

**INTERPRETACION AMBIENTAL DE LA EXPANSION DE LA AGRICULTURA  
INTENSIVA EN CHILE: EL CASO FRUTICOLA**

DOCUMENTO PREPARADO PARA SU PRESENTACION EN EL SEMINARIO  
SOBRE AGRICULTURA SOSTENIBLE EN AMERICA LATINA (1)

JUAN GASTO C. (2)  
CLAUDIA GONZALEZ L.

(1) Patrocinado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), a realizarse el 9 y 10 de septiembre de 1992 en la sede del BID en Washington, D.C.

(2) Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

## AGRADECIMIENTOS

El presente documento fue sometido a su revisión por parte de diversos profesionales ligados al sector frutícola y especialistas en distintas áreas del quehacer agrícola. Por las sugerencias aportadas y comentarios que enriquecieron este informe, los autores agradecen su participación a:

Sra. Eugenia Muchnik  
Departamento de Economía. Fac. Agronomía  
Pontificia Universidad Católica de Chile

Sr. Bernardo Latorre  
Sr. Luis Gurovich  
Sr. Jorge Castro  
Departamento de Fruticultura. Fac. Agronomía  
Pontificia Universidad Católica de Chile

Sr. Patricio Rodrigo  
Subsecretaría de Planificación y Presupuesto  
Ministerio de Bienes Nacionales

Sr. Nicolo Gligo  
Comisión Económica para América Latina y El Caribe  
CEPAL

Sr. Alejandro Colomé  
Oficial de Proyecto Medio Ambiente  
Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

Sr. Pedro Undurraga  
Departamento de Fruticultura  
Universidad Católica de Valparaíso

Sr. Sergio González  
Sr. Rafael Novoa  
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias  
INIA. CHILE

## INDICE

Resumen ejecutivo.....	1
I. INTRODUCCION .....	4
II. EL MARCO TEORICO DE LA SUSTENTABILIDAD.....	5
III. CARACTERIZACION DEL AMBITO.....	8
Particularidades de la fruticultura chilena.....	8
Condicionantes de la expansión frutícola en Chile.....	9
IV. EL PERFIL TECNOLOGICO DEL SISTEMA FRUTICOLA.....	12
V. LA EXPANSION FRUTICOLA Y LOS OBJETIVOS DE LA SUSTENTABILIDAD.....	17
Productividad económica.....	17
Equidad social.....	18
Sostenibilidad ambiental.....	22
1. Coherencia ecológica.....	23
2. Estabilidad socioestructural.....	34
3. Complejidad infraestructural.....	37
4. Estabilidad económico-financiera.....	37
5. Incertidumbre y riesgos.....	41
VI. REFLEXIONES FINALES Y PROPOSICIONES.....	42

## RESUMEN EJECUTIVO

La agricultura consiste en la artificialización del ecosistema. Para lograr el desarrollo sostenible de la actividad agrícola es necesario establecer las relaciones que se dan entre la productividad, la sustentabilidad ambiental y la equidad social, de modo de llegar a un satisfactum en el que se sacrifique parte de cada una de ellas.

Existen dificultades teóricas y conceptuales para llegar a una definición práctica y aplicable de sustentabilidad. Esto se debe a que la productividad económica y la sostenibilidad ambiental son medibles, aunque con distintos indicadores. La equidad social en cambio es poco medible y más difícil de relacionar con los indicadores anteriores.

El problema central, desde la perspectiva de las instituciones patrocinantes del seminario, radica en cómo regular los aportes internos de dinero y tecnología para la sustentabilidad agrícola, lo que significa determinar cuáles son las variables que inciden en la asignación de recursos para que los proyectos de desarrollo tengan un carácter sostenible.

Como hipótesis primaria se plantea que los aportes de tecnología (artificialización) producen efectos directos en la productividad de la tierra y en la calidad de los productos, pero además produce efectos laterales o secundarios sobre el mismo u otros sistemas conectados, que siendo positivos o negativos, no son tomados en consideración. Por otro lado, el desarrollo requiere necesariamente de la artificialización de los ecosistemas y ello significa un aporte neto de recursos financieros.

Para llegar a una aproximación del grado de sostenibilidad del subsector frutícola en Chile, se analiza la trayectoria de la actividad en función de los tres factores básicos.

La productividad económica de la fruticultura es evidente. Esta expansión sin precedente se refleja en las tasas de crecimiento de la superficie plantada y volúmenes de exportación, donde además la rentabilidad del subsector ha llegado a ser de los más alto de la agricultura.

En cuanto al componente de equidad se puede observar por una parte que el modelo político posterior a 1973 produce un cambio importante en las condiciones de trabajo y estructura social en el ámbito rural. Se favorece el desarrollo de la empresa privada y el Estado restringe progresivamente su participación en diversas actividades económicas. Para la fruticultura la condición de la mano de obra significó un ventaja comparativa y un aporte a su expansión. En términos de los obreros agrícolas, se produjo por una parte la ampliación de la oferta de trabajo, permitiendo la incorporación de trabajadores marginales y un gran número de mujeres, particularmente en las plantas frutícolas. Paralelamente, los temporeros que no desarrollan otras actividades adicionales enfrentan condiciones de trabajo difíciles durante el período de inactividad.

Los ecosistemas en los que se desenvuelve la fruticultura tienen en general un grado aceptable de sostenibilidad ambiental. Esta situación responde fundamentalmente a que por razones de rentabilidad relativa de la tierra, la fruticultura se ubica en los sectores con mayor potencial natural y mayor estabilidad ecosistémica: los valles regados de la zona central. Salvo la zona norte, donde el cultivo debe realizarse con alta eficiencia en el uso del agua, con la consecuente salinización de los suelos, los riesgos de deterioro ambiental por carga tecnológica son tolerables.

No obstante lo anterior, la sustentabilidad ambiental de la fruticultura se enfoca además desde la perspectiva de las relaciones que se dan entre cinco factores: coherencia ecológica, estabilidad socioestructural, complejidad infraestructural, estabilidad económico-financiera y vulnerabilidad del sector.

Según este análisis, existen casos localizados de falta de coherencia ecológica, ya sea por mal manejo del riego, por carga excesiva de pesticidas liberada al ambiente, por falta de armonía en el diseño de las unidades de producción respecto del entorno rural en su conjunto. Esto significa que los costos ambientales no son internalizados por el productor y se está produciendo una descapitalización que en el mediano y largo plazo tendría efecto en los rendimientos.

La controlabilidad de los sistemas productivos es restringida debido a la alta complejidad infraestructural que tiene el sector frutícola. El estilo tecnológico de los huertos industriales, la interrelación de una cantidad de agentes en las fases de producción, distribución y comercialización y todos los flujos de insumos, energía e información que se dan al interior del sistema, dan cuenta de una estabilidad económico-financiera relativa, condicionada a la dependencia exportadora y sujeta a factores de vulnerabilidad y riesgos. Dentro de estos últimos se señala la alta concentración de los mercados, la poca diversificación y la alta perecibilidad de los productos.

Todo esto lleva a concluir que la fruticultura per se no puede constituir una estrategia de desarrollo, sino más bien complementarse en términos ambientales y económicos con los demás sectores productivos. Es un sector que no ha requerido de inversiones en prácticas de conservación, debido al grado de autocontrol de los ecosistemas hasta ahora utilizados.

Para controlar el deterioro ambiental que hasta ahora se ha producido, resulta indispensable realizar algunas acciones básicas. Es necesario el fomento de las condiciones que permitan llevar a cabo un control integrado de plagas a mayor escala. La reducción del uso de pesticidas y su reemplazo por prácticas de manejo agronómico y control ambiental se facilitaría en la medida que los estándares de calidad se adecuaran conceptualmente a los términos del control integrado.

Para el manejo de la salinización de los suelos en los valles del desierto, tal como en Copiapó, es preciso tomar la cuenca como unidad de planificación. El monitoreo de los contenidos de sales de las aguas de riego permitiría determinar la lámina mínima de aplicación para lograr un lavado eficiente a nivel predial.

Es fundamental el ordenamiento territorial de los espacios regionales, a través de la generación de planos reguladores que tengan aplicación en el ámbito rural. Ello

permitiría que la ubicación de las distintas actividades rurales y urbanas se realizara dentro del marco de la racionalidad según la aptitud de uso y equilibrio entre los componentes del paisaje.

Todos los inputs a regular en la etapa productiva pueden resumirse en: biotecnología, agua, fertilizantes, protección y cuidados. Estos inputs tienen un efecto directo en los distintos componentes de la biogeoestructura, aumentando o disminuyendo las probabilidades de deterioro ambiental. Como los ambientes naturales son heterogéneos, la combinación de los inputs para la sostenibilidad también lo es.

Para determinar la capacidad de carga tecnológica, o intensidad de artificialización del ecosistema, deben considerarse los atributos de: productividad, estabilidad, resiliencia, homeostasis, armonía y periodicidad.

En la medida que aumente la superficie dedicada a la fruticultura, se irán ocupando tierras marginales, con mayor grado de fragilidad y riesgo de contraer enfermedades ecosistémicas. Para enfrentar adecuadamente esta situación pueden utilizarse Sistemas de Información Geográfica que permitan establecer áreas con diverso grado de vulnerabilidad ecológica y de productividad. Esto permitiría delimitar los patrones tecnológicos adecuados a la productividad sostenida en las distintas regiones ecológicas.

## I. INTRODUCCION

La conceptualización del desarrollo contiene implícito un carácter de persistencia o sostenibilidad, dado que es un proceso y como tal no debiera autolimitarse. Sin embargo esta dimensión ha sido relegada por los modelos de desarrollo predominantes a partir de la revolución industrial, propiciando una presión creciente sobre los recursos naturales y terminando en un círculo vicioso de sobreexplotación, degradación ambiental y pobreza.

El carácter efímero de la actual relación sociedad-naturaleza constituye el conflicto básico, y la brecha existente con un estilo sustentable de hacer agricultura, es el nervio central del sistema de problemas que se derivan.

Los países Latinoamericanos y del Caribe, que protagonizan esta reunión, basan su estrategia de desarrollo en buena medida en el aporte de la agricultura, o sector silvo-agropecuario, que a su vez es el sector con mayor dependencia directa e ingerencia en la administración de los recursos naturales.

La notable expansión de ciertos sectores de la agricultura en estos países en los últimos decenios, como el caso de la fruticultura y el sector forestal en Chile, ha resultado de la conjunción de factores inherentes a la disponibilidad de capital natural, aspectos institucionales y circunstancias macroeconómicas. Sin embargo, se ha basado en un modelo tecnológico cuestionado, que presenta contradicciones con el concepto de sustentabilidad, debido al subsidio energético, consecuencias sociales y deterioro ambiental que entraña el proceso. Paralelamente, dicho crecimiento se ha dado dentro de un mercado en el cual el precio del dólar y la variabilidad de las ventas constituyen fuente de constante inestabilidad.

En este sentido las instituciones patrocinantes, el Instituto Interamericano de Cooperación Para la Agricultura (IICA) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), junto a las agencias de cooperación participantes, tienen un rol ante los países latinoamericanos y del Caribe, tanto para los ajustes requeridos a nivel estructural y de las políticas, como en el financiamiento de programas y proyectos convergentes con la sustentabilidad.

El presente documento intenta hacer un estudio crítico de la evolución de la agricultura intensiva de altos insumos en Chile, con un enfoque a la fruticultura de exportación. Se pretende llegar a una evaluación global del subsector y establecer el impacto social y ambiental asociado a su expansión. Para ello se establece que el problema global que deben abordar los Bancos y Agencias de Cooperación para del Desarrollo consiste en la regulación de los aportes internos de tecnología y dinero para la sustentabilidad agrícola. Dentro de los objetivos del trabajo se cuentan:

1. Establecer el marco teórico dentro del cual se analiza la sustentabilidad de la fruticultura.
2. Caracterizar el ámbito y particularidades de la fruticultura chilena.
3. Caracterizar la tecnología aplicada en el sector.
4. Señalar los impactos de la expansión frutícola en las variables de: equidad social, productividad económica y sostenibilidad ambiental, sugiriendo algunas acciones de mitigación o prevención de dichos impactos.

## II. EL MARCO TEORICO DE LA SUSTENTABILIDAD

Para llegar a la evaluación ambiental de un determinado proceso, debe establecerse previamente la diferencia que existe entre un modelo construido de objetivos, o la llamada definición operativa de sustentabilidad agrícola, y la situación real a evaluar. Esto significa que la evaluación debe comenzar por describir el patrón de referencia o escenario deseado, para posteriormente interpretar y explicar las desviaciones observadas en el fenómeno de expansión frutícola en Chile.

Si se toma como modelo o marco teórico la concreción de tres grandes objetivos, que como lo plantea Nijkamp (1990), conducirían al desarrollo, tenemos que son mutuamente incluyentes: el crecimiento económico, la equidad social la sustentabilidad ambiental.

Sin embargo este modelo se topa con obstáculos de tres tipos (Dourojeanni, 1991), que son de naturaleza conceptual, teórica y práctica. Dentro de las restricciones de tipo conceptual se tiene que existen variadas interpretaciones y por lo tanto una falta de consenso en los conceptos de desarrollo, equidad y sustentabilidad. Este último tiene una connotación de renovación continua en el tiempo de la capacidad de reutilización, por generaciones futuras, de los recursos, pero es ambigua en tanto se asocia a la búsqueda de satisfacción de las necesidades del hombre, tanto presentes como futuras.

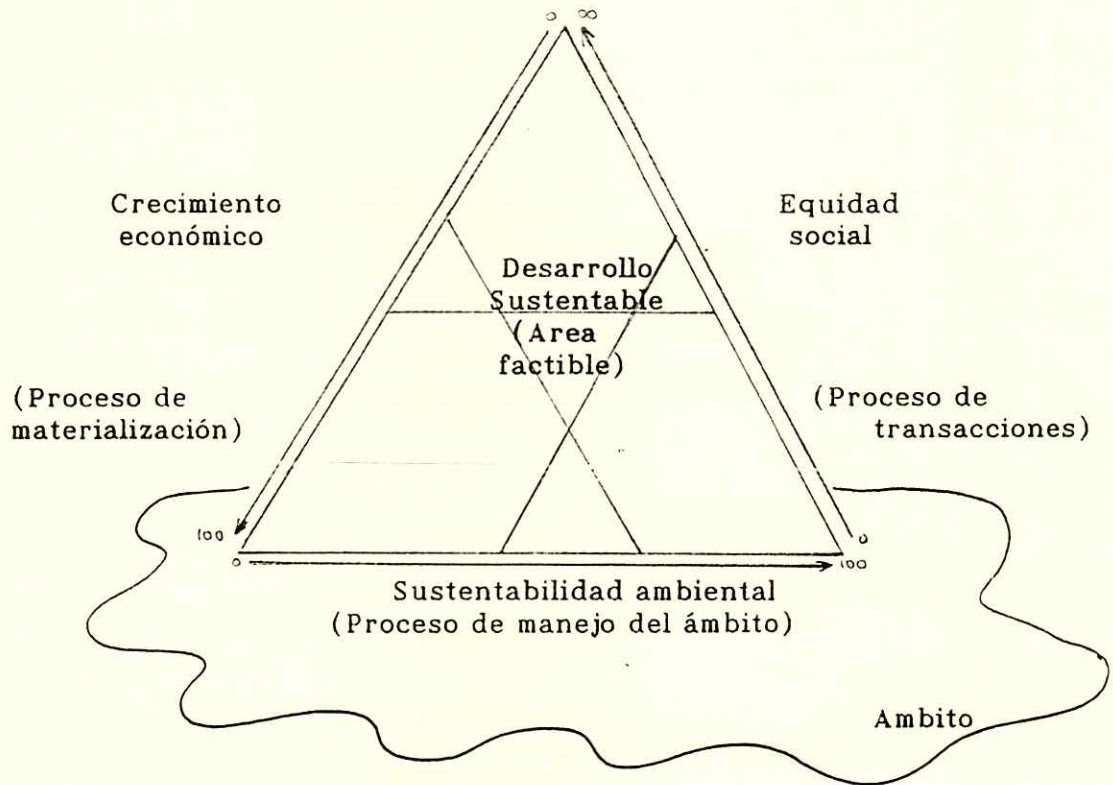
Respecto a las restricciones de tipo teórico, figuran la falta de indicadores para medir la sustentabilidad, puesto que hasta ahora no es posible medir con parámetros compatibles entre sí los objetivos económicos, ambientales y sociales del desarrollo. Esto significa que no es posible articular en un solo plano los objetivos, a lo que se agrega el hecho de que los intercambios que ocurren entre ellos no se dan en un solo ámbito, sino también entre ámbitos, como puede ser entre países o regiones de un mismo país. Así, la expansión frutícola contiene intercambio de tecnología por recursos naturales, desde el punto de vista de los flujos internacionales, o bien la modificación del paisaje y traspaso de ecosistemas entre subsectores agrícolas dentro del país, todo lo que introduce factores de compensación de las deficiencias internas, pero que a la vez puede distorsionar el equilibrio entre los objetivos centrales. Estas restricciones teóricas se resumen en la imposibilidad de medir lo social, lo ambiental y lo económico bajo un sistema de valores intercambiables y además dichos valores difieren para los distintos actores involucrados.

Finalmente, las limitantes de naturaleza práctica en el establecimiento de un modelo de referencia para la evaluación de la expansión frutícola, radican en que junto con cumplirse simultáneamente los tres objetivos vía la transformación productiva, generación de servicios sociales y conservación de los recursos naturales, debe poder superarse el conflicto y mutua alteración de dichos objetivos que existe particularmente en el corto plazo. Esto quiere decir que el óptimo global significa el sacrificio del óptimo parcial de cada uno. La determinación del área de factibilidad es entonces función de acuerdos o transacciones entre actores y es un equilibrio transitorio que varía continuamente según cambia la oferta tecnológica, la oferta ambiental, o las necesidades y aspiraciones de los actores (Figura 1).

A primera vista el triángulo de Nijkamp aparece como una señalización muy general de los conflictos que debe salvarse para perfilar el marco de referencia del desarrollo sustentable, entregando elementos de alto grado de abstracción que difícilmente identifican los instrumentos concretos con los que se pueda evaluar y comparar la situación real de la actividad agrícola, particularmente la fruticultura. Sin embargo, al desagregar los componentes de la sustentabilidad, desde los distintos ámbitos que abarca la actividad frutícola, es posible llegar a una aproximación más nítida del impacto y perspectivas del sector. Ello requiere del examen de los rasgos esenciales y trayectoria de la actividad, para producir el contraste o comparación con un modelo sustentable de agricultura.

FIGURA 1

REPRESENTACION GRAFICA DE LOS OBJETIVOS CONFLICTIVOS ENTRE  
CRECIMIENTO ECONOMICO, EQUIDAD Y SUSTENTABILIDAD



FUENTE: Nijkamp, P. 1990. Regional Sustainable Development and Natural Resources Use. World Bank Annual Conference on Developments Economics, Washington D.C.

### III. CARACTERIZACION DEL AMBITO

#### Particularidades de la fruticultura chilena

Es posible distinguir algunos rasgos peculiares de la actividad frutícola en Chile. El territorio posee una geografía donde la amplitud latitudinal y variabilidad de altura presenta riqueza y diversidad climática. La zona agrícola está irrigada por ríos cortos originados en Los Andes y esto determina que su influencia se circunscriba a los angostos valles que atraviesan y al mar hacia donde fluyen.

Como zonas propiamente frutícolas, con presencia de huertos industriales e infraestructura de apoyo, pueden distinguirse cuatro ámbitos ecológicos distintos:

- a) Fruticultura de Desierto en la Zona Norte
- b) Fruticultura de Valle Mediterráneo en la Zona Central
- c) Fruticultura de Cerro Mediterráneo en la Zona Central
- d) Fruticultura de Valle Templado Húmedo en la Zona Sur

La región de mayor importancia relativa en términos de superficie y producción la constituye el Valle Mediterráneo, que ofrece una alta oferta de recursos naturales, con alto potencial desde el punto de vista climático, lo que le otorga a la cosecha buenas características organolépticas y sanitarias, debido a que la madurez de la mayoría de las frutas ocurre en una época seca y cálida que se complementa con la demanda estacional del Hemisferio Norte.

En general los predios frutícolas se ubican en áreas de alta estabilidad ecosistémica, lo que se ha conjugado con la disponibilidad y calidad del agua de riego, mano de obra y conexión expedita con vías de transporte de productos e insumos. En sectores de mayor fragilidad o con distintos grados de restricción ambiental, la rentabilidad de la producción ha justificado la incorporación de tecnologías que permiten el manejo intensivo de los huertos industriales.

Los predios son en su mayoría de tamaño medio y pequeño, lo que denota que la fruticultura presenta diversidad ecológica beta, aunque podría también haberla de los tipos alfa y gamma. La existencia de economías de escala no permiten el tamaño creciente de las unidades de producción (Cuadro 1). Sin embargo, en las principales especies de exportación se observa una tendencia a que la producción se realice en propiedades de tamaño mayor al promedio de los huertos.

Otra peculiaridad de la fruticultura chilena es que se cultivan en forma comercial gran diversidad de especies y variedades, todas de origen foráneo. Las principales especies fueron traídas del Viejo Mundo y las variedades de Norteamérica. La arboricultura frutal tradicional se limitó a los huertos de autoconsumo y a la producción de chicha, vino, aceite y frutas secas.

CUADRO 1  
DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE DE HUERTOS  
FRUTALES SEGUN TAMAÑO 1981/1982 DE LA III A IX REGIONES

ESTRATOS DE TAMAÑO	%
Menos de 1 ha	0,7
1 a 5 ha	10,7
5 a 10 ha	12,9
10 a 50 ha	48,9
50 a 100 ha	17,5
100 a 200 ha	7,4
200 o más ha	2,1

Fuente: CIREN-CORFO (1984).

La extensión latitudinal de la zona frutícola permite el cultivo especializado de frutas. Así, en el extremo norte se cultivan especies semitropicales; en el desierto predominan la vid en la zona de Copiapó y el olivo en Huasco; la IV Region tiene principalmente vid y frutos subtropicales; las regiones V y Metropolitana presentan la mayor diversidad de especies, predominando la vid; desde la VI región al sur adquieren importancia especies con mayor requerimiento de frío invernal, como manzano y cerezo, pero también abundan los parronales. Los huertos industriales se extienden hasta la X Región, pero son relevantes sólo hasta Linares, quedando la zona sur con un potencial no explotado para el cultivo de especies como frutilla y frambuesa, adaptados a climas más fríos y lluviosos.

### Condicionantes de la expansión frutícola

El auge del sector en los últimos quince años responde a la conjunción de diversos factores, que en forma del llamado "boom" le dieron a la fruticultura la mayor rentabilidad dentro de los rubros agrícolas. ¿Cuáles son las condicionantes centrales que permitieron este auge?. Podrían distinguirse cinco grupos de factores que se presentan interrelacionados y que se enuncian sin hacer una jerarquización entre ellos, ya que resulta imposible determinarla aisladamente:

#### 1. VENTAJAS COMPARATIVAS

- a) Naturales: climáticas, sanitarias, de estacionalidad.
- b) Adquiridas: infraestructura de riego, red caminera, dotación portuaria, mano de obra.

## 2. MARCO INSTITUCIONAL DEL PAIS

Donde se conjugaron una serie de políticas y medidas entre las que se cuentan:

- a) Política monetaria
- b) Política financiera
- c) Política cambiaria
- d) Política fiscal
- e) Política arancelaria
- f) Política de precios
- g) Política de empleo y remuneraciones
- h) Promoción de exportaciones
- i) Modernización de la legislación aduanera, de la reglamentación portuaria y medios de transporte
- j) Incentivos a la inversión extranjera (DL N° 6000)
- k) Fomento estatal: Plan Nacional de Desarrollo Frutícola de CORFO, actividad de CIREN, PROCHILE.

## 3. MERCADO INTERNACIONAL

- a) Demanda internacional \*
- b) Relación con los competidores: en términos de distancias, estacionalidad y costos \*

## 4. OFERTA TECNOLÓGICA

- a) Producción: maquinaria, biotecnologías, agroquímicos
- b) Embalaje: envasado, líneas de selección y procesamiento
- c) Distribución: cadena de frío, buques y camiones
- d) Comercialización: telecomunicaciones, mercadeo
- e) Capacitación profesional para cada fase, particularmente agrónomos dentro del país
- f) Tradición frutícola del país

## 5. SISTEMA DE COMERCIALIZACION

- a) Libre competencia en la exportación
- b) Orientación productiva según la demanda
- c) Rentabilidad
- d) Capacidad empresarial privada y de fruticultores pioneros en Chile
- e) Existencia de una demanda interna complementaria a las exportaciones, como mercado adicional.

A medida que se fueron presentando y ajustando estos factores, es que surgieron las condiciones para el crecimiento y modernización del sector, donde el modelo económico neoliberal del esquema agrario juega un importante papel a partir de 1973, generando un espacio económico de reproducción y expansión del capital. La libertad económica y la restringida participación estatal, acompañado del incentivo a inversionistas extranjeros y la presencia de empresas transnacionales, contribuyó entre otras cosas, a facilitar la colocación de la fruta en los mercados extranjeros y el acceso a nueva tecnología y crédito.

Este nivel de actividad, que todavía se mantiene, permitió la superación de algunos problemas, pero a su vez provocó la aparición de otros que con el tiempo se han ido manifestando con mayor claridad. Al interior mismo del sector se presentan dificultades que es necesario resolver, con el agravante que las rentabilidades futuras se presentan probablemente inferiores a las obtenidas hasta ahora.

El sector está aparentemente entrando en una etapa de madurez, que se refleja en la disminución de las tasas de plantación y crecimiento de los volúmenes exportados, la intensidad de la competencia al interior del sector, el estrechamiento de los márgenes de ciertas especies y variedades, el aumento relativo de los costos, calidad y servicios de intermediarios y la participación en prácticamente todos los mercados.

#### IV. EL PERFIL TECNOLÓGICO DEL SISTEMA FRUTICOLA

El componente tecnológico debe recibir un tratamiento especial, debido a su rol en los flujos de información, materia y energía entre sistemas ecológicos, económicos y sociales. La artificialización o adición de información antrópica a un ecosistema representa un cambio en el equilibrio original de éste y puede conducir a estados de menor desarrollo cuando la carga o nivel tecnológico no es armónico con el grado de fragilidad del ecosistema en cuestión. La vulnerabilidad ecosistémica se relaciona con el autocontrol o resiliencia frente a cambios en los componentes, arquitectura o funcionamiento.

El creciente interés de las exportaciones frutícolas y la paralela tecnificación del sector han permitido el aumento de los rendimientos, el mejoramiento de las características organolépticas y cosméticas de la fruta. Se ha orientado la producción a satisfacer la demanda de variedades más apetecidas en los mercados y ha sido posible la producción en terrenos con fuertes limitaciones agrícolas. Con los avances técnicos se ha mejorado el manejo agronómico y aumentado la duración del producto después de la cosecha, realizando con costos moderados el tratamiento, transporte y embalaje de los productos.

Todo esto ha influido en el aumento del consumo interno de frutas. Por otro lado el contacto de Chile con los mercados externos ha permitido la difusión de las innovaciones y tecnologías de apoyo. Se señala que una de las limitantes ha sido el abastecimiento de material genético en cantidad y calidad. No se ha trabajado lo suficiente en el país y a excepción de contados viveros particulares, viveros de Universidades o del INIA, no hay una oferta de plantas certificadas libres de problemas fitosanitarios en los volúmenes que demandan los fruticultores.

Otras de las tecnologías de producción son los agroquímicos, donde se incluyen plaguicidas, fertilizantes, reguladores del crecimiento. A modo general puede decirse que aspectos como la selección, dosificación y métodos de aplicación de estos productos, están incorporados correctamente al dominio tecnológico, pero lo que ocurre con los residuos, carencias y tolerancias en los mercados compradores no está tan claro. A pesar de ello en Chile se maneja información de la degradación de residuos en productos exportables, producto de la presión y rechazos de frutas en los mercados de destino. Últimamente se han fijado las carencias en varios mercados, disminuyendo los riesgos de rechazo.

Los requisitos sanitarios que debe cumplir la fruta son por una parte todos los problemas cuarentenarios y por la otra, los residuos. En el caso de Estados Unidos, la presencia de residuos es controlada por la FDA. Para el caso del año 1989 se indicó que de la fruta revisada, el 50% no tuvo residuos, el 45% tuvo residuos bajo las tolerancias y el 4,3% fueron residuos por sobre las normas legales (González, 1992). Esta fruta tiene la alternativa de ser destruida, o bien tratar de colocarla en otro mercado, lo cual es difícil y caro. En la actualidad dejan más problemas de residuos los fungicidas que los pesticidas, debido al tipo de materiales usados en el embalaje. El método utilizado para el análisis de residuos es múltiple, analiza la presencia de un gran número de pesticidas y demora unas 3 a 4 horas.

Otro de los componentes tecnológicos de producción es la maquinaria. Algunas labores realizadas en forma rutinaria en los huertos han tendido a mecanizarse. Puede mencionarse el control de malezas, donde con frecuencia se llega a la cero labranza y aplicación de herbicidas al piso del huerto. Los tractores fruteros, de trocha angosta permiten el desplazamiento de equipos de fumigación o removedores de suelo a altas densidades de plantación. Sin embargo, debido al costo y disponibilidad de la mano de obra, en Chile no han prosperado sistemas de cosecha mecanizada, a diferencia de como ha ocurrido en otros países. Incluso los raleos manuales en ocasiones se prefieren a los químicos.

La tecnología de los sistemas de riego es notable en huertos ubicados en la zona norte y en laderas de la zona central. El riego por goteo, microjet, mangas y otras variaciones han permitido un considerable aumento en la eficiencia de uso del agua y la incorporación de suelos marginales a la fruticultura. En el caso del riego tecnificado en la zona norte, no ha sido una tecnología bien adaptada, ya que se ha acompañado de salinización creciente de los suelos.

El manejo postcosecha ha significado la creación de una red de instalaciones de clasificación, embalaje y almacenamiento, además de la adaptación de puertos e infraestructura de transporte.

Es interesante destacar que a pesar de ser la fruta uno de los pocos productos agropecuarios que puede consumirse inmediatamente después de la cosecha, requiere del tratamiento especializado y adecuada infraestructura para su comercialización. Dentro de las innovaciones asociadas al embalaje y transporte quizás la de mayor importancia haya sido la cadena de frío y la instalación de frigoríficos, permitiendo una mayor vida útil del producto tanto para exportación como para el mercado interno. Si se compara con los países competidores, Chile no ha hecho grandes inversiones en infraestructura ni ha publicitado en los mercados de destino, por lo cual se considera que el precio que se obtiene en los mercados de destino es bueno para las condiciones en que se da.

Numerosos productores han llegado a construir sus propias plantas de embalaje. La capacidad de embalaje para uva de mesa se concentra en la Región Metropolitana y V Región. Las instalaciones para pomáceas se encuentran principalmente en las regiones VI y VII y las para frutos de carozo están también en la Región Metropolitana. Una pequeña fracción de ellas cuenta con sistemas electrónicos de selección por pesaje y color. El acondicionamiento de la fruta es muy variable según la empresa y el mercado de destino, realizándose en algunos casos aplicación de ceras y fungicidas antes del embalaje.

Como casos notables de innovaciones en tecnologías de producción pueden citarse para algunas especies:

**Manzana:** introducción de patrones enanizantes que permitieron aumentar rendimientos y precocidad de los huertos.

**Pera:** al igual que en la manzana, los aumentos en la producción se han debido a modificaciones de manejo más que al aumento de la superficie plantada, siendo en ambos casos necesario introducir nuevas variedades.

Vid: se ha producido un incremento tanto en superficie como de rendimientos. Es la especie de mayor rentabilidad, pero a la vez la más perecible, haciéndose necesarias aplicaciones de pesticidas antes de la cosecha, fumigación y preenfriamiento después de la cosecha. En la zona norte, III y IV regiones la disponibilidad de instalaciones para el tratamiento de la fruta es restringida, no así más al sur.

Una de las alternativas tecnológicas interesantes derivadas de la producción de frutas es la industrialización de los excedentes de la comercialización en fresco. Se ha observado un interés creciente por parte de inversionistas para crear unidades de procesamiento (Cuadro 2). La deshidratación, fabricación de pulpas concentradas, congelados y jugos han sido la respuesta industrial a la necesidad de absorber los volúmenes de descarte con interesantes ventajas económicas. Dentro de los excedentes de mayor importancia se cuentan la uva, manzana, los berries, melón y kiwi.

**CUADRO 2**  
**COMERCIO EXTERIOR DE FRUTAS PROCESADAS EN DIVERSAS FORMAS**  
**PRINCIPALES ESPECIES (1978/1987)(Ton)**

TIPO DE PRODUCTO	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
<u>Frutas congeladas</u>										
Moras	112,2	1194,8	3177,3	778,7	32,0	182,2	231,1	579,7	1702,1	3349,4
Prutillas	-	13,0	101,1	530,3	1221,9	1329,3	1299,9	1017,9	1801,3	1801,9
Frambuesas	-	-	-	-	-	90,5	197,3	359,2	411,4	730,5 *
Duraznos	-	-	-	-	-	-	-	-	166,4	-
Uvas	-	-	-	-	-	-	-	-	124,4	146,8
Kiwi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,0
<u>Frutas sulfitadas</u>										
Cerezas	690,5	897,3	755,4	583,2	520,8	232,0	343,0	335,6	435,2	804,7
<u>Frutas secas</u>										
Pasas	1046,4	1611,3	1163,1	1295,6	2332,6	2821,6	3400,4	5641,2	8442,2	8139,7 *
Ciruelas	3755,0	3647,6	2196,8	3729,1	3282,4	2605,7	3477,1	4730,5	8685,6	7812,7
Manzanas, chip	-	43,6	23,3	47,5	5,4	10,0	69,5	40,9	197,4	28,5
Manzanas, orejones	-	1,4	5,8	70,3	-	9,3	264,7	100,9	24,0	-
Manzanas, secas	-	-	-	-	-	-	10,0	967,2	1070,2	1290,8
<u>Frutas confitadas</u>										
Cerezas	22,0	101,8	77,4	45,5	15,3	36,6	37,8	55,8	159,5	246,9
<u>Frutas en conserva</u>										
Cerezas	90,0	86,8	222,1	195,8	83,8	33,4	56,7	106,0	144,3	140,0
Damascos	11,8	12,6	86,1	10,5	-	31,0	78,9	28,2	24,3	175,3
Duraznos	2429,4	4553,0	4254,4	5362,2	3480,4	1777,6	5893,1	8057,8	10819,7	12529,8
<u>Néctares y jugos</u>										
Manzana	814,2	2074,0	1227,1	2282,3	3459,1	3441,4	4891,8	5075,2	8402,8	11825,4
Uva, mosto	-	-	-	-	-	-	-	534,0	1160,6	-

FUENTE: ODEPA

Es importante mencionar el desarrollo que han tenido en el país modelos de predicción de cosechas para manzanas, uva de mesa, frutales de carozo, y más recientemente kiwi. Estos modelos se basan esencialmente en la fisiología, fenología, métodos de muestreo e inferencia estadística. Han llegado en ocasiones a utilizarse como modelos de manejo de huertos frutales, ya que consideran el ciclo anual del árbol y ayudan a determinar labores como la poda, raleos y cosecha, incluyendo programas fitosanitarios.

Estos modelos permiten además pronosticar la producción, ponderando factores agronómicos como plagas, fertilización, edad del huerto, y puede llegar a determinarse la producción bruta embalable y los calibres en algunos casos. Con esta tecnología el productor puede preparar la faena de cosecha y comprar adelantadamente los materiales de embalaje, permitiendo controlar la infraestructura de exportación con un buen margen de seguridad.

Respecto al transporte de la fruta, también ha habido adelantos significativos. Con la utilización de carpas térmicas, camiones frigoríficos, el uso de contenedores y la agilización general de las faenas en el puerto se ha logrado que la fruta aumente notablemente su vida útil.

Chile embarca la fruta a través de tres puertos: Coquimbo, por donde sale toda la uva del norte; San Antonio y Valparaíso, desde donde sale la uva de la zona central y el resto de las frutas. El transporte aéreo se restringe a los productos más perecibles, siendo un factor clave en el desarrollo de su exportación y en su establecimiento en los mercados.

En relación al apoyo de capacidad humana, técnica y científica, se señala que el Estado ha contribuido con la transferencia tecnológica, particularmente con el programa de INDAP a pequeños productores y el programa de Grupos de Transferencia Tecnológica que comenzó en 1983 (CORFO, 1988; ODEPA, 1988). Un apoyo significativo al Plan de Desarrollo Frutícola de CORFO, implementado a partir de 1967, ha sido la formación de profesionales ingenieros agrónomos, preparándose especialistas en fruticultura, manejo de huertos y postcosecha de frutas.

Bastante influencia tuvo el contacto con Estados Unidos a través de un convenio entre la Universidad de Chile y la de California entre 1965 y 1976. No se consideró a Chile como un país competidor en el mercado internacional de fruta, sino como un agente complementario debido a la estacionalidad de la producción. Por ello no hubo problemas con derechos de patentes ni con formulaciones de productos, siendo siempre expedito para Chile el acceso a nueva tecnología.

Puede resumirse el sistema frutícola como un esquema en el que se ha introducido un fuerte componente tecnológico en todas las etapas del proceso, que va desde la preparación del terreno para la plantación, hasta la comercialización en el exterior. Las tecnologías de punta que se han aplicado han sido un factor decisivo para la modernización y expansión del sector.

La incorporación de capital a través de la tecnología está hoy llegando a un techo donde es difícil hacer innovaciones sustanciales. Más bien queda por perfeccionar las herramientas con las que ya se cuenta. Este es el caso del problema de residuos en los productos, que se asocia con los conceptos de calidad. Es posible hacer cambios en favor de una reducción de los contenidos de residuos, pero deben necesariamente flexibilizarse las normas y estándares de calidad que hacen énfasis en la presentación y cosmética de la fruta.

## V. LA EXPANSION FRUTICOLA Y LOS OBJETIVOS DE LA SUSTENTABILIDAD

Retomando los conceptos planteados por Nijkamp en la Figura 1, teniendo presente el medio físico en el que se desenvuelve y las tecnologías introducidas al sector, es posible contrastar la realidad de la fruticultura con los tres objetivos centrales del desarrollo. Para esto se desagregarán los componentes de la productividad, equidad y sustentabilidad ambiental en el ámbito de los ecosistemas utilizados por la fruticultura y los anexos a ella.

### Productividad Económica

No puede ignorarse el crecimiento real del sector en los últimos años. En el Cuadro 3 se presentan algunos indicadores de dicho crecimiento. Además se puede señalar que según los últimos censos nacionales agropecuarios, uno de los pocos rubros en expansión en el uso de la tierra son los frutales, en tanto que la mayoría de los subsectores propiamente agrícolas han tenido una variación negativa.

CUADRO 3  
INDICADORES DE LA FRUTICULTURA

AÑO	SUPERFICIE PLANTADA (ha) (1)	PRODUCCION (t) (2)	EXPORTACION US \$ mil/año (3)	PARTICIPACION % del sector agrícola (4)	EXPORTACION % del total
1970	61.000	--	11,8	46,1	1,2
1976	70.200	571.200	54,8	51,4	2,9
1982	101.900	931.635	232,8	75,6	6,6
1987	148.450	1.527.400	598,9	81,5	11,7

FUENTE: (1) y (2) ODEPA  
(3) Banco Central  
(4) ODEPA, Banco Central

Al analizar la variación porcentual del capital agrícola, conformado por maquinarias y equipo, plantaciones frutales, viñas y ganado, resalta la importancia relativa creciente del sector frutícola, debido fundamentalmente a la evolución de la inversión privada. Los ítems más dinámicos en la década pasada fueron la ganadería y la fruticultura, especialmente en la segunda mitad de los '80 (INE, 1966, 1977; Cox 1985).

No cabe duda de la expansión y crecimiento económico que ha experimentado el sector, pero para determinar si éste se ha dado dentro de los márgenes de "factibilidad" para el desarrollo sustentable es preciso analizar el comportamiento del sector respecto de los otros dos objetivos mencionados: equidad social y sostenibilidad ambiental.

## Equidad social

El tema de la equidad no resulta fácil de abordar en su sentido amplio, dada su connotación valórica. La forma en que la transformación productiva de los recursos naturales se articula con el concepto de equidad social se realiza fundamentalmente a través de los indicadores de desarrollo y mediante la satisfacción de las necesidades humanas, es decir, que permita elevar la calidad de vida.

Según Max-Neef, Elizalde y Hopenhayn (1986), las necesidades humanas son finitas, pocas y clasificables, y el trabajo en sí constituye un recurso múltiple y no un factor de producción como lo plantea el paradigma ortodoxo de la teoría económica. Constituye una fuerza que moviliza potencialidades sociales, por lo que es entendido como un recurso que genera recursos y que permite la mejor utilización de los recursos convencionales.

Según un estudio realizado por Vargas (1982), donde se analiza la situación del trabajo asalariado empleado por las empresas frutícolas de exportación, son los rubros frutales y viñas los que ocupan el 60% de la fuerza de trabajo de los casos estudiados, pero sólo el 20% del suelo (Cuadro 4). Ello indica que estos rubros son varias veces más intensivos en el uso de la mano de obra que los cultivos más corrientes.

El carácter intensivo de la empresa frutícola se ha ido paulatinamente traspasando también a la demanda de trabajo, tratando de maximizar la productividad. Esto se refleja en la tendencia a reducir el número de trabajadores permanentes con especialización en actividades prediales y a aumentar el trabajo de los temporeros para labores específicas. Los primeros se ocupan principalmente de las actividades mecanizadas de la producción dentro del huerto y los segundos realizan actividades estacionales de menos especialización. Además los trabajadores permanentes suelen tener contrato y un salario superior.

Los trabajadores temporales provienen en una parte importante de parcelas reformadas y minifundios. El modelo de modernización tecnológica y la especialización del sector en sus relaciones con el empleo tiene, según Cruz y Leiva (1982), efectos sociales negativos entre los que se señala la disminución de la seguridad del trabajo, el desarraigo de la tierra y la monetarización de las relaciones sociales.

**CUADRO 4**  
**REQUERIMIENTO ANUAL DE TRABAJO EN LOS PREDIOS MEDIANOS Y GRANDES**  
**DEDICADOS A CINCO CULTIVOS DIFERENTES, 1976/1977**

CULTIVO	JH/ha/año requeridas	SUPERFICIE (miles ha)	miles JH empleadas	Hectáreas %	JH %
CEREALES	8,3	355,8	2.953,1	70,0	23,0
CHACRAS	29,8	61,2	1.823,8	12,0	14,0
FRUTA DE EXPORTACION	116,4	14,3	1.664,5	3,0	13,0
FRUTAS DE CONSUMO INTERNO	57,1	5,4	308,3	1,0	2,5
VIÑAS	86,6	70,5	6.105,3	14,0	47,5
TOTAL	25,4	507,2	12.855,0	100,0	100,0

FUENTE: Vargas, 1982.

Como contrapartida al problema social que afecta a los trabajadores con menor especialización, ha sido posible incorporar una buena cantidad de mano de obra femenina a las plantas frutícolas, para realizar labores de embalaje y selección, llegando a niveles semejantes a la mano de obra masculina en la fruticultura.

Respecto a las remuneraciones de los trabajadores permanentes, éstas son más elevadas que en otras actividades agrícolas, pero pueden ser inferiores en términos relativos a las que se pagan por trabajos temporales. El valor de la mano de obra temporal depende fundamentalmente de su relativa escasez y del grado de especialización según actividades y productos.

A mayor cercanía a los centros urbanos el valor de la mano de obra disminuye por aumento de la oferta. Existen diversas disposiciones legales que dificultan la contratación de trabajadores temporales, estableciéndose en muchos casos relaciones laborales al margen de la ley. Esta modalidad de relación entre las empresas agrícolas exportadoras (frutícolas, hortícolas y de producción de semillas) ha permitido la incorporación de mujeres y jóvenes, aumentando los ingresos de muchas familias y ofreciendo una fuente de trabajo complementario para obreros marginales de otros sectores, como pirquineros, obreros de la construcción e incluso estudiantes.

Hay algunos factores propios de la empresa que influyen en los trabajadores. Entre ellos se cuenta el destino de la producción frutícola y el tipo de especialización de la empresa. Así, las empresas netamente exportadoras han tenido una evolución más favorable en las remuneraciones pagadas a los asalariados. La relación entre trabajadores permanentes y estacionales es mayor en la cadena de la fruta con destino externo, pues se suma el trabajo generado por las plantas. Son más frecuentes además en este tipo de empresas la existencia de sindicatos y negociaciones colectivas. En los Cuadros 5 y 6 se presentan cifras que dan cuenta del trabajo ofertado por la fruticultura.

**CUADRO 5**  
**MANO DE OBRA DEMANDADA EN HUERTOS FRUTALES EN PLENA PRODUCCION**  
**JH/ha/año**

ESPECIE	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	TOTAL
CIRUELA	15,7	12,5	45,1	11,4	84,7
DURAZNOS	18,8	17,3	32,8	30,6	99,5
Y NECTARINES					
MANZANA	19,4	9,5	39,0	37,8	101,2
PERA	17,3	22,6	30,0	55,7	125,6
UVA	10,3	20,8	26,8	40,6	98,5

FUENTE: Romanguera (1982), citado por García Elizalde, 1986.

**CUADRO 6**  
**PERSONAL DE TRABAJADORES EN UNA PLANTA FRUTICOLA DE LA V REGION**  
**(Un turno)**

TIPO DE TRABAJO	TEMPORAL	PERMANENTE
1. Administrativo	25	2
2. Frigorífico	5	-
3. Embalaje	611	-
4. Bodega	4	1
5. Personal	7	1
6. Control calidad	6	-
7. Operación	63	-
8. Pers. permanente	-	20
<b>TOTAL</b>	<b>741</b>	<b>23</b>

FUENTE: García Elizalde, 1986.

En el caso de los trabajadores de la planta frutícola aludida en el Cuadro 6, el 97% corresponde a trabajadores temporales y sólo un 3% son empleados permanentes. El 70% son mujeres y casi la totalidad de los trabajadores son de origen urbano. Dentro de lo que son los empleos generados al interior de los huertos, se aprecia una mayor participación de hombres, que son en la mayoría de los casos campesinos sin tierra o semiproletarios que ofrecen los excedentes de su trabajo familiar en las épocas de mayor demanda de la fruticultura.

La oferta de trabajo de las empresas frutícolas puede haber sido importante en términos sociales en zonas determinadas, pero no tan significativa en otras. La oferta global de empleos que genera a nivel nacional no es tan alta (Cuadro 7). La fruticultura no se ha constituido como una solución en las épocas de desempleo. Según las proyecciones realizadas en 1982 por Romanguera, para el año 1990 las tres principales especies frutales habrían generado empleo para unas 12.500 personas, que representa menos del 2% del total de activos agrícolas.

CUADRO 7

EMPLEO GENERADO EN LA PRODUCCION Y EMBALAJE DE LAS PRINCIPALES ESPECIES FRUTALES EN LA TEMPORADA 1986/1987

ESPECIE	SUPERFICIE (ha)	NUMERO DE EMPLEOS (*)		
		HUERTO	PLANTA	TOTAL
UVA DE MESA	39.477	26.246	23.473	49.719
MANZANAS	20.481	13.590	9.798	23.388
NECTARINES	7.548	4.702	2.287	6.989
PERAS	7.259	3.970	2.576	6.546
KIWIS	6.200	2.914	1.302	4.216
CIRUELAS	5.838	3.434	1.451	4.885
JAPONESAS				
DURAZNOS	3.561	2.205	1.100	3.305
TOTAL	90.364	57.061	41.987	99.048

FUENTE: Opazo, R (1988).

(\*) El empleo temporal se ha transformado en jornadas anuales equivalentes usando al razón 1:4.

En el cuadro anterior se aprecia que la planta genera el 43% del total de los empleos para las especies citadas, utilizando la conversión 1:4 de trabajadores permanentes : trabajadores temporales. Sin embargo en estudios realizados por el programa regional de empleo para América Latina y el Caribe, se indica que para el año 1981 en la época de mayor demanda de mano de obra existen 10 a 15 trabajadores temporales por cada permanente en empresas frutícolas de exportación.

A nivel rural se ha observado una doble dinámica poblacional a nivel global en el campo. Es posible detectar desplazamientos espaciales y cambios intertemporales en la composición de la familia (CELADE, 1976). En los cambios espaciales se aprecia una disminución tanto absoluta como relativa de la población rural, que se acompaña del despoblamiento en las zonas de menor potencial en recursos naturales en relación al tamaño de la población y al aumento de habitantes en zonas de mayor potencial.

Si bien la fruticultura otorgó posibilidades de empleo a fuerza de trabajo femenina, permitiendo aumentar los ingresos familiares y la independencia relativa de mujeres campesinas y pobladoras urbanas, el carácter secuencial de la oferta de norte a sur produjo problemas de desmembramiento familiar y de educación de los hijos al tener que trasladarse espacialmente la mujer durante la temporada.

A partir de las consideraciones hechas en torno a la articulación social de la fruticultura a través del trabajo y algunos procesos sociales directamente relacionados, puede afirmarse que una de las ventajas adquiridas por Chile, respecto de otros países exportadores es la existencia de mano de obra abundante, barata y fácilmente calificable. El componente de equidad en las relaciones que se dan en el ámbito frutícola se encuentra en el respeto a la propiedad privada y el libre mercado, en tanto no frena la iniciativa particular. Sin embargo estas mismas políticas no aseguran por sí solas igualdad de oportunidades a los sectores más vulnerables de la población. La proporción de ingreso generado por el sector y que vuelve al campo no se refleja equitativamente en las remuneraciones y condiciones de trabajo rural, en cambio son agentes financieros e intermediarios los que acumulan un mayor porcentaje de los ingresos por la fruta, siendo estrecho incluso el margen que queda para el productor.

### Sostenibilidad ambiental

La artificialización y modificaciones introducidas a los ecosistemas originales donde actualmente se practica fruticultura deben ser descritas desde el punto de vista de la degradación real o potencial de la que son susceptibles. Esta degradación interfiere con la productividad sostenida de dichos ecosistemas, llevándolo a estados distintos del óptimo y con tendencia destructiva, lo que se conoce como enfermedades ecosistémicas. La utilización antrópica puede resultar en ecosistemas enfermos de acuerdo al uso y estilo de uso que se le da a la tierra, denotando desarmonía entre sus componentes.

Cuando se hace referencia a sustentabilidad ambiental se está tocando el concepto de mantención del balance de flujos positivos y de generar ingresos en el mediano y largo plazo en base a la reproducción, evolución y conservación del capital ecosistémico. En el caso de ecosistemas intervenidos antrópicamente como punto de partida de las estrategias de desarrollo, se introduce información, materia y energía debiendo mantenerse los parámetros de volumen (biomasa), tasas de cambio y ritmos de circulación propios del estado de equilibrio. La estabilidad dinámica debe ser capaz de conservar los atributos de armonía y periodicidad para el estilo de transformación introducida (Gastó, 1983).

Se han señalado que para establecer el grado de sustentabilidad ambiental de las estrategias de desarrollo deben considerarse las relaciones existentes entre cinco factores: coherencia ecológica, estabilidad socioestructural, complejidad infraestructural, estabilidad económico-financiera e incertidumbre y riesgo (Gligo, 1987).

## Coherencia ecológica

Se refiere al uso de recursos naturales de acuerdo a su aptitud. Para la mantención de la coherencia ecológica en el largo plazo debe mantenerse una arquitectura y balance de entradas y salidas apropiadas.

En este sentido puede decirse que el grado de intervención de la mayoría de los ecosistemas en los que se realiza fruticultura está dentro de lo que el autocontrol de los propios sistemas puede amortiguar. De hecho, si se analiza la distribución de los huertos en el país, estos se ubican en gran medida en los valles regados de la zona central, donde se encuentra el 89% de las tierras regadas de Chile y cuya resiliencia y estabilidad los hace ser ecosistemas poco vulnerables. Al respecto puede citarse el trabajo realizado por Novoa y Villaseca (1983), donde se señala para el Llano Central valores de productividad primaria que van desde 30 a 50 ton m.s./ha\*año como promedio, hasta 70 a 100 ton m.s./ha\*año como máximos, lo que representa una productividad potencial 3,5 veces superior a lo obtenido corrientemente en los cultivos agrícolas. Los autores citados señalan la necesidad de profundizar en el estudio de sistemas de producción permitan resolver las limitantes de la productividad dada por deficiencias nutricionales, erosión de tierras, contaminación de aguas de riego, salinización de los suelos y problemas de drenaje en tierras bajas por exceso de riego en las más altas. X }

Otra región natural de creciente importancia frutícola la constituyen los valles transversales de la zona centro-norte, que corresponde a una zona de transición entre el desierto y la zona mediterránea subhúmeda, de menor valor agrícola por las limitaciones en el abastecimiento de agua. Esta zona cuenta sin embargo con condiciones climáticas, de radiación y temperaturas favorables para la producción frutal temprana (Cuadro 8).

La fragilidad de los ecosistemas áridos es superior al prototipo de ecosistemas de la zona central. La luminosidad, sequedad ambiental y disponibilidad de riego permiten el desarrollo óptimo de la vid, frutales subtropicales, frutales de hoja caduca, hortalizas, semillas y flores, con altas productividades. Pero cuando se cultiva en pendientes, con alta economía del agua, se requiere un manejo agronómico más cuidadoso. En el pasado la presión sobre ecosistemas áridos motivados por el auge minero terminaron por desertificar parte importante del norte chico.

En estos ecosistemas áridos se sitúa algo más del 10% de la superficie frutal, siendo importante la uva de mesa en la III y IV Regiones, que en conjunto representan el 25% de la superficie de la principal especie de exportación. Los cultivos en general y la vid en particular están menos expuestos a problemas sanitarios que en los climas húmedos, pero la fertilidad natural de los suelos es menor, detectándose deficiencias de nitrógeno, fierro, zinc y excesos de salinidad producto de las prácticas de riego por goteo.

**CUADRO 8**  
**SUPERFICIE PLANTADA CON HUERTOS COMERCIALES DE FRUTA**  
**1991/1992 (ha)**

ESPECIES	I	II	III	IV	V	R.N.	VI	VII	VIII	IX	X	TOTAL
ALMONDROS			4	26	440	2.153	1.212	20	2			3.865
CEREZOS					4	396	729	1.532	205	26	0	2.900
CIRUELOS JAPONESSES	2			2	620	2.556	2.029	500	2	1		5.000
CIRUELOS EUROPEOS	2	4		7	40	1.105	1.202	279	1	1	9	2.730
DAMASCOS		3	21	200	379	950	356	6	1	1		2.005
DURAZNOS CONS. FRESCO	1	2	32	140	000	2.715	2.007	50	3	4		5.930
DURAZNOS CONSERVA			1	130	1.760	1.402	1.140	21	1	2		4.545
NECTARINES			5	36	1.062	2.050	2.600	22	2	3		6.660
KIWIS			0	207	1.397	2.124	3.105	4.001	399	43	24	12.260
LIMONEROS	09	1	41	605	010	2.751	1.027	07	0	1		6.220
MANZANOS (ROJAS)	1	2		1	102	300	5.757	0.203	530	100	116	15.200
MANZANOS (VERDES)	1	1		1	130	224	4.613	3.152	227	53	40	8.450
NARANJOS	90	2	40	107	401	1.594	3.903	21	5	1	0	6.100
NOGALLES			16	573	1.576	3.223	1.542	40	12	10		7.000
OLIVOS	093		1.215	341	217	139	114	04	22			3.025
PALTOS	23		07	460	4.700	1.920	1.033	31	3			0.265
PERRALES EUROPEOS	20	32	5	20	605	2.557	5.061	4.003	490	50	19	14.550
PERRALES ASIATICOS					222	291	425	635	130	4	5	1.720
UVA DE MESA	50	4	5.425	7.330	12.160	12.253	0.919	1.023	27	1		40.000
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1.100</b>	<b>51</b>	<b>6.900</b>	<b>10.354</b>	<b>27.513</b>	<b>41.679</b>	<b>40.542</b>	<b>26.302</b>	<b>2.166</b>	<b>301</b>	<b>229</b>	<b>165.305</b>
CASTANOS					0,5		2,0	3,0	160,0	16,0		190
CHIRIMOYOS	4,0		36,0	479,0	652,0	30,0	1,0					1.210
FEIJOA	1,0				41,0	13,0	56,0	21,0				132
FRAMBUESAS					24,0	342,0	91,0	673,0	505,0	215,0	450,0	2.300
FRUTILLAS	2,0		1,0	12,0	55,0	240,0	215,0	30,0	15,0	15,0	15,0	600
ARANDANOS						3,0	3,0	24,0	45,0	0,0	47,0	130
OTROS BERRIES						19,0	5,0	25,0	29,0	27,0	65,0	170
GUINDOS AGRIOS				2,0		14,0	2,0	21,0	19,0	1,0	11,0	70
KAKIS					53,0	72,0	47,0	142,0	6,0	3,0		323
LINAS				2,0	4,0	1,0	10,0					17
LUCUMOS	0,5		6,0	36,0	127,0	7,0	0,5					177
MANDARINOS	1,0		1,0	1,5	36,0	32,0	23,0					95
MEMBRILOS	19,0	15,0	53,0	5,0	23,0	79,0	120,0	77,0	20,0	1,0		420
NISPEROS	0,5		0,5	21,0	76,0	47,0	54,0					199
PAPAYOS	2,0			220,0	22,0							244
PISTACHOS	0,5		0,0			2,0						3
PLATANOS	60,0											60
POMBLOS	10,0		0,5	0,5	23,0	6,0	46,0					86
TUNAS	7,0	3,0	7,0	50,0	120,0	052,0	30,0	15,0				1.100
OTROS	115,0	20,0	0,0	13,0	25,0	15,0	14,0	0,0	9,0	0,0	5,0	240
<b>SUBTOTAL</b>	<b>223</b>	<b>30</b>	<b>113</b>	<b>042</b>	<b>1.290</b>	<b>1.702</b>	<b>736</b>	<b>1.039</b>	<b>016</b>	<b>294</b>	<b>593</b>	<b>7.765</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.411</b>	<b>09</b>	<b>7.013</b>	<b>11.196</b>	<b>20.003</b>	<b>43.461</b>	<b>49.270</b>	<b>27.421</b>	<b>2.902</b>	<b>675</b>	<b>022</b>	<b>173.150</b>

FUENTES: Elaborado por DBP/KINAGRI a base de Catastros CIRRH-CORFO, antecedentes regionales y encuestas INE.

Se entiende por salinidad la pérdida de la productividad potencial del suelo debido a una acumulación de sales solubles en el perfil. El fenómeno afecta a los cultivos por tres mecanismos: toxicidad por iones específicos, disminución de la disponibilidad de agua y reducción de la permeabilidad del suelo por pérdida de la estructura. Esto es lo que ha sucedido en el Valle de Copiapó, en el norte de Chile. La falta de agua obliga a usar sistemas tecnificados de riego, pero como el agua disponible es salina, el sistema de riego actúa como un mecanismo concentrador de sales en los suelos frutícolas (Gurovich, 1991).

Una alternativa de solución al problema sería el lavado del perfil, pero la escasez de agua no permite que esto se realice a gran escala. Por otra parte después del lavado del suelo, grandes cantidades de sales son incorporadas a la napa subterránea. Por ello el lavado a gran escala haría que la sal se depositara finalmente en un lugar a menor cota. El agricultor de más abajo utiliza el agua salinizada y si lava sus suelos le traspasa el problema al de más abajo, y así sucesivamente. Es un problema de carácter global en la cuenca, aunque tiene solución temporal a nivel predial (Martínez, 1991).

La superficie afectada por el problema de salinidad en el valle representa un 65% de la superficie arable del Valle de Copiapó: 5.155 has. El daño es catalogado como grave en el 19% de las tierras, las que se ubican principalmente hacia el norponiente de la ciudad de Copiapó. Un 23% de los suelos está catalogado como con daño moderado y un 27% con daño leve.

Este problema se ha producido después de sólo diez años de prácticas de riego mal implementada. Aún es posible darle una solución relativamente barata a nivel predial, pero el problema es de la cuenca, sobretodo en un valle angosto y desértico como el del Copiapó. El deterioro de los suelos no está actualmente internalizándose como costo del sistema frutícola, por lo que las altas rentabilidades obtenidas en el Valle con vides tempranas pueden dejar un saldo negativo en unos años más.

En el Llano Central en cambio se ubica el 86% del total de huertos frutales industriales del país, mayoritariamente en distritos planos, sin mayor vulnerabilidad a la erosión y con disponibilidad suficiente de agua de riego. Por ser la región de mayor concentración urbana, está sometida a altas descargas de contaminantes químicos y biológicos a los cauces hídricos, situación que incide en la estabilidad ecosistémica de las tierras regadas con dichas aguas, además de llegar a constituir una limitante para el cultivo de especies hortícolas por el riesgo sanitario que conlleva. Por otro lado, los principales cauces de la región tienen un aporte de sales importante, así como depositaciones de sedimentos en la temporada de riego debido al origen natural en la Cordillera de los Andes. En el Cuadro 9 se presentan algunas cifras que así lo demuestran.

CUADRO 9  
 APORTE DE SALES Y SEDIMENTOS POR TEMPORADA DE ALGUNOS RIOS  
 DEL LLANO CENTRAL DE CHILE

RIOS	SALINIDAD g/m <sup>3</sup>	SEDIMENTACION kg/ha
MAPOCHO	160 - 540	800 - 2.700
MAIPO	302 - 1.000	1.500 - 5.000
CACHAPOAL	200 - 1.000	1.000 - 5.000
TINGUIRIRICA	110	550
TENO	150	750
MAULE	90	450

FUENTE: Novoa y Villaseca, 1983.

Las pendientes del Llano Central son en general poco pronunciadas en lo que son huertos frutales, ubicándose éstos, por razones de rentabilidad relativa, en los sitios de mayor potencial agrícola. A modo de ejemplo puede señalarse la distribución relativa de distritos en la Provincia secoestival prolongada o Mapocho (Figura 2), en la que la fruticultura es la actividad agrícola de mayor incidencia económica. Cifras al respecto se presentan en el Cuadro 10.

CUADRO 10  
 PARTICIPACION RELATIVA DE LOS DIFERENTES DISTRITOS EN LA  
 PROVINCIA SECOESTIVAL PROLONGADA DEL MAPOCHO

DISTRITO	SUPERFICIE (ha)	% DEL TOTAL
DEPRESIONAL 0% de pendiente	49.094	4,77
PLANO 0 - 10,5%	347.500	33,77
ONDULADO 10,5 - 34,5%	77.344	7,51
CERRANO 34,5 - 66,5%	79.063	7,68
MONTANO más de 66,5%	478.970	46,54
TOTAL PROVINCIAL	1.028.971	100,00

FUENTE: Panario, Gallardo y Gastó, 1988.



Además de las condiciones u oferta ambiental natural, y el uso que se le da a la tierra, intervienen en la coherencia ecológica el estilo de las transformaciones introducidas en los sistemas. Al respecto, si se listan los problemas que se reconocen como conflictos ambientales, según el estudio realizado por Hajek et al (1990) de acuerdo a la metodología propuesta por la técnica Delphi, puede inferirse la falta de coherencia en algunos sistemas frutícolas y agrícolas en general. Estos problemas están categorizados según su importancia y su controlabilidad (o posibilidad de intervenir). Los problemas asociados a la fruticultura, según el estudio citado se indican en el Cuadro 11.

**CUADRO 11**  
**PROBLEMAS AMBIENTALES ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD FRUTICOLA EN**  
**CHILE CATEGORIZADOS POR IMPORTANCIA Y CONTROLABILIDAD**

III REGION	IMPORTANCIA	CONTROLABILIDAD
Contaminación de parronales por desinfectantes, con pérdidas económicas en la temporada 88/89 por sobredosis de pesticidas.	2,63	2,25
Contaminación de los cursos de agua por productos químicos usados en la agricultura. Hace falta mayor investigación.	2,44	2,33
<b>IV REGION</b>		
Uso indiscriminado de plaguicidas, especialmente en los sectores altos y medios de los valles	4,41	1,76
Mal aprovechamiento del recurso agua de lluvia por falta de embalses y técnicas de riego ineficientes. El déficit de infraestructura de riego hace de las cuencas, salvo la del Limarí, altamente vulnerables en períodos de sequía.	3,90	1,70
Erosión de suelos sometidos a riego por el uso de técnicas ineficientes, lo que es particularmente grave en las regiones de suelo frágil y regímenes pluviométricos inestables.	3,76	1,76
Salinización de suelos sometidos a riego, debido a las restringidas cargas de agua de los sistemas de riego tecnificado, particularmente el goteo.	3,43	1,79
Mala localización de poblaciones y cultivos en las hoyas hidrográficas entorpeciendo el curso normal de las aguas.	3,56	1,56
<b>V REGION</b>		
Excesivo uso de pesticidas en los cultivos, con la consecuente contaminación de alimentos, agua y riesgos para la salud.	4,25	1,69
Contaminación de suelos agrícolas por aplicación de elementos químicos. No se han determinado los niveles efectivos de acumulación de sustancias, a pesar de las altas tasas de aplicación.	4,00	2,28
Contaminación de fauna que sirve como alimento producto del uso de pesticidas. No se han registrado envenenamientos humanos.	3,60	1,67

**CUADRO 11 (continuación)**  
**PROBLEMAS AMBIENTALES ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD FRUTICOLA EN**  
**CHILE CATEGORIZADOS POR IMPORTANCIA Y CONTROLABILIDAD**

VI REGION	IMPORTANCIA	CONTROLABILIDAD
Contaminación de los cursos de agua producto de pesticidas que se usan en la agricultura. Técnicas como aplicaciones aéreas son las que se señalan como problemáticas, y sumadas a las aplicaciones en gran escala donde se incluye toda la gran variedad de productos agrícolas de la región, constituyen un riesgo para la calidad de las aguas de la región.	3,44	1,56
Contaminación de ecosistemas por plaguicidas en cultivos agrícolas y huertos frutales, afectando no sólo a plagas sino también a controladores naturales de ellas, pudiendo incorporarse junto al alimento a los tejidos de otros animales.	3,44	1,50
Contaminación por desechos de producción agrícola, especialmente fruta.	2,00	2,17
<b>VII REGION</b>		
Mala aplicación de algunos pesticidas en la agricultura. Por la importancia de la exportación, regulación y control externos, se utilizan altas cargas de plaguicidas, siendo posible controlarlo con algunas dificultades operativas y/o técnicas.	3,00	1,78
<b>REGION METROPOLITANA</b>		
Contaminación de áreas de cultivos, particularmente relativo a suelos destinados a hortalizas y frutales menores (frutilla, melón), por incorporación de contaminantes a través del agua de riego.	4,25	2,06
Mala calidad estética del paisaje rural, que si bien no se deriva exclusivamente de la actividad frutícola, ésta participa en la conformación del paisaje y entorno de los predios.	2,64	1,82

FUENTE: Hajek, Gross y Espinoza, 1990. Problemas ambientales de Chile.

En el Cuadro 11 se utilizan las siguientes categorías:

**IMPORTANCIA**

- Ø Variable irrelevante
- 1 Mínima importancia
- 2 Baja importancia
- 3 Importancia moderada
- 4 Muy importante
- 5 Máxima importancia

**CONTROL (posibilidad de intervenir)**

- Ø Variable no controlable
- 1 Muy difícil control
- 2 Posible de intervenir con alguna dificultad
- 3 Fácil de controlar

Salta a la vista que los problemas más frecuentes relacionados con la actividad frutícola dicen relación con el uso de pesticidas, siendo de importancia moderada a baja en la III Región y con probabilidad relativamente alta de control. Las condiciones de sequía ambiental explican que la intensidad de prevención y control, de pestes sea menor en las zonas áridas. En cambio desde los valles de la IV Región hacia el sur, se estima que la contaminación de los distintos componentes del ecosistema tiene una importancia que va desde moderada a máxima, siendo difícilmente controlable.

Estas apreciaciones pueden complementarse con las estadísticas de consumo de plaguicidas por parte del sector frutícola, las que alcanzan al 50% del total utilizado en la agricultura. Paralelamente deben satisfacerse las demandas del consumidor en lo que se refiere a estándares de calidad y normalización sanitaria para la exportación. Si bien el grado de pestización de los ecosistemas no justifica el elevado uso de plaguicidas, las exigencias internacionales fomentan la realización de

aplicaciones de agroquímicos en forma preventiva. Por ello la modificación del concepto de calidad debiera ser reestudiado, toda vez que las eventuales plagas que pudiera portar la fruta son, sino en su totalidad, mayoritariamente introducidas, y se hallan presentes o son originarias de las mismas zonas hacia donde se exporta la fruta. La aproximación hacia una alternativa racional de calidad, donde se adjudique una valoración más realista a las características cosméticas de la fruta, irían en favor del mejoramiento ambiental de los agrosistemas. Adicionalmente se podrían reducir los costos de producción si se introducen sistemas de control integrado de plagas, donde se incluyan desde el manejo de poblaciones antagónicas a las plagas hasta técnicas de manejo que permita escapar o atenuar el impacto de ellas en la producción.

Respecto a la utilización de pesticidas resulta interesante hacer un par de comentarios más. En primer lugar debe señalarse que la introducción de plagas cuarentenarias y pestes es relativamente reciente en la historia agrícola del país. Esto significa que no es claro o probable que se haya producido una coevolución de ellas con los pesticidas, por lo tanto es posible bajar o rotar el uso de productos.

En segundo término los cambios tecnológicos han permitido el cambio en el estilo de labranza del piso del huerto, reduciéndose las labores de rotura del suelo y aplicando pesticidas. Esto produce un cambio en la frecuencia relativa de las malezas, siendo posible distinguir en ciertas zonas el aumento de especies tolerantes o resistentes a los herbicidas, como la chufa (Cyperus esculentus y C. rotundus) y chépica (Cynodon dactylon y Paspalum sp.)

Entre los problemas mencionados en el Cuadro 11, aunque con una relación menos directa con la fruticultura, es la localización de áreas de cultivo, ocasionando problemas con el curso normal de las aguas en los ríos de la IV Región. Este factor es parte de un problema mayor de naturaleza cultural e histórica. Si bien los caudales de los ríos y las riberas mismas de la IV Región no abarcan superficies extensas, son las de mayor importancia desde el punto de vista agrícola, dada la escasez de agua de la zona. Este factor se asocia a lo que se indica como mal aprovechamiento del recurso agua y deficiencia de la infraestructura y funcionamiento de los sistemas de riego.

Estos problemas responden a una inadecuada o inexistente política de ocupamiento territorial, falta de ordenamiento y conveniencia en el uso de los recursos escasos. Por lo tanto se produce un desaprovechamiento del capital natural y adicionalmente se pone en peligro la estabilidad de los ecosistemas frágiles de las zonas áridas. Estos problemas se señalan con una importancia moderada a muy importante y con relativa dificultad de control o mitigación.

Finalmente, la deficiente calidad estética del paisaje rural, cuya importancia se estima baja a moderada, con ciertas posibilidades de ser controlada, constituye un factor que se topa con los conceptos de función y valor, restando posibilidades de goce y recreación en la apreciación del paisaje. La existencia de cercos, muros, monocultivos intensivos, asimetría y desequilibrio espacial, cromático o ambos, tienden a poner una barrera psicológica entre la sociedad y la naturaleza (o campo), y le resta posibilidades de potenciación espiritual a los individuos inmersos en su medio.

Un problema asociado, pero a nivel urbano, se detecta en ciudades y pueblos en los que se ha elevado la población bruscamente o en pocos años o estacionalmente en las temporadas de cosecha. Surgen problemas de congestión, falta de servicios básicos, habitación y esto se asocia con promiscuidad y delincuencia. Así, los centros urbanos, a pesar de verse favorecidos económicamente con la actividad que genera la fruticultura, dejan de tener el grado de habitabilidad tradicional e incluso son focos de problemas sociales.

### Estabilidad socioestructural

Desde el punto de vista ecológico, hay una acción de la socioestructura sobre la biogeoestructura, tecnoestructura, entorno y sistemas incidentes. Dicha acción puede generar, con altos niveles de entradas, salidas y consumo, ecosistemas estabilizados, aunque con un grado de artificialización superior al óptimo. La incorporación de gran cantidad de materia, energía e información externos (tecnología), permite cosecha elevadas, pero puede eventualmente conducir a una degradación de la arquitectura, impidiendo su productividad en forma sostenida (Nava, Armijo y Gastó, 1979). Con esto se relacionan aspectos sociales, económicos y políticos que generan una cadena causativa entre los actores y su medio.

La estabilidad socioestructural es el segundo componente que se señala como factor de la sustentabilidad ambiental, y tiene que ver con la estructura de tenencia de los recursos, lo que resulta decisivo para la forma de uso de ellos por parte de los agricultores. Así, en Chile tras la etapa de la reforma agraria, la forma de tenencia de la tierra está regulada en buena parte por el dinamismo del mercado. Para los agricultores con mayor acceso al capital ello ha representado estabilidad en términos de no existir, por ejemplo, riesgo de expropiación del predio.

Tal como se señaló en el acápite de equidad social, la articulación de la fruticultura con la socioestructura es más claramente observable a través de la articulación mediante el trabajo. Se indicó además que esta articulación se ha basado, por lo menos al fase de producción, en que la mano de obra es abundante, fácilmente calificable y de bajo costo. Incluso se habla que las condiciones de la mano de obra son una "ventaja comparativa adquirida", que participó en el desarrollo del sector.

A este respecto, en la medida que exista estabilidad socioestructural a nivel nacional, con niveles de desempleo razonables, con baja tasa de inflación y estabilidad en las variables macroeconómicas, se puede mantener un mercado del trabajo en el cual las remuneraciones que ofrezca la fruticultura se ajusten al sistema económico global.

Como un indicador del grado del desarrollo social que ha tenido el sector trabajador, se indica en el Cuadro 12 la evolución que han tenido las organizaciones sindicales. Es importante destacar que las motivaciones organizacionales de los trabajadores del campo han sido de corte más gremial que los movimientos campesinos del pasado.

CUADRO 5  
EVOLUCION DE LAS ORGANIZACIONES SINDICALES  
DE TRABAJADORES AGRICOLAS  
N° de sindicatos y afiliados entre 1974 - 1982

AÑO	SINDICATOS	AFILIADOS
1974	881	231.237
1975	882	282.248
1976	881	282.424
1977	877	282.529
1978	817	281.007
1979	s.i.	s.i.
1980	s.i.	80.312
1981	348	26.727
1982	408	25.083

FUENTE: Cox, 1981.

En el cuadro se observa cómo los efectos del modelo político y económico vigente desde el año 1973 en adelante tuvo efectos en el grado de asociación de los trabajadores. Contrariamente, el tamaño promedio de los predios refleja cómo las unidades de producción se mantienen dentro de extensiones relativamente pequeñas en relación a otros rubros agrícolas. Ello explica, entre otros factores, la formación de asociaciones de productores frutícolas.

Se mencionó anteriormente las distorsiones indirectas que había provocado la fruticultura en el tipo y grado de desarrollo de las relaciones sociales en ciudades

sometidas a fuertes inmigraciones estacionales. Se señaló también la situación que enfrentan los temporeros que migran tras la fuente de trabajo y las repercusiones que ello trae para la vida familiar y la educación los hijos. Por otro lado se tiene los aspectos positivos que ha tenido el sector como fuente de ingresos para trabajadores marginales, mujeres y la complementación y fomento del trabajo con otros sectores como son el transporte, el comercio, la industria de embalajes de madera, etc.

Todos estos elementos son difícilmente sintetizables en un juicio de valor único y no podría pedirse a un sector productivo por sí solo que satisfaga en su totalidad aspectos de estabilidad socioestructural, más aún cuando cuando la complejidad de las relaciones que se dan a su interior y con los sistemas sociales incidentes no permiten definir fronteras claras en el ámbito de la socioestructura.

### Complejidad infraestructural

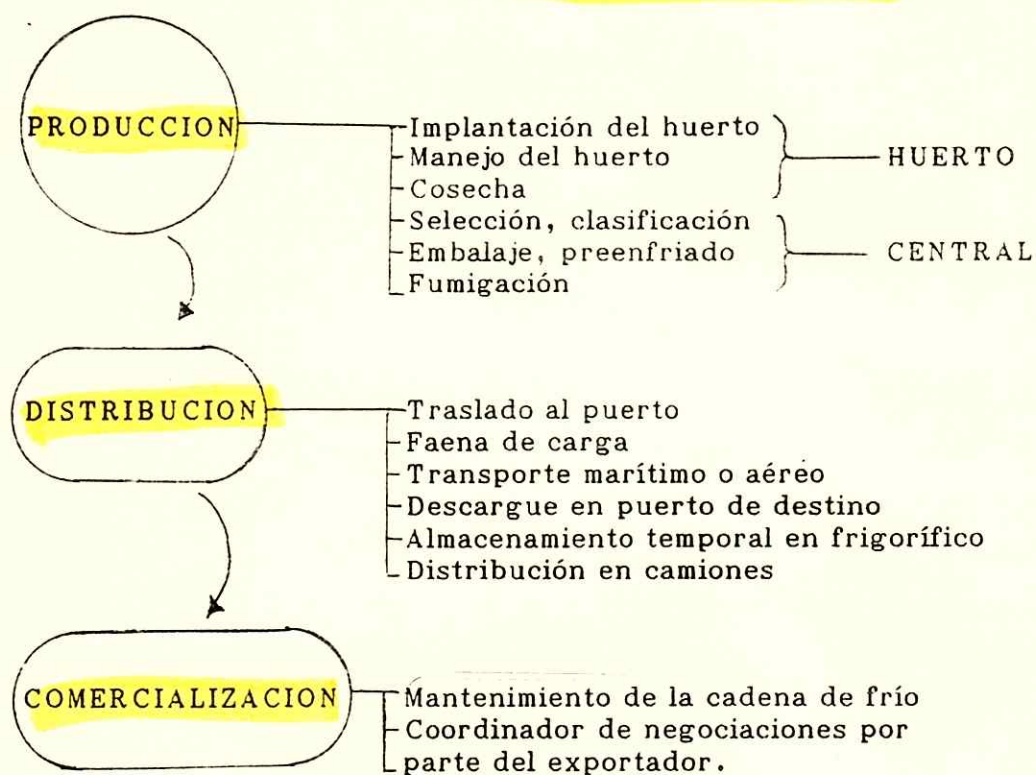
Se refiere al grado de dependencia que tiene el sistema frutícola de otros sistemas y la intensidad de los flujos necesarios para el proceso de artificialización del medio rural.

La compleja cadena que sigue la fruta hasta su consumo final incluye fundamentalmente las etapas de producción, distribución y comercialización (Figura 3), realizándose simultáneamente actividades administrativas, comerciales y de coordinación por parte del exportador (Figura 4).

A la luz del análisis hecho por los propios involucrados en la actividad frutícola aparecen una serie de problemas en el sector que dan cuenta del grado de complejidad infraestructural que tiene la fruticultura. Entre otros problemas se señala como relevantes y sin orden de prioridad los siguientes (Escobar, 1990):

1. Confusión de agentes, actividades y determinación de quién asume determinados riesgos.
2. Problemas de información: por acceso a ella, confiabilidad, oportunidad, falta de coordinación y asimetrías al momento de cerrar transacciones.
3. Cambios en la demanda y calidad de la fruta.
4. Variaciones en los precios, su comportamiento, las modalidades de ventas y problemas con las promediaciones.
5. Presiones proteccionistas
6. Promoción en el exterior de productos chilenos

FIGURA 3  
LA CADENA DE LA FRUTA

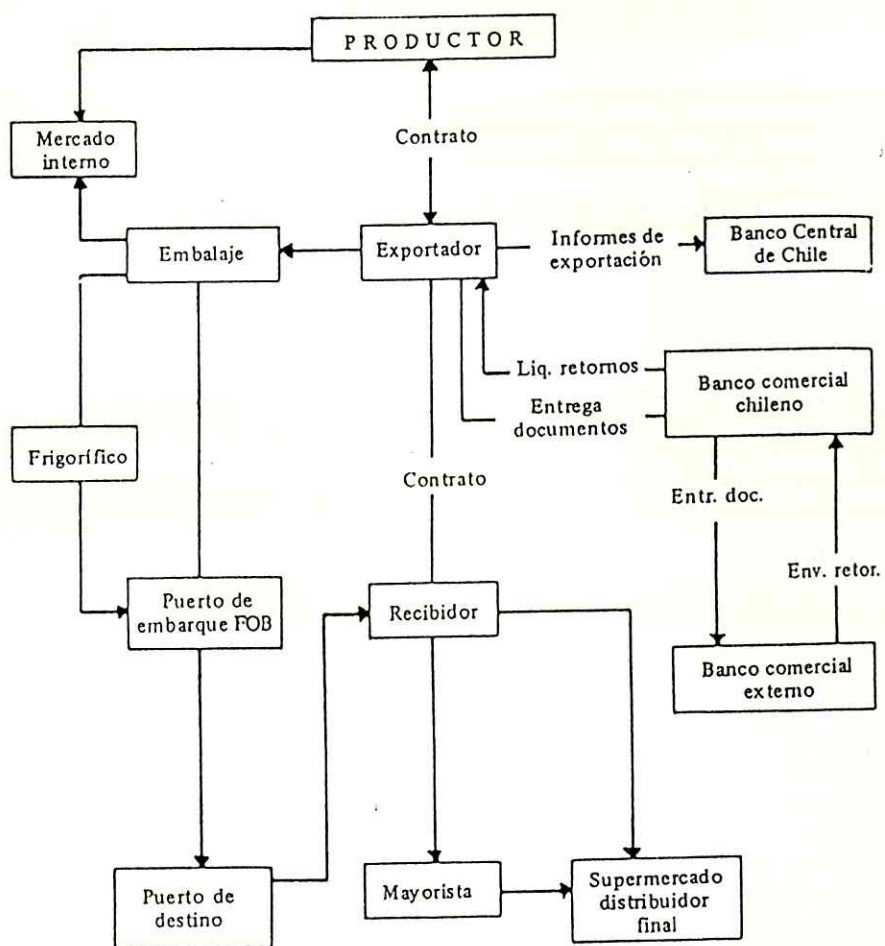


Dentro de todo esto, la variación de la oferta ambiental constituye un factor más bien tangencial al sector frutícola, por lo menos mientras el sector se mantenga a la escala actual.

A nivel predial, en la fase de producción la complejidad se observa en la necesidad de contar con dotación de recursos energéticos, insumos e información del exterior para llevar a cabo las transformaciones productivas. Asimismo debe haber una infraestructura asociada que permita el acondicionamiento del producto para su comercialización y transporte desde el huerto. Este proceso es regulado por un flujo de comunicaciones, dinero y bienes que para el caso de la fruticultura es bastante intenso si se compara con otros rubros agrícolas.

La sustentabilidad ambiental se basa en que el tipo de flujos y su intensidad sea acorde con lo requerido por el agrosistema diseñado, es decir que el grado de artificialización no exceda la capacidad de amortiguación de por parte del medio natural.

FIGURA 4  
 RELACION ENTRE LOS AGENTES EN EL PROCESO DE  
 COMERCIALIZACION DE LA FRUTA



## Estabilidad económico-financiera

Las políticas económicas y las políticas ambientales deben necesariamente llegar a articularse para que el uso de los recursos sea racional. Los efectos que más influyen en la sustentabilidad ambiental tienen que ver con la baja de los precios de los productos y el alza de los insumos (Gligo, 1990).

Por otro lado, si se obtienen rentabilidades crecientes, existe la posibilidad de traspasar el beneficio económico a la estabilidad ambiental, mediante la inversión en prácticas de conservación que pueden significar costos importantes, la adopción de tecnologías ambientalmente apropiadas, o bien el mejoramiento de las condiciones de trabajo dentro del sistema.

Al interior del sistema frutícola están acentuándose problemas de inestabilidad económico-financiera, a pesar de existir buenos retornos al productor en relación a otros rubros. Esta inestabilidad se relaciona con la dependencia de los mercados externos, las variaciones del precio del dólar y el costo creciente de la mano de obra. Como ejemplo de la inestabilidad de los mercados se señala que las modalidades de formación de precios están absolutamente fuera del alcance del productor, lo que resta estabilidad a las gestiones.

Sin duda que dentro de los temas de más polémica en relación a la exportación de fruta chilena, figura la liquidación final al productor una vez deducidos los importes al resto de los agentes por concepto de gastos, comisiones e ingresos. En la comercialización de la fruta la secuencia ordinal de las ventas es en sentido inverso a la cadena de distribución, por lo que el productor se ubica al final de ella. La informalidad del mercado hace que los datos referidos a los valores monetarios sean sólo aproximaciones, igualmente el destino del producto final, encontrándose que los datos más confiables se refieren al número de cajas exportadas.

Es posible citar algunos casos típicos de la distribución del ingreso dentro de la cadena de agentes y cómo se desagrega el valor que corresponde a cada uno de ellos. En el Cuadro 13 se señalan algunos casos correspondientes a la temporada 87/88. Para la elaboración de este cuadro se promedió los precios diarios de las variedades y especies de mayor participación en las exportaciones chilenas. Como el costo total de producción se asigna a las cajas exportadas, se sumó al ingreso del productor lo obtenido por la comercialización de la fruta de descarte en el mercado interno. Con este saldo final, el productor debe cubrir los costos de producción y demás gastos financieros.

CUADRO 13 PARTICIPACION DE LOS AGENTES EN LA CADENA DE DISTRIBUCION, 1987/1988  
(Dólares por caja y porcentaje)

	Uva Flame EE.UU.		Uva Thompson EE.UU.		Manzana G.Sm. Europa		Pera Packham Europa		Kiwi Europa		Nectarina EE.UU.		Durazno EE.UU.		Ciruela EE.UU.	
	US\$	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%
Precio mayorista	9.50	100.00	14.50	100.00	17.50	100.00	19.50	100.00	10.00	100.00	9.50	100.00	11.25	100.00	9.00	100.00
Menos:																
Margen mayorista	1.43	15.00	2.18	15.00	2.63	15.00	2.93	15.00	1.50	15.00	1.43	15.00	1.69	15.00	1.35	15.00
Precio ex-dock del recibidor	8.08	85.00	12.33	85.00	14.88	85.00	16.58	85.00	8.50	85.00	8.08	85.00	9.56	85.00	7.65	85.00
Menos:																
Recibidor	0.65	6.80	0.99	6.80	1.19	6.80	1.33	6.80	0.68	6.80	0.65	6.80	0.77	6.80	0.61	6.80
Puerto de destino	0.75	7.89	0.75	5.17	1.70	9.71	1.70	8.72	1.25	12.50	0.75	7.89	0.75	6.67	0.66	7.33
Empresa naviera	2.25	23.68	2.25	15.52	4.44	25.37	4.44	22.77	1.08	10.80	1.97	20.74	1.97	17.51	1.57	17.44
Seguro	0.06	0.63	0.06	0.41	0.06	0.34	0.06	0.31	0.06	0.60	0.06	0.63	0.06	0.53	0.06	0.67
Precio fob Chile	4.37	45.99	8.28	57.10	7.49	42.77	9.05	46.41	5.43	54.30	4.65	48.94	6.02	53.49	4.75	52.76
Menos:																
Exportador	0.35	3.68	0.66	4.57	0.60	3.42	0.72	3.71	0.43	4.34	0.37	3.91	0.48	4.28	0.38	4.22
Puerto cargue	0.16	1.68	0.16	1.10	0.33	1.89	0.33	1.69	0.06	0.60	0.16	1.68	0.16	1.42	0.14	1.56
Flote terrestre	0.22	2.32	0.22	1.52	0.31	1.77	0.31	1.59	0.08	0.80	0.39	4.11	0.39	3.47	0.22	2.44
Embalaje y frio	0.79	8.32	0.79	5.45	1.30	7.43	1.39	7.13	0.45	4.50	0.69	7.26	0.69	6.13	0.64	7.11
Material embalaje	0.93	9.79	0.93	6.41	2.15	12.29	2.02	10.36	0.69	6.90	0.81	8.53	0.81	7.20	0.81	9.00
Saldo exportación	1.92	20.21	5.52	38.05	2.80	15.98	4.28	21.92	3.72	37.16	2.23	23.44	3.49	30.99	2.56	28.42
Mercado interno	0.50	5.26	0.50	3.45	0.63	3.60	1.13	5.79	0.19	1.90	0.65	6.84	0.84	7.47	0.37	4.11
Final productor	2.42	25.47	6.02	41.49	3.43	19.58	5.41	27.72	3.91	39.06	2.88	30.29	4.33	38.45	2.93	32.54

Fuente: CEPAL, a base de cifras oficiales.

Se observa que el valor FOB (precio de la fruta puesta en la bodega del buque), es alrededor del 50% de la venta al por mayor. El transporte marítimo es el mayor componente de los costos en la cadena.

En el Cuadro 14 se señala la participación relativa de los componentes del costo variable del productor para la manzana y el kiwi, que tienen los porcentajes de retorno neto al productor más extremos durante la temporada señalada (87/88). En este cuadro se ha considerado la composición de costos una vez que el huerto ha entrado en plena producción, es decir a partir del séptimo año en kiwi y noveno año en manzano.

En el Cuadro 15 aparece la composición de los costos para otras especies frutales, asignándose los insumos tecnológicos de tipo mecánico al total de los años productivos del huerto de manera proporcional, lo que refleja en forma más real la amortización de los equipos en el costo global.

Según el Cuadro 15, alrededor del 20% de los costos del productor son imputables al ítem de pesticidas, un 37% a la maquinaria y cerca del 27% a la mano de obra, considerando un promedio de las especies analizadas. Haciendo una estimación muy global del componente importado de los costos de producción, se llega a que éstos son fácilmente la mitad del total de costos al interior del huerto. Esta cifra puede explicarse si se considera el origen externo de los pesticidas, la maquinaria, el combustible, tecnologías biológicas y los gastos anexos en que se incurre y que no figuran en la tabla, como son los vehículos de trabajo, equipos de medición de terreno, equipos de información y de manejo de datos del productor.

CUADRO 14  
PARTICIPACION RELATIVA DE LOS COSTOS VARIABLES EN LA MANZANA Y  
KIWI PARA EL PRODUCTOR EN LA TEMPORADA 1987/1988  
US\$/año/ha y % del costo total

ITEM DE COSTO	MANZANO		KIWI	
	US\$/Año	%	US\$/Año	%
Mano de obra	210,6	27,4	127,0	16,45
Maquinaria	14,1	1,83	5,2	0,67
Fertilizante	350,0	45,54	570,0	73,83
Pesticidas	184,2	23,97	32,8	4,24
Herbicidas	4,5	0,58	4,0	0,518
Otros	5,0	0,65	33,0	4,27
<b>TOTAL</b>	<b>768,4</b>	<b>100,0</b>	<b>772,0</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: Elaborado a partir de Engelbreit (1989)

CUADRO 15  
PARTICIPACION RELATIVA DE LOS COSTOS VARIABLES DE LOS PRINCIPALES  
FACTORES DE PRODUCCION E INSUMOS UTILIZADOS EN FRUTICULTURA (%)

ESPECIE	Mano obra	Tractor implem.	Fertilizantes	Plagiucidas	Otros
PALTAS	26	46	7	16	5
LIMONES	29	40	9	20	2
NARANJAS	24	43	14	18	1
MANZANAS	31	29	5	24	11
PERAS	40	33	8	19	-
UVA DE MESA	31	31	11	17	9

FUENTE: DEA-UC (1983)

## Incertidumbre y riesgo

Gran parte de la estabilidad económico-financiera se basa en que las transformaciones conllevan un riesgo. Este riesgo, para el caso de la fruticultura, se articula más bien con la alta complejidad infraestructural que con la fragilidad del ambiente en el cual se desarrolla.

La concentración de los mercados es una de las características de las exportaciones chilenas. Estados Unidos tiene el 20%, la CEE un 30%, Japón un 12%. Por ello la dependencia exportadora es alta. Si a esto se le suma que cada mercado presenta sus propias características y exigencias de calidad, tolerancias de residuos y barreras fitosanitarias, resulta difícil colocar el producto de un mercado en otro en caso de producirse variaciones en la demanda, atrasos en los embarques o rechazos.

La dependencia se refleja también en que se exportan pocos productos y de alta perecibilidad. Además toda la fruta chilena es de fuera de estación, por lo que es fundamental llegar antes que los países competidores al hemisferio norte.

## REFLEXIONES FINALES Y PROPOSICIONES

La fruticultura en Chile ocupa alrededor de 179.000 has, lo que representa menos del 0% del total de tierra cultivada en el país. Sin embargo el rubro ha tenido gran significancia en los últimos 15 años, no sólo por su alta participación en las exportaciones sino también por el impulso que ha dado a sectores productivos complementarios. Este auge se ha acompañado de problemas inherentes a la complejidad del sistema frutícola, pero además ha tenido influencias sociales y culturales que se han señalado como detrimentales o negativas.

En cuanto al impacto ambiental del sector, es necesario entender que el ámbito ecológico tipo dentro del cual se ha venido desarrollando la actividad frutícola, es lo suficientemente estable comparado con la carga tecnológica aplicada, o estilo de artificialización.

No se cuenta en el país con estudios que permitan tener un panorama concreto de la situación ambiental en la agricultura y los antecedentes que existen son en su mayoría formas de percepción ambiental, como lo sistematiza la técnica de investigación Delphi, aplicada en el trabajo citado al respecto. Es posible encontrar, sin embargo, estudios que ponen en evidencia la falta de coherencia ecológica de algunos sistemas frutícolas. Tal es el caso de la salinización de suelos en la zona norte debido a las técnicas de riego y la contaminación ambiental por agroquímicos en sectores del Valle Central. Esto último es corroborado por el alto consumo de plaguicidas en el sector frutícola, que alcanza al 50% del total empleado en el país, y se concentra en una pequeña fracción de la superficie.

Como aspecto característico de los sistemas frutícolas figura el que en general éstos se localizan en sectores de baja vulnerabilidad ecológica y alto potencial. Junto con ello se aplica un estilo tecnológico de altos insumos, para obtener también cosechas altas o flujos importantes de salida desde los ecosistemas.

Apesar de la excelente adaptación de los frutales a las condiciones ecológicas de la zona frutícola chilena, que se suma a las ventajas comparativas de importancia para la producción, la actividad frutícola en Chile no ha respondido a una lógica de ordenamiento territorial. En efecto, el desarrollo del sector y la ocupación de tierras no ha sido en base a una planificación que asegure una armonía mínima con el resto de las actividades humanas. Como resultado de ello, se detecta un impacto en la calidad estética del paisaje rural, asociado a problemas urbanos, que finalmente repercuten en el funcionamiento global del sistema sociedad-naturaleza.

Por ello la fruticultura es hoy una actividad agrícola con buena productividad, pero que tiende a bajar. Por otro lado la sostenibilidad ambiental es relativa y más bien aceptable en la mayor parte de la superficie plantada. Finalmente, la equidad social del sector es también relativa, donde ocurren tanto efectos positivos como negativos desde el punto de vista de los diversos actores involucrados.

Por ello la fruticultura no puede constituir una estrategia de desarrollo agrícola y debe necesariamente complementarse con otros sectores de la producción, debido fundamentalmente a la complejidad infraestructural y grado de estabilidad económica del sector. En este sentido, al tener la actividad un componente importante de insumos importados y percibir ingresos de la exportación, es particularmente sensible a las variaciones que tenga el precio del dólar. Ello influye finalmente en los aportes de dinero y tecnología en prácticas de conservación para la sustentabilidad de la agricultura.

En el caso de los ecosistemas frutícolas que han sufrido deterioro por mal manejo ambiental, es preciso establecer medidas de control que permitan el diseño futuro pertinente de las actividades para que se frene o atenúe el deterioro. Por su parte las instituciones que otorgan financiamiento, deben determinar cuáles son las variables que inciden en la asignación de recursos para que los proyectos de desarrollo tengan un carácter sostenible.

Los efectos indirectos que tiene el aporte de capital y tecnología (artificialización) sobre el mismo u otros sistemas conectados hasta ahora no han sido formalmente incorporados dentro de las variables para la asignación de recursos.

Suponiendo que la superficie plantada con frutales siga aumentando, se ocuparán tierras con mayor grado de fragilidad y riesgo de contraer enfermedades ecosistémicas. Para establecer el grado de estabilidad ambiental o capacidad de reproducción del sistema frutícola dentro del ámbito biogeoestructural en el que se desarrolla, es preciso establecer previamente tres postulados básicos:

1. Los ambientes naturales son heterogéneos
2. Existe un conjunto de variables ambientales de tipo biogeoestructural, socioestructural, tecnoestructural, y de sistemas del entorno e incidentes, que tienen distinto grado de permanencia o sostenibilidad.
3. Debe determinarse para cada sitio (ámbito), y dentro del concepto de enfermedades ecosistémicas aquellas con mayor probabilidad de contraerse, según se expresa para un ámbito dado en la siguiente ecuación:

$$P(A/i) = \frac{N(A/i)}{N(i)}$$

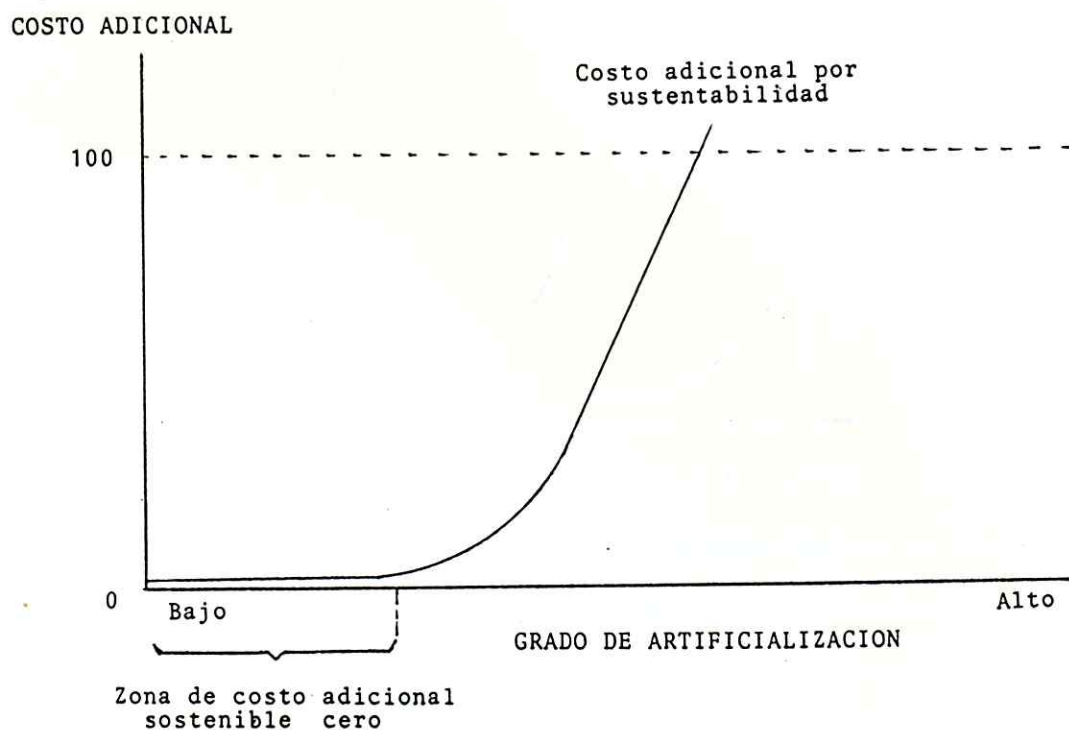
Donde  $P(A/i)$  es la probabilidad condicionada del ámbito ecológico  $A$  de contraer la enfermedad  $i$ ;  $N(A/i)$  es la cantidad de ámbitos análogos al  $A$  (sitio) vulnerables a la enfermedad  $i$ ; y  $N(i)$  es la cantidad de sitios totales vulnerables a la enfermedad  $i$  para la zona frutícola. Esto es porque el diagnóstico, a nivel de planificación, sólo puede hacerse en base a probabilidades.

De este modo se puede establecer para los distintos ambientes en función de su productividad, o capacidad sustentadora, los riesgos potenciales del ecosistema de contrar determinadas enfermedades.

Para enfrentar adecuadamente esta situación debiera extenderse el uso de Sistemas de Información Geográfica que permitan establecer áreas homogéneas de vulnerabilidad ecológica según los factores productivos. Esto permitiría establecer los patrones tecnológicos adecuados a la productividad sostenida en las distintas regiones ecológicas.

Desde el punto de vista económico, para un ámbito cualquiera, los costos adicionales a la producción por concepto de control ambiental son crecientes en la medida que se intensifica la artificialización del ecosistema (Figura 5).

FIGURA 5  
RELACION COSTO BENEFICIO SEGUN EL GRADO DE  
ARTIFICIALIZACION DEL ECOSITEMA

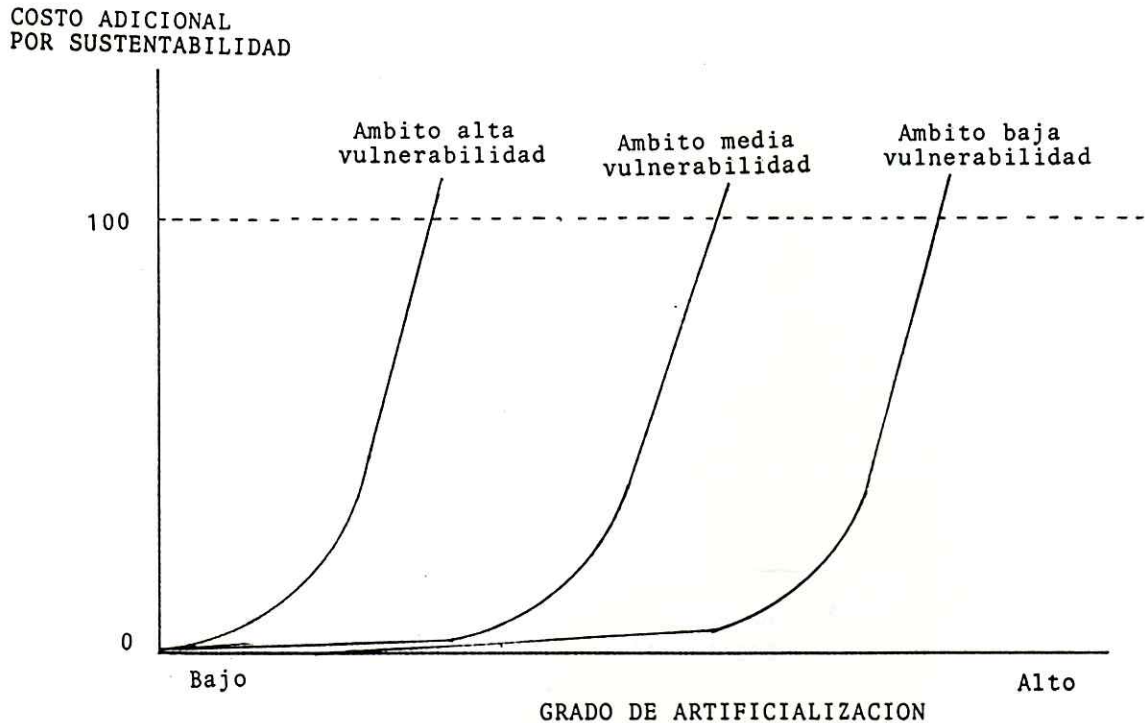


De aquí se desprende que el precio de la tierra (ámbito), es función de su productividad potencial y además de la fragilidad o vulnerabilidad ambiental. Cuando se hace agricultura en un ámbito de alto potencial productivo, pero de también alta vulnerabilidad, como es el caso de la zona norte en Chile, el costo de la tierra refleja que será necesario pagar en acciones de conservación el margen económico que exceda los niveles sostenibles de productividad. Esta relación puede reflejarse en la siguiente ecuación:

$$\text{Precio de la tierra} = f(\text{productividad, vulnerabilidad})$$

Así, para los distintos ámbitos se tendrá costos de producción crecientes para mayores niveles de artificialización por sobre el autocontrol o resiliencia de diferentes ecosistemas (Figura 6).

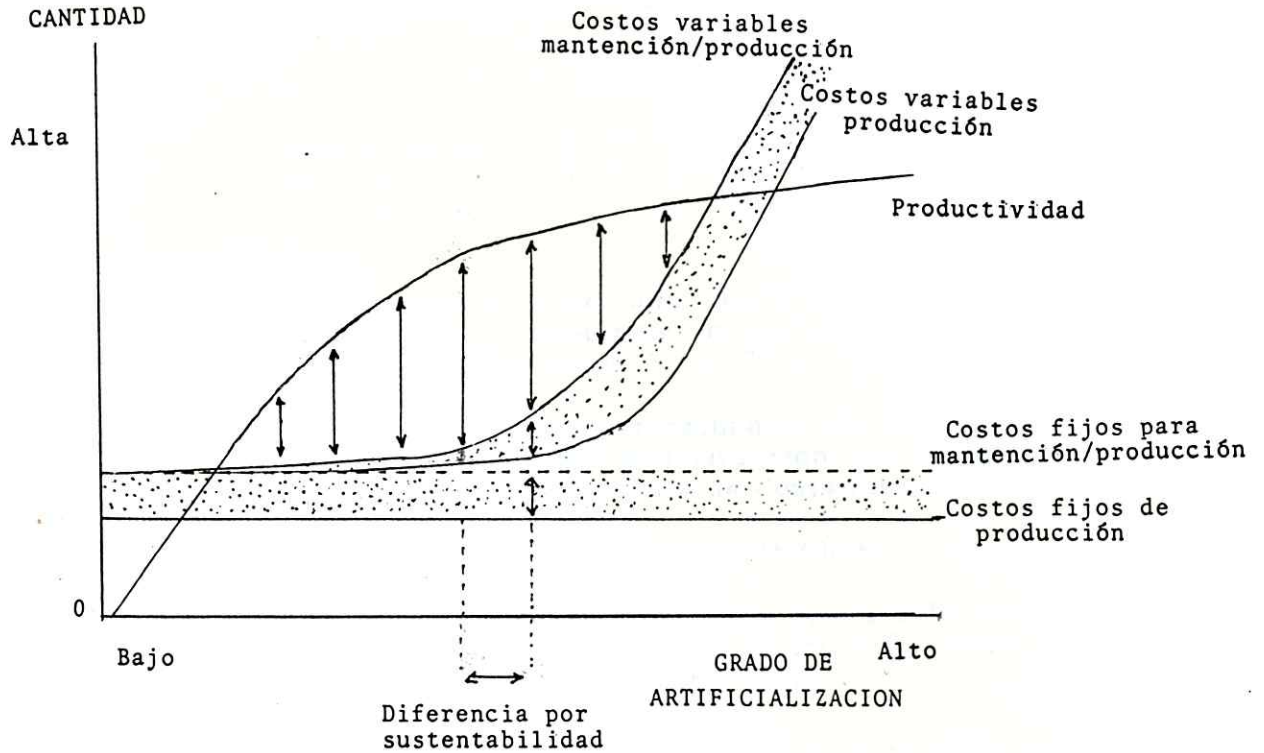
FIGURA 6  
COSTOS DE PRODUCCION SEGUN EL GRADO DE AUTOCONTROL  
DE LOS ECOSISTEMAS



Al hacer una curva de rendimientos en función de los costos (Figura 7), se tiene que para niveles sustentables de producción el costo fijo necesariamente debe contener tanto un componente por producción como uno por mantención del ecosistema, y lo mismo para los costos variables. Por lo tanto, los mayores márgenes pueden desplazarse en el eje del grado óptimo de artificialización cuando se trata de producir de manera sustentable.

Los costos fijos debieran incluir el costo adicional por control de la fragilidad natural del sistema en el cual se trabaja, además de la amortización del valor que inicialmente se pagó por la tierra. Este valor de mercado está actualmente distorsionado pues sólo refleja los valores de productividad potencial del sitio.

FIGURA 7  
 RELACION DE COSTOS INCLUYENDO COMO COSTO FIJO  
 EL CONTROL AMBIENTAL PARA LA SUSTENTABILIDAD



Con aproximaciones de este tipo es posible determinar los beneficios económicos de las acciones de control ambiental, donde se reflejen los beneficios de la incorporación de tecnologías de producción y de control ambiental. Por otro lado, el grado de artificialización óptimo no es un estado único, sino más bien un rango de estados posibles, que dependerá del grado de relación que tenga con otros ecosistemas, o grado de complejidad infraestructural.

## BIBLIOGRAFIA

- ARAYA, E. 1990. Pronóstico de producción de frutas. En: Tecnologías de apoyo a la exportación de frutas y hortalizas en Chile. U de Chile, CEPOC. Pub. Misc. Agr. N° 29. pp 29 - 32.
- BENGOA, J. 1989. Capitalismo y campesinado en el agro chileno. En: Estudios Rurales Latinoamericanos. Vol 3. N°2.
- BERGER, H. 1990. Acondicionamiento de frutas y hortalizas: Aplicaciones de productos químicos y encerado. En: Tecnologías de apoyo a la exportación de frutas y hortalizas en Chile. U de Chile. CEPOC. Pub. Misc. Agr. N° 29. pp 49 - 55.
- BIFADEC. Board for International Food and Agricultural Development and Economic Cooperation, 1991. Sustainable agriculture is the solution, but what is the problem?. Occasional Paper N°14. 32 p.
- BRUNA, G. y SILVA, F. 1990. Factores determinantes de la modernización del subsector frutícola en Chile. En: Modernización de la agricultura en América Latina y el Caribe. IICA. San José de Costa Rica. pp 29 - 65.
- CORFO. 1968. Plan de desarrollo frutícola. Santiago de Chile.
- CRUZ, M.E. y LEIVA, C. 1982. La fruticultura en Chile después de 1973: un área de expansión del capital. Resultado de investigación N°3. Grupo de Investigaciones Agrarias (GIA): Santiago de Chile.
- DUROJEANNI, A. 1991. Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable. ILPES. Santiago de Chile. Documento 89/85/Rev 1. 452. p.
- ENGELBREHT, A. 1989. Comparación de costos de producción y comercialización de 9 especies frutales entre Chile y Nueva Zelanda. Tesis de Grado PUC, Fac. de Agronomía.
- FAO. 1990. Desarrollo rural sostenible en ecosistemas frágiles de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 31 p.
- FAO. 1991. La declaración de den Bosch y el plan de acción para una agricultura y un desarrollo rural sostenibles. Informe de la Conferencia. 'S-Hertogenbosch, Países Bajos, 15 - 19 Abril 1991.
- FIGUEROA, F. 1990. Alternativas agroindustriales del desecho de frutas y hortalizas. En: Tecnologías de apoyo a la exportación de frutas y hortalizas en Chile. U de Chile, CEPOC. Pub. Misc. Agr. N° 29. pp 105 - 117.
- GARCIA ELIZALDE, P. 1986. El desarrollo frutícola en Chile y sus derivaciones sociales. En: Informe CEPAL /FAO sobre política agrícola y desarrollo rural. pp 9 - 120.

- GANA, J. 1987. Desarrollo y perspectivas del sector frutícola chileno. Centro de Estudios del Desarrollo, CED. Santiago de Chile.
- GLIGO, N. 1990. Los factores críticos de la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrícola. En: Rev. Comercio Exterior, México. Vol 40. N° 12: 1135 - 1142.
- GONZALEZ, G y HURTADO, H. 1984. Perspectivas de la exportación de frutas frescas para Chile. Informe de coyuntura N° 14. Santiago de Chile. Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Chile.
- GONZALEZ, R. 1990. Residuos de pesticidas. En: Tecnologías de apoyo a la exportación de frutas y hortalizas en Chile. U de Chile, CEPOC. Pub. Misc. Agr. N° 29. pp 97 - 103.
- GONZALEZ, R. 1992. Residuos de pesticidas y su relación con los productos agrícolas de consumo interno y de exportación. En: Rev. Semente. Vol 62. N° 2: 110 - 114.
- GUROVICH, L. 1990. Mejoramiento de los suelos salinizados por riego por goteo en el Valle de Copiapó. En: Seminario "Acción Ambiental, ¿Obstáculo o impulso al desarrollo?. Sector Agrícola. CIPMA. Noviembre 1990.
- HAJEK, R.; GROSS, P.; ESPINOZA, G. 1990. Problemas ambientales de Chile. Vol I. AID/ Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. 210 p.
- QUINTERO, J. 1991. Modernización de la agricultura y riesgo de deterioro ecológico. Seminario sobre políticas para el desarrollo sostenible. IICA. Costa Rica, Noviembre 1991.
- LIZANA, A. 1990. Fruticultura en Chile. En: Tecnologías de apoyo a la exportación de frutas y hortalizas en Chile. U de Chile, CEPOC. Pub. Misc. Agr. N° 29. pp 1 - 12.
- LOPEZ, J. 1984. Normas internacionales, regionales y nacionales sobre residuos de pesticidas en fruta de exportación. Tesis de Grado. U de Chile, Fac. de Cs. Agrarias y Forestales.
- MARTINEZ, L. 1991. Creciente incorporación de sales amenaza la productividad del suelo agrícola. Rev. Ambiente y Desarrollo. Vol VII. Agosto, 1991. pp 55 - 57.
- MAX-NEEF, M; ELIZALDE, A. y HOPENHAYN, M. 1986. Desarrollo a escala humana: una opción para el futuro. Development dialogue. N° especial. CEPAL. 94 p.
- NELSON, M. 1989. El rol de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la agricultura sustentable. En Rev. Ambiente y Desarrollo. Vol V N° 3: 35 - 45.

- NIJKAMP, P. 1990. Regional Sustainable Development and Natural Resource Use. Conferencia anual del Banco Mundial en Economía para el Desarrollo, Washington D.C.
- NOVOA, R. y VILASECA, S. 1983. El Valle Central de Chile, sus problemas y potencialidades. En: Primer Encuentro Científico Sobre el Medio Ambiente. CIPMA. La Serena. Chile.
- ODEPA (Oficina de Planificación Agrícola). Sin fecha. Estadísticas agropecuarias. Santiago de Chile. Ministerio de Agricultura.
- RODRIGUEZ, M. 1989. Geografía Agrícola de Chile. Ed. Universitaria Santiago de Chile.
- ROMANQUEIRA, P. 1982. El sector frutícola en el desarrollo chileno. Documento de Trabajo N° 9. Centro de Estudios del Desarrollo. CED. Santiago de Chile.
- SEPULVEDA, N. 1990. Exportaciones hortofrutícolas. En: Tecnologías de apoyo a la exportación de frutas y hortalizas en Chile. U de Chile, CEPOC. Pub. Misc. Agr. N° 29. pp 13 - 19.
- VARGAS, V. 1982. Salarios agrícolas en Chile en el período 1975-1981: estudios de casos. Monografías sobre empleo N° 24. Santiago de Chile: PREALC-OIT.
- VIGNOLO, C. 1983. El crecimiento exportador y sus perespectivas bajo el modelo neoliberal chileno. Documento de Trabajo N° 2. Centro de Estudios del Desarrollo, CED. Santiago de Chile.