestación se han tomado medidas de veda forestal y se iniciaron programas de reforestación.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencia socioeconómica: Después de introducido el riego, la población aumentó de 400 a 140 familias, que dependen directamente de la agricultura. Hay mayor movilidad por haber más vías de comunicación y mayor ocupación del territorio. La superficie cultivada efectiva en San Lorenzo asciende a 26 000 has; si se considera que se han entregado a los agricultores 32 500 has, el índice de utilización es de 0,8. La superficie cultivada ha ido en aumento; es notable el esfuerzo realizado en los dos primeros años de colonización en que se habilitaron para agricultura 14 400 has. Los rendimientos de los cultivos anuales han ido decreciendo a partir de 1970, pero el rendimiento de frutales va en aumento como consecuencia de la maduración fisiológica de las plantaciones y de la mayor dedicación y esmero puesto por los agricultores, en razón de las altas inversiones y el valor económico de las cosechas.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos y sus causas: La decisión por razones sociales de asentar un mayor número de agricultores entre 1971 y 1973 supuso disminuir la dotación de riego a fin de atender una mayor extensión, sacrificando la intensidad de uso y los rendimientos. A juicio de los autores, ésta es una política inconveniente ya que existe

un clima excelente que permite utilizar la tierra intensivamente; escasez de tierras de buena calidad, lo que significa que las ampliaciones se hacen sobre tierras marginales y una infraestructura de riego costosa e imposible de financiar sin altos rendimientos y uso intensivo de las tierras.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora: La administración de los sistemas hidráulicos integrados exigen que se establezca un organismo regional con autoridad sobre todo lo relacionado con la operación y el mantenimiento del sistema, incluída la conservación y control de las cuencas altas. Para su funcionamiento es imprescindible que los recursos humanos y económicos sean adecuados y que los usuarios participen en la administración de los sistemas de riego, conservación y manejo de los recursos naturales afines.

Proyecto "Prospección Ecológica de América Latina"

"Caño Mánamo"

I. Referencias bibliográficas

1. Consultadas:
CEPAL-FAO. 1980. Agua, Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina. Santiago de Chile.
Lee, T. y Plaza, C. 1981. Las Grandes Presas. Expresión concreta de un estilo de desarrollo. En: Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina (Ed.: Sunkel, O. y Gligo, N.).

II. Ubicación

1. País: Venezuela
2. Latitud y longitud: 9° N, 62° O aproximadamente
3. Altitud: Tierras bajas, no sobrepasa 10 msnm
4. Ecosistema: Formación pantanosa tropical costera. Delta de Orinoco, etapa experimental Isla de Guara de 23 000 has.

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: Islas del Delta del Orinoco, inundable donde las inundaciones alcanzaban altura de 1 a 3 metros durante 6 meses al año. A medida que las aguas se retiraban, depositaban sedimentos en las áreas mejor drenadas, lo que ha formado diques naturales con suelos aptos para agricultura. En cambio los suelos del interior de las islas se encuentran anegados o bien tienen un nivel freático próximo a la superficie durante todo el año.
2. Transformaciones históricas y sus causas: Antes de la iniciación del proyecto la población total de la Isla de Guara era de 1200 personas, que dependían de la agricultura de subsistencia y de la ganadería. Alrededor de 700 has se dedicaban a cultivos y 13 500 has eran sabanas de pastoreo. Sus métodos de cultivos eran primitivos y a nivel económico, de subsistencia. El desarrollo comenzó en 1968.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: Precipitación anual 1300 mm. Régimen bimodal de lluvias con balance hídrico positivo durante 7 meses. La temperatura es constantemente alta con valores medios anuales entre 25,5°C y 26,5°C.
2. Relieve: Depresión en forma de plato con bordes más altos.
3. Suelos: Minerales 75% y orgánicos 25%. Los primeros derivan de material fluvial y marino y los segundos derivan de turbas ácidas.
4. Agua: Excesiva
5. Vegetación: Selva varanera siempre verde, sabanas húmedas, pantanos herbáceos (cenagosa y turberas).
6. Fauna:
7. Alteración: Poco significativa
8. Procesos ecológicos dominantes: Inundación, lixiviación.
9. Limitaciones ecológicas: Maduración física de los suelos, debido al secado de los sedimentos por descenso del nivel freático y evaporación. Esto resulta irreversible porque al perderse el espacio poroso debido al secado el suelo no logra recuperar dicho espacio, produce grietas y subsidencia. Maduración química de los suelos. Los sedimentos con sulfuros se oxidan por exposición al aire, produciéndose ácidos que bajan el pH y solubilizan el aluminio y el hierro con su correspondiente acción tóxica para las plantas.
10. Potencial ecológico: Los deltas de los ríos constituyen sistemas de gran productividad por su riqueza de nutrientes derivada de la acumulación continua de material de arrastre y sedimentos que los ríos acarrearán desde las partes altas.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: En 1968 se seleccionó la isla de Guara (23 000 has) como zona experimental para el desarrollo agrícola.
2. Localización dentro del ecosistema: Isla del Delta del Orinoco.
3. Escala de la acción: La estructura de control de Caño Mánamo protege de inundaciones a unas 400 000 has, de las cuales unas 70 000 has tienen posibilidad, más unas 120 000 has con manejo especializado. La

primera fase se concentró en el desarrollo de 20 000 has que se estudiarían por 20 años. El programa se ha desarrollado con costosas dificultades debido principalmente a las obras adicionales que se han realizado, para corregir la inesperada degradación de los suelos a causa de su inadecuado manejo.

4. Naturaleza de la acción: Amplio programa de control de crecidas y de habilitación de tierras del Delta Superior del Orinoco, mediante una presa de regulación y un extenso sistema de diques. El proyecto fue iniciado por la CVG (Corporación Venezolana de Guayana) y forma parte de su proyecto de autosuficiencia regional en la producción de alimentos, mediante el desarrollo de la agricultura. El proyecto en la Isla de Guara constituye un proyecto experimental con la participación de diferentes usuarios. La propuesta tiene vigencia sobre todo por la necesidad de ensayos a nivel comercial, lo que es importante debido a la escasa información disponible sobre el desarrollo de los deltas.
5. Objetivos de la acción: Aprovechamiento del delta del río que constituye un ecosistema de gran productividad.
6. Promotores de la acción: Corporación Venezolana de Guayana encargada de planificar y ejecutar obras fundamentales de protección contra las crecidas. Junto con el IAN (Instituto Agrario Nacional) fueron encargados específicamente de desarrollar y colonizar la isla de Guara.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: Régimen hídrico, vegetación, fauna, suelos.
2. Secuencia de cambios ecológicos producidos: Al variar radicalmente las relaciones agua-suelo se produjeron fenómenos de intrusión de agua salina y cambios graves de textura (grietas) y acidificación de suelos que significaron pérdidas catastróficas de fertilidad y especies de pastos apetecibles.
3. Estado final del ecosistema: Lo logrado hasta la fecha está por debajo de las estimaciones de la Corporación. Por su parte, el potencial total estimado actualmente para la isla es inferior al previsto en 1968,

como consecuencia del deterioro de los suelos.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos: La reversibilidad de los intensos cambios producidos resulta dudosa.
5. Condición actual del ecosistema y pronóstico: Menor capacidad de retención hídrica de los suelos y la formación de suelos con sulfatos ácidos, hubo problemas por la sustracción de los suelos con pérdida de materia orgánica y quema excesiva de pastos, lo que se tradujo en una pérdida de especies comestibles. Ante estas señales de degradación, la CVG patrocina amplias investigaciones con base en la estación experimental de FUSAGRI situada en la isla de Guara.

Los efectos en el delta en la zona contigua al proyecto han sido más difíciles de medir. Los mayores caudales de otros afluentes han repercutido sobre la vegetación, incluidos los manglares en algunas zonas. No ha habido intentos de evaluar esos efectos como base para diseñar un posible manejo correctivo, aunque se han patrocinado investigaciones en relación a ganadería, cultivos selectivos y silvicultura que prescindan de la regulación del agua.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencia socioeconómica

En 1968 la población total de la isla se aproximaba a 1200 personas que dependían de la agricultura de subsistencia y de la ganadería extensiva. La superficie cosechada era de 700 has; esta superficie tuvo un notorio incremento en los años siguientes a las obras de regulación. Después hubo una disminución quizá debida a transferencia de la actividad económica de la población.

Los rendimientos de los cultivos no muestran variaciones sensibles considerando los períodos anteriores y posteriores.

Respecto a las condiciones de vida en la región parece confirmarse que las inversiones allí realizadas han provocado un mejoramiento general.

Respecto a las condiciones de vida en la región parece confirmarse que las inversiones allí realizadas han provocado un mejoramiento general. Se evidencia por ciertos indicadores como podría ser la atención del movimiento migratorio, la notable urbanización experimentada, la disminución porcentual de personas dedicadas a la agricultura y mayor dedicada a construcción, servicios públicos, comercio, etc. En 1961, 62,28% se dedicaba a la agricultura, en 1971, 44,45%; en cambio el resto pasó de 25,87% a 34,31% entre los mismos años.

Mejoraron las condiciones económicas y de salubridad de las viviendas y de las personas.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos y sus causas

La discrepancia entre los costos previstos y reales es el resultado de las obras adicionales que ha sido necesario realizar para intentar corregir la inesperada degradación de los suelos. Además se indica que a pesar de esas inversiones, los beneficios brutos probablemente no alcanzaron los previstos originalmente. Cuando se demostró en 1968 la factibilidad económica del Proyecto Isla de Guara, se encontró una relación costo-beneficio 1:3,4 al 7% de interés. Ajustados los costos y las proyecciones sobre la base de la experiencia habida entre 1968 y 1976, se estima que la relación bajará aproximadamente a 1:1.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora

Una zona donde se han realizado importantes inversiones, vías de comunicación, etc., han tenido una repercusión indirecta en el aprovechamiento del Delta. Entre éstas se destacan el incremento de la investigación y el mejoramiento de las condiciones urbanas. Debido a problemas ecológicos los resultados no fueron tan halagüeños, por lo que se debe profundizar más en los estudios, en la identificación de causas-efectos realmente relevantes, en la simulación de procesos parciales o de comportamiento del sistema y como alternativa la adaptación y explotación de especies vegetales y animales afines a las condiciones particulares del delta (búfalo de agua, chiguire, piña, frijol, nabos, etc.).

Proyecto "Prospección Ecológica de América Latina"

"La Chontalpa"

I. Referencias bibliográficas

- CEPAL-FAO. 1980. Agua, Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina. Santiago de Chile.
- Toledo, A. (coordinador). 1982. Petróleo y Ecodesarrollo en el Sureste de México. Centro de Ecodesarrollo, México, DF.
- Nelson, M. 1977. El aprovechamiento de las tierras tropicales en América Latina. ILFES, México.
- Lee, T. y Plaza, C. 1981. Las Grandes Presas: Expresión concreta de un estilo de desarrollo. En: Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina (Ed. Surkel, O. y Gligo, N.).

II. Ubicación

1. País: México
2. Latitud y longitud: 17° N 92° O aproximadamente
3. Altitud: Tierras bajas inundables y seminundables de SE de México.
4. Ecosistema: Selvas inundables.

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: Hasta hace dos décadas prevalecía la selva perennifolia alta y media. Sin embargo gradientes de humedad y salinidad producen una gran variedad de microambientes acuáticos y terrestres, manglares, lagunas costeras, pantanos, ciénagas, etc.
2. Transformaciones históricas y sus causas: La Chontalpa es la región del Estado de Tabasco con las más ricas tierras agrícolas y también con más tierras inundables y mayor incidencia de inundaciones periódicas. Los

Indios maya cultivaban principalmente los suelos hidromórficos (suelos de bajos) que hoy son considerados marginales para la agricultura y fueron objeto de obras hidráulicas prehispánicas, tendientes a obtener un mejor aprovechamiento agrícola y acuícola. Practicaban la agricultura recessional, sembrando conforme se iban secando los terrenos, por lo que simultáneamente había plantas de maíz en varios estados de crecimiento. La fertilidad natural se producía por el lodo depositado por la inundación, eliminándose el barbecho y permitiendo un aprovechamiento continuo.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: Caluroso y húmedo. Temperatura entre 20° y 25°C, sin cambios apreciables y precipitación 2200 mm, especialmente a causa de la influencia de los ciclones tropicales que generan intensas lluvias.
2. Relieve: Plano.
3. Suelos: Como consecuencia de las inundaciones la llanura costera se compone fundamentalmente de suelos de aluvión fértiles relativamente profundos (35 cm) y recubiertos de depósitos marinos. Con todo, la combinación de la textura, las abundantes precipitaciones estacionales y el elevado nivel freático complican el desarrollo agrícola. El alto contenido arcilloso hace que los suelos posean malas calidades de drenaje y elevada capacidad de retención de agua. Permanecen saturados durante unos 8 meses por año, período en que las lluvias provocan inundaciones con facilidad. Durante los 4 meses secos los suelos se resquebrajan y dañan las raíces.
4. Agua: Suficiente a excesiva.
5. Vegetación: Selva tropical perennifolia.

6. Fauna: Poco se habla de la fauna en el área afectada directamente, pero sí hay información sobre la dinámica de los sistemas costeros y su delicado equilibrio, amenazado por la suspensión de inundaciones, variaciones del régimen hídrico, dando por resultado la alteración del equilibrio tierra - agua. Tal vez el ejemplo más conocido de este tipo de interacción entre sistemas acuáticos y terrestres lo da la dinámica de las lagunas

costeras y los manglares que lo rodean. Estas lagunas son ecosistemas bastante simples y de baja productividad primaria. La alta productividad de organismos como el ostión (de gran importancia comercial) depende de la introducción de nutrientes de los manglares. Esta interacción forma las bases del ecosistema lagunar, que, a su vez, apoya las poblaciones de aguas marinas. Al final todos los peces de importancia comercial y deportiva y las aves que se alimentan de peces dependen de los consumidores de detritus y en última instancia de la producción de hojarasca de los manglares.

7. Alteración: Antes de la iniciación del proyecto la zona estaba ocupada por 4700 familias que explotaban alrededor de 36 000 has mediante agricultura migratoria de subsistencia. El desarrollo comenzó en 1966.
8. Procesos ecológicos dominantes: Inundaciones.
9. Limitaciones ecológicas: Suelos pesados, arcillosos, enmalezamiento, inundaciones prolongadas.
10. Potencial ecológico: Silvicultura, agricultura.

V. Actividades humanas consideradas: El proyecto La Chontalpa que es uno de los más ambiciosos y completos que se hayan emprendido en América Latina.

1. Período en que se realizaron: Desde 1960 al 1984 se construyó la presa reguladora Netzahualcóyotl, que tiene un área de influencia de 800 000 has y desde 1966 comenzó el desarrollo agropecuario.
2. Localización dentro del ecosistema: Planicie del estado de Tabasco bañada por los ríos Grijalva y Usumacinta.
3. Escala de la acción: El Plan Chontalpa cubría 270 000 has. La fase que está en ejecución, contempla 91 000 has con una superficie neta de 83 000 has, de las cuales el 45% se encuentra actualmente en explotación, pero con bajos rendimientos. Todos los cambios en el medio físico repercutieron en el medio social. Casi todas las actividades del proyecto edificaron el desplazamiento de poblaciones con los consiguientes costos sociales. Una población de casi 3000 personas tuvo que abandonar su lugar de

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: El eliminar las grandes avenidas del río ha causado la erosión de su cauce; por otro lado se está erosionando la costa del Golfo de México, debido a que el río ya no deposita sedimentos. Las lagunas y manglares se han visto afectados por la disminución del volumen de agua dulce y simultánea entrada de un volumen mayor de agua salada, produciéndose efectos sobre la fauna, entre los que se cuenta la disminución del ostrón.

Los ríos en los cuales desembocan los drenes han tenido que ser dragados para que el agua salga más rápidamente; esto determina que en el estiaje entre el agua de mar, se salinicen suelos y mantos freáticos. Reducción de la flora y fauna terrestres en el área inundada y deforestación para agricultura. En el área del vaso se extrajeron maderas preciosas. En el resto, que se calcula en 25.000 has/año entre 1960-65, no se propuso explotación silvícola y el bosque una vez talado, se quemó. La deforestación afectó la fauna local, aunque no existen datos cuantitativos.

El control de inundaciones y la falta de protección vegetal ha aumentado la pérdida de nutrientes del suelo, ya que ahora no recibe los que en forma natural aportaba el río Grijalva y se lixivian más fácilmente; de esto ya se perciben los efectos y aumenta la dependencia de fertilizantes artificiales. El desplazamiento de población del vaso de la presa hacia las laderas boscosas de la cuenca alta desocupadas, donde se quemaron 50.000 has de bosques, aceleró la erosión, lo que disminuye la vida útil de la presa.

2. Secuencia de cambios ecológicos producidos
Afectualizamos los cambios ocurridos a raíz del manejo del medio ambiente transformado: La red de drenaje de las 91.000 has, si bien con pléida y costosa, no ha resuelto completamente el problema de las inundaciones y se proponen acciones aún más amplias. El drenaje es difícil de mantener, ya que la vegetación abundante que crece y el acarreo de materiales de sedimentos, exigen dragado constante y limpieza.

de origen, donde se construiría el lago de la presa Metzahuatlóyotl, en tanto que 1690 familias que representaban el 36% de la población original se desplazaron porque no les agradó el proyecto. Las 2990 familias restantes, que vivían aisladas en el campo, tuvieron que rehacerse en centros urbanos con los consiguientes cambios en las relaciones inter e intrafamiliares, ya que la célula familiar tuvo que desintegrarse debido a que en las nuevas viviendas sólo tenía cabida una familia nuclear.

4. Naturaleza de la acción: Ambicioso plan gubernamental que tenía los siguientes objetivos: Controlar las avenidas del río Grijalva en una superficie de 350 000 has de La Chontalpa, seleccionada para cultivos intensivos y generar energía eléctrica con una capacidad total de 1 millón de kWh anuales. La primera fase prevista para el desarrollo agrícola intensivo (91 000 has) asentaba 4880 familias; con la reestructuración del régimen de tenencia de la tierra el número de familias beneficiadas ascendería a 6240. Al final de la primera etapa el valor de la producción se incrementaría 8 veces y la producción por agricultor, cinco veces. Se hicieron grandes inversiones en infraestructura productiva (desmonte, caminos, irrigaciones) y gastos de operación y conservación (comunes, obras hidráulicas, etc.).

5. Objetivos de la acción:

Desarrollo integral de la cuenca baja del Grijalva:

- 1) Controlar inundaciones
- 2) Generar energía eléctrica
- 3) Regar 35 000 has
- 4) Desarrollar la navegación aguas abajo y en el lago artificial
- 5) Desarrollar la fauna en el lago artificial
- 6) Impulsar el turismo
- 7) Expansión de la frontera agrícola en las zonas tropicales
- 8) Mejorar las condiciones de vida de la población rural.

6. Promotores de la acción: Colonización dirigida, caracterizada por un alto grado de control gubernamental de todos los aspectos.

La densidad de cañinos es muy grande y el costo de mantenimiento por la vegetación que crece y la erosión es alto, y están subutilizados. Quizás el aspecto más destacado del manejo del medio transformado haya sido la tecnología agrícola aplicada a través de la eliminación de las zonas boscosas y en su lugar, el desarrollo de una actividad agropecuaria.

De las hectáreas totales se pensaba dedicar el 80% a agricultura intensiva y el 20% a la ganadería. Debido a múltiples problemas, entre ellos el problema ecológico del rápido rebrote del monte, que imposibilitaba poner en explotación las tierras antes que se emontaran nuevamente, se juzgó más fácil introducir pastizales que cultivos y se destinó 58% a la explotación ganadera y 42% a la agrícola. En 1976, debido al resurgimiento del bosque, se habían desmontado 51 000 has y faltaban 13 000 por desmontar.

3. Estado fíral del ecosistema: Un área de agricultura intensiva de cultivos de alimentos, mantenida a costa de altos subsidios energéticos, fertilizantes, herbicidas, plaguicidas y maquinarias. En el año 1975 se aplicaron 400 000 litros de esos productos que contribuyeron a entorpecer lagunas y drenes afectando el desarrollo de la fauna acuática y la libre circulación de agua. La maquinaria, debido a las condiciones climáticas y la falta de experiencia para su uso, resulta poco productiva y el desperdicio de recursos es elevado. Hay una expansión explosiva de la ganadería vacuna de carnes de poca productividad y muy deteriorante.

5. Condición actual del ecosistema y pronóstico: La tendencia fue a la intensificación en cuanto a insumos modernos, técnicas y créditos utilizados. Con esa orientación se fueron ampliando cada vez más los requerimientos, costos y endeudamiento de los ejidatarios. Se buscaron siempre soluciones más complejas y costosas. Frente a este hecho se plantea si era necesario concebir el drenaje completo de la zona para facilitar el cultivo, así como si era conveniente dividir las 91 000 has en unidades iguales con actividades parecidas. Dadas las grandes variaciones existentes dentro de una zona aparentemente homogénea, hubiera sido conveniente, plantear la posibilidad de diversificar la producción de la zona.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencias socioeconómicas:

El estilo de desarrollo adoptado no contempló la participación de la población, ya que ésta debió aceptar la reubicación en un centro urbano, y debió renunciar, a su derecho de decisión sobre los productos y las prácticas de gestión. Siempre ha estado limitada la capacidad de gestión del campesino y no se respetaron sus características culturales impidiéndosele el control de su propio desarrollo. Sin embargo, ha aumentado el sentimiento de seguridad del campesino debido al sistema administrativo y crediticio. Tienen casas muchas veces con agua potable y luz, sus ingresos son mayores y sus servicios de educación y salud son muy superiores a los de antes.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos y sus causas:

La utilización real y la esperada de los suelos, difiere en alto grado debido a problemas ecológicos y socioculturales. Al cambiar la utilización de la tierra dando mayor peso a la actividad ganadera se redujo la cantidad de familias beneficiadas por el plan en un 18%, dado que la ganadería absorbe poca mano de obra. En general, los requerimientos técnicos de eficiencia en la construcción han impuesto un ritmo que no deja tiempo para ensayar prácticas o métodos que ayuden a los campesinos a adaptarse a su nueva situación. Por ésto existe un alto nivel de coerción y consiguiente resistencia al plan.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora:

La viabilidad económica del proyecto es baja, debido a que se buscaron soluciones cada vez más costosas y complejas a los problemas. El impacto de los cambios radicales producidos, incluida la destrucción general del hábitat y de muchas especies de la flora y fauna, no se tuvo en cuenta. La forma de división de la tierra en unidades iguales con actividades parecidas no considera su variabilidad interna. La no utilización de gran proporción del área con pozos y drenes que no están en funcionamiento, además de la subutilización de los drenes se debe al crecimiento aparentemente incontrolable de malezas que obstaculiza el

escurrimiento. Los terrenos quedan vacíos por falta de recursos financieros. La alternativa hubiera sido desarrollar este proyecto experimental en varias fases, a fin de ejecutar los programas escalonadamente, de acuerdo con los progresos que se fueran alcanzando en cuanto a capacidad administrativa, conocimiento de la zona, grado de aceptación y disponibilidad de recursos. La escala tan amplia del proyecto fue uno de los obstáculos técnicos más importantes y además el proyecto se realizó sin contar con una sólida base de información sobre clima, suelos, napa freática ni topografía. Faltó una visión prospectiva y global, junto a la comprensión de las limitaciones institucionales, para tomar una determinación definitiva con respecto al Plan y a los factores que influyen en su desarrollo.

Proyecto "Prospectiva Ecológica de América Latina"

Ampliación de la Frontera Agrícola en el Caquetá (Amazonia Colombiana)

I. Referencias bibliográficas

- Carrión, Julio. 1983. La Ampliación de la Frontera Agrícola en el Caquetá (Amazonia Colombiana). En: Expansión de la Frontera Agropecuaria y Medio Ambiente en América Latina. CEPAL-PNMA, Madrid.
- Nelson, M. 1977. El aprovechamiento de las Tierras Tropicales en América Latina. ILPES, México.

II. Ubicación

- País: Colombia
- Latitud y longitud: 1,36° N 75,36° O (Florescia, la ciudad principal de la región).
- Altitud: Entre 200 m y 1000 msnm
- Ecosistema: Amazónico

III. Historia ecológica previa

- Ecosistema original: Bosque tropical ombrófilo de baja altitud, hiperhúmedo y mosaico de formaciones alteradas por el hombre y cultivos.
- Transformaciones históricas y sus causas: Al iniciarse la colonización en los primeros años del siglo XX, la región era conocida por su caucho. En esa época hubo intentos de colonización que fracasaron. En 1932, una disputa fronteriza con Perú renovó el interés en la zona. Se construyó un camino desde las tierras altas hasta Florescia, que se convirtió en el centro militar de la región suroeste. Se dio incentivos a los soldados licenciados para establecerse en la zona. A fines de la década del 30 se hallaban muchas haciendas y la ganadería se convirtió en industria básica, y comenzó en escala importante la migración desde las tierras altas, aumentándose la tasa aún más a partir de 1955.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: Ecuatorial húmedo semicálido. Temperatura promedio 22°C a 26°C. Lluvia anual: de 3000 a 5000 mm.
2. Relieve: Areas planas de pie de monte y colineares.
3. Suelos: A grandes rasgos, se dispone de una zona de texturas arcillosas con predominio de arcillas caoliniticas, bien drenada, con algunos sectores de valles aluviales influenciados por sedimentos andinos de inundaciones periódicas.
4. Agua: Suficiente.
5. Vegetación: Bosque tropical ombrófilo de baja altitud, hiperhúmedo.
6. Fauna: Entre los productos que se extraen de la fauna silvestre, especialmente para exportación, figuran pieles de saurios y mamíferos, primates vivos para Laboratorio y aves tropicales ornamentales.
7. Alteración: El proceso de colonización puede considerarse que se inició en 1935, cuando el gobierno nacional otorgó concesiones madereras y caucheras a personal retirado de las fuerzas armadas y simultáneamente se produjo el establecimiento de la hacienda Laverdía, de 35 000 has con el consecuente desmonte e implantación de pasturas en el área.
8. Procesos ecológicos dominantes: Erosión, lixiviación de los escasos nutrientes, colmatación de cauces de ríos.
9. Limitaciones ecológicas: Escasez de nutrientes. Clima agresivo, períodos de sequía.
10. Potencial ecológico: Se debe considerar que debido a que es un área de valles y terrazas con influencia andina y de cordillera, conforman sitios privilegiados un tanto favorecidos por los contenidos de nutrientes ligados a la fase mineral, por lo que tiene buen potencial silvopastoral agrícola.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: Desde 1962 en adelante.
2. Localización dentro del ecosistema: Dentro del ecosistema amazónico constituye por su relación con el conjunto andino, un enclave especial de transición.
3. Escala de la acción: Se han otorgado 20 335 títulos sobre un total de 1 024 114 has, préstamos por valor de 580 600 000 pesos, construido 1213 km de carreteras, 53 acueductos y 7 unidades sanitarias a colonos espontáneos pobres emigrados de otras zonas.
4. Naturaleza de la acción: Los colonos del Caquetá, especialmente aquellos que se dedican al desmonte para sí o para entregar a otros el producto de su trabajo, se encuentran en condiciones límites de subsistencia. Es así como emplean las técnicas de "corte y quema" que no requieren sino inversiones mínimas y le permiten aplicar su fuerza de trabajo al bosque transformándolo en terreno de cultivo, aún cuando sea por poco tiempo. Hay también algunos campesinos pudientes y comerciantes de madera que han introducido medios mecánicos para aprovechar las especies más valiosas, no obstante el proceso llevado a cabo por los colonos sigue siendo el de "corte y quema".
5. Objetivos de la acción: Crear las condiciones para que exista un campesiñado medio con suficiente apoyo estatal y sin lastres históricos significativos, todo lo cual le debería permitir un bienestar y un sentido de equidad.
6. Promotores de la acción: Gobierno de Colombia a través del INCORA.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: Suelos por erosión y pérdida de nutrientes; fauna silvestre por caza incontrolada y variación del hábitat/modificaciones en la estructura vegetal y pérdida de numerosas especies.
2. Secuencia de cambios ecológicos producidos: Hay una transformación de las estructuras físicas fundamentales, incluidos los intercambios, las

modificaciones de la estructura vegetal, la extinción o los descensos críticos en las poblaciones nativas y la exposición subsiguiente de un medio denudado a la agresividad del clima. Los pastos mejorados han logrado sostener una carga de animales alta (1,1 ha/vacuno) en la zona plana de Caquetá, observándose un uso persistente en períodos significativos, que permite emitir un concepto sobre el uso de los pastos en el bosque muy húmedo tropical, ya que la hacienda Laveranía funciona desde principios de la década del 30.

3. Estado final del ecosistema: Debido a que en gran parte son valles y terrazas aluviales con influencia andina conforman sitios privilegiados, un tanto favorecidos por los contenidos de nutrientes ligados a la fase mineral. Existe una población de 1 millón de vacunos que pastorean sobre praderas y hay también cultivos en limpio de ciclo corto, a nivel de subsistencia (arroz, maíz, yuca) que si no tienen períodos prolongados de reposo provocan daños irreversibles, además de ser inproductivos. También se producen otros cultivos como café, plátano, caña y los rendimientos de los dos primeros superan el promedio nacional, aunque no en la calidad, ya que tanto la del café como de caña son inferiores a las de otras zonas.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos: Existen indicios de que el subistema de Caquetá tiene una alta resiliencia, o sea, que su capacidad de aceptación del cambio y de recuperación biológica es relativamente alta a pesar de que la acción antropica ha sido intensa y prolongada. Lo que se conoce sobre el potencial geocénico del Caquetá permite abrigar esperanzas sobre la posible utilización de instrumentos ambientales (alta precipitación, humedad, escasa pendiente) para la reconstrucción del subistema.

5. Condición actual del ecosistema y pronóstico: Bajo la actual situación de orden público, el impacto ambiental de la población tiende a agudizarse por la disminución de los flujos de alimentos hacia el interior del Caquetá, la lentitud en los flujos de ganado y el consiguiente sobrepastoreo, la intensificación del uso del fuego y el aumento en el

precio de los fertilizantes, todo lo cual implica un aumento de la demanda de los colores actuales sobre sus propias tierras.

El pronóstico probable se caracterizaría por el deterioro de la productividad en las tierras ya abiertas y aumento del riesgo de desertificación y de estancamiento o reducción de vida tanto humana como animal y vegetal.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencias socioeconómicas:

El INOCRA ha titulado 1 millón de has a 20 000 colonos, lo que da un promedio de 50 has por colono. Debido a las serias dificultades de muchos colonos para disponer de capital y de ganado y porque los préstamos suelen estar dirigidos a quién más garantía puede ofrecer, es decir, a los más pudientes, se ha tendido rápidamente a un fuerte proceso de concentración y diferenciación de la propiedad campesina en la región, con el agravante de que el 88% de las parcelas sólo poseen el 13% del área y se encuentran por debajo de las 50 has, o sea, que pueden considerarse en condiciones de minifundio.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos y sus causas:

El Caquetá produce madera para el resto del país, y la explotación, altamente selectiva, se orienta a las especies de mayor valor comercial. La mecanización del aprovechamiento y la existencia de aserríos ha dado a esta actividad una importancia económica significativa.

Además se aprecian numerosos productos agropecuarios salidos del Caquetá que realizan un sustancial aporte a la producción nacional (arroz, maíz, yuca).

La región provee gran cantidad de ganado vacuno y porcino que se consume en las principales ciudades (Cali) e incluso Laveranía exporta a países vecinos.

Con respecto a las relaciones sociales y condiciones de vida en el área se debe considerar la diferenciación rotunda que tiene lugar en

Proyecto "Prospectiva Ecológica de América Latina"
Colonización Espontánea: Caranavi

I. Referencias bibliográficas

- Nelson, M. 1977. El aprovechamiento de las tierras tropicales en América Latina. ILPES, México.
- INC. 1967. Colonización espontánea en Caranavi: estudio socioeconómico. La Paz, Bolivia.

II. Ubicación

1. País: Bolivia
2. Latitud y longitud: 15,5° S 67,5° O aproximadamente
3. Altitud: 200 a 900 m
4. Ecosistema: Yungas: laderas inferiores y valles subtropicales de los Andes bolivianos.

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: Bosques montanos de los Andes ecuatoriales.
2. Transformaciones históricas y sus causas: En 1945 los primeros colonos del valle inferior se establecieron en Santa Ana, a 70 km más abajo de Oroico. Ese mismo año se inició la construcción del camino de 75 km entre Oroico y Caranavi para proporcionar acceso a las llanuras del Berí por razones de desarrollo económico y seguridad nacional. En ese entonces había pocos colonos en el valle inferior. Cuando la construcción del camino estaba en marcha, se aceleró el ritmo de colonización. El camino llegó a Caranavi en 1953, año en que el número de colonos había llegado a 500. Esta cifra subió a unos 2000 en 1958. En los diez años siguientes la tasa promedio de colonización fue de 600 colonos por año. En 1967 había 8200 colonos, y la población total se calculaba en 36 000 habitantes.

e l campesinado, las condiciones límites de minifundio para muchos y la evidencia de que muchos colonos deben permanecer como tales, es decir darrando árboles sin poder llegar a asentarse y disponer de una finca, así como la gran cantidad de predios adquiridos por compras de mejoras y la existencia de latifundios o grandes fincas. Esto es un reflejo de que una gran parte de los campesinos viven en condiciones extremadamente difíciles y que se ven obligados a trabajar como jornaleros en otras fincas. Tienen un bajísimo nivel de vida, enfermedades de todo tipo son un flagelo que hace estimar en 45 años la edad de retiro del trabajo de la población masculina.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora:

El pronóstico socioeconómico de seguir el estado de cosas como hasta el presente es de reducción de la calidad de vida de los habitantes y disminución de la magnitud de los flujos de bienes y servicios entre ambos sistemas: el resto de Colombia y Caquetá.

Las posibilidades de mejorar para revertir las tendencias actuales deberán nacer del establecimiento de políticas de precios o de ingresos específicos, de componentes estratégicos que mejoren los mecanismos de adquisición y transferencia de conocimientos de las comunidades sobre sus ambientes específicos y le permitan obtener niveles adecuados de nutrición y de salud y por último generar procesos productivos que eleven el ingreso de los colonos y aumenten la capacidad de carga del subsistema, tal sería el caso de construcción de estanques, mejora de praderas y siembra de especies arbóreas.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: Precipitación media anual 1500 mm concentrada en 8 meses. Temperaturas medias extremas 15° a 35°C.
2. Relieve: Terreno escarpado, el 80% tiene pendientes mayores del 10%.
3. Suelos: Inadecuados para la agricultura, sólo el 15% de la tierra ocupada está clasificada como apta para la agricultura.
4. Agua:
5. Vegetación: Bosques
6. Fauna:
7. Alteración:
8. Procesos ecológicos dominantes: Erosión
9. Limitaciones ecológicas: topográficas, edáficas, climáticas (gran concentración de las precipitaciones (90%) en el período de 8 meses, de septiembre a abril).
10. Potencial ecológico: Declinante rápidamente.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: Desde 1945 hasta 1972 (al menos).
2. Localización dentro del ecosistema: 100 Km al NE de La Paz.
3. Escala de la acción: Superficie: 65.000 has que están ocupadas por 8.250 predios; efectivamente taladas: 36.000 has. La colonización se extiende dentro de unos 30 Km de distancia de la carretera. Tomando ésto como el radio máximo de influencia de la red caminera existente, podría calcularse que la superficie potencial es de unas 500.000 has.
4. Naturaleza de la acción: El recurso natural utilizado fue el bosque que se taló y los suelos que se cultivaron. La práctica general de aprovechamiento de tierras seguida hasta la fecha, ha sido sembrar cultivos anuales (arroz, maíz o yuca) durante los 2 ó 3 primeros años siguientes a la tala. Al mismo tiempo, se han mezclado durante el 2°

y 3° año, cultivos permanentes. Esto ha derivado en un uso intensivo de la tierra y en una baja tasa de tala después del 3° año. Así, en un período de 10 a 15 años los colonos han talado unas 3 ó 4 has c/u. La propiedad promedio tiene 1 ha de cultivos anuales y 2,5 has de cultivos permanentes.

5. Objetivos de la acción: Establecimiento de cultivos de subsistencia y de comercialización.
6. Promotores de la acción: Espontáneos.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: Bosque talado sin aprovechamiento de madera, suelo, fauna, etc.
2. Secuencia de cambios ecológicos producidos: Prosién, agotamiento de nutrientes del suelo. Se ha calculado que hasta el 30% de la tierra actualmente en cultivo tendría que abandonarse dentro de los próximos 5 a 10 años, pero no existen indicadores de que el método de barbecho de arbustos deba durar dos, cinco o veinticinco años, o si la zona debería ser una reserva forestal permanente. Hasta la fecha no hay pruebas sobre efectos adversos aguas abajo, que puedan atribuirse directamente a la deforestación de la región de las yungas.
3. Estado final del ecosistema: Áreas cultivadas con fuertes problemas de decrecimiento de rendimientos que en 5 a 10 años después de la tala disminuyen del 60 al 15% del máximo obtenido y se abandonan. En el caso de los cítricos, muchos huertos quedan prácticamente abandonados entre los 5 y los 10 años debido a las enfermedades. En promedio, la tierra permanece en producción de 10 a 15 años. Simultáneamente la tala de selva virgen prosigue a una tasa de 3000 a 4000 has anuales, en parte por nuevos inmigrantes y en parte por colonos que se preparaban a abandonar sus propiedades.
4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos: No se conoce.

5. Orbitación actual del ecosistema y pronóstico: Áreas cultivadas con problemas debido a los rendimientos declinantes y áreas abandonadas. Si se lo mide en términos de rendimiento económico, generación de empleos y crecimiento regional resulta un proyecto dinámico y bastante próspero. Respecto al pronóstico, posiblemente seguirá el mismo ritmo de aumento de la superficie explotada e intensidad de la presión sobre los recursos naturales del área.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencias socioeconómicas: Colonos pobres que se trasladaron en forma gradual y espontánea, se asentaron y trabajan 4 a 5 veces cada uno. Los colonos se basaron de hecho en la actividad económica permanente en la región. Muchos agricultores han sembrado cultivos forestales de largo plazo de amortización. Los colonos han construido caminos accesorios y escuelas por su cuenta y han progresado de la vivienda provisoria a la de adobe. Las expectativas de viabilidad económica del proyecto son elevadas, así como la relación con el desarrollo urbano y rural.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos, sus causas: De acuerdo con indicadores tradicionales ecológicos, la zona debería ser descartada para cultivos (pendiente, erosionabilidad, aptitud). Además, la falta de crédito, las demoras en la concesión de títulos y la falta de servicios de divulgación para luchar contra las enfermedades, constituyen factores irracionalmente negativos, pero las expectativas de los colonos que se basaron de hecho en la actividad económica permanente de la región contribuyeron decididamente a la permanencia y viabilidad continuada del proyecto.

3. Pronóstico económico y posibilidades de mejora: El período de 23 años es poco concluyente en cuanto a suministrar una indicación clara de la política de conservación de recursos. Posibilidades de mejora a través de la explotación sistemática de los recursos madereros y el control del uso de la tierra para garantizar la protección de cuencas, la agricultura permanente o la exclusión de la agricultura en caso necesario.

Proyecto "Prospectiva Ecológica de América Latina"

Colonización Espontánea Chapare

I. Referencias bibliográficas

- Nelson, M. 1977. El aprovechamiento de las tierras tropicales en América Latina. ILPES, México.
- UNESCO. 1980. Mapa de vegetación de América del Sur. UNESCO, París.
- FAO-UNESCO. 1971. Soil map of the world. Vol. IV. South America. Marus, J.S. y Montje Rada, J. 1962. Estudio de colonización en Bolivia. Análisis de las características socio-económicas de las colonias. Ministerio de Asuntos Campesinos y AID, La Paz (pp 144-151).
- García Aregueta, E. 1960. Datos agroecológicos de la zona noreste del Chapare. Servicio Agrícola Latinoamericano, Ministerio de Agricultura, La Paz, Bolivia.

II. Ubicación

1. País: Bolivia
2. Latitud y longitud: aproximadamente 17° S, 65° O.
3. Altitud: Tierras bajas, 0 - 5 msnm
4. Ecosistema: Gran Pantanal y llanos de Manroé.

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: Bosque tropical muy lluvioso
2. Transformaciones históricas y sus causas: El ejército dirigió en 1920 la primera colonización de la región. La guerra del Chaco estimuló la ocupación y entre 1937 y 1946 hubo una inmigración importante

espontánea. En 1946, las inundaciones arrasaron el área, arrasando partes del camino que no se reconstruyó. Hasta 1984, la población permaneció estancada y después empezó a crecer.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: muy lluvioso, 4000 mm/año, cálido. Temperatura media anual: 26° a 27°C.
2. Relieve: plano
3. Suelos: Hidromorfos, cambisoles distrícos de textura fina asociados con acrisoles plútricos. Litológicamente son depósitos aluviales y sedimentos andinos.
4. Agua: Suficiente a excesiva.
5. Vegetación: umbrófila tropical pantanosa.
6. Fauna: -
7. Alteración: -
8. Procesos ecológicos dominantes: Inundaciones
9. Limitaciones ecológicas: La dotación de recursos naturales es mala, y hay gran invasión de malezas cuando se despeja.
10. Potencial ecológico: Aprovechamiento de maderas naturales, silvicultura, cultivos.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: Desde 1920 hasta 1972 (al menos).
2. Localización dentro del ecosistema: Río Chapare, 150 Km al E de Cochabamba
3. Escala de la acción: El radio de acción es de 185 000 has, efectivamente taladas 23 000 has. Colonización espontánea y gradual. En el año 1968, contaba con 5 460 predios y una población de 18 600 habitantes. El promedio de tamaño de predio es de 9 has, pero la superficie estable que puede utilizar una familia es 4 a 5 has.

4. Naturaleza de la acción: El recurso natural utilizado fue el bosque que se taló y los suelos que se cultivaron. De la superficie efectivamente explotada por familia sólo 2 a 3 has están en producción (75% cultivos permanentes). La actividad es agrícola con tecnología primitiva, sin maquinaria y el desmonte es manual y se lleva a cabo por familias campesinas de pocos recursos que se establecieron espontáneamente.

5. Objetivos de la acción: Establecimiento de cultivos de subsistencia y para comercialización.

6. Promotores de la acción: Espontáneos.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada:

1. Elementos ecológicos alterados: Bosque talado en forma amosaçada, sin aprovechamiento de madera; suelo empobrecido y disminución de fauna silvestre.
2. Secuencia de cambios ecológicos producidos: Bosques talados para utilizar la tierra con fines agropecuarios. La tierra se empobrece rápidamente y hay una vigorosa invasión de malezas.
3. Estado final del ecosistema: Áreas cultivadas con fuertes problemas por vigorosa invasión de malezas y graves problemas de cosecha: 2/3 de las bananas quedan sin cosechar y 1/3 del cultivo de coas se pierde por razones climáticas y falta de caminos transitables en toda época.
4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos: Mientras se mantengan circunscriptos en áreas despejadas pequeñas y rodeadas del bosque original, los cambios no son demasiado intensos y posiblemente fueran reversibles al bosque original a través de sucesiones secundarias.
5. Corriente actual del ecosistema y pronóstico: Áreas cultivadas con graves problemas debido al exceso de agua y a la invasión de malezas. A pesar de los problemas, debido a la falta de alternativas, es probable que la situación se mantenga estacionaria en el futuro.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencias socioeconómicas:

Colonos pobres que se trasladaron en forma gradual y espontánea, se asentaron y trabajar 4 a 5 has por familia. Los bajos volúmenes de producción unidos a las dificultades de comercialización, largas distancias, caminos mal mantenidos y accidentados ofrecen graves problemas a los colonos. Sin embargo, no se está en presencia de un verdadero fracaso ya que no es un proyecto abandonado.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos y sus causas:

Problemas de producción debidos a razones ecológicas y de comercialización causadas por la saturación de los mercados con productos tropicales, y a que los productos que se producen son perecederos, han creado una situación perjudicial para los colonos por una tendencia monopólica del mercado. Los colonos se han protegido creando una estructura de comercialización, pero no han logrado superar el problema.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora:

Mal rendimiento si se lo caracteriza por su lento crecimiento en relación a las dosis de capital aplicados en la región y por la limitada repercusión para generar colonización espontánea o urbanización.

Probabilidades de mejora: 1) Desarrollar y promover productos que tengan una elevada razón valor/peso para contrarrestar los elevados gastos de flete y de mantener la tierra despejada; 2) Mejorar las condiciones de comercialización.

Proyecto "Prospectiva Ecológica de América Latina"

Expansión de la frontera agropecuaria en el eje San Ramón-La Merced, de la Selva Central del Perú

I. Referencias bibliográficas

ONEW - Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. 1983. Expansión de la frontera agropecuaria en el eje San Ramón-La Merced, de la Selva Central del Perú. En: Expansión de la Frontera Agropecuaria y Medio Ambiente en América Latina. CEPAL-PINUA, Madrid.

II. Ubicación:

1. País: Perú
2. Latitud y longitud: 10°40'09" S y 74°49'48" O
3. Altitud: Entre 700 y 2000 msnm
4. Ecosistema: Bosques montanos.

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: Presenta una gran variabilidad, desde el premontano en los niveles más bajos hasta el subalpino en los más altos.
2. Transformaciones históricas y sus causas: El ecosistema natural acusa una seria intervención antrópica en la cobertura vegetal, la fauna silvestre, los suelos y las aguas como consecuencia del desarrollo de la extracción fauno-forestal y de las actividades agropecuarias y mineras.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada:

1. Clima: Tropical lluvioso caracterizado por temperaturas medias que varían de 26° a 22°C, oscilando las medias mensuales entre 28° y 21°C.

La temperatura media del mes más frío es de 18°C. Las precipitaciones son inferiores a 3000 mm, constatándose una estación seca entre julio y septiembre.

2. Relieve: Presenta áreas con relieves homogéneos y suaves ondulaciones, pero la mayor parte está formada por cerros y colinas, a veces escarpadas.

3. Suelos: El potencial de los suelos según su "capacidad de uso mayor" corresponde a un 15% del área total con vocación agropecuaria; el porcentaje restante está representado por suelos con vocación forestal (25%) y de protección (60%).

4. Agua: Suficiente

5. Vegetación: Distintos tipos de bosques

6. Fauna:

7. Alteración: Esta área, cuya intervención antitropical occidental data desde fines del siglo XVII, constituye una de las zonas colonizadas más antiguas de la cuenca amazónica del Perú.

8. Procesos ecológicos dominantes: erosión, lixiviación de nutrientes.

9. Limitaciones ecológicas: Escasez de nutrientes, clima agresivo, período de sequía, áreas de fuertes pendientes.

10. Potencial ecológico: Áreas de vocación forestal, y otras agrosilvopastoriles.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: Desde fines de la primera década del siglo XI, en que se terminó de construir la carretera de entrada al valle de Chanchamayo.

2. Localización dentro del ecosistema: Un área especial de transición del ecosistema amazónico.

3. Escala de la acción: El área de influencia del eje de colonización San Ramón - La Merced cubre una superficie de 598 000 has. La expansión del proceso de colonización está originada principalmente por la presión demográfica de la Sierra Central y por la carencia de áreas

con potencial para la ocupación económica de tierras en esa región y en la costa del país.

De acuerdo con el censo poblacional de 1972 el eje San Ramón - La Merced tuvo una población de casi 63 000 habitantes y para 1981 se estimaba en algo más de 100 000 habitantes.

4. Naturaleza de la acción: El potencial principal utilizado que fue la cobertura vegetal, orientó las actividades iniciales a la explotación extractiva de plantas medicinales, madera y fauna silvestre, primero como autoconsumo y después como intercambio, generando actividades económicas importantes. A pesar de la existencia de disposiciones legales no se contempló el desarrollo integral de esta actividad, sino su reemplazo por la actividad agropecuaria que trajo implícito procesos de erosión, dramáticos en algunas oportunidades. Se concedió tierra a colonos para dedicarlas a esta actividad y se llevaron a cabo procesos de integración mediante la construcción de caminos y carreteras.

Se generaron problemas sociales con las comunidades nativas por conflictos de posesión que se afrontaron mediante la instalación de un fuerte militar para cuidar la seguridad de los colonos.

5. Objetivos de la acción: Colonización e integración territorial.

6. Promotores de la acción: Principalmente el gobierno peruano a través de leyes y decretos para favorecer la colonización y mediante la construcción de carreteras y caminos y explotación de minerales.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: Suelos por erosión y pérdida de nutrientes, fauna silvestre por caza y variación de hábitat, modificaciones en la estructura vegetal y pérdida de numerosas especies.

2. Secuencia de cambios ecológicos producidos: Dado que en la práctica no se respeta la clasificación del uso de las tierras, se observa que aún las áreas destinadas para protección son utilizadas para cultivos en limpio, lo que ocasiona serios problemas de erosión. La actividad forestal empobrece el bosque natural en especies valiosas y no se ha

reforestado para asegurar producción permanente.

3. Estado final del ecosistema: Bosques utilizados con fines agropecuarios y otros empolmecidos, asimismo en cuanto a fauna silvestre. El área agrícola cubre unas 57 600 has aproximadamente y entre los más importantes cultivos se destacan café, cítricos y paltas entre los permanentes. El café es de buena calidad y representa el 25% de la producción nacional, y se desarrolla con una tecnología adecuada al suelo, aunque tiene algunos problemas fitosanitarios: "broca" (*Hypothenemus hampei*) y "roya amarilla" (*Hemileia vastatrix*).

La actividad forestal constituye por sus características extractivas la principal actividad depredadora de los bosques, haciéndose más rentable y peligrosa cuando se desarrolla en las áreas relegadas para fines de protección.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos: El escaso conocimiento sobre el comportamiento de los ecosistemas tropicales húmedos y la reversidad de una rentabilidad inmediata, constituyeron un factor económico ambiental que influyó para modificar las características naturales del área. Al desconocerse la capacidad de regeneración de los bosques naturales, las actividades tendieron a modificar el área con la introducción de cultivos agropecuarios que tuvieron mejor y más rápida tasa de rentabilidad económica, descuidando la repercusión ecológica de los mismos.

5. Condición actual del ecosistema y pronóstico: La evaluación de la expansión agrícola pasó de 43 642 has cultivadas en 1973 a 57 578 has en 1980, notándose un incremento de casi 25% en ese período como consecuencia del avance de la carretera en el mismo período, o sea que aparentemente seguirá aumentando la superficie explotada, y la intensidad de la presión sobre los recursos naturales del área.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencias socioeconómicas: El número y el volumen de los asentamientos generados por la fuerte corriente migratoria y el incremento constante de la demanda de servicios sociales y produc-

tivos, no llegaron a mantener en momento alguno de la colonización el equilibrio necesario para desarrollar asentamientos humanos organizados, evolucionando como asentamientos espontáneos que requirieron un enorme sacrificio de los colonizadores para establecerse en condiciones poco atractivas. A pesar de ello, en el eje San Ramón - La Merced han evolucionado importantes centros silvo-rurales y urbanos que incluyen positivamente en el desarrollo económico y social de la Selva Central y del país en general. Sin embargo, aun actualmente los niveles de vida y de servicios acusan un fuerte déficit, ya sea en lo relativo a la salud, educación, vivienda, alimentación, transporte, etc.

La demanda de servicios ha seguido incrementándose por la presión migratoria en la región, por lo que no es probable que en un futuro cercano puedan satisfacerse las demandas de servicios sin ordenarse y controlarse los asentamientos.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos y sus causas: Se producen maderas y la explotación, muy selectiva, se orienta hacia las especies de mayor valor comercial. Se instalaron aserraderos que procesan tablas y parquet. También se desarrollan plantas para el ensamblado de cajones de frutas.

Respecto a productos agrícolas, son importantes el café, los cítricos, papayas y piñas que abastecen el mercado nacional y en algunos casos, como el del café, también el internacional.

Se instalaron plantas para el procesamiento de productos agropecuarios y para la elaboración de conservas y jugos de frutas tropicales.

En cuanto a las condiciones de vida de la población, son muy difíciles y acusan fuertes déficits. En 1972, el 57% de la población en edad escolar no estuvo atendida; el personal médico estaba constituido por 7 profesionales, lo que daba un promedio de 16 500 habitantes por médico, y las viviendas ofrecen un mal acabado, mal diseño y pobre valor volumétrico.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora: Las dificultades en los servicios han seguido incrementándose, por lo que el problema se-

quién agudizándose, a menos que se tomen medidas de instalación de servicios, incentivos tributarios y normas legales para facilitar los asentamientos. Además se debería mantener la productividad de los ecosistemas a través del uso de las tierras según su clasificación y reforestar para asegurar una producción permanente.

Proyecto "Prospección Ecológica de América Latina"

Colonización en La Transamazónica

(Marabá - Altamira - Itaituba)

I. Referencias bibliográficas

- Muller, C. 1983. El Estado y la expansión de la frontera agrícola en la Amazonia. En: Expansión de la frontera agropecuaria y medio ambiente en América Latina. CEPAL-PNUMA, Madrid.
- Becker, B. 1983. El Estado y la cuestión de la tierra en la frontera: un análisis geopolítico. En: Expansión de la frontera agropecuaria y medio ambiente en América Latina. CEPAL-PNUMA, Madrid.
- Smith, N.J.H. 1981. Colonization Lessons from a Tropical Forest. Science 214(4522):755-761.

II. Ubicación

1. País: Brasil
2. Latitud y longitud: 3° - 5° S y 52° - 56° O.
3. Altitud: 0 - 40 m sobre el nivel del mar.
4. Ecosistema: Preamazonico.

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: bosque tropical
2. Transformaciones históricas y sus causas: sin cambios significativos antes de la colonización.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: Subecuatorial. Temperatura: 24-26°C. Precipitación: de 1500 a más de 2000 mm.
2. Relieve: Plano a moderadamente ondulado. Hay crestas que alcanzan a los 40 m.

3. Suelos: Las llanuras de inundación brindan suelos fértiles, pero los asentamientos en su mayoría se han localizado en los bosques interfluviales que disponen de suelos pobres y que han estado sujetos a la acción de las lluvias tropicales.

A lo largo de la transamazónica los suelos varían en color, textura y drenaje y algunos se caracterizan por poseer pocas bases intercambiables. Los oxidisoles y ultisoles (80% de los suelos) son fuertemente ácidos, con baja capacidad de intercambio catiónico y elevados niveles de aluminio tóxico. Solo el 3% de los suelos en la vecindad de la transamazónica pueden considerarse como naturalmente fértiles.

Son los dominados por las tierras rojas como los alfisoles de Altamira.

4. Aguas: Abundante
5. Alteración: No había.
6. Vegetación: Selva tropical, con gran diversidad de especies.
7. Fauna:

8. Procesos ecológicos dominantes
 - rápida circulación de nutrientes
 - erosión

9. Limitaciones ecológicas

- a excepción de Altamira, los suelos son pobres. Hay riesgo de erosión con la deforestación.
- fuertes tormentas
- la zona es desaconsejable para la ganadería.

10. Potencial ecológico

- cultivos perennes y arbóreos (caño, pimienta del reino, guaraná, castañas de Pará, dende y caucho).
- extracción forestal.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: Los proyectos de colonización se iniciaron en 1971.

2. Localización dentro del ecosistema: Altamira, Marabá e Itaituba, zonas cortadas por las carreteras Transamazónica y Quidá - Santarém.

3. Escala de la acción:

Superficie afectada: 1.000.000 has. Se entregarían lotes de 100 has, con obligación de desmontar la mitad.

Población afectada: Para el período 1972-74 se programó el traslado de 11.200 familias; el 75% proveniría del Nordeste del país y el resto de Estados del Sur.

4. Naturaleza de la acción: Colonización del área. Desmonte y roturación. Actividades agrícolas. Inicialmente se estimularon cultivos anuales. Construcción de infraestructura básica, servicios de educación, salud, previsión social, crédito y asistencia técnica. Actores socioeconómicos: El Estado y la población trasladada.

5. Objetivos de la acción: Liberar la presión demográfica existente en los Estados pobres del Nordeste y crear las bases para la ocupación productiva del área.

6. Promotores de la acción: Promoción oficial a través del INCRA (Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria). En los últimos años el INCRA ha sido desplazado por la CENAT (Grupo Ejecutivo de Tierras Araguaia - Tocantins).

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: La vegetación y la fauna por los desmontes. Los suelos por los cultivos anuales y la erosión.

2. Secuencia de cambios ecológicos producidos:

- desmonte del área
- instalación de cultivos anuales

- pérdida de fertilidad de los suelos
- erosión, en las áreas cultivadas cuando las lluvias intensas coinciden con la época de siembra, en que la tierra está expuesta.
- proliferación de plagas y malezas, en los cultivos anuales y perennes.
- erosión lateral en los caminos.

3. Estado final del ecosistema

Áreas muy degradadas.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos producidos
En general los colonos desmontan más superficie de la que necesitan. El banco favorece la degradación al conceder mayores beneficios a las personas dispuestas a producir en áreas de desmonte, ya que éstas dan mejores rendimientos, que las parcelas de crecimiento secundario.
La proliferación de plagas y malezas en los cultivos es muy intenso. Las enfermedades micóticas han causado graves daños tanto en cultivos anuales como perennes. Han determinado grandes pérdidas y su intensidad y área de distribución parece ir en aumento.

Los procesos erosivos son intensos. Los más notorios se registran en las áreas viales. Durante la estación lluviosa algunos sectores de la Transamazónica son cortados por erosión lateral y deben ser reparados en la estación seca. Algunos caminos permanecen así varios meses. Las cosechas de arroz, a veces se pudren en el terreno porque no pueden ser transportadas e igual ocurre con otros productos perecederos.

5. Condición actual del ecosistema y pronóstico

Al no brindarse las mejoras prometidas, hubo un gran abandono de terrenos y hay áreas muy degradadas. Los cultivos de ciclo corto, promovidos originalmente, no dieron resultados. Desde 1976 se pasó a estimular la plantación de especies arbóreas. En zonas con suelos fértiles, se obtienen buenos resultados con cultivos perennes.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencias

Los colonos llegaron a las zonas del proyecto antes de que estuviera terminada la infraestructura básica. Inicialmente venían del noreste sin preparación ni apoyo. Muchos de ellos después de desmontar el área y roturar la tierra abandonaban sus parcelas.

Se decidió reducir la afluencia de norestinos e incrementar la de colonos provenientes del Sur del país, pero estos acostumbrados a una agricultura más desarrollada también tuvieron problemas.

Hasta 1974 se habían asentado 5473 familias, poco más de la mitad de lo proyectado para ese año. Hacia 1981 no se habían asentado más que 10 812 familias. La situación para ese año era muy precaria, falta de asistencia técnica, educacional y sanitaria. El estado de la red vial construida era muy deficiente.

Hay algunos pocos colonos que han logrado buenos resultados. En Marabá se producen cultivos en limpio y ganadería y hay intensa movilidad poblacional. En Altamira las tierras son fértiles (manchas de tierras rojas) y el crédito a bajas tasas de interés ayuda a mantener a los colonos que se capitalizaron produciendo café y cacao para la exportación. Entre Altamira e Itaituba se está en la etapa de expansión pionera.

Aparte de estos colonos, la mayoría está en situación precaria. Hay intensa emigración hacia las minas. Marabá está cerca del yacimiento cuprífero de Serra Pelada, e Itaituba tiene grandes reservas cupríferas. La zona de Marabá por su riqueza es objeto de intensos conflictos sociales entre agricultores, hacendados, recolectores de juvías, madereros y empresas mineras.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos, sus causas:

- Los proyectos no dieron buenos resultados
- se concretó poco de lo prometido
- la población elegida no se adaptó a las técnicas de explotación concebidas por el INCRA.

- la comercialización era deficiente
- los caminos o no existían o estaban en malas condiciones
- los lugares elegidos, salvo algunas excepciones, estaban en suelos de baja fertilidad.
- los cultivos de ciclo corto no son adecuados para la región
- el empleo de prácticas inadecuadas condujo a la degradación de los suelos.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejoras

En la zona trata de mantenerse el sueño de la transamazónica, demarcando lotes y estableciendo colonos. La región de Marabá se ha valorado por la posibilidad de construcción de la represa de Tucuruí y otras presas, para explotación de alumina.

Tecnologías alternativas:

- utilización forestal con reforestación
- plantaciones mixtas de sp productivas de diversos elementos (caucho, aceites, nueces, resinas), más especies maderables.
- tala selectiva, con removimiento cuidadoso, dejando gran parte en el suelo
- cultivos en áreas pequeñas con extensos barbechos
- cultivos perennes.

Proyecto "Prospectiva Ecológica de América Latina"

Proyecto Jari

I. Referencias bibliográficas

1. Consultadas:

- Mueller, C. 1983. El Estado y la expansión de la frontera agrícola en la Amazonia. En: Expansión de la frontera agropecuaria y medio ambiente en América Latina. CEPAL-PNUA, Madrid.
- Fearnside, P. y Rankin J. 1982. The new Jari: Risks and prospects of a major Amazonian development. Interciencia, 7(6):329-339.
- Goodland, R. 1980. Environmental ranking of Amazonian development in Brazil. Environmental Conservation 7(1):9-26.

2. Adicionales:

- Jordan, C. y Russell, C. 1983. Jari: Productividad de las plantaciones y pérdida de nutrientes debido al corte y quema. Interciencia 8(5):294-297.
- Hecit, S. 1983. La deforestación en la cuenca del Amazonas: Magnitud, dinámica y efecto sobre los recursos edáficos. En: Expansión de la frontera agropecuaria y medio ambiente en América Latina. CEPAL-PNUA, Madrid.
- Colónias, A. 1983. Aspectos ambientales de la expansión de la frontera agropecuaria en el Amazonas: el frente de deforestación y los patrones de ocupación. Manuscrito.

II. Ubicación

1. País: Brasil
2. Latitud y longitud: 1° S y 52,5° O. (aproximadamente)
3. Altitud: a nivel del mar
4. Ecosistema: amazónico

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: selva tropical lluviosa y planicies de inundación o varzeas localizadas a lo largo de los ríos.
2. Transformaciones históricas y sus causas: No se ha registrado transformación del ecosistema original con anterioridad al proyecto.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: temperaturas entre 26° y 27°C. Precipitaciones mayores de 2000 mm.
2. Relieve: Plano
3. Suelos: Categorización variable aunque lábiles y con tendencia a perder rápidamente la fertilidad.
4. Vegetación: Selva tropical lluviosa.
5. Fauna: Gran diversidad.
6. Alteración: Con anterioridad al proyecto no existía alteración del ecosistema.
7. Procesos ecológicos dominantes:
 - Existencia de una densa cubierta vegetal que cumple funciones múltiples:
 - captación y almacenamiento de nutrientes
 - protección del suelo de la acción de los vientos, lluvia y excesiva radiación solar.
 - Rápida mineralización y lixiviación de los nutrientes.
 - Los ecosistemas de varzea están regulados por inundaciones periódicas.
8. Limitaciones ecológicas:
 - El precario equilibrio de nutrientes en el suelo se altera fácilmente con la deforestación y el reemplazo por cultivos temporales o pastizales.
 - Susceptibilidad a la invasión de malezas y el ataque de plagas y enfermedades diversas en los cultivos.
9. Potencial ecológico:
 - Silvícola-forestal
 - Las planicies de inundación poseen ecosistemas forestales menos vulnerables que los de tierra firme. Poseen suelos más fértiles y brindan una gran variedad de productos (madera, caucho, jute), abundantes peces, tortugas, permiten el cultivo de arroz y la cría de búfalos de agua.

V. Actividades humanas consideradas:

1. Período en que se realizaron: El proyecto se inició en 1969.
2. Localización dentro del ecosistema: Estado de Pará y territorio Federal de Amapá, sobre el río Jari, 500 km al NO de Belén.
3. Escala de la acción:
 - Superficie afectada: 1 800 000 has (superficie prevista 2 000 000 has).
 - extensión de las plantaciones (1980) 100 000 has.
 - extensión de los cultivos de arroz: 4 000 has (1979). Meta prevista 14 000 has.
 - Ganado: búfalos de agua: 5 800
 - ganado vacuno: 8 300
 - Número de empleados del proyecto: alrededor de 13 000 personas.
 - Inversión: aproximadamente 700 millones de dólares.
 - Deforestación: hasta 1976: 76 800 has
 - entre 1976-78: 49.675 has
 - total: 126 525 has
4. Naturaleza de la acción:
 - Recurso natural utilizado: vegetación natural, el suelo y los recursos minerales.
 - Tipo de actividad: múltiples. Deforestación con maquinaria.
 - Silvicultura: plantaciones comerciales y experimentales de Gmelina arborea, Pinus caribaea var. hondurensis, Eucalyptus deglupta y plantaciones experimentales de otras especies.
 - Fabricación de pulpa.
 - Proyecto de arroz con control de irrigación en terrenos de varzea.
 - Ganadería: adaptación y cría de búfalos de agua y cría de ganado vacuno en pastizales interplantados con pino.
 - Actividades mineras.
 - Tecnología: Uso de maquinaria. Construcción de canales para manejo del agua. Uso de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas. Uso de variedades mejoradas de arroz. El arroz se hace germinar en viveros y es sembrado desde aeroplanos sobre un sustrato nivelado, enriado y drenado.

Recibe dosis periódicas de fertilizantes y biocidas y es cosechado mecánicamente. Planta trituradora de pulpa. Disponibilidad de facilidades de transporte y almacenamiento de madera. Lagunas de tratamiento de efluentes. Oficinas técnicas. Laboratorios para investigación de suelos, pulpa, control de polución. Herbarios, colecciones entomológicas y de madera.

Autores socioeconómicos:

Daniel Ludwig a través de sus empresas: Jari Forestal y Agropecuaria, Ltda. y Caulin da Amazonia S/A integradas en la firma Companhia do Jari.

En 1982 se estaban haciendo tratativas para introducir la tercera empresa de Ludwig: Sao Raimundo Agropecuaria Ltda.

El BNDE.

Banco do Brasil

GERAM: Grupo ejecutivo de la región del Bajo Amazonas, establecido para fortalecer la presencia del Gobierno en la zona del proyecto. Los empleados, generalmente provenientes de zonas de pobres del país.

5. Objetivos de la acción: Obtención de resultados espectaculares de producción a través de la conjugación de grandes capitales y de tecnología avanzada.

6. Promotores de la acción: Promoción privada y oficial secundariamente.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: La vegetación por deforestación del área y extracción para leña, los suelos por la maquinaria pesada utilizada en el desmonte, nivelación del terreno y las sucesivas rotaciones en las plantaciones. El agua por contaminación.

2. Secuencia de cambios ecológicos producidos:

- desmonte del área con maquinaria
- quema de los árboles
- nivelación del terreno y degradación de las capas superficiales del suelo

- establecimiento de plantaciones
- compactación del suelo por el uso de maquinaria
- aparición de valores tóxicos de Fe en los cultivos
- proliferación de insectos, nematodos, áfidos, ácaros y enfermedades micóticas.
- invasión de malezas
- contaminación de los ríos

3. Estado final del ecosistema: Monocultivos mantenidos por altos subsidios energéticos.

4. Intensidad y reversibilidad en los cambios ecológicos
La deforestación en el área ha sido intensa por el establecimiento de plantaciones y cultivos y por las actividades extractivas para uso de madera como combustible. Las necesidades de sustentación del proyecto implican la expansión del área de cultivos con las consiguientes pérdidas de vegetación.

Existe pérdida de nutrientes en el suelo por extracción continua de maderas. Algunas opiniones más optimistas señalan que al dejar en el sitio hojas, raíces y algo de corteza que no son utilizadas, la pérdida de nutrientes tiene lugar a un nivel bajo y que la inoculación de micorrizas en las plantaciones de pino pueden mejorar el ciclo de nutrientes. La compactación del suelo por la maquinaria pesada es probable que se acelere con las sucesivas rotaciones.

El aumento a valores tóxicos de Fe en los arrozales se ha evidenciado por la presencia de sedimento marrón en las raíces de las plantas. Existen pérdidas de productividad debido al ataque de insectos (Spodoptera frugiperla y Cebalus poecilus) de nematodos, ácaros y áfidos, pero no se han producido explosiones demasiado intensas, de las poblaciones de estos organismos. Lo mismo puede decirse de las enfermedades micóticas (Piricularia oryzae y Rhynchosporium).

La presencia de malezas en los cultivos (especialmente Echinochloa crusgalli, Oryza rufipogon y otros) se ha dado en niveles bajos.

Existen problemas de contaminación en los ríos por los residuos provenientes de la fabricación de la pasta y por los fertilizantes, plaguicidas y herbicidas usados en la silvicultura y ricultura. En la porción del proyecto de cultivo de arroz correspondiente al río Aracielos, se han observado cambios en la calidad del agua y en el número de peces.

5. Condición actual del ecosistema y pronóstico

Aunque no se ha producido el desastre ecológico que se esperaba, Jari no da motivos de aliento. Es probable que las plagas no aparezcan debido a que la invasión de malezas produjo una gran diversidad biológica dentro de la plantación, al uso de corredores forestales y a la vigilancia intensa por parte del numeroso personal de la empresa.

Con la disminución de nutrientes es probable que aumente la susceptibilidad a las enfermedades, así como el establecimiento de nuevos insectos y otros grupos de organismos nocivos con el aumento del área de monocultivo. Las actividades mineras ocupan un área relativamente chica de destrucción forestal, pero su efecto sobre el ecosistema debe considerarse conjuntamente con otras perspectivas de ampliación del proyecto (construcción de una presa hidroeléctrica, inclusión de una segunda trituradora de pulpa, expansión del sector industrial para la producción de papel en el sitio) dadas por la compañía.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencias

El proyecto se inició con un mínimo de recursos oficiales. El Gobierno no dió su aval a los empréstitos contratados para la importación de equipos. Se concedieron excepciones de impuestos. Todas las inversiones eran privadas.

Actividades silvícolas: la extensión de las plantaciones de Omelina entre 1969 y 1978 era de 60.000 has. Omelina arborea se plantó comercialmente desde 1969. Pinus caribaea var. hondurensis desde 1978 y Eucaliptus deglupta a partir de 1975.

Las estimaciones originales de tasas de crecimiento dadas por la compañía eran del orden de 35 m³/ha/año para Omelina, 25 para Pinus y 40 para Eucaliptus. Hasta el presente los valores obtenidos son del orden de la mitad de los esperados. Los altos costos del proyecto hacen que hayan aparecido graves problemas financieros.

Cultivo de arroz: En 1978 hubo una disminución brusca de la productividad desde 8 toneladas métricas/ha/año obtenidas el año anterior, a 7 toneladas. El proyecto está dando pérdidas.

Actividades ganaderas: Se han obtenido buenos resultados con la adaptación de búfalos de agua. La carne y productos derivados contribuyen a disminuir en algo los gastos del proyecto.

También se han obtenido buenos resultados con el ganado vacuno en pastizales (originalmente de Panicum maximum, que ha ido siendo sustituido por Brachiaria humidicola, especie más resistente y de mayor cobertura) interplantados con pinos jóvenes.

Actividades mineras: Ofrecen una buena perspectiva económica para el proyecto por ser mucho más reutilizables que las demás actividades.

En términos generales a lo largo de su desarrollo el proyecto ha evidenciado serios problemas económicos y de manejo. En 1980 se solicitó la ayuda oficial. En 1982 se decidió promover la nacionalización del proyecto a un consorcio de empresas brasileñas, con el aval del Banco de Brasil que tomó a su cargo la deuda de la empresa de 180 millones de dólares. De todas formas los problemas persistieron. Se esperaban pérdidas del orden de 31,9 millones de dólares para 1982 y de 14,5 millones de dólares para 1983, asimismo resultados positivos para 1984 y el pago de dividendos a partir de 1985, dependiendo del apoyo oficial.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos y sus causas

Las bajas tasas de fertilidad y las pérdidas del proyecto se deben a una serie de factores de manejo y ecológicos del área.

Existen zonas con suelos de baja fertilidad. Las plantaciones son manejadas con adición de nutrientes para suplantar las pérdidas por la extracción de madera. El alto costo de las actividades de producción

de pulpa requiere que la maquinaria no se deterga y exige un aporte predecible y continuo de madera. Esto determina la necesidad de grandes cantidades de fertilizantes. Al costo de los fertilizantes se debe sumar el de transporte, aplicación y monitoreo de los mismos.

Además, de los fertilizantes aplicados una gran parte se pierde, dependiendo éste del tipo de suelo, de fertilizante y forma de aplicación, a lo que hay que sumar el efecto altamente filtrante de los suelos y las elevadas precipitaciones. En los costos potenciales del proyecto no se calcularon los motivados por estos problemas.

La declinación en la producción de arroz obedece a varias causas solucionables con cambios de manejo (manejo del agua). La viabilidad depende además de decisiones políticas y económicas de la empresa.

La restricción de las exportaciones y el control de precios afectaron más el proyecto que las pérdidas de los últimos años. Sólo una cosecha fue exportada en 1978 a Italia y desde entonces la producción debió ser dedicada al mercado interno.

Otros problemas: dependencia de la agricultura mecanizada utilizada de la provisión de combustibles y dificultad de obtención de variedades resistentes de especies cultivadas.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora

Existen problemas a largo plazo relacionados con la capacidad de sustentación de los proyectos. No se conoce su viabilidad económica. Por otra parte, el proyecto está actualmente en venta.

Tecnologías alternativas:

- extracción de madera en forma controlada y con reconstitución de las especies.
- silvicultura de especies mixtas y productores de diversos productos
- agrisilvicultura
- plantaciones arbóreas intercaladas con pastizales
- manejo de varzeas, cultivos irrigados naturalmente
- cría de búfalos de agua.

Proyecto "Prospectiva Ecológica de América Latina"

Cambios ecológicos y de poblamiento en el sector forestal chileno

debido a las plantaciones en gran escala de pino insignis

(Pinus radiata D. Don)

I. Referencias bibliográficas

Cruz, M. y Rivera, R. 1983. Cambios ecológicos y de poblamiento en el sector forestal chileno. Academia de Humanismo Cristiano, Grupo de Investigaciones Agrarias, Santiago, Chile.

II. Ubicación

1. País: Chile
2. Latitud y longitud: Desde 35° S hacia el Sur y a lo ancho
3. Altitud: Variable
4. Ecosistema: Selva valdiviana.

III. Historia ecológica previa:

1. Ecosistema original: Selva valdiviana y bosques, y actividades agropecuarias en fundos y haciendas.
2. Transformaciones históricas y sus causas: Áreas fundamentalmente agrícolas cercanas a Concepción, áreas ganaderas y explotación forestal del bosque natural y a partir de 1950 de plantaciones de pino que se encuentran en fundos y haciendas como complemento de actividades agrícolas y ganaderas. Esto presenta un gran contraste con la situación actual, en que las empresas privadas ocupan los fundos y los cubren integralmente de pinos.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: Mediterráneo marino, marino cálido y frío y patagónico húmedo.

concentran la mayoría de las plantaciones forestales del país. Dichos conglomerados disponen de certenas de fundos que totalizan cientos de miles de hectáreas. Uno de ellos, Forestal Arauco, poseía a fines de 1981 aproximadamente 250 fundos entre el Río Bío Bío y Valdivia. Entre 1980 y 1981 esta sola empresa compró alrededor de 10 fundos por mes.

4. Naturaleza de la acción: Fundamentalmente existe un cambio sustantivo en la estructura productiva del sector, que se caracteriza por un acelerado proceso de concentración de capital y tierras, por una orientación exclusivamente comercial de las plantaciones y explotaciones y por el monocultivo estricto de pino insigne, lo que genera alteraciones, efectos económicos, sociales y ambientales que se detallan en los siguientes puntos.
5. Objetivos de la acción: Aumento de la rentabilidad privada y crecimiento del producto exportable.
6. Promotores de la acción: Política nacional y grandes empresas.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: Vegetación: a través de su reemplazo total. Suelo: a través de la acidificación, extracción de nutrientes, desaparición de la microflora y microfauna nativas y consecuente disminución del proceso de humificación. Agua: existen importantes cambios en el ciclo que provocan efectos sobre el abastecimiento de agua.
Fauna: a través de los cambios en el medio y de los plaguicidas que se aplican regularmente, se elimina toda la fauna silvestre y aún la doméstica en zonas cercanas a poblados.
2. Secuencia de cambios ecológicos producidos:
Posterior del suelo: Los bosques de pino acidifican los suelos y por lo tanto dificultan el crecimiento posterior o simultáneo de otras plantas no coníferas. El bosque mixto diversificado, como el bosque nativo chileno, es un sistema que a través del humus retroalimenta el ecosistema y favorece la actividad bioquímica que mantiene el bosque permanentemente.

2. Relieve: En parte predomina el relieve plano poco accidentado, con fuertes pendientes (Soil Map of the World).

3. Suelos: Litosoles, rankers, podsoles, gleysoles y regosoles (Soil Map of the World).

4. Agua: Suficiente con profusión de vertientes, ríos y arroyos.

5. Vegetación: Bosques perennes esclerófilos, bosques de araucaria, selva valdiviana, bosques perennes y deciduos patagónicos y magellánicos (Soil Map of the World).

6. Fauna:

7. Alteración: Grandes áreas deforestadas, fundos ganaderos y actividad agrícola complementada con explotación forestal.

8. Procesos ecológicos dominantes: Vulcanismo, tectonismo, áreas inestables y cubiertas por cenizas volcánicas debido a frecuentes erupciones, y a nivel de suelo procesos de erosión y acidificación.

9. Limitaciones ecológicas: Suelos ácidos, que fijan el fósforo y no puede ser utilizado por las plantas. Pendientes pronunciadas y susceptibilidad a la erosión.

10. Potencial ecológico: Forestal, agrícola aunque con limitaciones debido a las causas enunciadas en IV.9, y ganadero.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizará: En los últimos 10 años ha habido un incremento en las hectáreas de pino plantadas, hace 10 años había menos de 380 mil hectáreas de pino insigne; actualmente hay 1 millón. Esto equivale a 85 mil nuevas has de pino cada año.
2. Localización dentro del ecosistema: Variable, planos y laderas.
3. Escala de la acción: Grandes empresas privadas, uno de cuyos intereses es la explotación del pino insigne, han efectuado la mayor parte de estas mismas plantaciones, de tal manera que hoy día sólo tres conglomerados

Las plantaciones de pino configuran un medio distinto, cuya característica más importante es la ausencia de un proceso rápido de humificación. La acidificación impide el desarrollo de la microfauna que interviene en la formación del humus y favorece la instalación de nuevas formas, principalmente hongos, que son esenciales para que el pino pueda absorber los nutrientes; sin embargo, a pesar de que pueden digerir la lignina, no pueden crear humus. Además hay pérdidas fuertes de distintos nutrientes, principalmente boro.

Cambios en el ciclo del agua: Por razones aún no bien investigadas los efectos más globales del pino se relacionan con el abastecimiento de agua. Existen evidencias de que las plantaciones extensas de pino producen desecamiento de las vertientes y de otras fuentes naturales de agua, embancamiento de los ríos, arenamiento de valles y crecidas irregulares de los ríos. Esto se traduce en problemas graves en los ecosistemas cercanos a las plantaciones, en donde muchas poblaciones han debido emigrar, tanto por falta de agua para beber como para sus animales y/o por perjuicios en los terrenos de cultivo, que impiden la continuidad de las labores agrícolas.

En otro aspecto, las plantaciones de pino son, como todo monocultivo, propensas a diversos tipos de enfermedades y plagas; algunas producen daños menores, tales como el hongo de la mancha azul, pero otras podrían llegar a amenazar seriamente las plantaciones en el futuro.

Deficiencias en la aplicación de funguicidas en los viveros, han producido en los últimos años un considerable auge de estas enfermedades. Para muchos especialistas en la materia el nivel de dispersión de estas enfermedades es tan amplio que resulta prácticamente imposible lograr plantaciones completamente sanas.

Las fumigaciones con producto de alto contenido tóxico eliminan plagas y toda fauna silvestre e incluso doméstica de los alrededores.

3. Estado final del ecosistema: Plantaciones de pino llevadas a cabo en forma de monocultivo intensivo, con terrenos ácidos de lenta descomposición de residuos orgánicos que son solenamente poco permeables, re-

tienen el agua que se evapora rápidamente. Se nota una muy débil penetración del agua de lluvia en los horizontes minerales y por esto, suele ser considerado un medio seco. Prácticamente no hay fauna silvestre, ni sotobosque de otras especies.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos: Debido a la escala en que se realizan las plantaciones y al impacto ecológico que producen (fuerte pérdida de nutrientes, cambios en los ciclos de agua, procesos erosivos acelerados por la forma de explotación a tala rasa) los procesos son muy intensos y son difícilmente reversibles.
5. Condición actual del ecosistema y pronóstico: Las plantaciones continúan favorecidas a través de los subsidios forestales y la mayor concentración, en bosques explotados recientemente. De ahí que el renoval de bosque se quere y no se explote, con lo cual el peligro de erosión es mayor. Este tipo de economía de plantación produce desequilibrio e inestabilidad en el medio ambiente, ya que se incrementa la fragilidad del sistema ecológico. Una grave peste o enfermedad puede destruir el monocultivo y dejar sin base económica a una región completa. Aparentemente la tendencia favorecida y que continuará, será la misma que se está llevando a cabo y la superficie plantada podría llegar a duplicarse o triplicarse.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencias socioeconómicas: Fundos y haciendas con asentamientos de población rural, que plantaban pinos como complemento de su actividad agrícola ganadera. En la actualidad las empresas pineras compran fundos y los cubren íntegramente de pinos. Los efectos sociales debidos al cambio sustantivo de la estructura productiva del sector afectan profundamente a la población de las áreas rurales; por un lado ha aparecido un drástico cambio en el empleo, ya que mientras antes se ocupaban decenas de inquilinos, actualmente sólo se requiere un número ínfimo de guardabosques, lo que ha provocado desocupación y desplazamiento poblacional. Por otra parte, se destacan los efectos de las

plantaciones sobre los campesinos que están en el interior o en áreas circundantes de las mismas, ya que debido a la combustibilidad del pino los campesinos representan un peligro potencial y las empresas recurren a diversos mecanismos más o menos coercitivos para obligarlos a emigrar.

Otro factor que obliga a los campesinos a alejarse son los pesticidas que se usan para eliminar los conejos silvestres que se funigan cada seis meses. Como las áreas plantadas ya no se cercan porque son demasiado extensas, se mueren perros, ganado, cerdos y hasta perjudica a la población al ingerir carne contaminada.

También se detectan problemas de falta de agua en áreas cercanas a las plantaciones, ya sean poblaciones o cultivos que muchas veces resultan abandonadas.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos y sus causas: Las plantaciones indiscriminadas de pino están demostrando que alteran y desmejoran la calidad de vida de la población que tradicionalmente ha vivido en las áreas ahora forestadas.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora: El proceso de concentración extrema de la propiedad y la política forestal destinada a favorecer el uso de tierras nuevas en plantaciones, y no efectuar reforestaciones, permite prever la intensificación de la situación actual. Una política forestal sana debería incluir conceptos claros de bienestar de la población circundante y elementos sobre la protección de los recursos naturales que tengan un carácter nacional y que resguarden el desarrollo futuro del país.

Proyecto "Prospección Ecológica de América Latina"

Deforestación y ganadería en América Central

I. Referencias bibliográficas

- Parsons, J. 1976. Rev. Biol. Trop. 24 (Supl. 1): 121-138. Universidad de Costa Rica.
Morello, J. 1982. Perfil Ecológico de América Latina. CIPCA.

II. Ubicación

1. País: Partes sustanciales de América Central
2. Latitud y longitud: Entre 7°N y 18°N y 77°O y 92°O.
3. Altitud: Ocupa todo el gradiente altitudinal
4. Ecosistema: Selva tropical y de montaña.

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: Selva y bosque tropical.
2. Transformaciones históricas y sus causas: Áreas de selva y bosque que ya registraban, desde largo tiempo atrás, indicios de una agricultura itinerante que iba desmontando y haciendo retroceder el límite del bosque, pero en pequeña escala.
Con la apertura de nuevas vías de acceso y la demanda de carne de EE.UU., se produce una expansión vertiginosa de la ganadería en los últimos 20 años a expensas de la transformación del bosque tropical en pasturas.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: Prácticamente toda el área corresponde a las siguientes características: 12 meses con temperatura media mensual de 20°C o más, humedad relativa media 65% o más y precipitación anual de por lo menos 1000 mm, y de 6-11 meses con precipitación media mensual de 75 mm o más.

2. Relieve: Plano y montano.
3. Suelos: Categorización variables, aunque lábiles y con tendencia a perder rápidamente la fertilidad.
4. Aguas: Suficiente a excesiva.
5. Vegetación: Bosques húmedos tropicales.
6. Fauna:
7. Alteración: Había áreas de bosques desmontados, ocupados transitoriamente por agricultura y que después pasaban a potreros permanentes, pero esta acción se ha incrementado vigorosamente en los últimos 15 años.
8. Procesos ecológicos dominantes: Erosión
9. Limitaciones ecológicas: Pérdida de fertilidad de los suelos, erosión.
10. Potencial ecológico: Sin limitaciones climáticas para cultivos tropicales, ganadería o silvicultura.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: Desde 1960 hasta la fecha.
2. Localización dentro del ecosistema: Áreas de selva tropical en América Central.
3. Escala de la acción: Escala generalizada, como resultado de la acelerada deforestación y la enorme expansión de pasturas artificiales. Las estadísticas disponibles sobre el área con pasturas son incompletas y poco confiables; probablemente más de los 2/3 partes de área productiva agrícola es usada para ganadería y la proporción sigue aumentando. En Panamá, el área de pasturas aumentó 43% entre 1960 y 1970 y llegó a 965 000 has; en Nicaragua aumentó 48% a 1,7 millones de has, entre 1963 y 1971; en Costa Rica aumentó 62%, a 1,5 millones de has en 10 años, entre 1963 y 1973. Sobre las planicies costeras del Pacífico en Guatemala y norte de Honduras la expansión de pasturas ha tenido velocidades similares. Concomitantemente ha habido un aumento en el número

y la calidad del ganado y ha habido una sustancial disminución de cultivos de cereales básicos en relación al crecimiento de la población.

4. Naturaleza de la acción: Deforestación de los bosques e implantación de pastos agresivos de origen africano, recientemente introducidos en Centroamérica a través de Brasil y de E.U. Estas pasturas son más palatables y más productivas que las especies americanas y es imposible imaginar el nivel presente de la ganadería sin contar con ellos. La acción es generalizada e incluye productores grandes y pequeños. El manejo del ganado es extensivo y poco tecnificado; Sternberg puntualiza que la producción ganadera de los países en desarrollo está entre las industrias más ineficientes del mundo.
5. Objetivos de la acción: Exportación de carnes a los E.U., especialmente para conservas y hamburguesas. Desde 1954, esta relación se ha ido incrementando y para 1974 se calculaba una exportación desde América Central de 100 millones de kg o sea el 15% de las importaciones de E.U. Honduras, Nicaragua y Costa Rica exportan más de la mitad de su producción y ha habido años en que Costa Rica exportó las 2/3 de su producción.
6. Promotores de la acción: Por un lado, la actividad ganadera es menos riesgosa y más fácil que la agrícola. Con precios máximos para muchos productos no resulta atractivo intensificar esfuerzos para producir arroz, yuca, maíz o frijol y el mercado para los cultivos tropicales tradicionales (café, banana y azúcar) es notoriamente peligroso y no confiable. Con la apertura de las importaciones de E.U. de carnes las expectativas son otras, buenas ganancias y riesgos bajos. Se necesita menos capital y esfuerzo para desarrollar pasturas que para intensificar cultivos. Además, los gobiernos para diversificar exportaciones, han estimulado la expansión de la industria ganadera y las agencias internacionales han dado su apoyo. Decisivos han resultado los créditos a bajo costo que se han dado.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: Cambio total en todos los elementos que se consideran, ya que en este proceso una biomasa natural que ha mantenido una gran reserva de nutrientes en un ciclo dinámico, es repentinamente reducida a una pequeña biomasa con una reducida capacidad de almacenamiento. Hay cambios en el suelo, pérdida de fertilidad, en ciertos casos la disminución de la transpiración al desaparecer el bosque, provoca un ascenso de la napa que imposibilita la agricultura, hay pérdidas en la fauna y condiciones favorables para la aparición de plagas y parásitos.
2. Secuencia de cambios ecológicos producidos: Las consecuencias ecológicas de la transformación de bosques en pastizales son poco comprendidas. La "revolución de pastos" que está experimentando Centro América, está basada casi exclusivamente en especies de pastos de origen africano, que en su mayoría han sido importados a Centro América durante el presente siglo. Todos han demostrado ser agresivos, propagándose ampliamente fuera de las áreas establecidas originalmente. Inconscientemente, han mejorado el farraje para ganadería y facilitado la rápida expansión de la producción de carnes para exportación. No obstante, la gama de alternativas para el futuro desarrollo se ha reducido, como consecuencia de la destrucción del bosque y su sustitución por pastos de raíces poco profundas.

3. Estado final del ecosistema: Áreas sustanciales de Centro América y Panamá han experimentado un cambio drástico en los últimos años, como resultado de la enorme expansión en el área de la implantación de pasturas y de la deforestación. Hace veinte años la ruta panamericana atravesaba enormes extensiones de bosque tropical; hoy atraviesa sólo cultivos y pasturas, aún sobre los 3700 m de altura que alcanza en Costa Rica. Se calcula que dentro de 10-15 años en Costa Rica y 15-20 años en Nicaragua y Guatemala gran parte de la selva remanente será totalmente destruida, a menos que se tomen medidas drásticas de preservación.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos: Debido a la magnitud y a las pérdidas de especies vegetales y animales que el hombre no llegó a cuantificar, los cambios son incalculables e irreversibles.
5. Condición actual del ecosistema y pronóstico: Gran parte de áreas de bosque y selva tropical fueron transformados en pasturas de especies agresivas y colonizadoras, y soportan una ganadería extensiva, cuyo destino es la exportación. El pronóstico es que de no tomarse severas medidas, el proceso determinará la destrucción total de los bosques de Centro América.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencias socioeconómicas: Países pobres con población mal nutrida. El cambio sufrido en los últimos años no ha tenido efectos positivos sobre las condiciones de vida de la población y si serías consecuencias sociales que incluyen desempleo y población rural declinante. La ganadería ocupa poca mano de obra y no hay tampoco demanda estacional. Además, todo el aumento en la producción de carnes ha sido canalizado hacia la exportación y ha disminuido la producción de cereales básicos para el consumo. El consumo de carne por cápita ha disminuido en casi todos los países del área entre 1959-63 y 1972, excepto en Panamá y Nicaragua.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos y sus causas: La idea de diversificar la economía aprovechando la demanda de carnes en el mercado exterior, llevada al extremo de llegar casi a una monocultura de pasturas, puede dejar a la economía centroamericana tan a merced de los precios internacionales de la carne como antes lo fue de los precios del café o de las bananas. Una cuarentena en Centro América o una restricción de las cuotas por cualquier razón puede traer desastrosas consecuencias.

Por otra parte, la disminución de empleos en zonas rurales y de cultivos fundamentales para la alimentación ha empeorado las condiciones de vida de la población.

3. Proyecto socioeconómico y posibilidades de mejora: Para mantener la productividad de esas tierras y diversificar realmente la economía, serán necesarias prácticas de manejo intensivo, incluyendo la aplicación de fertilizantes y sistemas de rotación de pastoreo cuidadosamente manejados y estudiados.

Proyecto "Perspectiva Ecológica de América Latina"

El área andina de Chuquisaca, Bolivia

I. Referencias bibliográficas

Pacheco, M. 1982. El área andina de Chuquisaca: un enfoque alimentario y nutricional de la población campesina. CEPAL-PNUA.

II. Ubicación:

1. País: Bolivia
2. Latitud y longitud: aproximadamente 19°S y 65° O.
3. Altitud: 2500-4000 m sobre el nivel del mar
4. Ecosistema: Puna

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: Puna altoandino.
2. Transformaciones históricas y sus causas

El área andina es un área de agricultura tradicional que se ha mantenido sin cambios sustanciales. Sólo se ha modificado la estructura propietaria de la tierra. A lo largo de los años se fue consolidando la propiedad en manos de las haciendas y las comunidades campesinas se vieron obligadas a un proceso de ocupación de tierras cada vez más pobres y con mayores limitaciones naturales. Este proceso se mantuvo hasta 1950 aproximadamente, en que comenzaron a producirse diversos cambios, entre ellos la Reforma Agraria. Esto agudizó la subdivisión y sobreutilización de terrenos.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: temperatura media fluctúa entre 7° y 15°C. Precipitación: 300-700 mm anuales.
2. Relieve: Topografía accidentada determinada por las cordilleras de Lique y Sopachuy.

3. Suelos: Principalmente arcillo-arenosos. Con presencia de grava y arena. Pobres en materia orgánica y fósforo.
4. Agua: Escasa.
5. Vegetación: Escasa. Va aumentando a medida que se baja hacia la cabecera de los valles. Consistente en gramíneas que se desarrollan en la estación lluviosa y algunos arbustos principalmente leguminosas.
6. Fauna:
7. Alteración: El ecosistema se ha ido alterando en forma creciente desde épocas tempranas de ocupación.
8. Procesos ecológicos dominantes:
 - formación de comunidades vegetales adaptadas a las rigurosas condiciones reinantes.
 - baja fertilidad de los suelos.
 - erosión y escorrenía superficial.
9. Limitaciones ecológicas:
 - rigurosidad del clima. Existencia de frecuentes variaciones climáticas, sequías, granizo, heladas y lluvias eventuales
 - calidad deficiente de los suelos.
10. Potencial ecológico: Muy limitado. Pueden realizarse actividades agrícola-ganaderas en pequeña escala y con manejo cuidadoso.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron
Especialmente a partir de la promulgación de la Reforma Agraria.
2. Localización dentro del ecosistema
Area andina. Región norte del departamento de Chuquisaca que incluye las provincias de Orcepea, Yamparaez, Zudanez y parte de Azurduy.
3. Escala de la acción
Superficie: 12.000 km² (25% de la superficie departamental). Superficie agrícola cultivada: 58.128 has; de pastizales: 289.870 has.

Unidades de producción existentes: 23.508 de las cuales el 81% son pequeñas (0,1 - 5 has); el 16% son medianas (5,1 - 20 has) y el 3% grandes (más de 20 has).

Población: 183.496 habitantes (representan el 48,7% de la población total del Departamento). Población rural: 112.957 habitantes.

Naturaleza de la acción

Actividades agrícolas.

Uso de tecnología tradicional. Sin manejo de suelos. Los niveles de fertilidad se mejoran con abonos orgánicos.

El cultivo de la papa es el único rubro que a partir de 1960 se ha sometido a un cambio tecnológico.

Fertilizantes químicos: en el cultivo de papa lo usan sólo el 30% de los predios, maíz el 5%, cebada el 1% y trigo el 5,3%.

El control fitosanitario es escaso, en el caso de la papa sólo el 23% de los predios lo realizan.

Hay uso de semillas mejoradas.

Escaso uso de maquinaria.

Actores socioeconómicos: La población rural y el Estado a través de sus instituciones. Cierta financiación se da a través de:

- Banco Agrícola de Bolivia.
- Fondo de Refinanciamiento Agrícola (FRA).
- Instituciones que trabajan en el área:
- Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA)
- Corporación Regional de Desarrollo de Chuquisaca (CORDECH)
- 43 agencias nacionales trabajan en el sector rural con apoyo técnico y financiero de 27 agencias externas.
- 11 agencias nacionales y 6 bi 6 multinacionales trabajan en proyectos de riego, cooperativismo, forestación, acuicultura e infraestructura educacional.

5. Objetivos de la acción: Acciones aisladas tendientes a mejorar las condiciones socioeconómicas en el área.

6. Promotores de la acción: El Estado. Donaciones y financiamiento externo.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: Suelos, vegetación.
2. Secuencia de cambios ecológicos:
 - disminución y pérdida de la fertilidad de los suelos por el continuo parcelamiento y sobreutilización
 - reducción de la vegetación por sobrepastoreo
 - aumento de los procesos de erosión eólica y escorrentía superficial por el abandono continuo y uso de terrenos de ladera con alto gradiente.
3. Estado final del ecosistema: Fuertemente degradado.
4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos

En el continuo avance de ocupación de las tierras de ladera, prácticamente ya se han cubierto todas las posibilidades. Se observa un proceso de retroceso y abandono continuo dado por el empobrecimiento de las tierras.

No existen pasturas naturales propiamente dichas, sino sólo campos de pastoreo de uso común fuertemente degradados.
5. Condición actual del ecosistema

Los pocos terrenos planos o semiplanos están sobreutilizados. La vegetación es insuficiente para mantener la carga animal esperada.

VII. Cambios socioeconómicos (características)

1. Los recursos de la población provienen de las actividades agrícolas, practicándose una agricultura tradicional o de subsistencia en dos modalidades: familiar y comercial. La primera concentra a la mayor parte de la población, cubre la mayor parte del territorio y se realiza en terrenos de ladera con grandes limitaciones. La agricultura comercial se efectúa en pequeñas áreas aluviales de cabecera de valles y es la que cuenta con cierto capital y tecnología.

La magnitud y diversidad de la producción aumenta a medida que disminuye la altura sobre el nivel del mar y mejoran las condiciones del clima y los suelos.

La zona es importante como productora de alimentos básicos. Se produce el 66% de la producción departamental de trigo y un tercio de la producción de papa y cebada. Los rendimientos son escasos, y en comparación con los promedios nacionales no son significativos.

La producción se destina a autoconsumo familiar, para semillas y pérdidas eventuales y para la comercialización.

En términos generales el agricultor dedica un gran porcentaje a la venta, en detrimento del autoconsumo.

Se practica una ganadería tradicional y extensiva. Fundamentalmente de ovinos, le siguen en importancia caprinos, porcinos, bovinos y aves. Se realiza a nivel doméstico en pequeñas propiedades y campos de pastoreo comunes. Los recursos forrajeros son escasos y hay sobrepastoreo.

El ganado es criollo o rústico de baja productividad, sin mejoramiento de razas ni manejo.

La excepción la constituye un proyecto reciente de CORDECH para el fomento y mejoramiento de ganado ovino en la región de Corralón Mayor.

La estacionalidad de la práctica agrícola obliga al campesino a migrar temporalmente a centros urbanos y mineros en busca de empleos adicionales.

Existen serios problemas nutricionales en la población: desnutrición proteínico-calórica, bocio endémico y anemias nutricionales. Elevadas tasas de mortalidad infantil. La disponibilidad de infraestructura sanitaria es mínima.

2. La actividad económica y social del área se encuentra sujeta a una serie de limitaciones:

- . La hostilidad del medio debida a la topografía, las condiciones climáticas variables y la disminución de la capacidad productiva de los suelos determinan la imposibilidad de ampliación de la frontera agrícola y la baja productividad en tal actividad.
- . El manejo deficiente de los suelos determina la disminución progresiva de la capacidad productiva.
- . El campesino no tiene ninguna capacidad técnica de manejo y control contra los depredadores.
- . La excesiva parcelación de la tierra luego de la reforma agraria ha determinado que no se puedan satisfacer los requerimientos mínimos.
- . La topografía accidentada, la escasez y deficiencia de los caminos los mantiene aislados e impide la comunicación con los mercados de venta de sus productos.
- . El sistema de apoyo a la producción es insuficiente, no beneficia integralmente al campesino. En general se dirige a otras áreas del departamento. La excepción lo constituye el caso del cultivo de papa y la crianza de ovinos.
- . La investigación (con relativo éxito en el caso de la papa) no siempre está de acuerdo a la realidad de los requerimientos del agricultor.
- . No existe ningún centro en el área equipado para resolver los problemas técnicos de los principales cultivos.
- . El sistema de crédito no asiste preferentemente al agricultor andino y cuando lo hace, éste difícilmente puede cumplir con las condiciones impuestas.
- . Las medidas políticas estatales influyen directa o indirectamente en su situación socioeconómica.
- . La disminución de la capacidad nacional de abastecimiento de alimentos ha llevado a la importación de los mismos. La competencia con los productos importados determina la imposibilidad de acceso al mercado y obliga al campesino a una sustitución progresiva de cultivos y a cambiar sus patrones de consumo.

El primer impulso dado por la reforma agraria fue diluyéndose en las décadas del 60 y 70 por los acontecimientos políticos y sociales del país. En los últimos años se han hecho esfuerzos por fortalecer las organizaciones comunitarias, pero la ausencia de un sistema operativo sólo posibilitó la dispersión del esfuerzo, diseminando muy pocas y pequeñas acciones que no han resuelto la problemática comunitaria.

A esto debe agregarse una serie de acciones paralelas sin base sólida de coordinación. Existe una gran cantidad de instituciones y agencias que trabajan en el área. El esfuerzo nacional es pequeño. El financiamiento en general proviene de donaciones o créditos externos.

Existe acción efectiva por parte de algunas instituciones:

- Acción Cultural Loyola (ACLO) en el campo social y educacional.
- Corporación Regional de Desarrollo de Chuquisaca (CODECH):
 - . Acción a nivel de comunidades
 - . promoción a la producción y consumo de alimentos autóctonos:

Proyecto lupino

Proyecto psicicultura rural

Proyecto ovinos.

3. Problemas socioeconómicos y posibilidades de mejora

Las características del sistema económico y social al que pertenece el campesino no le han permitido promover su desarrollo. No ha tenido acceso efectivo a los beneficios que debían proporcionarle los mecanismos operativos del sistema.

Se deben implementar mecanismos que tiendan a mejorar el nivel alimentario y nutricional, salud y calidad de vida de la población.

Desde el punto de vista de la oferta de alimentos:

- ejecución de una política correlativa de asistencia técnica e investigación aplicada que de respuesta a los problemas derivados del sistema de tenencia de las tierras.
- implementación de políticas tendientes a corregir las deficiencias del sistema de comercialización y precios.
- incrementar la capacidad de compra de los campesinos.
- establecer centros educativos en alimentación, salud y saneamiento.

Proyecto "Prospectiva Ecológica de América Latina"

El Ambiente Natural y las poblaciones humanas de los Andes del Norte Grande de Chile (Arica, Lat. 18° 28'S)

I. Referencias bibliográficas

1. Veloso, M. y Bustos, O. (directores). 1982. El Ambiente Natural y las poblaciones humanas de los Andes del Norte Grande de Chile (Arica, Lat. 18° 28'S) I y II. UNESCO (NAB.6).
2. FAO-UNESCO, 1971. Soil Map of the World 1:500.000, Vol. IV, South America. FAO-UNESCO, París.

II. Ubicación

1. País: Chile, Provincia de Arica.
2. Latitud y longitud: 69° a 70° O y 17° a 19° S aproximadamente
3. Altitud: 4200 - 4300 m
4. Ecosistema: Puna

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: Puna, altiplano.
2. Transformaciones históricas y sus causas: La población asentada en el interior de la Provincia de Arica es aymará hablante, debiendo provenir del Lago Titicaca. La expansión debió efectuarse entre los años 1000 y 1500 D.C. Conformaban un sistema económico que combinaba diferentes microclimas, escalonados entre la costa y el altiplano, con una compleja red de prácticas socioeconómicas que aseguraban y mantenían la producción y la distribución. Bajo el dominio español las prácticas de encomiendas, mitas e intenso tráfico vinieron a alterar la estructura de la población y el sistema económico. Además, hubo cambios culturales, a través de la evangelización que implicaba la centralización de la po-

- establecimiento de programas de alimentación.

Biblioteca
Instituto de Geociencias
UNICAMP

blación dispersa en un pueblo principal con un Santo Patrono. La atracción que ha ejercido el puerto de Arica desde la llegada de los españoles implicaba que llegaran mercaderes de variados cerros mineros (La Paz, Oruro, Sucre, Potosí, etc.). A partir del siglo pasado, la atracción que ejercieron los centros mineros implícito en algunos casos, el abandono de las zonas productivas originando falta de mano de obra superada ampliamente por la presión demográfica ejercida desde el altiplano a los valles bajos que constituyeron un área de emigración.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: De acuerdo a la terminología de Köppen (BCH): Estepa de altura. La precipitación es del orden de 450 mm, concentrada durante los meses de enero y febrero. Los promedios mínimos de temperatura escalan entre -14,08 en marzo a -42,7°C en julio y los máximos entre 7,25°C en julio y 12,9°C en diciembre.
2. Relieve: Extensa meseta con una altura promedio de 4200 m. Emergen aisladamente o en cadenas interrumpidas de dirección Este-Oeste, cerros volcánicos cuyas alturas sobrepasan los 6000 m.
3. Suelos: Andosoles vítricos (compuestos principalmente por cenizas volcánicas de variada edad y composición mineralógica). También hay otros suelos, Regosoles y Yermosoles, que derivan de otros materiales parentales, pero no se diferencian claramente (Soil Map of the World).
4. Agua: Insuficiente.
5. Vegetación: Formación de pajonal, incluyendo las asociaciones *Parastrephia lepidophylla* - *Baccharis santaliacea*, en la transición entre el pajonal y el tolar, *Parastrephia lucida* - *Festuca orthophylla*, en las planicies altiplánicas y *Festuca orthophylla* en las laderas de los cerros que emergen del altiplano.
6. Fauna: El número de especies de peces altiplánicos es aproximadamente 30 y se concentran en dos órdenes (Siluriformes y Cyprinodontiformes). La mayor parte de peces altiplánicos es endémica y la mayoría de ellos tiene una distribución geográfica muy puntual.

Herpeteros: Reptiles y anfibios: No hay ningún género que sea endémico de la zona entre los 4000 y 4500 m; se encuentran *Pleurodema naratorata*, *Telmatobius nanoratus* y *Rufospinus* entre los anfibios. Los reptiles altiplánicos son *Liolaimus alticola*, *L. multifaria* y *L. jamesi*. Hay información sobre distribución, preferencias ecológicas, alimentación, reproducción, etc.

Se dice que hay estudios hechos sobre aves y mamíferos, pero no se los cita.

7. Alteración:

8. Procesos ecológicos dominantes: Erosión, desertificación.
9. Limitaciones ecológicas: Principalmente climáticas: las fuertes heladas de invierno, que alcanzan -24°C, no permiten ningún tipo de cultivo y el agua que resulta insuficiente.
10. Potencial ecológico: Es notable el uso que se hace de la flora natural como fuente de recursos: combustible, alimento, remedio, construcción, forraje, etc.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: Desde el año 1000 a 1500 D.C. hasta la actualidad.
2. Localización dentro del ecosistema: Bofedales (caracterizados por mayor humedad y especies vegetales) y cerros (partes altas con recursos hídricos aislados).
3. Escala de la acción: El altiplano chileno ocupa 7565 km² y tiene poblados dispersos que suman 1500 personas de origen aymará. El estado actual de estas comunidades no correspondería a un nivel bajo en la estratificación social por el hecho de que poseen un capital en animales; sin embargo las condiciones de alimentación, abrigo y sanitarios son precarias en muchas familias. Esta contradicción señala que los indicadores urbanos no pueden ser utilizados en este medio, ya que dicho capital constituye la única alternativa de subsistencia. Habría que

determinar la proporción de productos destinados al autoconsumo, a las ventas y al intercambio.

4. Naturaleza de la acción: La población en el altiplano de Chile es de aproximadamente 1500 personas de origen aymará, ubicadas en una zona hostil al desarrollo humano y de limitados recursos naturales que, sin embargo, merced a ancestrales pautas de manejo del medio a través de la ganadería de camélidos, de un sistema de intercambio económico y de patrones culturales tradicionales han logrado subsistir y extender la zona productiva más allá de los 4000 msnm.
5. Objetivos de la acción: Subsistencia, intercambio, comercio.
6. Promotores de la acción: Expansión espontánea antigua.

VII. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: No se detectan.
2. Secuencia de cambios ecológicos: Los habitantes tienen un patrón de asentamiento disperso y migratorio que está condicionado por el merajeo del único recurso explotable: el ganado camélido. Migran en un ciclo anual a lo largo de una transecta topográfica definida, aprovechando la secuencia ecológica natural, en vez de asentarse en un área e introducir cambios drásticos en ella. Por otra parte, esta última alternativa en una zona tan hostil al desarrollo humano, es prácticamente imposible.

3. Estado final del ecosistema: Dominan ampliamente los pajonales de Festuca orthophylla, pero la presencia de las planicies del altiplano determinan la existencia de amplias extensiones de formaciones intrazonales, tales como los bofedales que permiten una mayor extensión altitudinal de arbustos. Sobre este paisaje se desarrolla la actividad del habitante que hace del bofedal ("el hñado") su núcleo central de interés y a los sectores circundantes "el seco".

Ambos sectores juegan un rol primordial en la economía de los pobladores. Estos poseen en el cerro habitaciones temporales, donde se instalan inmediatamente después de las lluvias (abril y mayo) y los animales pastan

del denso tapiz de anuales que brotan con las lluvias en el "seco". En noviembre y diciembre se instalan en el bofedal, mientras estos sectores pueden sustentar la masa ganadera.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos: No se detectan cambios significativos.

5. Condición actual del ecosistema y pronóstico:

No hay alteraciones significativas del ecosistema y este estado probablemente se mantendría estacionario, ya que no hay evidencias de que aumente la presión sobre los recursos. Por el contrario, hay tendencia a la emigración poblacional, desde que hay vías de comunicación expeditas entre el Altiplano y la costa.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencia socioeconómica:

Obtención de productos para subsistencia, intercambio y comercio. Última mente se observa una intrusión del mercado moderno que afecta las relaciones de complementariedad con otras zonas (principalmente precordillera), pero seguiría existiendo un patrón tradicional, sobre el que operan cambios adaptativos.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos: Las comunidades tienen todo tipo de limitaciones y hay tendencia a la emigración hacia zonas que ofrecen mayores posibilidades.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora:

Las comunidades andinas tienen el mérito de haber sabido enfrentar con diversas estrategias, las adversidades del ambiente natural y social. Deberían realizarse estudios considerando estos dos aspectos, para intentar predecir consecuencias al introducir un cambio "desde afuera". No es posible, sin embargo, evitar que continúen los procesos de cambio no planificados, las relaciones con el medio urbano, precordillero, con funcionarios públicos, comerciantes, arrieros y religiosos que inevitablemente han ido moldeando a estas comunidades que buscan mejores oportunidades de subsistencia económica y social, mediante continuas readaptaciones al medio global. Sin embargo, la forma de ser del hombre andino se mantiene vigente en lo que respecta a sus rasgos más característicos: integrado al medio natural, fuertemente dependiente de los recursos del mismo y poco influido por tecnolo-

Proyecto "Prospectiva Fisiológica de América Latina"

Análisis ambiental de la cuenca del río Guarare

I. Referencias bibliográficas

FUERO, 1975. Análisis ambiental de cuencas hidrográficas. Un caso: cuenca del río Guarare. Barquisimeto, Venezuela.

II. Ubicación

1. País: Venezuela
2. Latitud y longitud: 8°34' - 8°38' N y 69°42' - 70°10' O.
3. Altitud: de 150 a más de 2 500 metros
4. Ecosistema: Bosque tropical y altos llanos

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: Bosques perennes y caducifolios, matorrales y pastizales.
2. Transformaciones históricas y sus causas:

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: La temperatura disminuye con el aumento de altura desde 27°C a 10,3°C de promedio anual. Precipitación: 1000-4000 mm anuales. La distribución y frecuencia de las precipitaciones varían desde la zona montañosa al piedemonte. En la primera la distribución es regular, sin períodos secos. En el piedemonte existen dos estaciones bien marcadas.
2. Relieve: Montafoso. Pendientes medias convergentes sobre el eje representado por el río Guarare. Las vertientes muestran 75% de tierras accidentadas u onduladas, con laderas empinadas y a veces profundos barrancos donde muchos de los vasos de drenaje son torrenciales. El relieve presenta un marco montañoso en el norte, una transición de colinas, talwegs y terrazas en la faja media, seguida por la topografía

ondulante del piedemonte que se suaviza gradualmente hasta abrirse definitivamente en el Alto Llano. Hay valles en "V" de más de 45° de pendiente.

3. Suelos: Muestran un cuadro heterogéneo, consecuencia de la compleja geología de la zona, irregularidad del relieve y la acción de los agentes climáticos. Los más comunes son: alfisoles y litosoles. En proporciones menores: ultisoles, inceptisoles, oxisoles e histosoles.
4. Agua: Hay grandes diferencias de disponibilidad de agua, dependiendo de la ubicación en la cuenca.
5. Vegetación: Las grandes asociaciones existentes en la zona son: bosques, matorrales y pastizales.

Bosques: Ocupan 73.000 has. (37% de la cuenca). Están generalmente en terrenos accidentados del frente montañoso y del alto piedemonte. Siempreverdes: Gran diversidad de especies arbóreas y arbustivas. So tobosque relativamente pobre. Hay helechos y epífitos.
 • decíduos: Con pérdida de follaje en la estación seca. Se encuentran en el SO, en las tierras de bajo piedemonte y transición al Alto Llano Occidental, en los paisajes ondulados de menor humedad, suelos ligeros y profundos. Ricos en especies maderables (coba, saqui-saqui y mija).
 • secundarios: Constituyen montes altos que han perdido sus rasgos originales por claros, roza y tala para aumentar la luz con fines frutícolas o bien por evolución de áreas distribuidas y abandonadas. Predominan Lauráceas (Ocotea, Nectandra, Beilschmiedia) y los géneros Inga y Erythrina preferidos para sombra en los cafetales.
 Matorrales: Comunidades sucesionales, arbustivas y herbáceas. En zonas alteradas, en los alrededores de las áreas urbanas y a lo largo de los caminos en toda la cuenca.
 Composición variable según la zona.
 A veces son usados para agricultura de subsistencia y pastoreo, pero son de baja productividad.

Pastizales: Ocupan 14.000 has. Hay dos tipos de pastizales:

- . Pastizales altos: En el frente montañoso y alto piedemonte. Están sometidos a fuego periódico y pastoreo a veces excesivo. No constituyen una comunidad continua sino que alternan con matorrales y cultivos.
- . Sabanas: En el bajo piedemonte y en la transición al Alto Llano. En las tierras bajas al S. de la cuenca están sometidas a 2 ciclos fenológicos acentuados: 2 estaciones climáticas bien marcadas, con 7 meses de lluvias y 5 de sequía (estación de incendios). Dominan las gramíneas escleróticas, con arbustos y árboles frecuentes. Muy susceptibles al deterioro por sobrepastoreo.

Fauna: El número de grandes mamíferos herbívoros es pobre en general y se trata de especies que habitan matorrales y bosques: venado (*Odocoileus virginianus*) picurá (*Dasiprocta*), lapa (*Quinidius peca*), chiguire (*Hydrochaeris*). Los pequeños herbívoros son abundantes y se encuentran en dos grupos:

- . de bosque y matorrales: monos y ardillas trepadoras (*Querlinguetus aestuans*).

. de cultivos y pastizales: ratas, conejos, rapelados (*Didelphis marsupialis*), cachicamos (*Rasypus novaeinctus*).

Hay también mamíferos carnívoros: *Felis concolor*, *Herpailurus jaguarondi*, etc.

Entre las aves predominan las especies carnívoras: *Falconiobis* (gavilanes, águilas, caricaris: *Polioborus*), carnívoros diurnos y *Stringiobis* y *Titoniobis*, nocturnos. Hay especies insectívoras y vermífagas y especies acuáticas.

Reptiles: serpientes, lagartos, iguanas y tortugas.

Peces de aguas torrenciales y de ríos.

7. Alteración:

8. Procesos ecológicos dominantes

- . en las laderas son comunes los movimientos gravitacionales de fluidos y sólidos.

. erosión y acumulación de materiales

- . la cubierta boscosa asegura el mantenimiento de la estabilidad del paisaje en la cuenca.

9. Limitaciones ecológicas

- . las laderas son susceptibles de erosión por escorrentía si disminuye la vegetación
- . la topografía y los suelos de los paisajes locales donde existe cobertura boscosa no ofrecen posibilidades para un aprovechamiento razonable en sentido agrícola, ganadero y forestal.

10. Potencial ecológico

- . cultivos permanentes
- . silvicultura

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: Ocupación antigua

2. Localización dentro del ecosistema

Estados de Portuguesa, Trujillo y Lara. Vertientes andinas, están dividiéndose desde las divisorias de la sierra Portuguesa hasta la confluencia de los ríos Guanare y Tucupido.

3. Escala de acción

Superficie aproximada de la cuenca: 195.000 has.

Frente montañoso: 70.000 has

Alto Piedemonte: 55.000 has

Bajo piedemonte: 45.000 has

Tierras bajas y valles:

20.000 has

Población: 60.000 personas

4. Naturaleza de la acción

Tipo de actividad: Agricultura, ganadería, actividad forestal
 Agricultura: caficultura
 horticultura (cultivo de papa, tomate y otros)
 agricultura de subsistencia (granos, raíces, plátanos)
 Ganadería: Cría de ovinos
 Actividad forestal: Únicamente extractiva
 Tecnología: tradicional. En horticultura: uso excesivo de fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, etc. El agricultor de subsistencia usa herramientas rústicas, fuego y rotación. Ganadería: no hay manejo de rebaños, sin rotación de potreros y uso de incendios para mantener pastizales y sabanas.

Actores socioeconómicos: agricultor de subsistencia
 agricultor medio
 pequeñas empresas forestales

5. Objetivo de la acción

Subsistencia

6. Promotores de la acción

Población local, espontánea

2. Secuencia de cambios ecológicos producidos

- Eliminación de la vegetación
- alteración de las proporciones de escurrimiento superficial, evaporación e infiltración
- Escurrimiento superficial de las intensas precipitaciones y el material sólido
- colonización de los lechos de drenaje
- crecidas e inundaciones violentas y repentinas
- almacenamiento nulo o ínfimo en las laderas deforestadas
- el escurrimiento subterráneo del cual dependen los manantiales resalta mínimo o temporal
- desecamiento de los tributarios y del río en la estación seca.
- erosión de los suelos y pérdida de fertilidad

3. Estado final del ecosistema

Con problemas serios de erosión y desequilibrio hidrológico.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos

La presión sobre los bosques perennifolios es débil; no existen explotaciones forestales significativas, sólo extracciones domésticas ocasionales. Están protegidos por la escasa accesibilidad.

Sobre los bosques deciduos convergen una serie de presiones que han incidido en la magnitud de la superficie cubierta, así como en la densidad.

La exposición del suelo superficial a la acción de las lluvias y del escurrimiento ha ocasionado en ciertos sectores, como en las microcuencas al valle Guanare, la remoción de sedimentos en un volumen superior a 100 toneladas métricas por ha y por año (estimada en función a la lámina de pérdida anual en áreas representativas).

Hay alteración de la cobertura vegetal protectora en más del 75% de la cuenca.

La intensidad de perturbación está directamente correlacionada con la densidad de la población, como en el caso de las microcuencas al río Guanare, donde coinciden los más graves problemas de deterioro ambiental con la más alta densidad de población registrada en la cuenca.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados

Vegetación: Por tala de árboles y extracción forestal. Por tala de vegetación media y baja para instalación de cafetales.

Por tala, roza y quema de vegetación alta, media y baja para desarrollo de cultivos de subsistencia y zonas de pastoreo. Por incendios periódicos como técnica de manejo del pastizal.

Fauna: Por reducción de sus habitats naturales y caza.

Suelos: Problemas graves de erosión y pérdida de fertilidad por la deforestación, uso de terrenos de ladera, cultivos anuales que dejan el suelo sin protección, malas prácticas agrícolas y falta de rotación de las actividades ganaderas.

Se ha observado:

- lavado superficial y aparición de surcos erosivos en la región de las microvertientes al río Guanare.
- enturbiamiento, alto contenido de sólidos en suspensión y gran acumulación de sedimentos en los lechos de los ríos Guanare y Tucupido.
- crecidas durante la estación lluviosa y estiaje durante la seca.

La remoción de la vegetación en la vertiente del Chabasquén y microvertientes al Guanare ha determinado la exposición del suelo en una superficie de alrededor de 40.000 has en un paisaje con pendientes del 40% y hasta del 100%. Esto se ha traducido en erosión y aparición de surcos y cárcavas.

La zona del río Guanare puede señalarse como en estado crítico por su estado actual y por el ritmo acelerado de deterioro, el cual podría afectar toda la cuenca.

A esta le sigue el sector de la vertiente del Chabasquén.

En los sectores de las vertientes de Anús y Sagúas se observa un equilibrio bastante estable, aunque es previsible un avance de la deforestación.

5. Condición actual del ecosistema y pronóstico

En la cuenca del río Guanare existe un marcado desequilibrio ambiental evidenciado en los cambios que ocurren en el paisaje, la cobertura, aspecto de los ríos y comportamiento del régimen de drenaje.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencias

Las actividades agrícolas son las más importantes y dentro de éstas, la cañicultura. Se desarrolla entre los 800 y 1400 m, en las vertientes del Anús, Sagúas y Chabasquén, en una extensión de 20.000 has. y la producción oscila alrededor de los 8.000.000 kg anuales. Los rendimientos son del 50% de los potenciales.

La horticultura se localiza en la vertiente del Chabasquén.

La agricultura de subsistencia se desarrolla en toda la cuenca, constituye una actividad negativa tanto por su impacto sobre el medio como por la escasa cuota de bienestar que proporciona a quienes la practican.

La ganadería es una actividad secundaria y se practica principalmente en el SE en los municipios de Biscucuy y Guanare. Es rudimentaria y se realiza sin control en pastizales y sabanas.

La actividad forestal se limita a la explotación utilitaria de los bosques, a través de la mera extracción de madera rolliza de valor comercial. La industria forestal local sólo beneficia al explotador maderero.

La población de la cuenca está condicionada de diversas maneras por la calidad del medio en términos de bienestar, alimentos y recursos para la adquisición de bienes y servicios. El agricultor de subsistencia presenta condiciones de alimentación y salud deficientes, carece de medios técnicos y económicos. Al agricultor medio (cañicultor, horticultor, ganadero) pesa a disponer de mayores ingresos, no puede atribuírsele un grado satisfactorio de bienestar, puesto que los niveles de alimentación, educación y promoción socioeconómico adolecen de grandes deficiencias.

En términos generales se observa:

- desnutrición (53,4% en Guanare y 50,14% en Sucre, en niños de 7 - 14 años).
- crecimiento retardado en los niños
- débil constitución física y mala salud de los adultos.
- escasa resistencia a las enfermedades, especialmente en los niños menores de 5 años.
- poca eficiencia laboral de los agricultores
- altos índices de mortalidad infantil (1973: para Portuguesa, distritos de Sucre y Guanare 46,25 o/oo y 62,26 o/oo respectivamente).

La población rural posee todo tipo de problemas económicos, sociales y sanitarios. Bajo nivel educativo y reducido índice de habilidades.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos, sus causas

- Las actividades agrícolas, ganaderas y forestales por la forma descortada en que se desarrollan, se traducen en una profunda perturbación y deterioro del medio donde ocurren, reduciendo así su potencial productivo.
- La actividad agrícola y ganadera local es primitiva, dependiendo casi exclusivamente de la energía humana; las herramientas y técnicas son rudimentarias, los cultivos están condicionados por el azar de los fenómenos atmosféricos, la especialización de mano de obra es ocasional, el riesgo es usado muy pocas veces y el volumen de producción en las cosechas es aleatorio.
- La agricultura de labrado practicada en las laderas implica deforestación y uso del fuego para la eliminación de desperdicios, lo que causa erosión y pérdida de fertilidad de los suelos y con ello disminución de la producción.
- La población se está desplazando desde las tierras bajas hacia las altas que no son aptas para las actividades agrícolas.
- La incorporación de nuevas tierras no se ha traducido en aumentos sustanciales de la productividad local y por el contrario se produce decremento de la productividad debido a métodos inadecuados y a la falta de vocación agrícola de estas zonas.
- La agricultura de subsistencia es practicada en toda la cuenca, tanto en las tierras altas como en las bajas. Cuando ésta es desarrollada intensamente en pendientes conduce a la erosión y se obtienen rendimientos mínimos, que no le aseguran recursos suficientes al agricultor.
- Su presencia en el medio es consecuencia de las presiones que lo impulsan a ocupar tierras frágiles, de lo limitado de sus habilidades y de la falta de asistencia.

• La actividad ganadera local, es de baja productividad y su papel en el desarrollo socioeconómico de la cuenca es discutible. Sin embargo es una actividad altamente perturbadora y la continua ampliación de la frontera del pastizal por medio de incendios periódicos contribuye a la degradación de los ecosistemas. Existe sobrecarga animal, lo que sumado al pisoteo contribuye a degradar la vegetación.

• La actividad forestal local es de carácter netamente extractivo y en nada contribuye a aumentar el bienestar ni el mejoramiento socioeconómico de la población, incluso el mero de obra reclutada en la zona por las empresas está tan explotada como los recursos forestales.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora

Existe un marcado desequilibrio en la cuenca, el cual viene acelerándose ante la ausencia de control de sus causas.

La neutralización radica en un control de los métodos de aprovechamiento, es decir en una reorientación de la actividad humana, lo que únicamente será posible a través de un esfuerzo en inversiones, capacitación técnica y asistencia de la población.

Un programa de inversiones no puede limitarse a la detección del ritmo de deterioro de la cuenca sino que debe ampliarse hacia la recuperación del equilibrio local perdido.

Es necesario proceder a la regularización del escurrimiento y controlar los problemas de desbordamientos e inundaciones de las riberas durante la estación de lluvias y el estiaje crítico o desecamiento de lectos durante la estación seca. Se deben reforestar las laderas.

Es necesario ofrecer alternativas de supervivencia, bienestar y calidad de vida a la población. En el ámbito de las actividades agropecuarias:

- mejorar las condiciones de manejo de cultivos compatibles con la calidad del medio, como los cafetales.
- utilización de las tierras, que se encuentran bajo cultivos de subsistencia, para cultivos permanentes.

- mejoramiento de los pastizales, potreros y rebafos
- dar asistencia técnica a los productores

En el marco social implementar medidas sanitarias educacionales y de mejoramiento de las condiciones de vida.

Proyecto Prospectiva Ecológica de América Latina
Explotaciones en el Chaco, Argentina

I. Referencias bibliográficas

- Gazia, N., et al., 1979. Los macro sistemas ambientales de la provincia del Chaco (Argentina). Grupo de Análisis de Sistemas Ecológicos. Proyecto IFDA, Bariloche, Argentina.
- Morello, J., 1983. El Gran Chaco: El proceso de expansión de la frontera agrícola desde el punto de vista ecológico ambiental. En: Expansión de la frontera agropecuaria y medio ambiente en América Latina. CEPAL-PNUA, Madrid.
- Barrera, C. y Grupo de Análisis de Sistemas Ecológicos, 1980. Economía y ambiente: Análisis del subsistema regional Chaqueño. En: Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina. (Ed. Sunkel, O. y Gligo, N.), Fondo de Cultura Económica, México.
- CEA - INCYTH, 1975. Estudio de la cuenca inferior del Bermejo y programación para su desarrollo.

II. Ubicación

1. País: Argentina
2. Latitud y longitud: 24° y 28°S - 58° y 63°30' O.
3. Altitud: a nivel del mar
4. Ecosistema: Gran Chaco

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: bosques y pastizales
2. Transformaciones históricas y sus causas

La zona estaba habitada originalmente por grupos indígenas con economía de recolección, caza y pesca. En la segunda mitad del siglo XVI comienza la conquista y se encara el poblamiento de la región, con la fundación de ciudades en la periferia. Le sigue un largo pe-

río de colonizaciones dispersas. Hacia 1900 se inicia la explotación forestal (madera y tanino), con ganadería como actividad secundaria. Entre 1910-37 se reactiva la colonización europea y comienza a crecer en forma ascendente la superficie cultivada con algodón.

La colonización avanzó en un principio sobre pastizales, recién a partir de 1954-57 se dispuso de material para desmontar.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: Subtropical. Temperatura media anual 20-22°C. Precipitación entre 600 y 1000 mm.

2. Relieve: Plano, con suave declive hacia el este. Hidrografía con características peculiares presentando ríos alóctonos y autóctonos, zonas de lagunas, esteros y cañadas, áreas sin drenaje y valles secos.

3. Suelos: Desde el punto de vista de su clasificación, el análisis integral de los suelos reconocidos sugiere una muy variada morfología de los perfiles, como así también en sus propiedades físicas, químicas y físico-químicas. El conjunto de suelos se puede clasificar como Litosoles, Vertisoles, Fluvisoles, Solonchaks, Gleisoles, Arenosoles, Regosoles, Placerosoles, Solonetz, Phaseozems, Luvisoles y Cambisoles.

En rasgos generales se puede apreciar que en la zona seca predominan texturas gruesas; en la zona húmeda finas y en la zona de transición texturas medias.

4. Agua: La disponibilidad de agua va disminuyendo hacia el oeste de la provincia.

5. Vegetación: El ecosistema es un mosaico de pastizales arenadizos, pastizales de tierra firme, arbustales y bosques caducifolios y semi-caducifolios. La vegetación varía a lo largo de un gradiente E-W por lo cual se la puede analizar dividiendo la provincia en tres zonas.

A. Zona seca (ppc menor de 700 mm)

Quebrachal de santiagueño. Se presenta como una gran formación con-

tínua que cubre todo el gradiente topográfico excepto áreas riparias o de cubeta, ocupa posiciones de media y alta pendiente sobre suelos bien drenados y de texturas medias. Estratos de vegetación laxamente estructurados excepto el arbutivo de 1,50 - 5 m, compacto y de difícil penetración. La especie dominante es el quebracho colorado santiagueño (*Aspidosperma quebracho blanco*) acompañado en estratos inferiores por algarrobo blanco, guayacán, itín, mistol y algarrobo blanco. Especies espinosas y algunas cactáceas en el estrato arbustivo y en el herbáceo gramíneas y bromeliáceas.

- Bosque de palosanto (*Bulnesia samientoi*) formación forestal.
- Vinalar (virai: *Prosopis ruscifolia*). Formación arbustiva seca de zonas inundables que se encuentra en áreas de cubeta con tener salino variable.
- Pastizales asociados a áreas de divagación del Bermejo
- Pastizales de cauces colmatados
- Pastizales pirógenos.

B. Zona de transición (entre 700-1000 mm)

- Quebrachal de tres quebrachos, quebracho colorado chaqueño: (*Schinus molle* Balansa): quebracho colorado santiagueño (*S. lorentzii*) y quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*).

Formación forestal húmeda de llanura, ocupa amplias zonas siempre en la posición más alta del gradiente topográfico. Especies acompañantes: hacia el este: guayabí y espina corona, y hacia el oeste: itín, mistol. El estrato arbóreo más bajo está formado por algarrobo negro y blanco.

- Pastizales puros y pastizales de parques y sabanas de cauces colmatados y de abras (control edáfico).
- Pastizales pirógenos (controlados por incendios).
- Pastizales de inundación.
- Pastizales puros y pastizales sabánicos (en media y alta pendiente).
- Gramíneas y pajonales (áreas bajas del gradiente).

C. Zona húmeda (más de 1000 mm de ppcl)

- Quebracho de chequeño (quebracho colorado chequeño: *Schinus molle* L.): se presenta en manchones de tamaño variable. Especies acompañantes: quebracho blanco, algarrobo negro, blanco y urunday.
- Bosque en galería. Ocupa los albardones de los cursos de agua en caudales actuales o abandonados. Formación forestal compleja, bien estructurada con abundantes lianas y epífitos y elementos arbóreos de madera dura y blanca.
- Pastizales puros y pastizales de parques y sabanas.
- Pastizales y ramillares.

Fauna: Gran diversidad: mones, gato orza, puma, tigre, gato morisco, coatí, zorros, zorritos, nutrias, diversos roedores, marsupiales, aves, reptiles, ofidios y batracios.

8. Procesos ecológicos dominantes

- pulsos de inundación y sequías
- erosión, sedimentación, salinización
- fuego

9. Limitaciones ecológicas

Susceptibilidad de los suelos a la erosión edáfica en la zona seca, hídrica en la zona húmeda, y a ambas en la zona de transición.

Inestabilidad por inundaciones y sequías.

Es un ecosistema fuertemente estacional. Además de la alternancia entre una fase seca y una húmeda presenta pulsos pluviales y fluviales catstróficos en el sentido de que desestabilizan todas las actividades productivas.

10. Potencial ecológico

Fertilidad de los suelos y alta productividad en los pastizales anegados.

Producción forestal, forestación, agricultura, ganadería.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: A partir del año 1900 hasta la actualidad.
2. Localización dentro del ecosistema: Provincia del Chaco, en el NO de la República.
3. Escala de la acción: Superficie provincial: 99.633 km². Población: Inmigración, de toda Europa (del Este y centro), de países limítrofes y de otras provincias argentinas.
4. Naturaleza de la acción: Recurso natural utilizado: la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea y los suelos.
Tipo de actividad: Forestal extractiva.
Ganadería extensiva dedicada a la cría y agricultura, fundamentalmente monocultivo de algodón y en un pequeño porcentaje leguminosas.

Tecnología:

Actividad forestal: tradicional. Se observa dos niveles tecnológicos:

- uno bajo: se corta sólo con hacha (obtención de postes y leña)
- uno algo más elevado: con uso de hacha, motosierra y pluma cargada.

Existen aserraderos de monte (para obtención de rollizos, postes y leña) y "aserraderos volantes" que disponen de sierras sin fin y circulares.

Ganadería: Lo más extendido es el sistema sin ningún tipo de manejo, aunque en algunos establecimientos se realiza cierto grado de apotremamiento y cultivo de forrajes. Obtención de agua de pozos, con molinos de viento y represas. En áreas localizadas principalmente en el Este, hay mayor control del rodeo, cruza de razas, estacionalidad en los servicios y se toman algunas medidas sanitarias. Existen corrales, mangas y bretes.

Agricultura: Desmonte por medios químicos, mecánicos y quema. El uso de maquinaria consiste en volteo por cadena y posterior acordonado del material para su quema. Se usan hojas de topadoras rectas o angulares que a su paso acumulan material fértil, por lo cual se las está reemplazando por rastrillos frontales que no arrastran la tierra y efectúan la primera roturación.

El mantenimiento y limpieza de las áreas desmontadas se realiza con tractores y arado de raíces. La roturación es por medios mecánicos, aunque el uso del tractor es bajo y está limitado a las explotaciones mayores. La fertilización industrial es prácticamente nula.

Actores: grandes y medianas empresas
propietarios con posibilidades de mejoras
productores de subsistencia

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: Se considera al bosque como un recurso no renovable. La tala se lleva a cabo sin tener en cuenta la posible regeneración de los bosques.

Vegetación: Por tala selectiva se observa alteración de las pirámides de edad de los árboles maderables; eliminación de los árboles más altos y de clases diamétricas medianas. Se eliminan los árboles sanos y erectos y quedan los más decrepitos y enfermos. Luego no son portasavillas sanos, sino los más susceptibles a enfermedades los que se reproducen.

Por tala indiscriminada disminuyen o se eliminan árboles y arbustos de todos los diámetros y especies.

Por la ganadería extensiva disminuyen especies arbustivas y herbáceas palatables y renuevos de especies forestales. Además de modificaciones en los diferentes estratos se observan transformaciones morfológicas de los individuos (desarrollo de troncos tortuosos, sin fuste, con brotes adventicios, engrosamiento del cuello de la raíz). El sobrepastoreo de caprinos produce descortezamiento y desarraigamiento de arbustos y árboles jóvenes. Hay desarrollo de especies espinosas arbustivas y de pastizales empobrecidos y lignificados.

Fauna: Gran reducción por la caza.

Suelos: Agotamiento, pérdida de estructura y desarrollo de procesos erosivos por las actividades forestales, ganaderas y agrícolas.

2. Secuencia de cambios ecológicos producidos

- Eliminación y degradación de la vegetación y generalización de las enfermedades en las especies maderables por la explotación forestal.
- Bosques viejos y enfermos y sin renovación ni repoblación a causa

del ganado que come los rebrotes y plántulas.

- Desbalance poblacional en los renuevos de especies forestales, degradación y arbustificación de pastizales por ganadería extensiva.

- Formación de arbustales por sobrepastoreo en bosques degradados.

- En pastizales pirógenos y de inundación:

- . disminución de especies forrajeras y aumento de no palatables, por sobrepastoreo
- . aumento de áreas con suelo desnudo y aceleración de los procesos erosivos, por pisoteo del ganado
- . retracción de pastizales pirógenos por excesiva carga animal: disminución de restos de grandes (material combustible), lo que conduce a la interrupción de los incendios periódicos, por lo que se está en presencia de una retracción del pastizal e invasión de arbustos.
- Aceleración de procesos naturales: erosión, sedimentación - colmatación, inundación y alcalinización - salinización de los suelos.
- Extinción de grupos faunísticos completos por caza.
- Eliminación de la vegetación natural y establecimiento de cultivos (monocultivo de algodón), lo que conduce a:
 - . agotamiento de los suelos por el monocultivo, quema de rastrojos y otras prácticas de manejo.
 - . aplastamiento de los suelos
 - . debilitamiento y pérdida de estructura y formación de una capa dura de unos 15 cm de espesor
 - . disminución de la infiltración
 - . enraizamiento. Proliferación de aves y roedores plaga.
 - . erosión hídrica y eólica.

3. Estado final del ecosistema: Disminución de productividad de los cultivos; abandono y existencia de comunidades degradadas o de reemplazo.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos

La actividad forestal en la actualidad lleva a cabo un manejo agotante del recurso. Se extraen todos los ejemplares de más de 10 cm de diámetro a la altura del pecho (D.A.P.) y aún menores cuando se usa para madera aglomerada. Las poblaciones vírgenes de quebracho blanco presentan pirámides en expansión, estables, no hay pirámides tipo urna que indiquen decadencia.

Todas las clases diamétricas tienen individuos enfermos. Las poblaciones explotadas de esta especie son poblaciones decadentes. Hay pirámides tipo urna, faltando ya sea la clase diamétrica de 10 cm de D.A.P. o en otros casos las clases de más de 40 cm de D.A.P. Hay altos porcentajes de individuos enfermos. Las poblaciones son imanejables o manejaibles con turnos muy largos.

Con respecto al quebracho colorado, aún en las poblaciones vírgenes se observan pirámides tipo urna. Alto porcentaje de cascos sin individuos de las clases mayores y son pocos los casos en que existe una base juvenil amplia y estable.

Asimismo hay alto porcentaje de individuos enfermos.

La situación se agrava aún más debido al sobrepastoreo de ganado vacuno y caprino que se realiza en forma extensiva y secundaria junto con la actividad forestal.

En la zona oeste el sobrepastoreo ha destruido el futuro de las masas forestales, aunque existen algunos bosques medianamente explotados o vírgenes que podrían ser productivos con turnos de manejo larguísimo.

La ganadería a través del sobrepastoreo es causante de los procesos de arbustificación más intensos, sobre todo en la zona oeste y en los pastizales pirógenos y de inundación.

En la zona seca prácticamente todas las áreas donde hubo pastizal están hoy convertidas en arbustal. Aproximadamente en el 5% del área hay zonas abiertas, con vegetación gramínea. Han desaparecido los fuegos recurrentes, por acción del ganado que no permite acumulación de material combustible.

También hay arbustales en la zona de transición y en los bosques de sabana que han sido objeto de tala indiscriminada y en tierras agrícolas abandonadas, en la zona de parques y sabanas.

En la zona húmeda el quebrachal de chaquero es usado para actividades ganaderas y presenta problemas de erosión.

En los bosques en galería se presentan estados de explotación elevados y los valores promedio de especies merables se han reducido en cerca del 50%.

Condición actual del ecosistema y pronóstico

Los bosques vírgenes de la subregión del Chaco seco poseen un pésimo estado sanitario. Existen procesos erosivos de dimensiones regionales en todos los espacios chaqueros donde entró la ganadería. Existe alto riesgo de erosión hídrica y eólica. Los procesos de erosión y plandado de los suelos son generalizados en todos los espacios agropecuarios.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencias

La actividad forestal está dirigida a la extracción de tanino, maderas (postes, dummies, rolizos), leña y carbón de diversas especies. Es netamente extractiva, se realiza minería forestal mediante tala selectiva e indiscriminada.

Opera con obreros que obtienen concesiones para explotación de tierras fiscales, especialmente en el noroeste de la provincia. En promedio en la zona se otorgan 1200 has (por concesión) para explotación por 5 años. Se usa mano de obra transitoria. La producción se destina a los aserraderos y hornos de carbón de leña. El factor limitante de esta actividad es la distancia de los mercados. La producción en 1976 fue de 328 589 toneladas, representando el 10,74% del PPG agropecuario.

La ganadería es tradicional y extensiva excepto en algunos establecimientos con disponibilidad de capital para realizar mejoras. Está principalmente dedicada a la cría.

El sistema de manejo es muy pobre y está relacionado con el sistema de tenencia de la tierra.

Es necesario diferenciar la actividad ganadera del este y del oeste de la provincia. En el oeste los departamentos de Almirante Brown y Glóries tienen un 9,85% de propietarios, 58,93% de ocupantes y 25,51% de arrendatarios. La actividad no es importante en cuanto a su pro-

ducción al mercado interno, especialmente a partir de 1938, como consecuencia de la demanda creciente de la industria textil. Luego, entre 1958-70, se produce una retracción del mercado interno. Este factor genera una crisis de sobreproducción de algodón en el Chaco. Se acumulan existencias y la oferta de fibra en todos los años del decenio de 1960 supera en un 30 al 40% la demanda efectiva sin encontrar salida por el lado de la demanda externa. En este esquema, los productores tienen posibilidades de responder a los cambios según su disponibilidad de capital y posibilidad de hacer mejoras.

Existe una proporción de agricultores que ha tenido posibilidades de acumular un excedente económico, es propietario de la tierra y utiliza mano de obra asalariada. Tiene posibilidad de realizar mejoras y reacciona a la crisis con la diversificación de la producción.

El productor de subsistencia en cambio, debido a la carencia de recursos económicos, reacciona intensificando el uso de la tierra. Esto aumenta el impacto ambiental de su actividad pero le permite ocupar al máximo la mano de obra familiar sin necesidad de bienes de capital, de los que no dispone y obteniendo el máximo ingreso posible de una reducida parcela.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos y sus causas

- La agricultura y la ganadería han demostrado mayor valor que las demás en cuanto a su contribución para las economías regionales.
- Hay una predominancia obvia de la economía privada y una desconcentración absoluta por la población indígena.
- No se conoce el manejo deseable de la mayoría de los bosques.
- Hay incompatibilidad ecológica entre la actividad forestal y la ganadería: las especies forestales más valiosas son las más apetecidas por el ganado.
- No hay una política de uso a perpetuidad del recurso forestal.
- Es necesario hacer investigaciones técnicas sobre la relación espacio forestal - espacio cultivado.
- El productor de subsistencia opera dentro de límites espaciales y de calidad de recursos incompatibles con la supervivencia del

producción económica, pero si ecológicamente por la superficie utilizada, la mayor carga ganadera relativa y la existencia de ganado asilvestrado. En los departamentos antes mencionados ocupa 1 000 000 has (25% de las tierras dedicadas a esta actividad en la provincia), tienen el 10% de los vacunos (152.398 para 1968) y el 40% de los caprinos (88.310 cabezas). Predomina la producción de subsistencia. Tienen baja capacidad de negociación debido a la heterogeneidad de la oferta y al pobre estado de la hacienda. Trabajan en tierras fiscales y carece absolutamente de infraestructura. Los no residentes, generalmente dueños de la tierra, poseen habitualmente capital proveniente de otras actividades y pueden realizar mejoras.

En el este y sur de la provincia hay mejores suelos y régimen de lluvias, mayor concentración de la propiedad en establecimientos de más de 1000 has y la producción es de mayor calidad. La densidad del ganado es acerca a la capacidad de carga, hay cierto grado de modernización y se desarrolla en forma empresarial. Tienen mejores condiciones de comercialización, el mercado sigue siendo regional pero tiene posibilidades de ampliación.

Las existencias de ganado vacuno en la provincia era para 1977 de 1 813 346 cabezas.

La actividad agrícola de la provincia, con una producción bruta de 1 069 700 toneladas, representó el 76,04% del PIG agropecuario en 1976. Está orientada al monocultivo de algodón (más del 70% en 1966) y en extensiones limitadas al cultivo de sorgo, girasol, trigo, maíz, caña de azúcar y hortalizas.

El manejo es pobre y altamente deteriorante. Está sujeto a problemas ambientales que provocan grandes disminuciones en los rendimientos, y a las fluctuaciones del mercado.

Así, el desarrollo del cultivo de algodón se inicia en la provincia, en el período 1919-37, orientado hacia el mercado externo. Al finalizar este período el país entra en una etapa de industrialización y conjuntamente se produce una disminución de las exportaciones. En estas nuevas condiciones la economía chaqueña reorienta su mono-

mismo. Se ve obligado a destruir el soporte de la producción sin lograr un excedente social. El hacero (que normalmente es indígena) opera en bosques degradados del todo. Luego de la explotación el estado en que quedan esos ecosistemas es de imposibilidad de recuperación, porque el sistema fue impulsado a otra línea de comportamiento: el arbustal improductivo.

- El ganadero de subsistencia se sobrepone especialmente a tal hacero. Ambos operan en tierras fiscales.
- El cultivo de algodón posee una potencialidad de máxima degradación por el conjunto tecnológico utilizado y por los problemas estructurales de subdivisión de la tierra.
- El alto grado de especialización de los espacios agrícolas los coloca en una situación muy vulnerable a cambios significativos de mercado y/o políticas económicas con respecto al algodón.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora

Manejo recomendable:

Recursos forestales: Se deben encarar dos aspectos:

A. Explotación de las masas boscosas en forma integral. No realizar tala indiscriminada. Respetar los turnos naturales de cortes. Favorecer la recuperación de las pirámides de edad. Proteger los árboles maduros sanos y eliminar ejemplares enfermos. Realizar control de plagas y eliminar la ganadería del bosque.

B. Forestación con especies naturales. Diversificación de especies. Forestación en franjas anchas para crear un ambiente silvícola y proteger los cultivos.

Ganadería: Uso de tecnologías que disminuyan el sobrepastoreo y la degradación ambiental. Manejar el monte racionalmente, mejorar el apotramiento, determinar el tipo de alambrado y el tamaño óptimo de los potreros. Mejorar la distribución y construcción de aguadas. Determinar el valor forrajero de las pasturas naturales y promover su cultivo para cubrir los períodos críticos.

Agricultura: Estudiar la técnica de desmonte, superficie, periodicidad, para asegurar efectos no erosivos. Utilización de productos de desmonte, rastrojos y fertilizantes industriales (en proporciones adecuadas) para la fertilización.

Establecimiento de rotaciones adecuadas y multicéltivos.

Control de la erosión.

Facilitar el drenaje en bajos inundables y lugares con drenaje deficiente por la formación del piso de arado.

Proyecto "Prospección Ecológica de América Latina"

La Forestal Argentina

I. Referencias bibliográficas

Foguelman, D. y Prailovsky, A. 1973. Ambiente y fases de desarrollo en Argentina. Comercio Exterior, México, 29(9):932-952.

Costa, J. 1973. Pobreza rural: El caso del minifundio algodonero chaqueno.

Tesis doctoral. Escuela de Graduados en Ciencias Agropecuarias, República Argentina.

II. Ubicación

1. País: Argentina
2. Latitud y longitud: 25°-29° S y 58°-59° O (aproximadamente).
3. Altitud: a nivel del mar
4. Ecosistema: Gran Chaco.

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: Formaciones forestales húmedas.
2. Transformaciones históricas y sus causas: Las actividades anteriores no habían causado cambios sustanciales en el ecosistema.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

La información ecológica del área figura en el estudio de caso del Chaco Argentino.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: Desde 1905, fecha en que se inscribe en Londres, la Forestal Land, Timber and Railways Co. Ltd., hasta más o menos 1950.
2. Localización dentro del ecosistema: Bosques de quebracho subhúmedos y semi-áridos en Argentina y Paraguay. En Argentina se inició en Santa Fe para expandirse luego y traspasar el paralelo 28 por corruya y arriendo de innumerables

bles propiedades o concesiones individuales en los departamentos de Resistencia y Río Taperagá, hasta poseer la mitad del primero y la totalidad del segundo.

3. Escala de la acción: La compañía adquiere 2.266.175 has. Población en el área 250.000 personas. Se trazaron 550 km de vías férreas, al sólo efecto del transporte de rollos.

4. Naturaleza de la acción: Explotación de los bosques para obtención de tanino. Cría de ganado, para proveer de carne a la empresa.

La empresa se expande comprando otras empresas nacionales y extranjeras. Constituye su propia flota y puertos fluviales. Instala ferrocarriles, tiene policía propia y emite su propio dinero.

5. Objetivo de la acción: Proveer de materia prima a la industria manufacturera europea.

6. Promotores de la acción: Promoción privada.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: La vegetación por tala raza y el suelo por eliminación de la cubierta vegetal protectora y por el sobrepastoreo del ganado.

2. Secuencia de cambios ecológicos producidos:

- Elminución de la vegetación
- Empobrecimiento de humus en el suelo, excesiva insolación y evaporación.
- Imposibilidad de germinación y desarrollo de las plántulas por condiciones del suelo y sobrepastoreo.

3. Estado final del ecosistema: Comunidades degradadas.

4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos: La eliminación de la vegetación se realizó en forma tan intensa que no se dejaban siquiera sectores para cubrir las necesidades futuras de los pobladores en leña y carbón.

A esto se suma la preferencia del ganado vacuno por los rebrotes de las especies más valiosas.

5. Condición actual del ecosistema y pronóstico

Aún en las poblaciones no explotadas se presentan síntomas de decadencia.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencia socioeconómica

La primera actividad económica que vinculó al Chaco con la economía nacional es la del obraje que proveía vigas para la construcción de muelles, postes, dummies, etc.

1885 - La actual compañía "Las Palmas del Chaco Austral" comienza con la producción e industrialización de la caña de azúcar.

1890 - Surgen la primera fábrica de aceite, originalmente con semilla de tártago y posteriormente comenzarán las fábricas de aceite de algodón. No obstante la principal expresión industrial del Chaco se encuentra en la elaboración del tanino. La "Forestal Argentina" se instala en Santa Fe y luego se expande hacia el Chaco. Fue acompañada por la expansión de las líneas ferroviarias. En 1907 llega a Resistencia el ferrocarril procedente de Santa Fe controlado por la "Compagnie Francoise des Chemins de Fer". Esta empresa mantenía intereses con "La Forestal". Ambas establecen los precios para leña y dummies y desalientan la actividad forestal encarada por empresas independientes. En 1909 se construyen otras líneas ferroviarias y se disponen zonas de reserva para la colonización.

Se produce el asentamiento en la región chaqueña de numerosas corrientes migratorias internas (correntinos, santiagueños y santafecinos) y numerosos paraguayos. Estos proveían parte de la mano de obra en los obrajes que juntamente con el indígena constituyeron el sector más explotado del proceso.

Las condiciones de vida en los obrajes eran de carácter infrahumano. Las enfermedades eran comunes y hubo localidades en que la cuarta parte de la población mayor de 11 años no vivía más de 35 años. Con el estallido

de la segunda guerra mundial se produce un alza de la demanda de tanino y leña, por la escasez del carbón europeo. Aparecen nuevas fábricas que una vez finalizada la guerra, significaron un exceso de capacidad productiva en relación a las posibilidades de exportación del tanino; esta circunstancia favoreció la definitiva consolidación del monopolio de "La Forestal" en el mercado interno. Esta rebaja sus precios hasta llevar a la quiebra a muchos competidores, cuyas empresas compra.

Simultáneamente va desarrollando las plantaciones de mimosa (*Acacia sp.* de corteza táctica de inferior calidad pero de rápido crecimiento) en varios países de África del Sur. El producto compite exitosamente con el del quebracho y en 1935 lo iguala en el volumen importado por Inglaterra.

Para 1945 Inglaterra estaba en condiciones de cubrir sus necesidades de extracto en sus colonias y dominios (Kenya, Rhodesia y Sud Africa). De 1949-71 cierran 19 de las 30 fábricas de extracto, 12 de las cuales pertenecían a "La Forestal". Las fábricas fueron desmanteladas y en 1971 La Forestal liquida el remanente de sus activos.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos y sus causas

La expansión de la industria del tanino en el Chaco, en vez de constituirse en foco de desarrollo autónomo para nuestro país, constituyó una expresión anticipada de dependencia.

Se aplicaron criterios de rentabilidad inmediata. No quedaron réditos significativos para el país. En el período 1916-21, la empresa pagó impuestos 30 veces inferiores en Argentina que en Londres.

Junto a las estaciones se desarrollaron pueblos extremadamente pobres, mientras eran destruidos los asentamientos indígenas que quedaban marginados del trazado de las vías. La estructura regional resultó irremisiblemente modificada.

El modelo agroexportador se basó en la explotación degradante de mano de obra local y en el deterioro irreversible de los recursos forestales.

3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora

A partir de 1955 la producción y exportación del quebracho entra en una fase descendente sin recuperación.

Un análisis reciente del CFI revaloriza los bosques de quebracho restantes y sugiere posibilidades de aplicación de su extracto a una serie de usos tecnológicos no tánicos. Las reservas permitirían abastecer en forma total el mercado mundial con la condición de reforestar 2 000 has anuales con especies taníferas.

Proyecto "Prospección Ecológica de América Latina"

Las Chirampas de México: Sistema Agrícola Intensivo y Orgánico

- I. Referencias bibliográficas
Maier, Elizabeth. 1979. La Chirampa Tropical. Una primera evaluación. Centro de Ecodesarrollo, México.
- Casco Montoya, Rosario. 1980. Los planes de desarrollo del trópico. El caso de Balancán-Tenosigue, Tabasco. Centro de Ecodesarrollo, México.

II. Ubicación

1. País: México
2. Latitud y longitud: 19°N 99° 0 aproximadamente.
3. Altitud: 2225 m
4. Ecosistema: Altiplano mexicano y selvas tropicales.

III. Historia ecológica previa

1. Ecosistema original: Área de Xochimilco-Chalco, en un depósito de agua totalmente rodeado por montañas de origen volcánico. En tiempos más antiguos, una considerable extensión de agua, llamada por los aztecas, El Lago de la Luna, cubría una cuarta parte del valle durante la temporada de lluvia. En la época de sequía, ese cuerpo de agua se dividía y se formaron cinco lagos distintos.
2. Transformaciones históricas y sus causas: Se estableció en forma definitiva que los primeros asentamientos humanos del área datan de varios siglos antes de la era cristiana. Aunque no hay pruebas concretas, se supone que habría producción chinampera durante esta época. Su nivel más intenso de expansión se alcanzó entre 1400 y 1600 de nuestra era. Desde entonces esta área ha mantenido una población muy densa de agricultores y ha sido durante siglos la principal fuente de abastecimiento de legumbres para la ciudad de México.

En los últimos veinte años, la construcción de una serie de pozos profundos para abastecer de agua potable al Distrito Federal dejaron secos la mayoría de los canales de los pueblos chinamperos, dejando las chinampas improductivas e improductivas. Paralelamente, el proceso de desahije ocasionó una baja considerable en el nivel del manto freático; esto, a su vez, aumentó el porcentaje de salitre, afectando negativamente la producción de legumbres.

Para remediar esta situación se acordó el tratamiento de las aguas negras de la ciudad de México y su re canalización al área chinampera. El proceso de tratamiento de aguas no resultó efectivo y la introducción de aguas negras ha contaminado el ecosistema afectando negativamente la salud de los consumidores de verduras. Por esto, en años recientes se ha ido sustituyendo la siembra de verduras por el cultivo de flores y plantas ornamentales, cuando hace 25 años la chinampa era una de las fuentes principales de abastecimiento de verduras de la ciudad de México. Actualmente los canales expelen malos olores, el agua quema las plantas al regarlas; hay disminución de la producción y descenso en la variedad de productos cultivados.

IV. Estado del ecosistema previo a la acción considerada

1. Clima: Templado lluvioso, con invierno frío.
2. Relieve: Valle rodeado por montañas de origen volcánico.
3. Suelos: Artificializados
4. Agua: Suficiente
5. Vegetación: Thalia geniculata, Eichornia sp., especies características de áreas pantanosas.
6. Fauna:
7. Alteración: La construcción de pozos profundos para abastecer de agua potable la ciudad de México, dejaron secos los canales de los pueblos chinamperos de Xochimilco. Contaminación por el uso de aguas negras como fuente adicional de agua.

8. Procesos ecológicos dominantes: manipulación del agua por medio de canales construidos artificialmente, que sirven además como fábrica de fertilizantes orgánicos aplicados después a la tierra para enriquecerla.

9. Limitaciones ecológicas: Susceptibilidad a la contaminación.

10. Potencial ecológico: Técnica agrícola tradicional, altamente especializada y con un alto nivel de producción agrícola.

V. Actividades humanas consideradas

1. Período en que se realizaron: Desde varios siglos antes de la era cristiana.
2. Localización dentro del ecosistema: Áreas pantanosas.
3. Escala de la acción: Actividad localizada en unas 100.000 has divididas en pequeñas unidades que oscilan entre 500 m² y 3 has. Es una práctica intensiva llevada a cabo por indígenas basadas en técnicas agrícolas heredadas de sus antepasados, denominada ciencia agrícola en México. Utiliza gran cantidad de mano de obra y es una actividad agrícola extraordinariamente diversificada en sus técnicas y métodos.
4. Naturaleza de la acción: El sistema chinampero es una técnica que, hasta donde se sabe, se ha empleado en su forma conocida solamente en el valle de México. Tal sistema agronómico es:
 1. orgánico, pues hasta hace poco tiempo nunca empleó fertilizantes químicos, insecticidas o pesticidas.
 2. intensivo, ya que tiene una alta productividad por unidad de tierra y absorbe una gran cantidad de mano de obra debido al sumo cuidado y tiempo que requiere.

Tecnología: Tradicional.

Se producen una variedad de cultivos, desde hortalizas a legumbres y flores. La ganadería intensiva y en pequeña escala es una actividad complementaria.

5. Objetivos de la acción: Ocupación de la gente, producción de alimentos para consumo local y comercialización.

6. Promotores de la acción: Espontáneos.

VII. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados: La característica principal de este sistema agrícola es que permite la manipulación del agua, sin destruir el ecosistema original.
2. Secuencia de cambios ecológicos producidos: Las características fundamentales del sistema chinampero son:
 1. La manipulación del agua por medio de canales contruñidos artificialmente que, a su vez, sirven como una fábrica de fertilizantes orgánicos aplicados después a la tierra para enriquecer la chinampa.
 2. El islote artificial, llamado chinampa, contruñido a mano, utilizando el mismo lodo o lèjamo sacado de los canales, y con diferentes niveles de vegetación acuática, agregados para alzar la chinampa y abonar la tierra.
 3. El almacigo, que se prepara con el cieno de los canales.

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencia socioeconómica
Las actividades productivas en el área fueron en un principio predominantemente agrícolas, en base al sistema chinampero complementado con ganadería en pequeña escala. Cuando se produjo el descenso de agua en los canales, que llegaron a secarse totalmente en 1057, los chinamperos tuvieron que iniciar la búsqueda de nuevos empleos que encontraron en el sector servicios de la ciudad de México. Cuando se fundó la planta de tratamiento de aguas negras del Distrito Federal, se restituyó el agua a los canales en un intento de volver a la explotación agrícola; sin embargo, debido a la mala calidad de las aguas disminuyó la variedad de productos y la producción.

Las formas de organización del trabajo detectadas en el poblado de San Luis son: individual-familiar y patrón-jornalero. Debido a los escasos recursos económicos, la mayor parte de la población que aún cultiva

las chinampas, las explora en forma individual-familiar. Mientras 1 ó 2 miembros de la familia trabaja en el sector servicios, el resto se ocupa de la chinampa. La mujer se desempeña como vendedora llevando los productos de la chinampa al mercado; en la época de la siembra y cosecha participa toda la familia en las labores.

Parece existir una relación integral entre tal forma de organización del trabajo y la diversificación agrícola que se tiene en los cultivos. En una sola chinampa se siembran escalonadamente varios cultivos. Dada la pequeña escala de producción, un solo chinampero o una sola familia puede llevar a cabo la siembra y la cosecha.

Esta forma de organización declina en la actualidad debido a que:

1. La chinampa del valle de México no rinde lo suficiente para mantener a mucha gente, y
2. La oportunidad de empleos fijos en la ciudad constituye un atractivo mayor para las nuevas generaciones. Los habitantes de San Luis que poseen un ingreso proveniente de algún empleo fijo, contratan peones locales o eventuales para que cultiven su chinampa.

Actualmente, en el sistema chinampero del valle de México se observa una tendencia decreciente debido a tres factores: a) Al proceso de desagüe que ha sufrido el área de Xochimilco; b) Al efecto negativo que han causado las aguas negras en la productividad agrícola; c) La absorción de la mano de obra del área en servicios e industrias del valle de México. Esto se debe a que la zona chinampera está localizada en el centro industrial del país y a que el crecimiento demográfico y la migración, consecuencia de la misma industrialización, requiere cada año un mayor nivel de agua potable, condenando tal sistema agropecuario a una lenta muerte.

2. Éxitos y fracasos socioeconómicos y sus causas

El éxito fundamental es el de haber encontrado una forma de producción intensiva y altamente desarrollada para áreas que aún actualmente se las considera improductivas o de poco potencial, a menos

La expansión del cultivo chinampero sería deseable desde muchos puntos de vista: productivo, de empleo, de integración social, siempre y cuando se hallen soluciones que la hagan rentable.

Es enorme el potencial para alentar una ganadería intensiva integrada a una agricultura que se base en los principios del cultivo de chinampas, pero son limitadas las posibilidades para que tal producción llegue a comercializarse en condiciones económicamente favorables. Se deben reforzar los patrones tradicionales de intercambio local que permitan crear una economía diversificada y menos expuesta a los vaivenes de la política nacional de inversión pública y privada.

que se realicen importantes obras de infraestructura. Este tipo de producción se lleva a cabo sin deterioro del ecosistema que lo sustenta. Constituye una buena alternativa para ciertas zonas del trópico húmedo mexicano. Es un buen ejemplo de ecotécnica para el trópico por su eficacia y productividad y porque utiliza la biomasa de especies acuáticas que se adaptan a todas las regiones tropicales del mundo.

En el sureste de México se están llevando a cabo experiencias piloto de instalación del cultivo chinampero en áreas pantanosas, y se han evaluado las posibilidades reales de aplicación de dicha técnica.

De estas experiencias se desprenden algunas conclusiones:

- Existe preocupación respecto a las implicancias sociales y económicas que ocasionaría el implementar la chinampa en nuevas áreas. Se pone en duda la rentabilidad económica de la misma. El problema de comercialización de los productos generados por la chinampa es bastante agudo.
- La productividad de dicho sistema es elevada mientras que el consumo per cápita de sus productos es reducido. Requiere una amplia red de comercialización.
- Presenta varios problemas técnicos por solucionar. Las variedades de semillas, el control de plagas, la combinación ventajosa de cultivos y las técnicas más apropiadas de construcción (elección del lugar considerando las variaciones del agua) deben ser objeto de estudio.

3. Problemas socioeconómicos y posibilidades de mejora

En el valle de México hay una tendencia al decrecimiento de la actividad que debido al desarrollo urbano alcanzado es irreversible y la tendencia es de búsqueda de nuevos empleos y cambio en la actividad productiva. Sin embargo, debido a las características únicas de este sistema de cultivo y a que su decaimiento se debe a razones externas al mismo (ya que éste no ha perdido productividad ni se ha degradado) debe investigarse su adaptación a otras áreas pantanosas actualmente subutilizadas.

Figura 3: Relaciones de caso de impacto ambiental.

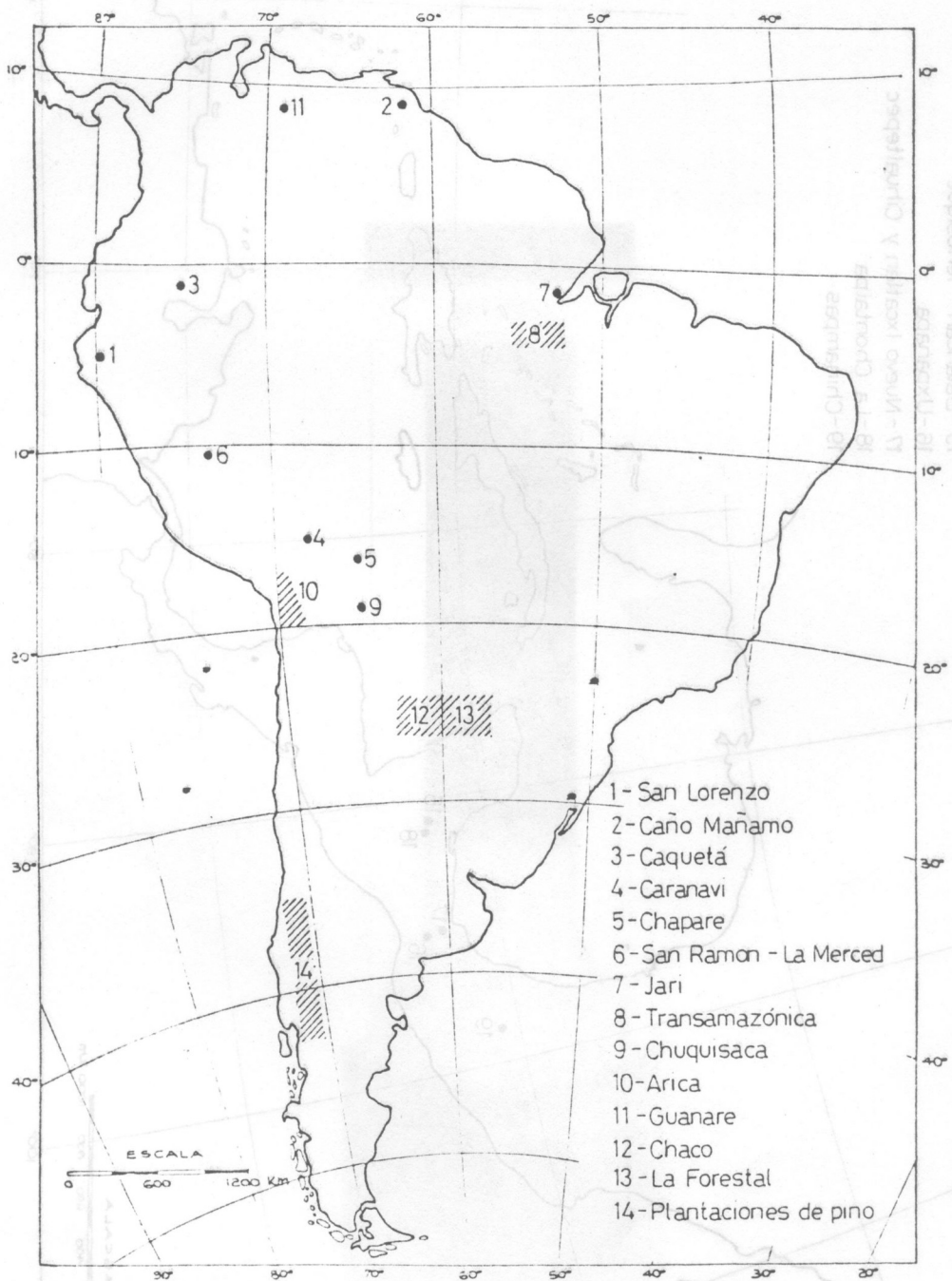


Figura 1: Estudios de caso de impacto ambiental.

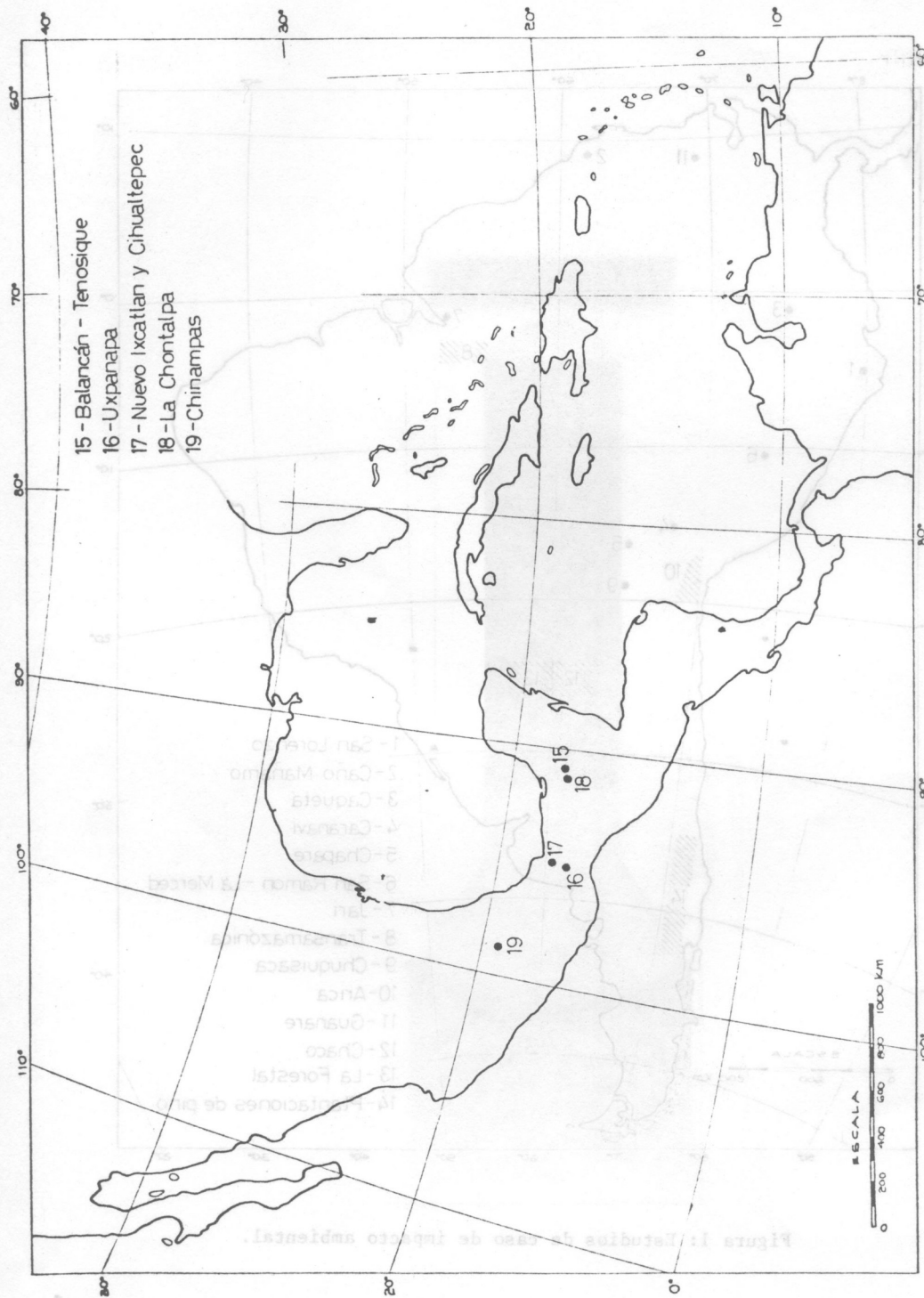


Figura 2: Estudios de caso de impacto ambiental.

VI. Cambios ecológicos asociados a la acción considerada

1. Elementos ecológicos alterados (vegetación, suelo, fauna, etc.)
2. Secuencia de cambios ecológicos producidos
3. Estado final del ecosistema
4. Intensidad y reversibilidad de los cambios ecológicos
5. Condición actual del ecosistema y pronóstico

VII. Cambios socioeconómicos

1. Estado inicial, final y tendencia socioeconómica
2. Exitos y fracasos socioeconómicos y sus causas (ecológicas, políticas, económicas, etc.)
3. Pronóstico socioeconómico y posibilidades de mejora (tecnologías alternativas, cambios económicos, sociales, etc.)