

# VALORACION ECONOMICA DEL AMBIENTE

**Ing. Agr. Daniel Tomasini.**

Profesor Adjunto Economía de los Recursos Naturales.

Departamento de Economía, Desarrollo y Planeamiento Agrícola.

Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires

**econamb@mail.agro.uba.ar**

## 1. Porqué valorar económicamente el ambiente?

Porque el ambiente es valioso. Este es el concepto clave sobre el que aparentemente hay acuerdos convencionales pero paradójicamente se necesita el esfuerzo de demostrarlo. Una aproximación emocional muestra que la gente considera importante el ambiente, pero esto no es suficiente para analizar los problemas y tomar decisiones. Si demostramos que tan valioso es, valdrá la pena cuidarlo, conservarlo y manejarlo racionalmente. Todas estas acciones suponen de algún modo incurrir en costos económicos, por lo tanto poner el valor del ambiente en términos económicos, es una forma de inducir a la sociedad y a los decisores políticos, a que manifiesten cuanto se está dispuesto a sacrificar para conservarlo.

Valorar económicamente al ambiente supone el intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos ambientales, independientemente de la existencia de precios de mercado para los mismos. Esto quiere decir que la necesidad de la valoración excede largamente al trabajo que hace el mercado otorgando precios y asignando recursos dentro de la economía. Hay una enorme cantidad de bienes y servicios ambientales para los cuales es imposible encontrar un mercado donde se generen los “precios” que racionen su uso dentro del sistema. La valoración nos señala que el ambiente no es gratis, el desafío es expresar en términos de qué.

La valoración puede servir para señalar los cambios en la dotación de recursos ambientales: su escasez relativa o absoluta. La economía es la ciencia que administra los recursos escasos, por lo tanto podrá proporcionar las herramientas adecuadas para tomar decisiones entre alternativas, para lo que se necesitará un indicador de importancia relativa. Los valores comparativos de acciones alternativas proveen guías para las elecciones y decisiones.

El principal objetivo de la valoración como medio de facilitar la toma de decisiones en materia de manejo, consiste en poner de manifiesto la eficiencia económica global de los distintos usos excluyentes (o no) de los recursos. En otras palabras: los recursos deben asignarse a los usos que reporten ganancias netas a la sociedad, lo que se evalúa comparando los beneficios económicos de cada uso menos sus costos.

La valoración traduce el impacto ambiental en valores que pueden ser comparados e integrados con criterios económicos y financieros (costo-beneficio) para tomar decisiones acertadas, dejando menos espacio para juicios subjetivos. La valoración provee un veraz indicador de performance económica.

La valoración puede servir de guía para políticas públicas. La aplicación de impuestos, la asignación de subsidios o la decisión de gastar en conservación de recursos o de mitigación del impacto ambiental requiere de una adecuada valorización de los costos y beneficios ambientales a alcanzar.

La evidencia fundamental para estimar el valor debe provenir de la gente cuyas vidas están afectadas. El rol del analista está en armar y analizar la información sobre los valores relativos de las posibles

alternativas, es decir predecir la valuación comparativa que los afectados harían si tuvieran la oportunidad de hacerlo. No es tomar una decisión sino asistir a los utilizadores del ambiente y a los decisores políticos a hacer una informada elección entre alternativas.

La medida de valor debe satisfacer tres criterios:

1. expresar beneficios en términos comparables con los costos
2. expresar valores de todas las alternativas en unidades comparables
3. expresar valores para todos los individuos en unidades comparables

Los valores monetarios abarcan estas condiciones pero otros valores también podrían.

## 2. Qué da valor al ambiente?

El ambiente tiene valor *per se* lo cual significa que no necesita que alguien se lo otorgue. La Naturaleza, la vida, la tierra, tienen valor por sí mismo, por el solo hecho de existir.

Por otro lado puede pensarse que las cosas tienen valor en tanto lo tengan para el hombre. Es el ser humano el que da valor a la naturaleza, a los recursos naturales, y al medio ambiente en general. Desde esta última posición se pueden empezar a elaborar las estrategias de otorgar valor al ambiente.

El ambiente tiene valor porque cumple con una serie de funciones que afectan el bienestar de las personas: los *usuarios*. Las personas se ven afectadas positivamente al gozar de un ambiente sano; si se alterara el ambiente se verían afectados negativamente. Cada vez son más frecuentes los casos en los que la actividad nociva (o positiva) para el medio ambiente, se origina en un grupo social determinado (un país por ejemplo) mientras que las consecuencias negativas las padecen otros (Azqueta, 1994). En este sentido es factible analizar este concepto tanto desde una dimensión espacial como temporal.

En una primera aproximación espacial nos preguntamos: de quien es el ambiente? A quien o a quienes les pertenecen los recursos naturales? Son nacionales o provinciales? Son patrimonio de un gobierno o de la humanidad?. Responder estos interrogantes lleva necesariamente a determinados planteos éticos: no es justo que algunos países deban renunciar a explotar sus recursos y así obtener un mayor nivel de vida para sus habitantes, porque otros países se lo demandan en nombre de la preservación de los recursos. Pero por otra parte seguir reproduciendo modelos de agotamiento de recursos no parece ser lo más indicado, menos aun para los países más pobres que son quienes más dificultades tienen para resolver este dilema. De este modo para resolver estas cuestiones fundamentalmente éticas habrá que analizar otros puntos de vista y discutir en principio sobre la *propiedad* de los recursos (qué régimen de propiedad de los recursos garantiza un uso sostenible de los mismos) y en segundo lugar acordar los derechos económicos que tienen quienes se ven afectados por las decisiones que se tomen en ese sentido (mecanismos de compensación).

Si se analiza la dimensión temporal del problema se deberá hacer referencia al derecho que las generaciones futuras tienen sobre el ambiente, ya que decisiones que se tomen hoy tendrán repercusiones en el futuro, ya sea por acción o por omisión. Pero es difícil sostener porqué los intereses de las generaciones debieran ser tenidos en cuenta si no están aquí para expresarse; además porqué sacrificar beneficio presente en pos de un ente hoy inexistente (las generaciones futuras) que no tendrá oportunidad de reciprocidad, o sea de retribuir ese sacrificio (“qué hace el futuro por mí?”). Veremos más adelante cómo sin entrar a discutir este conflicto también ético, la percepción del valor que quienes nos sucedan, le otorguen al ambiente, influirá en las decisiones que hoy se

tomen de modo de seleccionar la tasa de descuento más apropiada. Los intentos de valoración constituyen siempre manifestaciones del esfuerzo por mejorar el manejo de los recursos ambientales, en el tiempo y en el espacio.

La degradación o pérdida de recursos ambientales constituye un problema económico porque trae aparejada la desaparición de valores importantes, a veces de forma irreversible. Cada alternativa o camino susceptible de seguirse respecto de un recurso ambiental (conservarlo en su estado natural, dejar que se degrade o convertirlo para destinarlo a otro uso) redunda en pérdidas o ganancia de valores, solo se puede decidir cómo usar un recurso ambiental determinado si los índices actuales de destrucción del mismo son excesivos si estas ganancias y pérdidas se analizan y evalúan correctamente.

Por ejemplo conservar una zona en su estado natural entraña gastos de conservación directos por concepto de establecimiento de una zona protegida, y en los países en desarrollo estos pueden abarcar la contratación de vigilantes y guardabosques e incluso gastos o concepto de creación de franjas de separación entre aquella y las comunidades locales. Optar por la conservación supone renunciar a las distintas alternativas de desarrollo y los correspondientes beneficios del desarrollo sacrificados representan costos adicionales de la conservación. Estos costos se pueden determinar fácilmente pues suelen abarcar productos comercializables y un lucro cesante.

### **3. El manejo sustentable del ambiente desde una perspectiva económica**

El desarrollo económico de la sociedad está cada vez mas relacionado con la competitividad de su sistema productivo para insertarse eficientemente en el mercado mundial. Acompañando una estrategia de incrementar y mejorar la competitividad económica a nivel nacional, regional ó internacional, la sociedad debe ser capaz de insertar y jerarquizar el concepto de sustentabilidad en los procesos de utilización del ambiente.

En este sentido debe quedar bien establecido que la degradación ambiental no está inherentemente ligada al desarrollo económico. La calidad ambiental es parte del bienestar social que el desarrollo pretende ofrecer, pero los problemas ambientales pueden entorpecer el logro del desarrollo sostenible.

Las políticas adecuadas pueden no sólo mantener las condiciones ambientales, sino mejorarlas simultáneamente junto al desarrollo económico. Dos tipos de política son requeridas (World Bank, 1992): las que construyen relaciones positivas entre desarrollo y ambiente, y las que eliminan las relaciones negativas.

El gobierno (como administrador de los bienes e interés públicos) tiene una obligada injerencia en el manejo y gestión del ambiente, proceso que requiere acciones colectivas (normativa), coordinación entre muchas jurisdicciones, participación social en las decisiones y la asignación de inversiones públicas y privadas.

La cuantificación, la evaluación y la toma de decisiones económicas y ambientales sustentables en el largo plazo son requisitos indispensables para una adecuada distribución de costos y beneficios intra e intergeneracionales, aspectos ineludibles en la responsabilidad de la política gubernamental.

Una estrategia adecuada para la toma de decisiones orientada al manejo sustentable de los recursos naturales renovables, debe considerar al menos cuatro etapas en su desarrollo, las que son sintetizadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Etapas para la elaboración de una estrategia para el uso sustentable de los recursos naturales

<p style="text-align: center;"><b>MANEJO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Estrategia para la toma de decisiones</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>MEDIR</b> la escala del daño del recurso (hasta donde es posible).</li><li>2. <b>IDENTIFICAR</b> las fuentes de ineficiencia en el manejo de recursos.<ul style="list-style-type: none"><li>. Fallas de mercado (externalidades)</li><li>. Derechos de propiedad</li><li>. Ineficiencia de gobierno<ul style="list-style-type: none"><li>Monopolio</li><li>Subsidios (precios/recursos)</li><li>Impuestos</li><li>Administración ineficiente</li></ul></li></ul></li><li>3. <b>CUANTIFICAR</b> la importancia de las ineficiencias<ul style="list-style-type: none"><li>. Valoración monetaria de los costos de la ineficiencia (ó ganancia por las mejoras)</li><li>. Indicadores no monetarios<ul style="list-style-type: none"><li>Cuentas ambientales (variación de stock)</li><li>Monitoreo y evaluación del recurso (mapeo)</li></ul></li></ul></li><li>4. <b>DEFINIR</b> los instrumentos de política adecuados.<ul style="list-style-type: none"><li>. Instrumentos regulatorios</li><li>. Instrumentos administrativos</li><li>. Instrumentos económicos</li></ul></li></ol>
---

La primera etapa reside en **medir la escala del daño** del recurso ó del impacto en el ambiente a través de la evaluación ambiental, la que apunta a identificar y evaluar los impactos en términos cualitativos y hasta donde se puede en forma cuantitativa. Esta no es una tarea fácil, ya que los impactos ambientales están generalmente dislocados en el tiempo y en el espacio, haciendo difícil establecer la relación causa y efecto (Dixon, 1998).

Sin embargo la **identificación de las fuentes de ineficiencia** en el manejo de los recursos, es decir, la causa del impacto ambiental, es una tarea decisiva que permite establecer los instrumentos de política necesarios para revertir ó al menos paliar dicho impacto. Estas fuentes de ineficiencia pueden, en términos generales, situarse en el campo de las fallas del mercado (externalidades), derechos de propiedad mal definidos (diferentes actores sufren ó gozan de los costos/beneficios del recurso), ó mas simplemente de ineficiencias del gobierno (subsidios ó impuestos distorsivos, monopolios y hasta administración ineficiente).

Una instancia clave en el proceso es la **cuantificación de la importancia de las ineficiencias**, a través de la valoración monetaria de los costos originados por el daño ó impacto en la base de los recursos y el ambiente. Sin embargo, los impactos identificados en el proceso de evaluación ambiental no son habitualmente traducidos en términos monetarios. Muchos bienes y servicios ambientales no están presentes en los mercados (carecen de precios) ó lo hacen de manera imperfecta. La economía ambiental ha desarrollado metodologías y técnicas confiables para establecer (ó al menos estimar) los costos y beneficios monetarios (valoración) de los impactos en el uso de los recursos y el ambiente.

Por último, toda esta información adecuadamente sistematizada permite **definir los instrumentos de política** que promuevan el uso sustentable del ambiente. Los mismos pueden abarcar desde los mecanismos normativos (códigos, leyes, decretos), los administrativos (tarifas, cuotas) hasta los económicos (impuestos, subsidios, creación de mercados).

Las políticas de protección ambiental presentan costos y beneficios que se asignan o distribuyen de manera diferente entre los agentes económicos de la sociedad. Elegir el nivel óptimo de protección ó calidad ambiental requiere balancear los costos de esa protección con los beneficios a alcanzar: igualar costos marginales de la protección ambiental con los beneficios marginales que esa protección ofrece.

Los costos de proteger ó mejorar el ambiente son altos en términos absolutos, pero deben ser permanentemente comparados con los beneficios y con las ganancias potenciales del desarrollo económico. Una política eficiente puede ser definida como aquella que maximice los beneficios netos de la comunidad, incorporando tanto los beneficios económicos privados como los ambientales.

Es así que podemos modelizar los costos y beneficios de las políticas de protección ambiental en función del grado de calidad ambiental que se desea alcanzar (Gráfico #1).

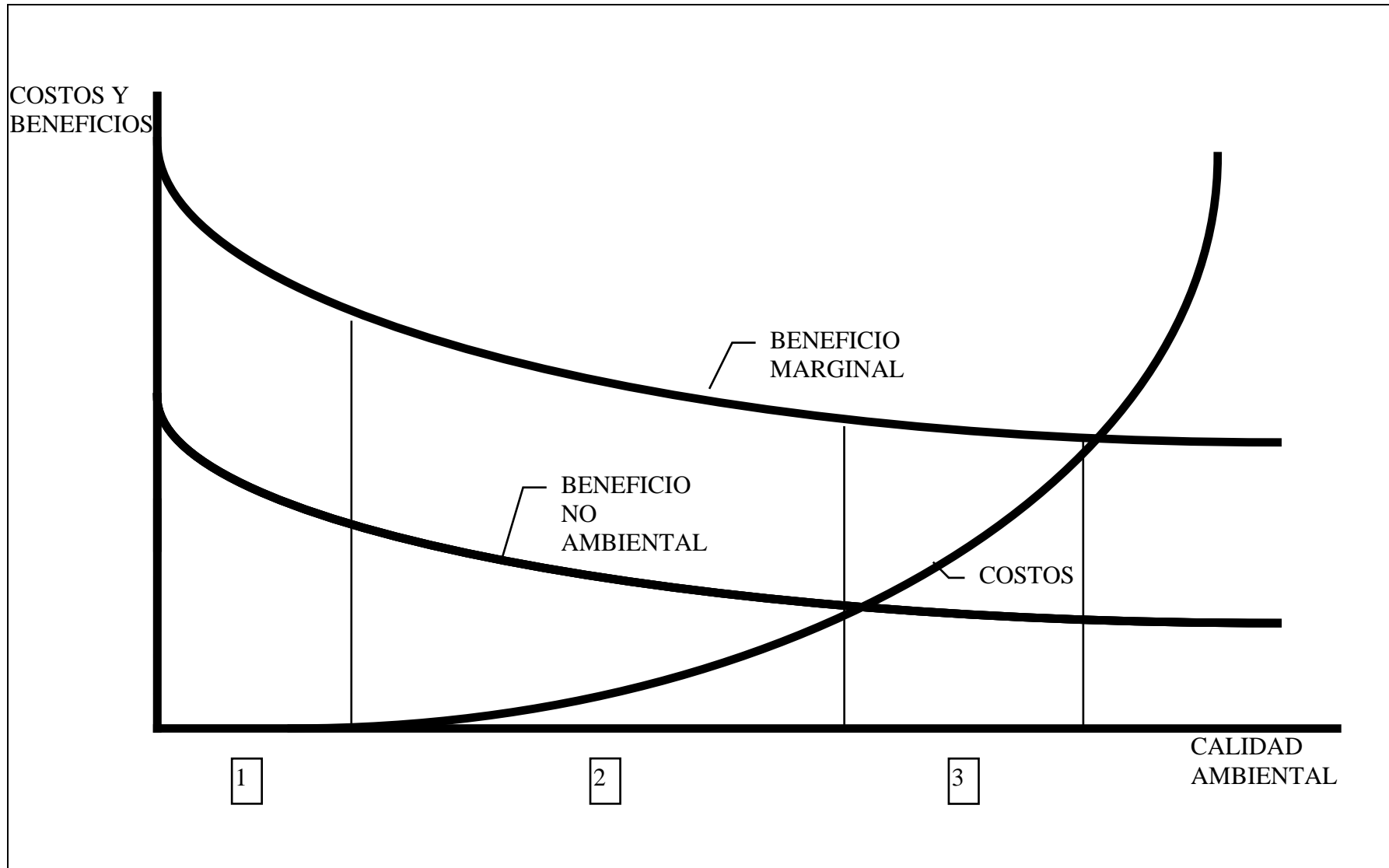
Alcanzar mayor calidad ambiental requiere de mayores inversiones y costos, esto es enfrentar costos marginales crecientes. Esta inversión ó gasto ambiental se traduce en beneficios que se presentan bajo dos formas: los beneficios no ambientales (crecimiento económico) y los beneficios ambientales, y la suma de ambos constituye el beneficio total. Las curvas de beneficio marginal son decrecientes, es decir que el beneficio agregado por inversiones adicionales en calidad ambiental si bien es positivo, es cada vez menor.

Esta gráfica permite diferenciar las políticas ambientales desde el punto de vista de la eficiencia económica. Algunas políticas ambientales [1] no tiene costos financieros netos para el gobierno y contribuyen tanto a la eficiencia económica como a la protección ambiental. Tal es el caso del establecimiento ó mejora de los derechos de propiedad sobre algunos recursos (suelos, biodiversidad); y de la eliminación de subsidios que promueven o aceleran el uso de recursos naturales (energía, bosques, agua para riego).

Otras políticas [2] involucran costos privados y públicos, pero tiene beneficios económicos netos positivos, aún cuando los beneficios ambientales no sean considerados. Situación observable en las inversiones de provisión de agua y saneamiento (sector urbano) y la conservación del suelo (sector rural).

FIGURA 1

COSTOS Y BENEFICIOS DE LAS POLITICAS AMBIENTALES



Por último, se plantean políticas e inversiones [3] que solucionando fallas del mercado, sólo tienen beneficio económico neto positivo cuando se incluye el valor económico de los efectos ambientales, como el caso de la disposición final de residuos peligrosos, ó los impuestos sobre emisiones y generación de residuos.

Se establece así la necesidad de valorar los costos y beneficios de las políticas ambientales que permitan al decisor político asignar correcta y eficientemente los recursos escasos de la sociedad.

Un modelo apropiado para cuantificar los costos y beneficios de esta política puede establecerse en el método del Costo Marginal Social de Oportunidad (CMSO), que incorpora los costos marginales de producción, de uso (valor presente de los costos futuros que debe afrontar la sociedad por el uso actual del recurso) y los costos externos (Panayotou, 1998).

Este modelo de costo completo (full cost pricing) requiere que todos los costos (presentes y futuros, internos y externos) al usuario que serán incurridos por la sociedad durante la producción y consumo, sean incorporados y cubiertos por el precio del bien o el servicio. Mediante este método se presenta al usuario el mismo costo que enfrenta la sociedad, dando una señal adecuada de la escasez relativa del recurso y un incentivo para economizar y usar el recurso eficientemente.

Es importante mencionar que los servicios provistos por el ambiente tienen costos, a pesar que se dispone de ellos sin realizar trabajo alguno (Tietenberg, 1996). Todos estos costos pueden (y deben) ser medidos como costos de oportunidad.

**Tabla 2 . Componentes del Costo Marginal Social de Oportunidad**

$CMSO = CMP + CMU + CMA$
<i>CMSO = Costo marginal social de oportunidad</i>
<i>CMP = Costo marginal de producción (p. ej., costo de oportunidad de mano de obra, capital, energía usados en la producción)</i>
<i>CMU = Costo marginal del usuario (oportunidades futuras perdidas debido a la reducción del recurso por su uso presente)</i>
<i>CMA = Costo marginal ambiental (p. ej., daños impuestos por la actividad sobre otros individuos, actividades o el medio ambiente)</i>

El Costo Marginal Social de Oportunidad (CMSO) significa considerar dentro del costo de consumir o utilizar un recurso el costo de todas las oportunidades perdidas por ese consumo o uso. En este cometido el CMO incorpora tres componentes: el **Costo Marginal de Producción** (CMP) que involucra los costos directos de explotación ó producción; el **Costo Marginal de Uso** (CMU) que incluye los costos futuros que deberá enfrentarse por el inadecuado uso actual del recurso ó desde otra óptica es el valor del beneficio neto que un utilizador futuro no puede obtener por el consumo actual del recurso; y el **Costo Marginal Ambiental** (CMA) que valoriza las externalidades generadas por la actividad.

Esta metodología permite evaluar e incorporar en los costos de utilización del ambiente dos variables importantes en la ecuación económica ambiental: la variable espacial y temporal.

La variable espacial (CMA) explica los impactos (positivos y negativos) del uso del ambiente en el momento actual, a través de la valorización de las externalidades tanto en el lugar del uso como en ámbitos mas alejados (p.ej. la cuenca hídrica, la polución atmosférica a distancia, las emisiones de CO<sub>2</sub>).

La variable temporal (CMU) explica el impacto que sufren los utilizadores futuros (generaciones futuras) por el inadecuado (ineficiente) uso actual del recurso, a través de la pérdida de beneficios por no disposición del bien ambiental ó por el incremento de los costos para su utilización.

Es decir que la aplicación de esta metodología es una aproximación que permite identificar, valorizar y asignar todos los costos y beneficios, privados y sociales, que el uso del ambiente y los recursos significan para la sociedad.

#### **4. Valor Económico Total**

Los aspectos económicos de la relación entre la sociedad y la naturaleza se expresan en la valoración económica que los actores sociales hacen de sus recursos ambientales. Desde el punto de vista económico, la valoración de los bienes ambientales y los efectos de su uso, es clave en el proceso hacia el manejo sostenible de los recursos naturales.

Esta valoración surge del grado de percepción por parte de la sociedad de los costos y beneficios que la utilización de un recurso le significan. Una percepción económica completa requiere un nivel suficiente de información sobre los costos y beneficios, un conocimiento de las relaciones causa-efecto del uso del ambiente, y la aceptación de expresarla en términos monetarios.

La valoración económica del bien ambiental debe incluir, además de los valores expresados por los propietarios ó usuarios del recurso, todas las oportunidades de utilización alternativa, actual o futura, y el valor de los impactos que su uso genera en otros actores y/o sectores de la economía (externalidades). Esta valoración sólo se expresa parcialmente en el mecanismo de intercambio de bienes y servicios ambientales (mercado, por ejemplo) el cual distribuye beneficios (ó costos) privados y sociales.

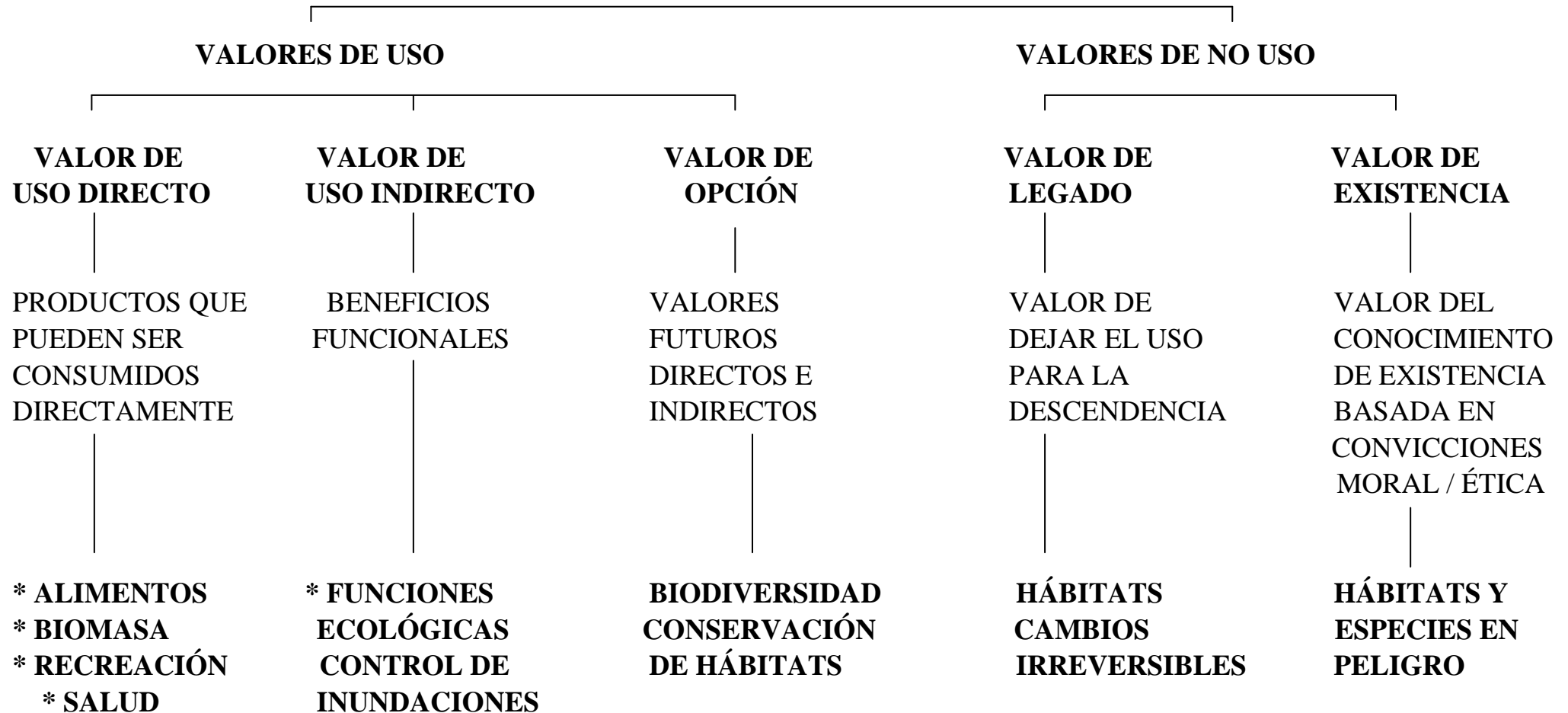
El valor económico total expresa el valor teórico de cada unidad de recurso, bien ó servicio ambiental, que la sociedad está dispuesta a aceptar en función del grado de conocimiento y percepción de su importancia. Incorpora valorizaciones a diferentes niveles de uso del recurso e incluso de no uso del mismo, y puede ser desagregado en un número de categorías de valor (Figura 2) que incluyen: el valor de uso directo; el valor de uso indirecto y los valores de no uso. Cada uno es luego subdividido en categorías adicionales. El valor económico total es la suma de todos éstos componentes.



Figura 2

## CATEGORÍAS DE VALOR ECONÓMICO

### VALOR ECONÓMICO TOTAL



TANGIBILIDAD DECRECIENTE DEL VALOR PARA LOS INDIVIDUOS

### **Valor de uso directo.**

El valor de uso directo se asigna a los bienes que pueden ser producidos, extraídos, consumidos ó disfrutados del ambiente. En el caso de los bosques, su valor de uso directo puede provenir de la madera, de la cosecha de productos no maderables -frutos, flores, hongos-, de la caza y de la pesca. (valores de uso directo extractivos ó consuntivos). Existen también actividades que pueden no significar consumo, como por ejemplo, el turismo, paseos ó descanso, recibiendo así el recurso un valor de uso directo

La producción agropecuaria asigna un valor de uso directo a los recursos de la tierra a través de la productividad del suelo, de las pasturas naturales, pero también puede establecerse un valor de uso no consuntivo a través del turismo rural.

El valor de los beneficios obtenidos puede ser medido, ya que las cantidades de producto generado ó consumido son observables y usualmente existen precios también observables. Cuando el uso es no consuntivo, la valoración se dificulta, dado que tanto precios como cantidades pueden no ser observadas.

### **Valor de uso indirecto.**

El valor de uso indirecto (valor de uso funcional), deriva de los servicios que el medio ambiente provee. Los humedales (extensiones de marismas, pantanos ó turberas cubiertas de agua), además de ser utilizados en forma directa (pesca, actividades recreativas, navegación), generan beneficios a partir de sus funciones ó servicios ambientales, como control de crecidas e inundaciones de los ríos, captación y filtración de nutrientes, recarga de acuíferos, protección de la biodiversidad, entre los más importantes.

Medir el valor de uso indirecto, es a menudo considerablemente más difícil que medir el valor de uso directo. Las “cantidades” de servicios provistos son difíciles de medir y la mayoría de éstos servicios no tiene mercado, por lo tanto su “precio” es extremadamente difícil de establecer. Los servicios visuales y estéticos provistos por un paisaje, son considerados bienes públicos, significando que pueden ser disfrutados por mucha gente sin afectar el disfrute de otros (consumo no rival).

### **Valor de opción.**

El valor de opción surge de mantener la posibilidad (opción) de tomar ventaja del valor de uso de un bien ambiental (sea extractivo o no-extractivo) en un momento posterior.

Vinculado a éste concepto está el valor de quasi-opción, el cuál deriva de la posibilidad que aunque algo parezca sin importancia ahora, la información recibida posteriormente puede llevarnos a revalorizarlo posteriormente. La biodiversidad y las áreas protegidas, expresan un porcentaje importante de su valor a través de este concepto.

### **Valores de no uso**

Los valores de no uso derivan de los beneficios que el ambiente puede proveer sin involucrar uso en ninguna forma, tanto sea directo como indirecto. El valor que la gente asigna al conocimiento de la existencia un bien ambiental, aunque planea nunca usarlo, se denomina **valor de existencia**. La gente aplica un valor a la existencia de las especies en peligro de extinción (ballena azul, oso panda), aunque nunca las hayan visto y probablemente tampoco las vean. Si las ballenas azules se extinguen, mucha gente tendría un sentimiento definitivo de pérdida.

El **valor de legado** surge de la práctica de las personas de asignar un alto valor a la conservación de un bien ambiental para que sea utilizado por las generaciones venideras. El valor de legado es particularmente alto en las poblaciones que usan actualmente un recurso ambiental, pues aspiran a

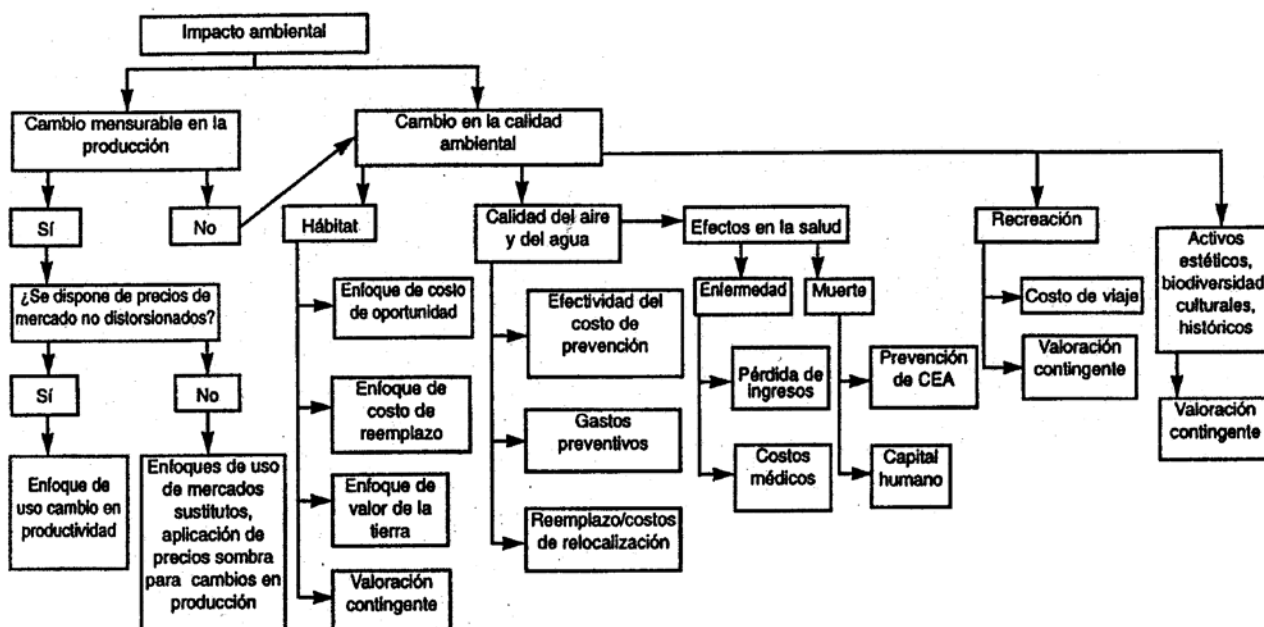
transmitir a las generaciones venideras, tanto el bien como la cultura asociada a su utilización (Barbier, 1997)

## 5. Técnicas de valoración

Un número significativo de técnicas de valoración son potencialmente aplicables para cada categoría de valor. La selección de la técnica apropiada depende de varios factores, incluyendo el efecto a valorar y la disponibilidad de datos, tiempo y recursos financieros (Dixon, 1999).

La Figura 3 provee una guía simplificada para optar por la técnica apropiada para diferentes situaciones. A través de un gráfico de flujos, que se inicia con un impacto ambiental, se define si hay cambios mensurables en la producción ó cambios en la calidad ambiental, estableciendo diferentes escenarios posibles y sus posibles impactos. Se muestran las técnicas más comúnmente usadas para estimar los valores monetarios de cada clase de impactos.(Dixon y Sherman, 1990).

Figura 3. Diagrama de flujo simple de valoración. Adaptado de Dixon y Sherman (1990)



### 5.1. Valoración de cambios en la producción y en los costos directos

En muchos casos, los efectos ambientales de la inadecuada utilización de los recursos se manifiestan en cambios en la producción de bienes. La pérdida de suelos por erosión, por ejemplo, resulta en la pérdida de productos agrícolas y/o ganaderos, ó viceversa, el impacto positivo de un proyecto

conservacionista, se manifiesta en el incremento ó sostenibilidad de los rendimientos. En casos como éste, el valor de los beneficios y costos puede ser estimado usando una simple técnica de valorar los cambios en la producción causado por el proyecto, técnica conocida como **aproximación de cambios en la productividad**.

La mayor dificultad en valorar estos impactos surge de medir las cantidades relativas de bienes producidos con y sin el proyecto. Una vez que se conocen éstos estimadores, la valoración es relativamente simple al disponerse de precios de mercado. Cuando existen distorsiones en los precios (subsidios, por ejemplo) los mismos deben ser ajustados a través de técnicas de cálculo de precios sombra ó precios frontera.

Muchos impactos ambientales, como la contaminación del aire y el agua, tienen repercusión en la salud humana. Este impacto puede ser valorado a través de **los costos de la enfermedad** generada por la polución, a partir del conocimiento de la función de daño (causa-efecto) que relaciona el nivel de exposición a la contaminación con un grado de efectos en la salud.

El costo ambiental debido al incremento en los niveles de polución puede ser estimado usando información sobre los costos asociados con el incremento en las enfermedades (morbilidad): pérdida de ingresos resultado de la enfermedad, los costos médicos, visitas al hospital o esperas, medicamentos, etc.

Esta aproximación puede utilizarse simétricamente: los beneficios de las acciones de reducir la contaminación y por lo tanto de la disminución de morbilidad son estimados de la misma manera. Estos valores son considerados como estimadores mínimos de los costos (o beneficios) de los cambios en el nivel de morbilidad, dado que no se consideran las preferencias de los individuos por estar sanos, para lo cuál ellos están dispuestos a pagar.

Si los beneficios de un impacto ambiental no pueden ser valorados, toda información sobre los costos asociados puede ser útil, permitiendo el cálculo de, por ejemplo, los costos de evitar ó prevenir el impacto, ó los costos de reemplazar el bien ambiental. Se considera que estos costos son una variable proxí adecuada para estimar el costo del daño ambiental, pero el costo de reemplazar, relocalizar ó restaurar el bien ambiental no puede superar el valor económico del bien en cuestión.

Estos métodos son generalmente proveedores de un estimador máximo de los beneficios de las medidas tomadas para prevenir el daño de su ocurrencia. En algunos casos, puede ser más efectivo compensar el daño ambiental que reemplazar el bien original o restaurarlo a su condición original

El método del **costo de reemplazo** es utilizado para valorar el costo potencial de la polución, y del impacto ambiental sobre los bienes, a través de la estimación previa de los costos de reemplazo o restauración si el daño por polución va a ocurrir.

El costo de restauración de un ambiente (costas, humedales, bosques) podría ser usado como un estimador de los costos del daño ambiental a ese bien natural. Los costos externos de la erosión del suelo pueden ser valorados a través del costo de reparación y de reemplazo de obras de infraestructura (puentes, caminos, viviendas) dañadas por los excedentes hídricos.

Contar con esta información es significativamente importante dado que permite decidir si es más eficiente aceptar el daño y pagar por el reemplazo o invertir, previamente, en prevenir el impacto.

De la misma manera, la aproximación del **costo de relocalización** utiliza costos estimados de una reubicación forzada de un bien natural o físico debido al daño ambiental.

Cuando se decide proteger un recurso particular y abandonar las opciones de su utilización, el valor de estas oportunidades económicas perdidas debido a la protección ambiental se denomina **costo de oportunidad**. Esta es una aproximación del valor del bien ambiental a través del sacrificio de ingresos, salarios, y de todo beneficio económico no percibido por la sociedad debido a la oportunidad de producción perdida.

Esta aproximación no da información de los beneficios esperados de la protección, por lo que la sociedad debe decidir si el costo oportunidad de la conservación es aceptable o no. Esta información puede ser utilizada para movilizar recursos de otras fuentes financieras para compensar a los individuos o a la sociedad por el costo de oportunidad de protección (Banco Mundial, 1998). El Mecanismo Global Ambiental y otras fuentes financieras internacionales pueden estar dispuestas a proveer fondos o subsidios para cubrir éstos tipos de costos especialmente cuando los beneficios producidos son importantes a nivel global, como la conservación de biodiversidad (Convenio de Diversidad Biológica) y de humedales (Convención de Ramsar), entre otras.

## 5.2 Valoración de los servicios ambientales.

A menudo, el valor de un bien o servicio ambiental no se refleja en los precios de mercado. Esta situación se manifiesta en todas las funciones ambientales, los recursos de uso familiar, la mayoría de las actividades recreativas, la preservación de biodiversidad, así como todos los valores de no uso. Existe un número de técnicas de valoración que pueden ser utilizados para incorporar valores monetarios sobre éstos bienes y servicios y ésta información, a su vez, puede ser incorporada en un análisis más convencional de costo-beneficio.

El **método del costo del viaje** es una técnica que intenta deducir valor a partir del comportamiento observado de los visitantes de un sitio, a través del gasto total efectuado para la visita (dinero y tiempo asignado a la visita) y de esa manera derivar una curva de demanda por los servicios ofrecidos por el sitio. El beneficio total obtenido por los visitantes puede ser calculado a partir de ésta curva de demanda.

El método de costo de viajes se emplea generalmente para estimar el valor de lugares de recreo, como parques públicos y reservas naturales. Puede emplearse para estimar la disposición a pagar por concepto de turismo ecológico ó la tarifa para visitar un parque nacional.

Los **modelos hedónicos** han sido ampliamente utilizados para analizar la contribución de los diferentes atributos (características) a los precios inmobiliarios. La premisa básica reside en que el valor de una propiedad refleja una corriente de beneficios y que es posible aislar el valor de la característica ambiental u oportunidad recreativa del bien.

Una casa en un barrio con baja polución del aire, por ejemplo, se vendería a mayor valor que una similar en un barrio con alto nivel de polución de aire. Es posible que la técnica de precios hedónicos sirva para valorar algunas funciones ambientales en términos de su impacto en el valor de las tierras, en el supuesto que éstas funciones se reflejen en los precios de la tierra.

Cuando aplicamos ésta técnica al caso de la vivienda, ésta aproximación es referida habitualmente como aproximación del valor de la propiedad, cuando aplicamos a los datos sobre salarios; es generalmente referido como aproximación de salario diferencial.

El método de la **valoración contingente** (MVC) es una técnica de muestreo basada en la interrogación directa a personas, consumidores actuales o potenciales, para determinar su disposición a pagar (preferencias) para obtener un bien ambiental ó mantener los existentes, ó su disposición a aceptar la pérdida.

La técnica incorpora la provisión al entrevistado de una detallada descripción del bien ambiental involucrado, y el requerimiento posterior de ofrecer un valor, que puede elegirlo de un número de opciones, ó preguntándoles si está dispuesto a pagar un monto específico (en cuyo caso, se continúa con mayores o menores cantidades). Otra posibilidad es pedirle que indique el monto de indemnización que reclamaría por no disponer más del bien ó servicio ambiental.

Con preguntas apropiadas, la valuación contingente puede proveer un estimado muy ajustado de los costos y beneficios percibidos por los componentes de la sociedad acerca de los cambios ambientales. Es el único método que permite medir los valores de opción y existencia y aportar una medida verdadera de valor económico total.

A pesar de su extendido empleo, es una técnica controvertida, en parte a causa de las propias características de los valores de no uso que releva, pero además por su sensibilidad a los muchos factores que redundan en sesgos de concepción y aplicación.

La **transferencia de beneficios** se refiere a utilizar los valores estimados obtenidos por cualquier método para un bien ó servicio ambiental, para estimar los valores de similares bienes y servicios en otros contextos. El valor estimado de los beneficios obtenidos por los turistas en un parque ó reserva ambiental, podría ser usado para estimar los beneficios obtenidos por los mismos servicios en un parque diferente. La principal ventaja del método es proveer la estimación de valores a bajo costo, ó cuando los bienes o servicios a ser valuados no han sido aún creados, por ejemplo, un destino en un parque nacional para safaris o turismo. El método incorpora significativos riesgos en función de las diferentes condiciones y la variabilidad entre sitios comparados.

## **6. Incorporación de los costos y beneficios ambientales en el análisis económico de los proyectos.**

Los proyectos de inversión y desarrollo, como el establecimiento de nuevas áreas para la agricultura, la construcción de obras de infraestructura ó incluso las acciones de conservación de recursos naturales, presentan impactos ambientales (negativos en algunos casos y positivos en otros) los cuales deben ser considerados en el marco del análisis técnico económico del proyecto.

La **evaluación del impacto ambiental** (EIA) apunta a identificar y evaluar éstos impactos ambientales en términos cualitativos y en lo posible cuantitativos, mientras que el **análisis económico** (AE), es empleado para determinar si el beneficio económico global de un proyecto propuesto excede sus costos y para ayudar a diseñar el proyecto en una forma que produzca una tasa de retorno económica sólida.

Los impactos ambientales adversos son parte del costo del proyecto, y el impacto ambiental positivo es parte de sus beneficios. Esta información ambiental valorizada (por cualquiera de los métodos más arriba establecidos) es incorporada a una evaluación económica del proyecto y analizada en el conjunto de los costos y beneficios del mismo. La metodología no difiere de una evaluación Costo/Beneficio convencional, en la que se comparan a lo largo del tiempo los ingresos (beneficios) y egresos (costos) del desarrollo e implementación de un proyecto.

Un modelo en este sentido puede observarse en el apéndice del capítulo, a través del análisis del caso de un programa de conservación de suelos en la provincia de Entre Ríos.

Una vez estructurado el diagrama de flujo de fondos del proyecto, el cual facilita el cálculo de los valores netos anuales (tanto positivos como negativos) resultantes de la diferencia entre ingresos y egresos, se aplica el concepto de descuento, que pone todos estos costos y beneficios en un mismo nivel de tiempo permitiendo comparar valores monetarios a lo largo de los años que dura el proyecto. Sobre esta base se puede aplicar cualquiera de los tres criterios principales de decisión utilizados en el análisis de costo-beneficio: valor presente neto (VPN), tasa interna de retorno (TIR) y relación costo-beneficio (CB).

En relación a los cambios que un impacto ambiental puede generar en el entorno de un proyecto, se destacan tres vectores importantes: el espacial, el temporal y el de los actores involucrados.

La referencia al vector espacial se hace considerando que los impactos ambientales también se expresan más allá de los límites geográficos usualmente asignados para la evaluación del proyecto. Las externalidades ambientales generadas por un proyecto alcanzan tanto los espacios abarcados por el mismo, cómo también sectores ó lugares distantes del área bajo análisis (ver caso de conservación de suelos en Entre Ríos). Por tanto se debe ser cuidadoso en el análisis de los límites del proyecto y de sus impactos, para alcanzar su adecuada y correcta incorporación económica.

De la misma manera el vector temporal, determina que los impactos ambientales de un proyecto se expresan durante mucho más tiempo que los plazos usualmente escogidos para la evaluación convencional (vida útil del proyecto). Esta realidad obliga a extender el horizonte de análisis de tal manera que permita incluir los efectos ambientales (hasta que el valor de actualización no sea significativo para el análisis) ó incorporar al final del horizonte del proyecto el valor presente de los valores futuros ambientales (tanto costos como beneficios) tal como se incorpora el valor residual de un bien de capital.

Por último, también debe considerarse la situación de los diferentes actores sociales involucrados en el proyecto, tanto sea por los costos y/o beneficios experimentados, como a través de las externalidades ambientales que el proyecto manifiesta. La verificación de la asignación diferencial de los costos y los beneficios privados de los varios sectores sociales involucrados en el proceso, permitirá identificar las políticas y las medidas necesarias para reconciliar las acciones deseables, tanto a nivel individual como social (World Bank, 1999).

## 7. Bibliografía

- Azqueta Oyarzun, D. (1994). **Valoración Económica de la Calidad Ambiental**. Mc Graw Hill, Madrid.
- Barbier,E-Acreman,M-Knowler,D.(1997) **Valoración económica de los humedales**. Biblioteca de RAMSAR. Disponible en [www.ramsar.org](http://www.ramsar.org)
- Boardman,A.; Greenberg,D; Vining,A & Weimer,D. (1996). **Cost-Benefit Analysis: Concept and Practice**. Prentice Hall. New Jersey.
- Dixon,J.; Scura,L.; Carpenter,R. & Sherman,P. (1999). **Análisis Económico de Impactos Ambientales**.Edición Latinoamericana. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Martinez Allier, Juan. (1998) **Curso de economía ecológica**. Serie Textos básicos para la Formación Ambiental N° 1. PNUMA . Mexico.
- Panayotou, T. (1998) **Instruments of Change. Motivating and financing sustainable development**. Earthscan/UNEP Eds.

- Pearce,D. Turner,R. (1990) **Economics of Natural Resources and the Environment**. Ed. Harvester Wheatsheaf. London.
- Tietenberg, T. (1996). **Environmental and Natural Resource Economics**. Harper Collins Pub. New York.
- Toledo,Alejandro. (1998). **Economía de la biodiversidad**. Serie Textos básicos para la Formación Ambiental N° 2. PNUMA . Mexico.
- Tomasini D. (1995) **Bases económicas para el manejo de los recursos naturales**. In Manuel Anaya Garduño y Felipe Diaz Calero (Ed). Memorias para el IV Curso sobre Desertificación y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe. Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas, Montecillo. México.
- World Bank. (1992) **World Bank Development Report**. Oxford Univ. Press. New York.
- World Bank (1998) **Economic Analysis and Environmental Assessment**. Environmental Assessment Sourcebook. Update N°23. Washington.

## APENDICE

# INCENTIVOS ECONOMICOS PARA LA CONSERVACION DE LOS SUELOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA

Documento elaborado en base al trabajo presentado a la 11ª Reunión de la Organización Internacional para la Conservación del Suelo (ISCO), Buenos Aires, Octubre de 2000.

**Ing. Agr. Daniel Tomasini** Profesor Economía de los Recursos Naturales. FAUBA.

**Lic. Lucia Longo** Profesora Economía General. FAUBA

**Ing. Agr. Antonio Farall** Consultor. Ex Director de Suelos de la Provincia de Entre Rios.

## INTRODUCCION

La degradación de los recursos naturales y el ambiente es una de las mayores preocupaciones en el análisis económico y político en la actualidad. En este marco, el deterioro de los suelos recibe singular importancia por su impacto sobre la sustentabilidad de la base económica de los países agroexportadores y la seguridad alimentaria mundial.

Un 40 % de la superficie territorial argentina está afectada por graves procesos degradatorios de sus tierras (SAPyA,1995), procesos que presentan una dinámica creciente determinada por una mayor intensificación en el usos de los recursos naturales en la actividad agropecuaria.

Los esfuerzos en investigación, desarrollo y extensión en materia de conservación de suelos en la Argentina no han sido acompañados por la necesaria y permanente decisión política que promueva, incentive y hasta obligue a incorporar modelos de producción que contabilicen los costos y beneficios del uso racional de los recursos.

La sanción de múltiples leyes nacionales y provinciales para fomento y promoción de la conservación de los suelos en los últimos años ha demostrado, en la mayoría de los casos discontinuidad, inaplicabilidad y voluntarismo (Porto y Tomasini, 1994).



El objeto del presente estudio reside en establecer las principales cuestiones de política económica ambiental presentes en los proyectos y programas de conservación de recursos en la agricultura. En este cometido se analizan las acciones en conservación de suelos y en especial, el caso del Programa de Conservación y Uso de Suelos y Aguas de la provincia de Entre Ríos.

## ANTECEDENTES

A pesar de que el problema de la erosión ha sido rigurosamente estudiado y su impacto económico cuantificado, junto con el esfuerzo de extensión desde organismos públicos y privados, en términos generales, los productores agropecuarios no han adoptado tecnologías conservacionistas. Una de las razones principales de este hecho reside en que en la mayoría de los casos el aumento de rendimiento debido al cambio tecnológico encubre la reducción de la productividad debido a la erosión (Longo, L. Tomasini D.1995; Labbate,1997). Incluso este incremento de la renta debido a la tecnología enmascara la condición de deterioro del recurso, el que no se expresa en los precios de mercado de la tierra.

El nivel de complejidad de una política de conservación de suelos esta determinada por las características ambientales y económicas propias del problema (Pakpahan, 1992). Para el caso de la erosión de suelo las más importantes son:

1. **Deterioro no puntual.** A diferencia de la contaminación industrial que es originada en un punto específico (polución puntual), la erosión del suelo cubre una amplia sector geográfico, dificultando la medición del deterioro del suelo entre parcelas y productores de un área determinada. A su vez esto imposibilita aplicar cargas (impuestos) a los productores individualmente de acuerdo a su contribución en la erosión del área (como se hace con la polución industrial) y también con el impacto extra predial y zonal que genera.

2. **Externalidades.** La erosión del suelo además de generar costos en el predio donde esta se presenta (en sitio), produce un impacto económico negativo en áreas externas vecinas o no (fuera de sitio), que no es considerado en la evaluación económica del productor ni influye en sus decisiones de conservación.

3. **No exclusión.** Por otro lado toda acción conservacionista por parte del productor generará beneficios mas allá de su predio, sobre terceros que no pueden ser expresamente identificados ni excluidos del usufructo de las prácticas conservacionistas y aún de serlo la existencia de altos costos de transacción y/o de exclusión permite que los mismos se apropien de beneficios sin haber contribuído económicamente por ellos (free riders).

4. **Interdependencia temporal.** La erosión es un problema de largo plazo, significando perdidas para las generaciones futuras que tendrán que enfrentar menores niveles de productividad. Pero las inversiones actuales para la conservación también significa reasignar recursos escasos, tanto privados como públicos, desde otras actividades económicas.

La efectividad de una política de conservación de suelos esta determinada por su capacidad de controlar o influenciar el comportamiento del productor y de la comunidad en lo que hace a la protección y recuperación de la productividad del suelo.

Pero los problemas de impacto ambiental se presentan en todos los sistemas productivos. La cuestión reside en diseñar e incorporar medidas costo efectivas para proteger y rehabilitar los recursos naturales.

En este marco la adopción de instrumentos económicos en la política de conservación de los suelos

resulta una herramienta eficiente para lograr cambios en el comportamiento de los utilizadores de recursos naturales, en especial el suelo y el agua.

En la década de 1980 la Ley Nacional 22.428 de Fomento a la Conservación de los Suelos, se constituyó como un hito en el uso de incentivos económicos a nivel nacional y en la promoción de marcos regulatorios en el ámbito provincial.

Esta ley, sancionada en Marzo de 1981, tiene por objeto promover y coordinar acciones privadas y públicas con el fin de conservar y recuperar la capacidad productiva de los suelos. Está destinada a prevenir y controlar la degradación de las tierras, provocada por la acción del hombre y manifestada por la aparición de la erosión, la salinización y alcalinización en áreas de riego y la desertización en regiones áridas y semiáridas.

La tierra en la Argentina está caracterizada por una casi exclusiva pertenencia al dominio privado, mientras que en materia de jurisdicción sobre el recurso, por la estructura federal de la organización política de la Argentina, la misma corresponde exclusivamente a la Provincia.

Por esta razón esta Ley nacional es una ley de adhesión, que no obliga a las provincias hasta que las mismas adhieren a su cumplimiento. A fines de Noviembre de 1983 se habían adherido al régimen de la ley todas las provincias que componen la Nación.

Los beneficios económicos que otorga la ley n° 22.428 son :

- a) **SUBSIDIOS** no reintegrables que provee el Estado nacional, en un monto que oscila entre el 30 y el 70 % de los gastos e inversiones que realiza el productor beneficiado. En algunos casos este subsidio alcanzó hasta el 100 % de la inversión.
- b) **CREDITOS DE FOMENTO** para financiar inversiones no cubiertas con subsidios nacionales o provinciales.
- c) **MEDIDAS ESPECIALES** de estímulo que pueda disponer cada provincia que adhiera a la ley, como subsidios adicionales, créditos ó desgravaciones impositivas.

Los beneficios de la ley están dirigidos fundamentalmente a los productores agropecuarios, tanto en su condición de propietarios, como de arrendatarios y aparceros con la autorización del propietario.

El otorgamiento de los beneficios a los productores agropecuarios está condicionado a un proceso operativo que comienza en el establecimiento de **DISTRITOS DE CONSERVACION DE SUELOS**, por parte de la autoridad provincial en áreas en las que existen procesos de degradación de suelos originados por la actividad antrópica, y que se reconoce y dispone de técnicas apropiadas para controlar y revertir la situación. Los productores agropecuarios pueden constituir dentro de cada Distrito lo que se denominan **CONSORCIOS DE CONSERVACION DE SUELOS**, asociaciones de dos o más personas físicas o jurídicas, con ingreso y egreso voluntario y libre, con el objeto de llevar a cabo las prácticas de uso y manejo que se consideren imprescindibles para la conservación de la capacidad productiva de sus predios.

La aplicación de la Ley n° 22.428 de Fomento a la Conservación de los Suelos, desarrollada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca en acuerdo con las provincias adherentes, sólo consideró para financiar las practicas conservacionistas al mecanismo de entrega de subsidios a los productores.

La utilización de este instrumento económico durante 7 años, (1982-1989) ha permitido incorporar 2.800.000 hectáreas bajo manejo conservacionista y otras 2.500.000 hectáreas como áreas protegidas.

El monto aportado por la Nación de casi 14.000.000 de dólares (actualizados a 1992), correspondió al 40-50 % del total invertido en conservación, siendo el resto aportado por el sector privado compuesto por mas de 1000 productores agropecuarios beneficiados con la ley.

Participaron 19 Provincias sobre un total de 22, en las que se establecieron 82 Distritos de Conservación con un total de 202 consorcios, conformados por 1022 productores agropecuarios.

Este subsidio sobre el costo privado de la conservación del suelo ha actuado como incentivo económico de las inversiones de los productores que decidieron incorporarse al sistema. Pero sólo el 0.2 % de los productores fueron alcanzados por estos beneficios, para un área total correspondiente al 3 % de la superficie agropecuaria nacional.

No se ha efectuado una estricta evaluación técnico-económica, tanto a nivel nacional como provincial, del impacto de estas acciones en la adopción de tecnología conservacionista mas allá de las prácticas subsidiadas, aunque se descuenta una mayor conciencia de los productores en el problema de la erosión.

En contraposición, la suspensión de los aportes nacionales en 1989 por las dificultades financieras del Estado Nacional sumado al de los estados provinciales, llevó a un marcado deterioro de los equipos técnicos provinciales de conservación de suelos, excepto en aquellas pocas provincias que contaban con una normativa propia para tal objetivo.

A partir de la desactivación de la ley nacional, las políticas y acciones sobre conservación de suelos han estado bajo la responsabilidad de los gobiernos provinciales, casi en forma exclusiva. Pero pocas provincias han asumido un rol activo en la defensa de sus recursos.

La provincia de Entre Ríos desarrolló uno de los planteos más sólidos a partir de la estructuración de institutos legales propios, como la Ley de Conservación de Suelos Nro 8318 en 1989, adoptando incentivos económicos (desgravación impositiva) y más tarde, instrumentos institucionales, con el servicio de Conservación de Suelos y Aguas, explicado más abajo.

Este marco legal de provisión de incentivos económicos permitió en la década de 1990 la adopción de tecnología conservacionista sobre más de 150.000 hectáreas (Farall,1999).

Otras provincias han incorporado estrategias legislativas y económicas similares, como la provincia de Santa Fe, que promocionando las prácticas conservacionistas a través de la desgravación impositiva, ha alcanzado a casi 300 productores sobre 100.000 hectáreas con siembra directa.

La introducción de esta estrategia en otras provincias ha enfrentado serios obstáculos, donde propuestas de promoción no tuvieron el compromiso de los decisores políticos que prioritaron la cuestión fiscal , como los casos de Córdoba, inicialmente, y Buenos Aires

La provincia de Córdoba cuenta en la actualidad con una ley de desgravación impositiva que comenzará a aplicarse en el corto plazo.

## **EL CASO DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS.**

Como la mayor parte de la región pampeana húmeda, la provincia de Entre Ríos enfrenta serios problemas de erosión hídrica que impactan severamente en la productividad agrícola provincial

El 40 % de los 6.2 millones de hectáreas con actividad agropecuaria de la provincia presenta síntomas de erosión hídrica, de las que se estiman alrededor de 500.000 hectáreas sujetas a erosión severa y en cárcavas. Otras 2 millones de hectáreas (30%) son altamente susceptibles a la erosión hídrica (SAPyA, 1995)

Las condiciones topográficas de la región agrícola entrerriana, con ondulaciones marcadas que generan pendientes con gradientes del 2 al 12% y con 300 a 1200 metros de extensión, se constituye junto a la textura fina de los suelos, como el principal factor natural que posibilita los niveles actuales y potenciales de erosión hídrica.

Más del 70 % del total de la superficie agrícola provincial (690.000 hectáreas) está asentada sobre suelos que presentan niveles de erosión actual y/o potencial (Scotta, 1997).

Como respuesta a este problema la administración provincial ha llevado a cabo distintas acciones tendientes a revertir este proceso:

a) Adhesión y aplicación de la Ley Nacional N 22428 de Fomento a la Conservación de Suelos (1984-1989) con una inversión total de alrededor de 2 millones de pesos de 1995.

b) Implementación de un sistema de crédito a valor producto para sistematización de suelos y compra de maquinaria conservacionista otorgado por el Banco de Entre Ríos (1986-1989);

c) Sanción de la Ley Provincial 8318/89 en la que se instituye un mecanismo de desgravación del 70 al 100% del impuesto inmobiliario rural para los productores que adoptan prácticas de conservación de suelos. Inicialmente la ley consideraba la construcción de terrazas y su manejo, como las prácticas a ser desgravadas. Posteriormente incorpora no sólo las prácticas estructurales (terrazas y canales de desagüe) sino también las prácticas de manejo con la siembra directa, laboreo mínimo, protección de cauces y otras.

d) Aprobación y puesta en marcha del programa Captación de Aguas Superficiales con fines de riego (1993), el que incorpora prácticas de conservación del suelo.

Estas acciones, junto con el aporte institucional de INTA (Paraná) y las universidades, promovieron la tecnología conservacionista. Sin embargo el proceso de incorporación de los productores fue lento, las restricciones financieras del sector crearon dificultades y para fines de la década de 1990 se alcanzó la adopción de tecnología conservacionista sobre más de 150.000 hectáreas (Farall, 1999), sólo el 6 % de la superficie afectada.

En este contexto el gobierno provincial comienza a diseñar en 1993 el Programa de Conservación y Uso de Suelos y Aguas (PECUSA) cuyo objetivo primordial es el de fortalecer la capacidad institucional y ampliar y profundizar los convenios interinstitucionales. El programa, basado en el instrumento de desgravación impositiva, promueve la adopción de la tecnología e intenta incorporar la mayor cantidad de productores al proceso de conservación sobre todo a los pequeños productores a través de la acción de un servicio provincial.

La propuesta arriba mencionada devino en un proyecto ejecutivo definido en el marco del Programa de Servicios Agropecuarios Provinciales que lleva adelante la Secretaría de Agricultura, Pesca y

Alimentación con financiación del Banco Mundial y Banco Interamericano de Desarrollo.

Este proyecto denominado Servicio Entrerriano de Conservación y Uso de Suelos y Aguas (SECUSA) es base del análisis del presente estudio. (SAPyA,1995b)

El gobierno de la provincia define un área de proyecto de 380.000 hectáreas localizadas en los departamentos Paraná, Diamante, La Paz y Victoria, la región agrícola oeste de la provincia, sobre la cual establece un programa de promoción y extensión de conservación de suelos y aguas y de incorporación de mejoras tecnológicas para la producción.

Las empresas agropecuarias del área de proyecto (1.273 productores sobre 300.000 hectáreas netas) producen el 42 % de los granos, y el 48 % y 42 % de los productos lácteos y porcinos de la provincia. Más de 800 empresas agroindustriales están localizadas en la región.

La superficie agropecuaria bajo estudio está enmarcada en cuencas hídricas definidas, presentando el 77 % de las tierras diferentes niveles de erosión, el 3 % son áreas inundables y el 20 % restante no presenta síntomas de deterioro.

La erosión reduce significativamente la productividad de los suelos agrícolas entrerrianos. INTA Paraná ha calculado un promedio de pérdida del 20 % para los granos tradicionales sobre los rendimientos medios zonales (Scotta, op.cit).

En el diseño de proyecto se ha considerado para la situación base una pérdida promedio de rendimientos del 25 % (entre 15 y 30 % según productos). Si la situación continúa (sin proyecto), el ingreso de los productores disminuirá con una tasa del 1 % anual, determinando una reducción en el ingreso neto del productor en un promedio del 20 % para el horizonte de proyecto (15 años).

La propuesta del programa de conservación de suelos y aguas reside en optimizar las condiciones de adopción de tecnología conservacionista y productiva, a través de la oferta de un servicio a los productores para el diseño, la construcción y mantenimiento de terrazas (como práctica conservacionista prioritaria), y extensión y capacitación, basados en las experiencia y estructuras de Cambio Rural de INTA y los grupos GISER de la Provincia.

La adopción de la tecnología de terrazas permite en términos generales:

- i) reducir la erosión hasta un promedio de 8 ton/ha de pérdida anual de suelo.
- ii) reducir el escurrimiento superficial de agua desde niveles de 25 % (invierno) y 38 % (verano), a niveles de 15 y 29 % respectivamente (Scotta, op.cit.)
- iii) incrementar los rendimientos debido a la reducción de pérdida de suelo y nutrientes, y a un mejor manejo del agua en el suelo.

Las actividades agrícolas consideradas (trigo, maíz y soja) registran para el proyecto incrementos de rendimiento entre el 15 y el 25 %, mientras que las actividades ganaderas (cria, invernada y tambo) presentan un fuerte incremento en su productividad debido a la incorporación de mejoras tecnológicas adicionales a las de conservación del suelo.

Tabla 1 . COSTO DE TERRAZAS

ITEM	COSTO
Ingeniería	20.5 \$/ha
Construcción	22.8 \$/ha
<b>Inversion Total</b>	<b>43.3 \$/ha</b>

<b>Mantenimiento anual</b>	1.7 \$/ha/año
----------------------------	---------------

Fuente: SAGPyA 1995b y Calcaterra et al, 1991

El programa incluye la administración del instrumento económico de la desgravación impositiva (ley Provincial 8318/89) para los predios en los que se construyen las terrazas, con la variante que el servicio provee la ingeniería (por propios y terceros) de las terrazas y las financia a través del monto desgravado que es pagado por el productor al servicio. La construcción queda a cargo del productor.

El análisis económico del programa se ha efectuado en tres niveles:

1. Evaluación de los resultados económico financieros a nivel de productor, valorando los cambios en la productividad a partir de la aplicación de las técnicas conservacionistas.
2. Evaluación del costo/beneficio para la provincia en la implementación del programa, considerando el nivel de inversiones por desgravación impositiva (se asumió un promedio de 50 % del costo total de la terraza) y creación y operación del servicio, en relación a los ingresos impositivos adicionales originados en el incremento productivo esperado por el proyecto. Se ha calculado que el fisco provincial recibe el 4 % sobre el valor del ingreso bruto del productor.
3. Evaluación económica del impacto ambiental del proyecto, tanto a nivel privado como social, incorporando las variables de control de inundaciones, prevención de colmatación de microrepresas y sedimentación en vías navegables, y mantenimiento de caminos rurales.

## DISCUSIÓN

El análisis de la implementación del proyecto muestra a nivel privado un cambio significativo en los ingresos debido a las inversiones en conservación de suelos y en nuevas tecnologías productivas. La tasa de retorno de proyecto (34 %) a nivel de los productores del área muestra un índice más que atractivo para la propia inversión privada (Anexo 1). Los problemas que pueden observarse residen en los importantes requerimientos de capital en los primeros años de proyecto (flujo de caja negativo) y los incrementos en los costos operativos debido a la aplicación de las nuevas tecnologías.

La respuesta a la demanda de capital por parte de los productores está parcialmente considerada en los alcances del proyecto, a través de la financiación de la ingeniería de proyecto (diseño de terrazas), y debe plantearse la participación adicional de la banca privada y/o estatal.

La participación del gobierno provincial es clave para el desarrollo del programa a través de dos elementos fundamentales: 1) la desgravación impositiva y 2) el servicio de asistencia técnica a los pequeños y medianos productores.

La desgravación impositiva sobre la contribución del impuesto inmobiliario rural para la aplicación de tecnología conservacionista orienta la decisión del productor en esta situación de competencia por el capital entre inversiones conservacionistas y productivas. En condiciones de restricción de capital el productor decidirá invertir en nuevas tecnologías productivas de mayor impacto financiero en el corto plazo, menor riesgo e incertidumbre, que cuentan con líneas de crédito de mejor accesibilidad (Heerink et al, 1996)

La política de desarrollo institucional ambiental a través del SECUSA tiene características de **costo efectividad** positivas, lo que se demuestra por los ingresos asociados al proyecto vía recaudación impositiva. La transferencia de recursos de la sociedad hacia los productores (desgravación impositiva) retorna con una tasa muy positiva (13 %) que permite adoptar decisiones de endeudamiento público con la banca internacional, para el desarrollo del proyecto (Anexo2).

**Tabla 2. Valor actual neto (VAN) de costos y beneficios, y tasas de retorno del proyecto a nivel público y privado. Valores en miles de pesos.**

	<b>COSTOS</b>	<b>BENEFICIOS</b>	<b>TIR Proyecto</b>
<b>PRODUCTORES</b>			<b>34 %</b>
Inversión en conservación	<b>3.020</b>		
Inversión tecnológica	<b>10.940</b>		
Incremento de productividad		<b>55.773</b>	
Costos externos evitados		<b>7.605</b>	
<b>GOBIERNO</b>			<b>13 %</b>
Inversión exención impositiva	<b>3.020</b>		s/ externalidades
Inversión SECUSA	<b>3.665</b>		
Ingreso impositivo incremental		<b>8.260</b>	
Costos externos evitados		<b>13.995</b>	<b>42 %</b>
Mantenimiento caminos		12.355	c/ externalidades
Control de sedimentación		1.640	

Fte: Elaboración propia

En la Tabla 2 se resumen los costos y beneficios del proyecto, expresados en valores actuales netos, y las tasas de retorno según se consideren los ámbitos privado ó público, y la consideración de costos y/o beneficios externos a la producción agropecuaria.

Existen elementos adicionales, no considerados por el programa original, que refuerzan la importancia de la intervención de la sociedad .

La implementación de la tecnología de conservación de suelo con la construcción de terrazas presenta impactos ambientales positivos, tanto dentro como fuera del área de proyecto, a nivel público y privado, a través de la disminución y eliminación de externalidades producidas por la erosión.

Se estableció que en el área de proyecto el 3 % de la superficie sufría **inundaciones** periódicas a permanentes por el excedente hídrico aportado por las zonas altas. Sólo considerando la incorporación plena de esta superficie (11.400 hectáreas) a actividades ganaderas intensivas (tambo e invernada) contribuiría con un beneficio social adicional de 1,2 millones de pesos. Los beneficiarios de este impacto positivo deben ser identificados e incorporados al proyecto.

No han sido considerados los daños que la erosión y el exceso de escorrentía generados en los predios agrícolas producen sobre el **sistema vial local y la infraestructura de transporte**. La Secretaría de Obras Públicas de la Provincia desarrolló un Modelo de Gestión de Pavimentos en base a un convenio con Banco Mundial (Cantero. Migliavaca, 1996) por medio del cual puede establecerse el costo de mantenimiento adicional requerido por el impacto de la erosión en el deterioro de los caminos de tierra. Un 30 % adicional al deterioro normal de los caminos del área de

proyecto requiere un gasto incremental de 525 \$/km en mantenimiento, significando un costo total anual adicional de 2,62 millones (para una red exclusivamente rural estimada en 5.000 km en el área de proyecto). Adicionalmente, el modelo mencionado permite predecir que si no se realiza el mantenimiento adicional, un costo incremental de 1.276 \$/km es soportado por los propios productores (y otros usuarios) por mayores costos de transporte, tiempo y oportunidad de viaje, y mantenimiento y reparación de rodados.

Existe un creciente interés en los productores y en el gobierno (Programa de Captación de Aguas Superficiales con Fines de Riego) en **sistemas de irrigación** basados en pequeñas represas de tierra (microembalses) construídas sobre los cursos de agua de la zona. La erosión del suelo en la cuenca de alimentación puede inutilizar esas construcciones acortando su vida útil en cinco veces (20 años contra 100), si no se toman los recaudos de control de sedimentos. Una represa que acumule agua para efectuar riegos complementarios sobre una superficie de alrededor de 400 hectáreas presenta costos de hasta 90.000 U\$S (Farall,1997) y en la cuenca bajo estudio puede esperarse la construcción de mas de 100 represas. Por otro lado puede optimizarse la construcción de terrazas junto a la captación de excedentes hídricos en los microembalses. Los rendimientos agrícolas con riego complementario duplican los actuales.

El puerto de la ciudad de Diamante, sobre el río Paraná, sufre la **sedimentación** del material originado en la erosión de suelos de la cuenca del arroyo La Ensenada, ubicado aguas arriba del puerto. Esta situación requirió trabajos de dragado para restablecer el calado del puerto en 1999, el que sigue resultando afectado por los aportes de sedimentos. Los estudios preliminares indican que será nuevamente necesario dragar más de 500.000 metros cúbicos de sedimentos a un costo de mas de 400.000 pesos. Se ha estimado que la práctica de dragado deberá continuarse si no se establece un control de suelos en la cuenca.

La valorización de las externalidades originadas en la erosión ó de los costos evitados por la conservación de los suelos, es un herramienta clave para decidir sobre la conveniencia de intervención social en problema de decisión empresariales.

En el Anexo 3 se presenta una aproximación a un “balance social” del Programa en el que se incorporan todos los costos (inversiones) privados y de gobierno, y todos los beneficios privados y sociales. La TIR social del mismo (42%) supera las expectativas privadas y públicas consideradas de manera independiente.

## **CONCLUSIONES**

La política de conservación de suelos adoptada por el gobierno provincial a partir de la estructuración de instrumentos legales (Ley 8318), económicos (desgravación impositiva) e institucionales (SECUSA), demuestra ser una de las más sólidas establecidas en el país. De hecho otras provincias han incorporado elementos similares (Santa Fe) y otras están desarrollando estudios para su adopción.

La necesidad de disponer de instrumentos legales, económicos e institucionales eficientes y eficaces en materia de conservación del suelo, encuentra en la experiencia de la provincia de Entre Ríos, una respuesta económica y ambientalmente apropiada, la que debe ser instrumentada y seguida con atención como referencia para próximos esfuerzos.

La evaluación económica financiera del proyecto que la Provincia estima iniciar en el corto plazo con la asistencia de la banca internacional es altamente positiva tanto a nivel privado como de gobierno.

Sin embargo, se recomienda incorporar algunas consideraciones metodológicas en el análisis ex ante



del programa:

1. Para el análisis del costo de oportunidad de la inversión, tanto privada como pública, en conservación se requiere que las diferencias en productividad sean comparadas a través de las situaciones con proyecto y sin proyecto, pero considerando sólo las prácticas conservacionistas. En el modelo analizado no puede separarse la componente ambiental de la tecnológica productiva, por lo que no puede asignarse adecuadamente la importancia económica a cada componente. Este elemento es de significativa importancia para definir las herramientas y acciones políticas más eficientes para la conservación del suelo.
2. El incremento de la renta generada por las prácticas conservacionistas también se expresa en los precios diferenciales de la tierra. Actualmente los predios con mejoras conservacionistas (terrazas) presentan precios de mercado significativamente superiores a los que sufren de erosión actual o potencial. Este elemento no está reflejado en los beneficios del proyecto.
3. Los beneficios económicos del proyecto no deben establecerse sólo para el sector o grupo objetivo del proyecto. La erosión del suelo tiene componentes de interés social, tanto a nivel espacial (externalidades) como temporal (interés intergeneracional), los cuales son las verdaderas razones de intervención social (del gobierno) en el problema.
4. El análisis de los impactos de la erosión como de los beneficios generados por la conservación fuera del área o del grupo objetivo del proyecto, contribuye a fortalecer el programa, justificar la intervención pública y consolidar la política conservacionista ante la sociedad.
5. Independientemente de las nuevas condiciones económico financieras de los privados en función de la incorporación de tecnología conservacionista, debe definirse claramente el análisis de costo efectividad de la intervención del gobierno (instrumentos económicos y/o institucionales) que permitan extrapolar esta estrategia a otras situaciones a nivel nacional.

## **BIBLIOGRAFIA**

**Cantero L., Migliavacca C.** (1996): Plan Red Vial Provincial. Dirección Provincial de Vialidad. Entre Ríos.

**Farall A.**, (1999) Comunicación personal.

**Heerink N., Kuyvenhogen A., Qu F.**, (1996) Policy Issues in International Trade and environment with special references in agriculture. In Munasinghe M. (Editor) In Environmental Impacts of Macroeconomic and sectoral Policies. World Bank.

**Labbate, G.** (1997). Valuación Económica del Recurso Suelo Bajo Condiciones de Cambio Tecnológico. El Caso de Pergamino, Argentina. En Morello, J y Solbrig, O (Comps) Argentina Granero del Mundo Hasta Cuando? Buenos Aires.

**Longo L., Tomasini D.** (1995). La Degradación de Los Recursos Naturales. Una Vision Economica del Deterioro de Los Suelos. P.304-308. In Manuel Anaya Garduño y Felipe Diaz Calero (Ed). IV Curso Sobre Desertificación y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe. Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas, Montecillo. México .

**Pakpahan,A.** (1992) Complexities Of Soil Erosion: Nature, Values And Policies. In Arsyad, Amien, Sheng & Moldenhauer (Eds.) Conservation Policies For Sustainable Hillslope Farming. Soil And Water Conservation Society. Iowa, EEUU.

**SAGPyA** (1995 a) El deterioro de las tierras en la República Argentina. Alerta Amarillo

**Scotta E.,** (1997) Valor Económico de la erosión hídrica en la agricultura de Entre Ríos. Mimeo. INTA Paraná.

**Tomasini D, Porto R.** (1994) "Legislacion en Conservacion de Suelos en la Argentina". Mimeo. Taller de Derecho Ambiental. Secretaria de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental.

**Tomasini D, Longo,L y Farall,A.** (1998) "Evaluación del Impacto Económico de la Conservacion de Suelos". Actas de la V Conferencia Bienal de la Sociedad Internacional de Economía Ecológica (ISEE). Santiago de Chile, Noviembre de 1998.

**SERVICIO DE CONSERVACION Y USO DE SUELOS Y AGUAS.****Anexo 1****ENTRE RIOS. ARGENTINA****ANALISIS DE INGRESO DE LOS PRODUCTORES**

Datos en pesos x 1000.

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>SIN PROYECTO</b>															
INGRESO BRUTO	45,622	45,136	44,683	44,226	43,774	43,347	42,944	42,450	42,092	41,764	41,459	41,123	40,804	40,525	40,387
COSTOS OPERATIVOS	18,974	19,547	19,599	18,642	19,623	19,601	19,581	19,555	19,533	19,513	19,493	19,472	19,452	19,435	19,458
INGRESO NETO	26,648	25,589	25,084	25,584	24,151	23,746	23,363	22,895	22,559	22,251	21,966	21,651	21,352	21,090	20,929
<b>CON PROYECTO</b>															
INGRESO BRUTO	45,622	45,523	51,326	59,181	67,800	76,501	85,607	87,883	88,887	89,174	89,210	89,146	89,154	89,121	89,164
INVERSIONES	2,389	3,509	4,591	4,619	4,646	3,027	1,229	145	27						
Conservación de Suelos	1,875	1,356	1,503	1,411	1,409	306	147								
Tecnología de Producción	514	2,153	3,088	3,208	3,237	2,721	1,082	145	27						
COSTOS OPERATIVOS	18,986	20,926	26,238	32,630	38,895	45,320	50,728	51,241	51,201	51,251	51,255	51,251	51,228	51,450	51,258
INGRESO NETO	24,247	21,088	20,497	21,932	24,259	28,154	33,650	36,497	37,659	37,923	37,955	37,895	37,926	37,671	37,906
CASH FLOW	(2,401)	(4,501)	(4,587)	(3,652)	108	4,408	10,287	13,602	15,100	15,672	15,989	16,244	16,574	16,581	16,977

VPN (10 %) \$38.794  
TIR 34 %

**SERVICIO DE CONSERVACION Y USO DE SUELOS Y AGUAS.  
ENTRE RIOS. ARGENTINA**

Anexo 2.

**ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO**

Datos en pesos x 1000.

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EXENCION IMPOSITIVA (1)	937.5	678	751.5	705.5	704.5	153	73.5								
INVERSIONES GOBIERNO	1506	826	843	743	760										
Extension	331	326	333	340	348										
Capacitación	131	66	67	69	71										
Capacity Building	1044	434	443	334	341										
INGRESO IMPONIBLE PRODUCTORES (2)	-	387	6,643	14,955	24,026	33,154	42,663	45,433	46,795	47,410	47,751	48,023	48,350	48,596	48,777
IMPUESTOS (3)	0	15.48	265.72	598.2	961.04	1326.1	1706.5	1817.3	1871.8	1896.4	1910.0	1920.9	1934	1943.8	1951.0
CASH FLOW	(2443.5)	(1489)	(1328.5)	(850.5)	(503.5)	1173	1632.5	1817	1872	1896	1910	1921	1934	1944	1951

(1) 50% de la inversión en conservación de suelos

(2) Diferencia entre ingresos brutos con y sin proyecto

(3) 4 % sobre ingreso disponible

VPN (10 %) \$ 1.349.5

TIR 13 %

**SERVICIO DE CONSERVACION Y USO DE SUELOS Y AGUAS.  
ENTRE RIOS. ARGENTINA**

**Anexo 3**

**EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO**

Datos en pesos x 1000.

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>PRODUCTORES</b>															
Ingreso neto adicional (1)	(12)	(992)	4	967	4.754	7.435	11.516	13.747	15.127	15.672	15.989	16.244	16.574	16.581	16.977
Inversiones	1451.5	2831	3839.5	3931.5	3941.5	2874	1155.5	145	27						
<b>GOBIERNO: ingresos</b>	0	15	266	598	961	1326	1706	1817	1872	1896	1910	1921	1934	1944	1951
<b>Inversiones SECUSA</b>	1506	826	843	743	760										
Inversiones Exención	937.5	678	751.5	705.5	704.5	153	73.5								
<b>EXTERNALIDADES</b>															
Control de inundaciones	0	240	300	400	600	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Colmatación represas															1958
Control de sedimentación			400		400		400		400		400		400		400
Mantenim. de caminos	0	525	656,25	875	1312,5	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625	2.625
<b>CASH FLOW</b>	(3.907)	(4.547)	(3.808)	(2.522)	2.622	9.559	16.218	19.244	21.197	21.393	21.124	21.990	22733	22.350	31.335

(1) Diferencia entre ingresos netos con y sin proyecto

TIR Social : 42 %

VAN (10 %) : \$ 64.400,61