

La ecología y la evaluación de proyectos agropecuarios de I+D en países capitalistas y socialistas

¿Un reto para el desarrollo sostenible o la evaluación imposible?

Lic. Lázaro Camilo Recompensa Joseph*

Resumen

El presente trabajo, estudia de forma sintética, la metodología y criterios utilizados en los países capitalistas (en este caso el Análisis Beneficio Costo) y socialistas en la cuantificación del excedente generado por las actividades de I+D, en el sector agropecuario como parte del desarrollo sostenible, o sea, la cuestión que se propone analizar es ¿será posible cuantificar el capital ambiental que tiende a ser escaso? ¿Cómo o con que precios evaluar las externalidades? ¿Será que la ciencia económica (en este caso a través de la evaluación de proyectos agropecuarios) tiene alguna respuesta convincente de cómo asignar recursos no renovables?

Palabras Claves: Evaluación de Proyectos, Agricultura Sostenible, Ciencia y Técnica en la agricultura, ecología y economía agrícola.

Introducción

La ecología estudia el flujo de energía y materiales en ecosistemas donde viven los hombres y mujeres y la economía las transacciones en el mercado. La economía ecológica critica el “imperialismo” en la formación de precios en dos casos particulares pero muy importantes: las extracciones de recursos energéticos y materiales agotables o lentamente renovables y las inserciones en el medio ambiente.

O sea, la economía ecológica se pregunta si el precio del petróleo esta bien fijado por el mercado, si no es demasiado bajo desde el punto de vista de su conservación para generaciones futuras, también se pregunta si el precio que las industrias deben pagar por insertar en el medio ambiente residuos que no son reciclados no es demasiado bajo. Esto no lo sabe nadie. En cualquier caso, el mercado no puede asignar recursos agotables con la participación de los que todavía no han nacido, pues no tienen actualmente ningún poder de compra, tampoco voz, ni voto, ni derecho de propiedad (Martinez & Schlupmann, 1991).

Siguiendo el raciocinio de estos autores, cuando se habla de la inserción de los residuos en el medio ambiente, es decir de la contaminación, los economistas a menudo emplean el concepto de “**externalidades**”¹ e incluso proponen reducir a dinero efectos externos como la destrucción de un paisaje o el aumento del ruido a causa de la construcción de una autopista: no hay mercado para estos “productos”, pero podría realizarse una encuesta de opinión y sumar los precios que todos los afectados estarían dispuestos a pagar para disfrutar de la vista de un paisaje o evitar el ruido, añadiéndolo a los costos.

A simple vista parece que los efectos de la polución (inserción de residuos en el medio ambiente) caen sobre nosotros mismos, mientras que las exacciones de recursos agotables del medio ambiente serían un problema para nuestros descendientes y no para nosotros. Esto explica que el ecologismo, antes de 1973 y quizás hasta 1990, ya que el petróleo había bajado de precio, se preocupara más por diferentes aspectos de la polución que del agotamiento de los recursos. No obstante, ambos casos son parecidos, pues muchas formas de polución tienen efectos de larga duración que no pueden ser valorados en dinero, según las reglas del mercado (*Idem*, p:12).

Mas cuando va a ser evaluado un proyecto, el mismo problema se coloca: ¿Cómo evaluarlo? ¿Con base a qué criterios y en qué tipos de precios, o sea: en los precios de mercados (evaluación privada) o en precios sociales (evaluación social)?

Para precisar esto es útil comenzar definiendo los conceptos de proyecto, proyecto de I+D y proyecto de inversión y sus principales características. “Se define **el proyecto** como el conjunto de actividades orientadas a alcanzar objetivos y metas específicas, con un presupuesto definido, personas / entidades responsables y en un plazo determinado”. (*Martínez, 1993, p: 513*).

Un **proyecto de I+D** se refiere al conjunto de actividades (científicas y tecnológicas) sistémicas que implican el uso de recursos físicos, financieros o humanos durante determinado periodo de tiempo. Basado en esto, es posible determinar los requerimientos correspondientes, evaluar sus costos y medir sus resultados (aunque con márgenes de errores) en función de los objetivos propuestos. La selección, programación y utilización de esos recursos es responsabilidad de un agente público y/o privado.

Proyecto de inversión, según la FAO, es un plano de acción para la creación (producción) de un producto, esto es, la movilización de un estoque de material productivo y de recursos humanos que proporcionará un flujo de bienes y servicios. (FAO, 1988, p: 5-10). Como se sabe, tal proyecto es sometido a la evaluación que acostumbra ser llamada de “viabilidad económica financiera” o “análisis beneficio / costo”, los cuales pueden ser aplicados tanto a proyectos privados como a proyectos públicos.

Para los efectos del trabajo serán utilizados los conceptos de proyectos, proyectos de I+D o simplemente proyectos de inversión, que definen el uso de los diferentes recursos para alcanzar fines específicos. Los recursos movilizados pueden ser financieros, técnicos, humanos u otros, siendo que los fines obtenidos (o perseguidos) pueden ser de producción (bienes o servicios), la organización de la producción, de información de conocimiento etc.

Como es de conocimiento amplio, la formulación de proyectos obedece a etapas: una primera etapa de identificación, a la cual le sigue la etapa de preparación, después la etapa de evaluación ex-antes, la cuarta sería la ejecución y la última, la etapa de operación que es acompañada de los trabajos de evaluación y seguimiento². Los proyectos son el núcleo de los planos de desarrollo, “los ladrillos de su construcción” y dentro de los amplios objetivos de inversiones establecidos en los planes de desarrollo sectorial existen en todo momento diferentes caminos para utilizar los recursos de la inversión. Realizada la evaluación y/o selección, el proceso de selección del camino a seguir, se preparan los planes y programas necesarios, y a su ejecución real se le denomina “ciclo del proyecto”.

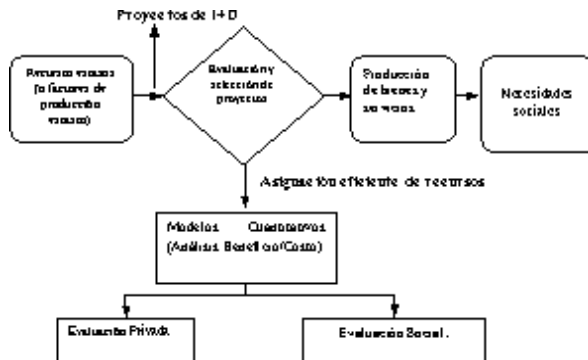
La experiencia internacional ha enseñado que la vinculación de los resultados de las actividades de I+D a la práctica productiva a través de la realización de los proyectos desde la idea inicial hasta su ejecución y operación es un proceso continuo de intercambio de cuestiones de orden técnicas, económicas y ambientales. Proceso que es realizado en un cuadro de factores sociales, políticos y económicos que pueden ser traducidos en reglas de tipo nacional e internacional y situaciones contingentes de toda orden que influyen sobre las características de los proyectos, su factibilidad financiera, económica, social y ambiental.

Criterio de evaluación y selección de proyectos en la economía capitalista

Uno de los principales problemas con que se enfrentan los diferentes agentes en la toma de decisión dentro del proceso de organización de las actividades de I+D en los diferentes países es establecer si un determinado proyecto debe o no ser ejecutado. Del mismo modo, sea por la escasez de recursos sea por otros aspectos de naturaleza física, tecnológica, los agentes deben tomar decisiones relacionadas a la selección entre dos o más proyectos.

Es importante dejar explícito que los términos evaluación y selección no son equivalentes, pues la selección reflejaría un proceso del cual la evaluación sería uno de los componentes fundamentales. Dependiendo de ser proyectos públicos o privados, los criterios para la evaluación de sus resultados pueden ser privados o sociales. Por tanto se debe conocer la estrecha relación existente entre la toma de decisión en la realización de un proyecto (o no) y el problema económico fundamental: la asignación de recursos escasos.

Figura 1. Relación entre la evaluación y selección de proyectos de I+D y el problema económico fundamental.



Fuente. Elaborado por el autor. Basado en Costador, 1997.

Metodología de análisis Beneficio / Costo³

El análisis Beneficio / Costo (ABC) basado en la teoría de la administración financiera (del punto de vista de la empresa en particular) o en la teoría del Bienestar Social (del punto de vista de la comunidad o de la colectividad) teniendo por objetivo proporcionar los elementos para la toma de decisiones, cuanto a la conveniencia económica de emprender o no proyectos.

La evaluación de proyectos puede ser tratada bajo los siguientes enfoques: privado o social. Se acostumbra a iniciar el análisis utilizando el enfoque privado y completándose posteriormente con la introducción de ajustes necesarios para convertirlo en una evaluación social.

Para realizar la *Evaluación Privada* es necesario 1°) estimar los beneficios (ingresos) del proyecto, 2°) estimar los costos del proyecto, 3°) comparar estas dos estimativas mediante un procedimiento de cálculo que permita la obtención de un “resultado” que indique cual es la mejor opción o proyecto. Como se ve se trata de, en última instancia, de calcular (determinar o cuantificar) el excedente económico generado por el proyecto, expresado en términos⁴ de Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Beneficio / Costo (RBC) entre otros.

Trátase en este sentido, de una análisis inminentemente microeconómico en el que tanto para los beneficios como para los costos el responsable del proyecto debe tener en cuenta los **precios de mercado**, sean valores presentes o previstos en el futuro, pues son ellos los que definen el interés que presenta el proyecto.

En la **Evaluación Social** de los proyectos (a veces identificada como análisis macroeconómico) los procedimientos aplicables son formalmente análogos a los de la evaluación privada, o sea, cabe seguir los tres pasos mencionados anteriormente, aunque en el tercero se utilizan los mismos criterios o indicadores para medir la efectividad del proyecto, el VAN, TIR, etc. En el caso del primero y del segundo no hay un acuerdo definitivo con relación a las bases aplicables del análisis. En este sentido, el método propuesto para evaluar la rentabilidad de los proyectos del punto de vista de la colectividad puede ser resumido como sigue.

En el paso de la evaluación privada para la evaluación social se trata de buscar un numerario (un nuevo sistema de precio) que permita acrecentar otros aspectos no considerados en la evaluación privada.

Este numerario es denominado de diversas formas “precios sociales”, de “cuenta⁵”. Se obtienen nuevos resultados, que acaban recibiendo el mismo “nombre” de la evaluación privada, (tasas de retorno

“social”, valor actual neto “social” etc. En otras palabras, trátase de considerar las **externalidades**, no captadas en el análisis privado.

Básicamente se utilizan tres numerarios (o sistema de precios) diferentes que requieren por tanto metodologías diferentes para el cálculo de los “precios sociales”. El primer numerario fue definido a partir de un trabajo por la ONUDI⁶ en 1972. El segundo fue propuesto por la OCDE⁷ en 1968 y desarrollado por el Banco Mundial junto con el BID⁸ en 1975 y por último surgió la metodología de la Universidad de Chicago⁹.

El método de análisis Beneficio / Costo es ampliamente utilizado por las diferentes agencias e instituciones internacionales dedicadas al desenvolvimiento como el Banco Mundial, la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), y el Banco Interamericano de Desarrollo, entre otros.

Existen diferencias entre la evaluación privada y la evaluación social (pública). Cuando se emprende la tarea de realizar los ajustes requeridos para transformar la evaluación privada en social, es importante tener presente que: no todos los costos y beneficios afectan directamente al inversionista, siendo posible que él no perciba algunos impactos importantes del proyecto. Generalmente, entre estos beneficios que no son percibidos por el inversionista figura el bienestar o servicio que reciben los consumidores por existir una mayor disponibilidad del bien o servicio que produce el proyecto. A propósito, el aumento de la oferta puede incidir en el precio, haciéndolo disminuir, lo que constituye un beneficio para los consumidores. Entre los costos que no se imputan financieramente al proyecto están las llamadas **externalidades**, entre los que, como ya fue dicho, se destaca la contaminación ambiental y el consumo de recursos muy escasos que no son renovables.

Al realizar el análisis privado es frecuente que resulten por una parte beneficios financieros inferiores a los sociales, y de la misma forma costos financieros superiores a los sociales. Esta situación conduce a la frecuente sub-evaluación de la rentabilidad del proyecto del punto de vista de la sociedad. En ese caso, si un proyecto es atractivo para un individuo o empresa (criterio financiero), generalmente es aún más atractivo para toda la comunidad (criterio social).

La evaluación financiera de los insumos y los productos del proyecto consisten en multiplicar los “precios del mercado” por las cantidades respectivas. En el análisis social se utilizan los llamados “precios sociales”, precios sombras o precios de cuenta, que incorporan objetivos redistributivos a escala interpersonal, interregional etc.

La tasa de descuento utilizada en las evaluaciones privadas no coincide con la tasa de descuento social, ya que la primera se refiere a la tasa de interés de oportunidad del inversionista privado y la segunda a la existencia (o no) de externalidades, a las distorsiones introducidas por la política fiscal, etc., o sea, a la estimativa de la tasa de descuento social, íntimamente relacionada con las condiciones vigentes en los demás mercados de la economía. (Ver Contador, 1997, Cap. VII).

Otro elemento en que difiere la evaluación privada de la social es en el llamado excedente del consumidor¹⁰. En la evaluación social lo que interesa evaluar es el balance de “excedentes del consumidor” de todos aquellos afectados por el proyecto.

Podemos resumir en los siguientes puntos las diferencias básicas que existen entre la evaluación privada y la evaluación social o pública:

Cuadro 1

Diferencias básicas entre la evaluación privada y la evaluación social o pública.

Elementos de evaluación	Privada	Social o Pública
Precios	Precios del mercado	Precios Sociales
Beneficios y Costos	No incluye externalidades	Incluye externalidades (el medio ambiente)
Beneficios	Medidos por el flujo de caja	Incluye externalidades (el medio ambiente)
Tasa de descuento	Tasa de interés	Tasa de descuento social

Fuente. Elaborado por el autor. Basado en Coatsworth, 1997.

Cuando se piensa en la evaluación y selección de proyectos de I+D aplicando el método cuantitativo referido anteriormente, el proceso presenta diferentes dificultades o problemas específicos.

Furtado (2000) con relación a este hecho expresa que los trabajos de Nelson (1959) y Arrow (1962), basados en la teoría neoclásica, son los trabajos pioneros que organizaron el argumento de “falla del mercado”, que inspiró la evaluaciones cuantitativas.

En esencia, se afirma que las inversiones en I+D presentan beneficios que no se atan a los límites de su patrocinador. Mecanismos como la ingeniería reversible o la transferencia de recursos humanos tienden a permitir que usuarios de segunda línea se apropien económicamente del conocimiento generado por el ejecutor de la investigación. Como resultado, el actor que incurre en el riesgo de invertir en I+D no se apropia integralmente de su retorno. O sea, el problema que se coloca es el de la apropiabilidad o, lo que sería lo mismo, cómo tratar las “externalidades”.

Parte de ese beneficio es obtenido por la sociedad o por concurrentes en el mercado. Por tanto, la suma de las decisiones de inversión en I+D será inferior a lo socialmente deseable, en cuanto su retorno no coincida con la lógica de maximizar la valorización del capital invertido. Esta tendencia es tanto más aguda cuanto más básica(o) fuera la naturaleza del conocimiento generado.

La inversión en investigación genera un flujo de riquezas que tiene un “valor social”. Al ser invertidos en I+D, los recursos dejan de generar activos alternativos, ocasionando un costo social de la investigación. La diferencia entre el valor social y el costo de la I+D resulta en el retorno social de la investigación. Particularizando este raciocinio, la inversión privada en I+D genera un valor potencial de riquezas que en parte es apropiado por el ejecutor de la investigación (retorno privado de la I+D) y en parte por la sociedad (retorno público de la I+D).

Esto deviene del hecho de que la inversión en conocimiento básico presenta una amplia posibilidad de aplicación, de forma que muchas veces las oportunidades de negocio asociadas al descubrimiento son indirectas y se apartan de la línea de acción principal del ejecutor de la investigación, siendo apropiadas por concurrentes tanto de sus mercados de actuación como alternativos. Por tanto, las empresas tenderán a alejarse de tales actividades, concentrando sus recursos en aplicación y desenvolvimiento. Así, la existencia de tal sub-inversión, o falla del libre mercado en asignar recursos en I+D de forma óptima, implica la necesidad de la inversión estatal en investigación básica específicamente, como también su apoyo a las demás

actividades de I+D.

Al considerar que la inversión en investigación básica necesariamente permite la generación de informaciones que implican desarrollo económico, se presume una visión lineal de la innovación. Y el uso de técnicas cuantitativas como el ABC presenta la dificultad en el sentido de que cualquier tentativa de evaluación económica en el caso de la investigación básica debe considerar el intervalo de tiempo relativamente grande hasta la obtención de los resultados con significación económica, que a su vez son resultados inciertos e imprevisibles, lo que impone un obstáculo bastante serio para cualquier tentativa de cuantificación precisa de los beneficios. (Ver Herztajn, 1981, p: 3-13).

Por tanto, desde la óptica del modelo lineal de innovación los eslabones que vinculan las diversas etapas entre sí están dados por flujos de conocimientos, flujos que continúan después de obtenerse proyectos definitivos. Y en la medida en que éstos sean proyectos pioneros, continuará habiendo una generación de informaciones para realizaciones subsecuentes. De esta forma, la existencia de incertidumbre asociada a los proyectos de este tipo tendrían como contrapartida la generación de informaciones que podrían tener el efecto de incrementar la rentabilidad de proyectos posteriores.

Por esos motivos, Sagasti (1981) señaló que las inversiones en I+D son difíciles de justificar con el método tradicional de evaluación de proyectos y que se requiere de mucho trabajo para desarrollar procedimientos apropiados de formulación y evaluación de proyectos para un campo tan difícil de evaluar.

En la agropecuaria, el uso de métodos cuantitativos para evaluar y seleccionar proyectos de I+D también presenta diferentes especificidades como:

En la actividad de investigación agropecuaria la mayor parte de los “resultados” tienen carácter de bien público y de libre acceso, esto es, benefician a la sociedad mas no generan retorno financiero directo para la organización que generó la tecnología. Además de esto, el conocimiento científico fluye entre las diferentes organizaciones, como universidades, institutos y/o empresas y centros nacionales e internacionales de investigación. Esta diversidad de resultado de la investigación, y la fluidez del conocimiento entre las instituciones científicas, hacen que la tarea de evaluación y selección de proyectos sea un proceso extremadamente complejo.

En el proceso de medición de los beneficios de la investigación, un aspecto importante es el relacionado a los efectos de la transferencia del conocimiento, los cuales pueden ocurrir internamente o externamente al área de influencia de la institución. Estos efectos son resultado de la imitación de las empresas en un mismo ramo, transferencias (legales e ilegales) de conocimiento, procesos e innovaciones en general, entre los diversos sectores y regiones y hasta entre países.

En el caso de la investigación agropecuaria, cuyo producto en general no es patentable, los conocimientos se originan en universidades, instituciones de investigación pública y privadas, y también productores. Ellos pueden ir y venir de una fuente a otra sin ningún control. Por eso es grande la dificultad de establecer cuál es la proporción de los méritos que deben ser atribuidos a un proyecto, institución o fuente de financiamiento.

La evaluación de las **externalidades** es dificultada cuando ella ocurre en el pasado (inicio del proceso de generación). En la literatura, en general, estas participaciones han sido consideradas como “bienes gratuitos”, lo que puede provocar una subestimación de los costos de la investigación y por tanto, subestimar el impacto generado por el proyecto que está siendo evaluado. (Avila, 1985).

En síntesis, una vez realizada la estimativa de beneficios, es posible hacer la evaluación beneficio / costo *ex -antes* de determinado proyecto o programa. El método incorpora el factor tiempo, permite conocer los costos de oportunidad y la distribución de los beneficios entre los beneficiarios.

Para el uso del ABC, es necesario disponer de un gran conjunto de datos, no siempre disponibles o de fácil obtención, específicamente cuando se trata de la evaluación *ex -antes*. Los datos exigidos en cada proyecto o línea de investigación por este método son los siguientes: a) datos económicos: precios, cantidades

a producir, elasticidad de la oferta y la demanda, tipo de beneficiarios etc., b) datos tecnológicos: probabilidad de éxito de la investigación a ser desarrollada, tasa de adopción esperada, tasa de participación de los “socios” en la generación de los resultados, etc. Además, es indispensable que este conjunto de datos sea levantado de forma tal que se pueda construir una serie temporal en la cual estén cuantificados los beneficios netos esperados, después de finalizado el proyecto.

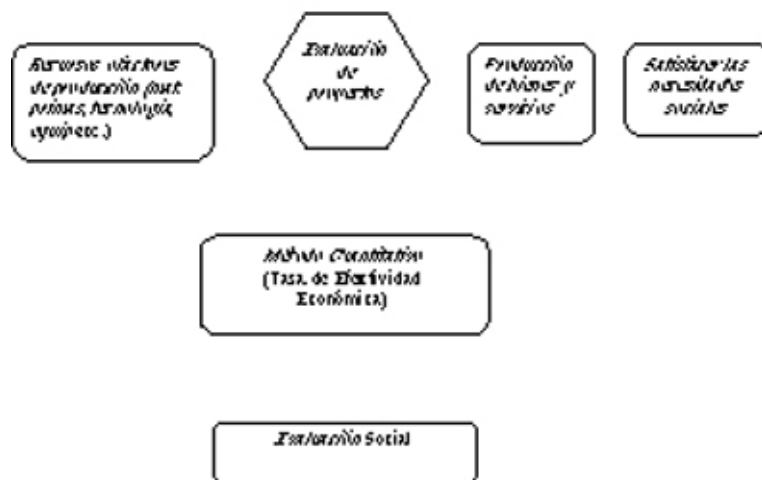
Así, el flujo de beneficios, cuando relacionado al flujo de costos en la generación, permite que se pueda calcular tasas de retorno de la inversión realizada, evaluar la distribución de los beneficios entre los productores y consumidores y estimar la relación beneficio / costo, entre otros tipos de análisis.

El **principal inconveniente** del uso del método de ABC como ya fue señalado es que muchas investigaciones generan resultados de difícil cuantificación y, por tanto, sin condiciones de llegar a una medición confiable de los beneficios económicos. O sea, desde el punto de vista ecológico, la cuestión de la valoración de las **externalidades** es metodológicamente diferente de la cuestión de otorgar un valor actual a los bienes futuros ya que el mercado no es capaz de valorar algunos costos y beneficios: por ejemplo, el aumento actual de la contaminación del suelo atribuible a los numerosos fertilizantes utilizados irracionalmente es un efecto social negativo que no se refleja en el precio de éstos.

Criterios de evaluación y selección de proyectos en las economías socialistas

El análisis de proyectos agropecuarios en las economías socialistas tiene en cuenta un cuerpo de proposiciones basadas en la planificación de la economía en su conjunto, dándose extrema importancia al uso más eficaz de los fondos de inversión que permitan aumentar la capacidad de producción, incrementar el volumen de producción en los plazos más cortos debido al aumento de la productividad del trabajo y a la disminución de los costos de producción con un menor empleo de los recursos. (Ver figura 2)

Figura 2. Relación entre el Problema Económico Fundamental y la Evaluación de Proyectos en las Economías Socialistas.



Fuente. Elaborado por el autor. 2001

El análisis de los proyectos era tratado como un componente del plano de la producción de las diferentes empresas. Este prevenía las cantidades que tendrían que ser invertidas en los diferentes sectores. En otras palabras, las necesidades de inversión de las diferentes empresas e instituciones de I+D constituían uno de los componentes de la demanda de créditos y cabía al plan establecer una jerarquía entre las necesidades de inversión de las diferentes empresas e instituciones.

Al programa de inversiones en recursos monetarios le correspondía una demanda de medios de producción, como materias primas, materiales de construcción etc. Por tanto, para que las inversiones fueran realizadas, no bastaba que el Estado dispusiera de las cantidades necesarias de dinero, era necesario también que la industria productora de bienes de producción fuera capaz de ofrecer los recursos indispensables. En otros términos, era necesario confrontar las demandas de inversión con las posibilidades concretas de producción de la industria de medios de producción.

Por tanto, las evaluaciones de los proyectos eran basadas en informaciones y estadísticas utilizadas en la elaboración y análisis de los **planes de inversión**. Como señalara Kalecki (1970), evaluar los proyectos en las economías socialistas centralmente planificada posee en principio dos finalidades: en primer lugar, comparar las diversas alternativas o diversos proyectos para alcanzar una misma meta de producción y en segundo lugar, comparar las diferentes posibilidades de obtener las cantidades de divisas extranjeras necesarias para cubrir las exigencias de importación, a través de la producción nacional destinada a sustituir las importaciones.

En las economías socialistas, en el análisis de proyecto eran definidos en primer lugar los beneficios del proyecto y en segunda orden los costos de los mismos; una vez comparados ambos elementos mediante un simple procedimiento de cálculo se obtenía su eficiencia. El análisis hecho poseía un sentido macroeconómico, y para determinar los beneficios y costos del proyecto se tomaban los precios fundamentados en los costos propios o de “fábrica” y los precios del mercado internacional¹¹. A partir de la comparación de los flujos de ingresos y gastos los evaluadores del proyecto aplicaban diversos indicadores o criterios económicos que brindaban el valor de la eficacia o interés del proyecto, como:

- Efectividad económica general: en las nuevas empresas.

Eig: Tasa de efectividad económica
Vp: Valor de la producción promedio anual
Cp: Costo de la producción ” ”
I: Valor total de la inversión
G: Ganancia promedio anual

- Efectividad económica comparativa: para la selección de alternativas entre las diferentes tecnologías.

Ci: Costo de producción promedio anual de la alternativa i.
En: Coeficiente normativo ramal de la efectividad económica de la inversión.
Ii: Costo de inversión de la variante i.

- Período de recuperación de la inversión (sin tener en cuenta el comportamiento del dinero en el tiempo):

Tt: Tiempo de recuperación de la inversión total
N: Período de maduración.
n: Período de vida útil
Yk: Ingresos en el año k.
Ck: Costos de producción en el año k.
Dk: Depreciación en el año k.
Ik: Costo total de la inversión en el año k.

Fundamentado en esos criterios, los proyectos eran seleccionados si la tasa de efectividad económica fuera mayor que la tasa de efectividad económica “normativa” en el sector, si el periodo de recuperación del proyecto fuera menor que el periodo de recuperación “normativo”; en caso contrario los proyectos eran rechazados, y para la selección de las diferentes alternativas o proyectos dentro del mismo sector eran escogidos aquellos que presentaban un menor costo de inversión. (Ver Kalecki, 1976, p: 126).

Como el procedimiento de evaluación económica de los proyectos podría presentar posibles

variaciones en sus conclusiones finales con relación al futuro (ya que los resultados eran basados en un sistema de precios fundamentados en los costos propios) se sometían los principales indicadores a cierto grado de riesgo y por tanto, formaba parte de la metodología de análisis del proyecto el análisis de riesgo utilizando el método de Análisis de Sensibilidad¹².

Según esta metodología son objeto de evaluación los diferentes tipos de impactos socioeconómicos contenidos en una propuesta de inversión y las posibilidades de soluciones tecnológicas nacionales. Esto equivalía de hecho al establecimiento de un mecanismo de desagregación del paquete tecnológico que tendría cada vez más una mayor participación de las diferentes instituciones de I+D en la generación de tecnologías endógenas y tendría incrementado de forma sistemática el relacionamiento de las mismas con los objetivos y tareas del desarrollo económico y social del país.

En realidad, esta, metodología presentó varias dificultades en la cuantificación del excedente generado a partir de la evaluación y selección de proyectos por los siguiente factores:

a) La existencia en las economías planificadas de dos niveles de cálculo de los indicadores económicos bien diferentes: el primero comprende los cálculos hechos a escala social, fundamentados más en un “cálculo estratégico” efectuado por el órgano de planificación, cuyo contenido es al mismo tiempo económico (cuando se refiere a las relaciones de producción y a las fuerzas productivas), que toma la forma de un “cálculo económico, social¹³ y político (cuando se refiere a las relaciones entre las clases sociales). En segundo lugar, los cálculos efectuados al nivel de las empresas, que son cálculos en precios y cantidades.

b) Esta dualidad de cálculo económico corresponde a la existencia de dos niveles de decisiones diferentes en el tiempo: el “cálculo estratégico” referente a las decisiones futuras o de largo plazo, esto es entre, **la planificación económica centralizada**, y el cálculo económico¹⁴ (efectuado con la ayuda de un sistema de precios). Nos referimos a las decisiones económicas corrientes presentes esencialmente en la **gestión de las empresas** dotadas de medios de producción que le fueron atribuidos por un periodo más o menos largo.

Según Dobb (1969, p: 163), esta dualidad de precios:

...“inevitablemente ejercen una influencia de distorsión en el tipo y la naturaleza del producto: un **desvío** que sólo por coincidencia contribuirá para la utilidad del producto o la variedad de la producción global y tenderá más a hacer lo contrario” (...), en cuanto algunas, y no todas las cantidades son estipuladas en el plan central, no existirá **indicador** fácil al cual recurrir para conocer la cantidad correcta o socialmente deseable”.

O sea, los precios planificados (los basados en los “cálculos estratégicos”) no coinciden necesariamente con los costos reales de las empresas, lo que provoca: en primer lugar, una desactualización y desnaturalización de los precios, en segundo lugar, el aumento de la inconsistencia y la desconfianza con relación a los cálculos económicos y por último, aleja la posibilidad de disponer de un sistema de precios adecuado.

c) La metodología y los principales criterios económicos utilizados en las evaluaciones de los proyectos como: la Tasa de Efectividad Económica y el Periodo de Recuperación de las inversiones son calculados utilizando índices diferentes: el primero basado en los **costos de producción** y el segundo, con base en los **precios corrientes**. Por tanto, los resultados obtenidos con la implementación de esos indicadores no reflejan la realidad del proceso de evaluación y selección de proyectos ya que se utilizan simultáneamente dos escalas totalmente diferentes, o sea, no es posible medir la eficacia absoluta del proyecto (o inversión) sobre una base única de costos de producción. (Ver Kantorovich, 1968, p: 216-220).

d) Los indicadores mencionados no llevan en consideración el factor tiempo¹⁵, o sea, se consideraban los flujos de caja (beneficios – costos) generados por el(los) proyecto(s) como si los mismos fueran generados en un momento único. El indicador periodo de recuperación, de gran utilización en las economías ex – socialistas, no refleja la incertidumbre existente en cuanto a la efectividad económica de los proyectos de inversión durante todo el periodo de vida útil. Su determinación o cálculo no siempre es la mejor, ya que no

toma en cuenta la gran incidencia de los presupuestos y premisas que usualmente se adoptan al determinarse los parámetros de beneficios, costos de producción e inversión en los proyectos. (*Idem*).

e) Se aprecia la falta de existencia de tasas de actualización, que son parte del contexto evaluativo de los proyectos, por la incidencia de la longevidad de algunos proyectos en cuanto a su vida útil y a sus efectos a largo plazo.

f) Con relación a los proyectos de I+D, se tentó evaluarlos con base en los criterios ya mencionados, siendo muy difícil cuantificar los beneficios relacionados con la investigación básica debido al flujo de conocimientos que ella genera en un periodo prolongado y en un ambiente de incertidumbre.

O sea desde el punto de vista de la ecología¹⁶, también en las economías planificadas, la comensurabilidad de la **externalidades** simplemente no existía. Los costos sociales o externalidades eran, en primer lugar, conocidos en parte, y por tanto de difícil valoración. En segundo lugar, los costos sociales serían valorados de distinta forma por distintos grupos, sin que se pueda acoger a valoraciones en el mercado, ya que los costos sociales eran externos al mercado. Por último, los costos sociales repercutían sobre generaciones futuras y por tanto su valor actual dependería de una arbitraria tasa de descuento, lo que significa la falta de existencia de un estándar común de valor que pudiera abarcar esas magnitudes y cualidades heterogéneas.

Consideraciones finales

Resulta evidente hoy día la necesidad de formular proyectos de I+D que tengan como base la sustentabilidad ambiental, lo que significa que la problemática ambiental debe convertirse en un objetivo para las instituciones de I+D lo que evitaría o corregiría el deterioro ambiental tanto a nivel macro como microeconómico, desempeñando las mismas un papel protagónico en la solución o prevención de estos problemas.

Los costos ambientales del desarrollo o las externalidades no son internalizados ni por una economía de mercado ni por un proceso de planificación centralizada, o sea, la cuestión ambiental no puede tener un tratamiento tecnoeconómico, sino que es una cuestión eminentemente política que se refleja en una serie de movimientos sociales de defensa de los recursos, las tierras y los valores culturales de los pueblos.

Bibliografía

Ávila, A. F. et al. (1985), *Experiência brasileira em avaliação socioeconômica ex-post da pesquisa agropecuária*, Brasília, Embrapa-DEP, 56p.

Barba-Romero, S. (1993), "Evaluación Multicriterio de proyectos de ciencia y tecnología", en Martínez, E. (eds), *Estrategias de planificación y gestión de ciencia y tecnología*, Editorial, Nueva Sociedad, p.296-318.

Contador, C (1997), *Projetos Sociais, Avaliação e Prática*, 3ª Edição, São Paulo, Editora, Atlas AS.

Contini, E. et al. (1998), "Prioridades na Pesquisa Científica: Uma proposta metodológica", en *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.15, n.1, p.9-28, jan/abr.

Cruz, E. R. (1982), *Taxa de retorno dos investimentos da Embrapa: investimentos totais e capital físico*, Embrapa/DDM Brasília, 48p.

Goedert, W. J. (1994), *Gestão em Ciência e Tecnologia*, Pesquisa Agropecuária, Embrapa, Brasília, DF., p.300-327.

Hersztajn, J. (1981), *Avaliação de projetos: estudos de tópicos especiais*, São Paulo, Editor, T.A. Queiroz, FIPE-BID.

Kalecki, M. (1976), *Economía Socialista y Mixta*, Selección de ensayos sobre crecimiento económico, Editora Fondo de Cultura Económica, México, p.11-131.

Kantorovich, L. (1968), *La asignación óptima de los recursos económicos*, Barcelona, Editora Ariel, 309p.

Krapp, K.W. Social (1983), "Costs in Economic Development", en *Social Costs Economic Development and Environmental Disruption*, Ed por John E. Ullmann, University Press of America, Lanham, Mass.

Leff, E. (1986), *Ecología y capital*, Universidad Autónoma de México.

Idem (1986), *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*, Ed. Siglo XXI. México.

Liberatore, M.(1987), "An Extension of the Analytic Hierarchy Process for industrial" R&D, IEEE Trans., en *Engineering Management*, v.34, nº 1, p.12-18.

Litle, I; M. D.; Mirreles, A. (1968), *Manual de análises de projetos industriais em países desenvolvidos*, Paris, OCDE.

Macagno, L. (1993), *Evaluación de la investigación agropecuaria para la fijación de prioridades y asignación de recursos en el INTA*, Buenos Aires, INTA, 28p.

Martínez, A. J & Schulpmann, K. (1991), *La ecología y la economía*, Ed. Fondo de Cultura Económica de México.

Medina, H. (1991), *Métodos y modelos para priorizar la investigación agropecuaria*, San José: IICA, 113p.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (1991), *Guía para la capacitación en la formulación y evaluación de proyectos de inversión agrícola y rural*, FAO, Roma.

Idem (1992), *Desarrollo sostenible y medio ambiente, Política y acción de la FAO*, Estocolmo 1972- Río 1992. FAO, Roma.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), Marglin, S; Desgupta, S; Sem, Amartya (1972), *Pautas para a avaliação de projeto*, New York, ONUDI.

Saaty, T. L. (1980) *The Analytic Hierarchy Process*, Editor McGraw Hill.

Salles, Sergio (2000), *Ciência, Tecnologia e Inovação. A reorganização da pesquisa pública no Brasil*. Campinas, Editora Komedi, 416p.

Solero, J.L. *Metodología para la fijación de prioridades: la experiencia de Cambiotec, 1996*. 23p. (Inédito).

Souza, J. (1988), *Métodos de escalagem psicossocial (uni e multidimensional)*, Brasília, Thesaurus, 72p.

Squire, L.; Van Der Tak, H. G. (1975), *Análise Econômica de projetos*, Washington, DC, Banco Mundial.

Togueiro, Luciana (1994), *Instrumentos de política ambiental: Debate e Experiência Internacional. Questões para o Brasil*, Campinas, SP: Instituto de Economia da UNICAMP, (Tese de Mestrado em Economia).

Notas

* Doctor en Ciencias Económicas. Universidad Católica Don Bosco-MS-Brasil. Profesor de la Maestría en Desarrollo Social.

¹ **Externalidad:** Ocurre cuando las relaciones de producción o utilidad de una empresa o individuo incluyen algunas variables cuyos valores son escogidos o seleccionados por otros sin tener presente el bienestar del afectado, y sin que los causadores de tales efectos paguen o reciban nada por su actividad. O sea, de la forma en que los recursos son utilizados y el producto es obtenido, podrían existir efectos sobre terceros, lo que obliga a los analistas a examinar el proyecto de forma más amplia. Esos efectos que influyen en el bienestar de otras personas, en el desempeño de empresas y la calidad del medio ambiente son las llamadas "externalidades" y pueden ser positivas cuando el comportamiento de un individuo o empresa beneficia involuntariamente a otros y negativas en caso contrario. Otras denominaciones encontradas en la literatura para tales fenómenos (o efectos) son los *efectos colaterales*, *derramamiento (spillover)*, *de vecindad* y *efectos de interdependencia*. Quien produce estos efectos es llamado "externalizador" y quien lo sufre, de "internalizador" (términos poco usados). (Contador, 1997, p:251).

² Ver Buarque (1984) y FAO (1988).

³ Llámase también metodología del excedente económico.

⁴ Basado en esos criterios los proyectos son escogidos si el $VAN > 0$ ó $= 0$. Cuanto mayor sea este indicador mejor será evaluado el proyecto si el $VAN < 0$ (o sea, el valor es negativo) se debe rechazar el proyecto. El proyecto sólo será aceptado si la TIR es $> i$ (entiéndase (i) la tasa de actualización o costo de oportunidad) o si $RBC > 1$. Cuanto mayor sea esa relación mejor y más eficiente es el proyecto; caso contrario, para una relación $RBC < 1$, el proyecto debe ser rechazado. El indicador actualizado a ser escogido por el analista del proyecto dependerá de la práctica seguida en el país en que es está trabajando o de la preferencia del organismo internacional de financiamiento al que se recorra con la finalidad de crédito o préstamos para el proyecto. Algunos analistas prefieren el VAN, por su simplicidad, calidad y forma directa y clara de seleccionar entre proyectos que se excluyen mutuamente; otros prefieren el criterio de la TIR, porque es mejor comprendida y puede explicarse como la tasa mínima de interés que podría pagar un proyecto si todos los recursos se tomaran prestados y por consiguiente se expresaría como una medida del rendimiento sobre los recursos comprometidos en el proyecto. El Banco Mundial utiliza la TIR como su principal medida actualizada debido a esa tasa evitar una estrecha comparación del costo de oportunidad de la inversión en los diferentes países o fijar un costo de oportunidad a escala mundial.

⁵ También llamado precios sombras, precios de referencia, o precios de eficiencia.

⁶ Ver, Marglin, S; Desgupta, S; Sem, Amartya. Pautas para la evaluación de proyectos. New York, ONUDI, 1972.

⁷ Little, I; M. D.; Mirrles, A. Manual de análisis de proyectos industriales en países desarrollados. París; OCDE; 1968.

⁸ Squire, L; Van der Tak, H.G., Análisis Económico de proyectos. Washington, DC, Banco Mundial, 1975.

⁹ Metodología utilizada por Contador, C. (1981, 1997).

¹⁰ Este surge del siguiente raciocinio: el valor económico de un bien no está determinado por el precio que cobra el productor (este es el valor financiero) sino por los beneficios que el bien o servicio le produce al consumidor. Estos beneficios pueden ser evaluados mediante el precio máximo que el consumidor está dispuesto a pagar por ellos. Por esta razón cuando lo que el consumidor paga efectivamente es inferior a lo que estaría dispuesto a pagar, se produce una diferencia conocida con el nombre de excedente del consumidor.

¹¹ Los precios basados en los “costos propios” o de “fábrica” era un sistema basado en reglas de fijación de precios, concepción que fue denominada como siendo la de los “precios basados en el valor medio”. Se trataba del siguiente procedimiento: a fin de calcular lo que debería ser el precio de venta, se acrecentaba “una renta neta” que se obtenía multiplicando ese costo neto por una cierta “norma de rentabilidad”. Los costos netos eran dados, eran construídos según reglas determinadas por el órgano de planificación (reglas de evaluación de los fondos productivos, de las normas de amortización, de importación, de los gastos comunes a producciones complejas etc.) Esas reglas variaban de un país a otro y en un mismo país, según las épocas y a veces según los sectores. Es así como se procedió en la práctica tanto en la ex – URSS, como en la mayoría de los países ex –socialistas, entre ellos Cuba. (Ver Bettelheim, 1969, p: 261-266 y Kalecki, 1976, p:14).

¹² Procedimiento simple, en el cual las principales variables económicas que determinan la tasa de efectividad económica de cada proyecto como el valor de la producción, el costo de la producción, rendimiento etc., eran sometidas a un análisis marginal con el objetivo de conocer la elasticidad y la magnitud que podrían alcanzar dichas variables, sin que fuera afectada la tasa de efectividad del proyecto.

¹³ Según Bettelheim (1969, p: 321), los problemas fundamentales del desarrollo de las economías planificadas que dependen de tal “cálculo económico social” no pueden ser resueltos con la ayuda de un “cálculo en precios”, más solamente con la ayuda de un cálculo económico directo en el sentido indicado por la formulación de Engels. Tal cálculo opera únicamente con cantidades físicas y el objetivo de este cálculo es llegar a la combinación de los medios de producción que, en las condiciones juzgadas políticas y socialmente mejores, aseguraría la satisfacción máxima de las necesidades sociales, socialmente evaluadas. El fin de este cálculo es la formación de planes de inversión y de producción.

O sea, a partir de los objetivos establecidos por la autoridad de planificación se realizaban aproximaciones sucesivas a ser desagregadas hasta el nivel de la empresa, después se determinaban las tareas que la entidad debería realizar y los recursos que le serían asignados para estos fines. El principal instrumento utilizado para coordinar esos objetivos es el “método de balances”, fundamentalmente de productos y otros recursos expresados en “términos físicos” que establecen el equilibrio entre las fuentes y los destinos de los recursos, “racionando” el uso y el consumo de los mismos. Así, en las economías de mercado el flujo de recursos es establecido “espontáneamente” y descentralizadamente mediante el equilibrio entre la oferta y la demanda a través de los precios, en cuanto en las economías planificadas el flujo es determinado directamente por decisiones específicas.

¹⁴ **Cálculo económico:** Método de gestión utilizado por las empresas en las economías planificadas que dotaba a las mismas de independencia económica operativa dentro de los límites establecidos por el plan. O sea, los dirigentes de las empresas son llamados a adoptar las decisiones necesarias para la realización del plan, cada unidad de producción posee su contabilidad y su balance financiero, y la eficacia de su gestión puede ser analizada tanto por el grado de realización de los objetivos cuantitativos y cualitativos del plan (índices valorados en unidades físicas) cuanto por las condiciones económicas (costos de producción, rentabilidad etc.)

¹⁵ En el análisis de proyecto de I+D es una cuestión vital tener presente el valor cambiante del dinero en el tiempo a fin de que la inflación no influya sobre el mismo.

¹⁶ Ver Krapp, 1965, p: 37.