

LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA EN CUBA

FEASIBILITY ANALYSIS OF RENEWABLE ENERGY PROJECTS IN CUBA

Luis Gutiérrez Urdaneta

<https://orcid.org/0000-0003-3069-0535>

Empresa de Fuentes Renovables de Energías
urdaneta@emfre.une.cu

Resumen

Estudios de factibilidad rigurosos son imprescindibles para la realización de mejores proyectos de inversión. En Cuba, en particular, en el campo de las fuentes renovables de energía persisten deficiencias en su realización: conceptos erróneos, insuficiencia de información, tasas de descuento sin fundamentación económica, entre otros. Tampoco se considera el precio de la tierra y el sistema de tarifas para el agua no subordinado no estimula la producción hidroenergética. Además, paradójicamente, a pesar de la preminencia de la propiedad social sobre los medios de producción en Cuba, sólo se utiliza el enfoque financiero y no el social (económico) en la evaluación de proyectos. El autor realiza una descripción de estos problemas. Del mismo podrían diseñarse acciones para “modernizar” la elaboración de estos necesarios estudios.

Palabras clave: tasa de descuento, evaluación social de proyectos, costos hundidos

Abstract

Rigorous feasibility studies are essential for the realization of better investment projects. In Cuba, in particular, in the field of renewable energy sources, deficiencies persist in their implementation: erroneous concepts, insufficient information, discount rates without economic foundation, among others. The price of land is not considered either, and the non-subordinated water tariff system does not encourage hydropower production. Furthermore, paradoxically, despite the predominance of social property over the means of production in Cuba, only the financial approach is used and not the social (economic) one in the evaluation of projects. The author performs an analysis of these problems. From this, actions could be designed to “modernize” the preparation of these necessary studies.

Keywords: Discount rate, social evaluation of projects, sunk costs.



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

INTRODUCCIÓN

La inversión es uno de los principales factores de crecimiento económico. Uno de los puntos débiles en el proceso inversionista en Cuba, y etapa inicial del mismo, es la elaboración de los estudios de factibilidad. Aunque el autor conoce que existe un proyecto de metodología en estudio, lo cierto es que hoy “Las bases metodológicas para la elaboración de los estudios de factibilidad de las inversiones industriales” (en lo adelante Bases metodológicas) que se hallan en vigor datan de 2001 (MEP, 2001). Dichas bases adolecen de una serie de limitaciones en el plano teórico, a lo se han agregado otras insuficiencias en la aplicación práctica de las mismas. Para la elaboración de dichas bases metodológicas se tomó como una de las referencias el “Manual para la preparación de los estudios de viabilidad industrial de la ONUDI” (Bahrens y Hawranek, 1994) que sólo aborda tangencialmente la evaluación social (económica)¹ de proyectos.

Sin la intención de ser exhaustivo, el autor abordará las insuficiencias teóricas y en la aplicación práctica, señaladas por otros autores cubanos e incorporará otras obtenidas de su experiencia. Estas limitaciones deberían ser tenidas en cuenta en una futura actualización de la metodología. Además, introducirá el tema de la evaluación social de los proyectos, tan necesario en una economía con preeminencia de propiedad pública.

Metodología científica utilizada

El autor utilizó varias fuentes para realizar el inventario de las limitaciones en la realización de los estudios de factibilidad en Cuba, así como llegar a conclusiones y recomendaciones:

- La elaboración por el propio autor, observación y revisión directa de estudios de oportunidad, pre factibilidad y factibilidad elaborados por varias entidades en varias actividades económicas.
- Discusiones técnicas con especialistas de otras entidades empresariales y de gobierno.
- El estudio de las “Bases metodológicas” (MEP, 2001), del Decreto 327 “Reglamento del proceso inversionista” (Consejo de Ministros, 2015) y otras regulaciones.
- Revisión de trabajos publicados en revistas académicas cubanas.
- Revisión de la literatura científica universal con relación al tema.

1. Insuficiencias teóricas y empíricas

Una de las cuestiones que encontró el autor durante la revisión bibliográfica fue la excelente calidad de varios trabajos sobre el tema de autores cubanos,

¹ En la literatura sobre el tema los términos evaluación social y económica son sinónimos.

sin que sus recomendaciones, al parecer, hayan sido tenidas en cuenta por las instituciones metodológicas y organismos. A continuación, comentaremos los errores que con mayor frecuencia el autor ha observado, algunos de ellos aún no referidos en la revisión bibliográfica de autores nacionales.

1.1 La incorporación de los llamados costos hundidos

Los llamados costos hundidos y aquellos aún no incurridos pero inevitables no son parte del flujo de efectivo para evaluar un proyecto (Ortegón, Pacheco y Roura, 2005). En temprana fecha, Rodríguez (2002), afirmaba que “Según nuestra experiencia hay, en ocasiones, resistencia a aceptar un costo de oportunidad nulo...” (p. 136), refiriéndose a los costos hundidos.

Lo más curioso es que en (MEP, 2001) se afirma textualmente que: “La comparación de estos flujos de beneficios y costos tienen que ser atribuibles al proyecto. Al decidir sobre la ejecución del mismo no deben tomarse en cuenta los flujos pasados ni las inversiones existentes”. (p.29) En la práctica, a pesar de lo sentenciado anteriormente, las propias instituciones exigen que en los estudios de factibilidad se incorporen los costos pasados, y peor aún, que sean registrados en el primer año, independientemente del momento en que fueron incurridos: doble error.

No obstante, podría ser deseable conocer cuál es el retorno del proyecto total, incluyendo los costos pasados, para conocer si la decisión inicial fue correcta (Squire y Van der Tak, 1975). Pero esto es otro análisis, no para decidir y, por lo tanto, no corresponde a un estudio de factibilidad. En tal caso, los costos de inversión pasados deben ser considerados en los años en que fueron erogados, y el Valor Actual Neto (VAN) debe ser calculado considerando dichas salidas de efectivo temporales.

1.2 ¿Flujos y tasas de descuento reales o nominales?

En las Bases metodológicas no hay referencia alguna a la distinción entre flujos de caja y tasas de descuento nominales o reales. En Ortégón, Pacheco y Roura (2005) esto se aclara bien: “... debe haber consistencia entre el tratamiento de la inflación en el flujo de fondos y en la tasa de descuento. Así, si el flujo de fondos está proyectado en moneda constante, la tasa de interés debe ser real, es decir, sin inflación. En la práctica se suele cometer un error, que puede ser grave: se proyectan los beneficios y costos sin inflación, y se descuenta el flujo de fondos a una tasa de mercado, que por supuesto incluye la inflación”. (p. 79)

En metodologías de otros países, a la hora de abordar este asunto, se define claramente si las tasas de descuento a utilizar son nominales o reales. Ello depende de la naturaleza de los flujos de efectivo a proyectar (HM Treasury, 2003; Comisión Europea, 2015, y U.S. Department of Commerce, 2016).

De calcularse los flujos en términos nominales, y siendo la tasa de descuento calculada en real términos reales, entonces:

$$n = i \cdot (1 + r) + r \quad (1)$$

Siendo:

n : tasa de descuento nominal

i : tasa de inflación

r : tasa de descuento real

Y viceversa,

$$r = \frac{(n - i)}{(1 + i)} \quad (2)$$

La ingeniería financiera de los estudios de factibilidad que hoy se realizan se basa en una mezcla de flujos reales y nominales, y tampoco existe distinción de los términos en que se expresa la tasa de descuento. De hecho, generalmente, no se consideran la inflación ni el escalamiento de precios y tarifas.

1.3 La insuficiente evaluación de alternativas

Uno de los componentes más importantes de los estudios de factibilidad es la evaluación de alternativas (Fontaine, 2008). En el desarrollo de las fuentes renovables de energía, la identificación de alternativas es imprescindible para realizar una buena evaluación: el potencial energético de los recursos (la radiación solar, el viento, el agua), las inversiones inducidas necesarias y otros elementos medioambientales y sociales, entre otros, son específicos de cada sitio.

La evaluación de las alternativas debe realizarse en la etapa de pre factibilidad (Bouille, 2004) (Bahrens y Hawranek, 1994) y es premisa para la optimización de un proyecto. Es insuficiente que se elabore un proyecto que arroje rentabilidad financiera.

Por ello, se debe reevaluar la concepción de los llamados programas que agregan varios sub proyectos sin que se analicen varias opciones y se seleccione para cada uno la variante óptima. Eso sucede, por ejemplo, en los programas fotovoltaicos, que no nacen a partir de la evaluación de las alternativas de cada sitio, sino de una tecnología estándar. Para un terreno, por ejemplo, deben ser valoradas varias variantes tecnológicas: sistemas de ángulo fijo (con sub variantes de horas solares de diseño y ángulos de inclinación), sistemas de doble orientación, sistemas de seguimiento horizontal de un eje, y para cada una, también alternativas de uso de paneles monofaciales o bifaciales.

1.4 El uso del año calendario

Un error que se halla con cierta frecuencia es la consideración de que una inversión, por ejemplo, dura dos años cuando comienza en un año calendario y

concluye en otro, siendo el verdadero periodo de inversión de 365 días o menos. Esto es una concepción equivocada, que aplica un descuento artificial a parte de los gastos de inversión. El año en economía financiera es un periodo: 365 días.

1.5 Tasa de descuento sin fundamento técnico

Uno de los puntos débiles a la hora de evaluar financieramente proyectos de inversión es la tasa de descuento (real o nominal). Su determinación es un ejercicio complejo para una economía sin mercados de capital o insuficientemente desarrollados (Rodríguez, 2002 y Sánchez, 2010).

La práctica común en Cuba es que se utilicen disímiles tasas de descuento sin fundamento técnico alguno. Frecuentemente, son definidas por funcionarios y especialistas basándose en revisiones de la literatura o de otros proyectos aprobados (la perpetuación del error), sin que medie un análisis técnico. Una tasa de descuento determinada así, “a ojo de buen cubero” puede generar una selección adversa: que se destinen los muy escasos recursos de inversión a proyectos que no incorporan apropiadamente el riesgo, el costo de oportunidad del capital propio, el costo proyectado de la deuda y la estructura del financiamiento en la tasa de descuento, o que se rechacen otros que fuesen viables si la tasa hubiese sido determinada rigurosamente.

Sin embargo, Almarales y Hierrezuelo (2020) adelantaron un procedimiento, mediante la adaptación del CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), para el cálculo de la tasa de descuento financiera, teniendo en cuenta las particularidades cubanas, en el sector alimenticio. Esta valiosa aportación debe ser estudiada, para su potencial generalización si fuera factible.

1.6 Insuficiente información

Otro de los problemas que encaran los evaluadores es la falta de información. La obtención de costos proyectados de construcción y montaje (a veces por falta de técnicos presupuestistas) y de equipamiento es una difícil tarea.

Proyecciones de precios en el largo plazo de bienes y servicios que tienen un impacto transversal en la economía –algunos incluso a niveles locales- como tarifas eléctricas, precio de combustibles fósiles a utilizar o sustituir, agua, tierra, etc. deben estar disponibles para los evaluadores, y debieran fomentarse instituciones especializadas que brinden información de manera pública y que realicen u ofrezcan los necesarios estudios de mercado (Rodríguez, 2002). En el caso de la tierra es imprescindible que se determinen los debidos precios sombra (costo de oportunidad), pues sin ello, ninguna evaluación que necesite terreno será completa.

Asimismo, otras informaciones macroeconómicas en el largo plazo como tasa de interés, inflación y crecimiento esperado del Producto Interno Bruto son parte de las premisas para una buena evaluación.

La información de proyección a largo plazo es imprescindible para una buena evaluación de proyectos de inversiones en la explotación de fuentes renovables de energía, pues el tiempo de vida útil rebasa usualmente los 25 años.

Debajo, por ejemplo, se muestran las tasas de escalamiento recomendadas en 2016 para ser utilizados en los Análisis de Costos de Ciclo de Vida en los Estados Unidos (Fig. 1).

Census Region 2 (Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Michigan, Minnesota, Missouri, Nebraska, North Dakota, Ohio, South Dakota, Wisconsin)

Sector and Fuel	Percentage change compounded annually					
	2016 to 2021	2021 to 2026	2026 to 2031	2031 to 2036	2036 to 2041	2041 to 2046
Residential						
Electricity	0.8	0.5	0.3	-0.3	-0.3	-0.2
Distillate Oil	6.5	2.1	1.9	2.3	2.1	2.1
LPG	4.9	1.0	0.9	1.3	1.4	1.8
Natural Gas	3.5	1.3	0.3	0.1	0.1	0.0
Commercial						
Electricity	0.7	0.1	0.3	-0.6	-0.4	-0.3
Distillate Oil	6.2	2.0	2.1	2.6	2.3	2.3
Residual Oil	20.5	4.1	2.5	2.9	2.7	3.2
Natural Gas	6.3	1.3	0.2	-0.0	-0.1	0.0
Coal	0.1	0.2	-0.1	0.3	0.7	0.4
Industrial						
Electricity	0.9	0.3	0.7	-0.6	-0.3	-0.2
Distillate Oil	6.5	2.1	2.0	2.5	2.2	2.2
Residual Oil	22.6	4.3	2.5	2.9	2.7	3.2
Natural Gas	7.5	1.5	-0.0	-0.4	-0.4	0.0
Coal	0.7	0.2	-0.1	0.3	0.5	0.5
Transportation						
Motor Gasoline	5.3	1.4	1.4	1.8	1.9	2.1

Fuente: (U.S. Department of Commerce, 2016)

Fig. 1. Tasas de escalamiento de precios promedio proyectados, excluyendo la inflación por sector de uso final y tipo de combustible.

1.7 La medición incompleta del efecto del proyecto en las divisas

Para una valoración aproximada y más completa del efecto del proyecto como generador o sustituidor en divisas, se necesitan informaciones adicionales, mucho más complejas que las reflejadas en las Bases, tanto de los gastos en divisas de la inversión como de los gastos de operación.

Por ejemplo, en Pinar del Río se ensamblan paneles solares. A la hora de proyectar un parque fotovoltaico con paneles cubanos, para poder evaluar el efecto en las divisas con relación al combustible fósil sustituido es necesario conocer el monto de importaciones directas e indirectas necesario para producir los paneles. Para determinar el monto indirecto se requeriría conocer los coe-

ficientes de importaciones por sectores correspondientes a otros consumos en la producción de paneles (energía, mantenimiento, transporte, etc.). La misma información se requiere para calcular el gasto en divisas de las erogaciones de operación y mantenimiento del parque fotovoltaico en el tiempo de vida útil. Esta información de manera agregada es extraíble de la fila de importaciones de una matriz insumo-producto (Bouille, 2004), inexistente hoy en Cuba.

Para evaluar el efecto neto de los proyectos en productos exportables o sustitutos de importaciones, el concepto de marginalidad es central: de lo que se trata es de conocer cuánto genera en divisas netas el proyecto por cada unidad adicional producida para la economía.

1.8 Errores de cálculo

En las Bases, no hay mención alguna a herramientas informáticas que deberían estar a disposición de los evaluadores para garantizar la precisión de los cálculos. El autor ha encontrado errores en varios estudios de factibilidad de empresas de diferentes ramas y provincias, cuya ingeniería financiera se ha elaborado en hojas de cálculo. A veces no un error cualquiera, sino en la determinación del principal indicador de evaluación, el Valor Actual Neto.

Existen otras experiencias que podrían ser muy provechosas para Cuba, que ha formado calificados profesionales en informática, economía e ingeniería. Por ejemplo:

- En el Reino Unido, la Oficina del Gobierno para el Comercio en su *website* ofrece plantillas que son recomendadas para análisis de proyectos (HM Treasury, 2003).
- En los Estados Unidos, El Departamento de Comercio ofrece varias herramientas y datos para estudios de factibilidad para proyectos en energía, conservación de agua y fuentes renovables de energía en instalaciones del gobierno (U.S. Department of Commerce, 2016).
- La ONUDI ofrece el Modelo Computarizado para el Análisis de Viabilidad (Bahrens y Hawranek, 1994)
- Canadá brinda gratuitamente el software RETScreen para estudios de oportunidad y prefactibilidad para proyectos en fuentes renovables de energía (Natural Resources Canada, 2005).

1.9 Los precios de la tierra y el agua

En los proyectos de fuentes renovables, prácticamente no se imputa valor alguno a la tierra. La tierra es bien no renovable, limitado y escaso, y su omisión en los estudios puede conllevar a que no se haga el uso más eficiente de la misma. De hecho, la elección de la tecnología más apropiada en el mundo se basa entre otros costos, en el de la tierra.

La tarifa del agua no subordinada (la que no se destina al riego, acueductos u otros usos demandados) y el método de aplicación de la misma para la producción hidroenergética trae consigo resultados económicamente ineficientes. El alto precio monopólico del agua no subordinada disponible, cuyo costo marginal es cercano a cero, se convierte, bajo determinadas condiciones de carga hidráulica, en un desincentivo para su uso (Peña, Gutiérrez e Hidalgo, 2016) y provoca la irrentabilidad financiera de proyectos. Existen conceptos en la actualidad en el manejo de embalses multi-propósitos, como el concepto “Compartir” (*Share concept*), que se basan en la cooperación y la administración conjunta del embalse, o lo que es igual, actuar “pensando como país” (Branche 2015).

2. La evaluación social de proyectos

Como antes se ha afirmado, las Bases mencionan superficialmente la evaluación social de proyectos. Este enfoque está prácticamente ausente en el análisis práctico de proyectos de inversión en Cuba. No obstante, autores nacionales han tratado la relevancia de la evaluación social. El libro “La evaluación financiera y social de proyectos de inversión” (Rodríguez, 2005) constituye una apreciable contribución con ejemplos de la realidad cubana, y otros han aplicado este enfoque a un caso particular (Sánchez, Figueroa y Ledesma, 2005). Ambos enfoques, el financiero y el social deben ser parte del análisis de factibilidad al menos en sectores estratégicos, con presencia de monopolios y oligopolios, infraestructura, y en proyectos de larga vida útil y con repercusiones ambientales, en regiones con alto desempleo y, sobre todo, cuando la inversión es estatal (Ortegon et al., 2005) (Fontaine, 2008).

Se utilizan dos métodos principales para la evaluación social: el del Criterio del Ingreso Nacional (CIN) basado en el sistema de valoración de las estadísticas nacionales, y el del Análisis Beneficio-Costo (ABC) que lo hace sobre los costos de oportunidad para lo cual introduce los precios de cuenta o “sombra” cuando no existen precios de mercado (Rodríguez, 2005). Este segundo método, a pesar de su complejidad, es el más utilizado debido a las crecientes preocupaciones por la acción del hombre sobre el medio ambiente. Existe una abundante literatura académica sobre el tema, y también metodologías elaboradas y en vigor para la evaluación de proyectos en entidades estatales o para la solicitud de acceso a fondos públicos del sector privado en proyectos públicos en otros países. En tal sentido, por la presentación, la explicación conceptual (con ejemplos numéricos) y la rigurosidad del enfoque, el *Green Book* (HM Treasury, 2003) y la *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020* (Comisión Europea, 2015) son referencias notables.

Existen diferencias entre la evaluación financiera (privada)² que es la que utiliza en Cuba) y la social. Como se plantea en (Ortegón et al., 2005): “La evaluación privada capta aquellos relevantes desde el punto de vista del inversor o accionista. Sin embargo, hay efectos que superan ese enfoque, y que siendo irrelevantes para el inversor no lo son para otros involucrados o para la sociedad en su conjunto.” (p. 103) (Figs. 2 y 3).

	Evaluación Social	Evaluación Privada
Enfoque: Involucrado privilegiado	Toda la sociedad	El inversionista o accionista
Viabilidad	Técnica, comercial, legal, etc. + Económica (a precios sociales)	Técnica, comercial, legal, etc. + Económica (a precios privados) + Financiera
Ámbito	Usualmente, el ámbito es el país, aunque podría hacerse distinguiendo entre ámbito de influencia directa y ámbito general	La empresa u organización

Fuente: (Ortegón et al., 2005, p. 114)

Fig. 2. Comparación entre evaluación social y evaluación privada

	Evaluación Social	Evaluación Privada
Identificación	Efectos incrementales, a partir de definir una situación con y otra situación sin proyecto. Tipos de efectos: • Directos • Indirectos • Secundarios • Externalidades • Redistributivos • Intangibles	Efectos incrementales, a partir de definir una situación con y otra situación sin proyecto. Tipos de efectos: • Directos • Indirectos
Medición	Utilizando las unidades de medida específicas de cada efecto (Vg., horas hombre para la mano de obra; toneladas para los bienes producidos; etc.)	Utilizando las unidades de medida específicas de cada efecto (Vg., horas hombre para la mano de obra; toneladas para los bienes producidos; etc.)
Valoración	Utilizando precios sociales	Utilizando precios de mercado

Fuente: (Ortegón et al., 2005, p. 114)

Fig. 3. Diferencias y similitudes entre la evaluación social y evaluación financiera

Un proyecto de inversión puede ser rentable financieramente, pero si se cuantifican las externalidades negativas de potenciales daños ambientales puede no serlo económicamente. Y viceversa, un proyecto irrentable finan-

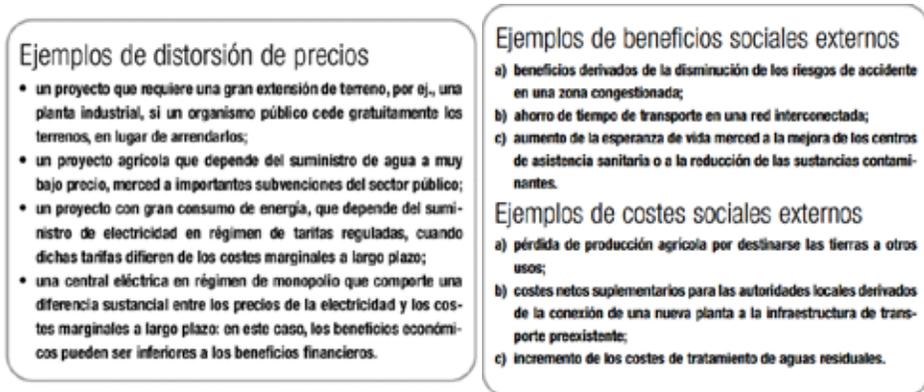
² En la literatura sobre el tema, evaluación privada y financiera son términos intercambiables. El término no está relacionado con el tipo de propiedad, sino con el alcance del enfoque: cuando la evaluación se realiza desde el punto de vista del inversionista o accionista, aunque sea un ente estatal, se considera como privada o financiera. Cuando se realiza desde el punto de vista de la sociedad se denomina evaluación social o económica.

ciaramente puede, por ejemplo, ser socialmente conveniente si crea empleos productivos en zonas de desempleo prolongado o genera efectos indirectos beneficiosos en otras industrias. Para una correcta evaluación social deben tratar de valorarse monetariamente los beneficios y costos sociales, lo cual implicaría un arduo trabajo institucional de registro, recolección y procesamiento de información.

Los salarios para la evaluación privada pueden no coincidir con el salario sombra, sobre todo en regiones en que existe exceso de fuerza de trabajo, que se emplea en actividades agrícolas o migra a las ciudades. En tales casos, el salario social, a los efectos de la evaluación social, es menor.

En (Comisión Europea, 2015) se adelanta una metodología, mediante la cual el salario sombra es la suma de la combinación ponderada de beneficios sociales a los desempleados más en la situación sin proyecto y del valor social de la nueva oportunidad de empleo con el proyecto.

Así, la evaluación social incorpora determinados elementos que no considera la financiera: correcciones fiscales (de manera general, los impuestos se excluyen), corrección de las externalidades (determinación y cuantificación de costos y beneficios externos) y determinación de precios sombra para corregir las distorsiones de los precios de mercado. (Comisión Europea, 2003) (Fig. 4).



Fuente:(Comisión Europea, 2003, p. 31 y 36)

Fig. 4. Ejemplos de distorsiones de precios y externalidades

3. La tasa social de descuento

Para la determinación de los indicadores de rentabilidad en la evaluación social se utiliza la tasa social de descuento. La determinación de una tasa de descuento social apropiada para los estudios de factibilidad de inversiones públicas ha sido objeto de debate y tiene una importancia central para la asignación de los siempre escasos recursos. En última instancia, refleja la valoración relativa de la sociedad sobre el bienestar actual comparado con el bienestar en

el futuro. El calentamiento global, como tema prioritario en la agenda mundial, ha provocado que muchos países den una nueva mirada a los estudios basados en dicha tasa. (Zhuang, Liang, Lin y De Guzmán, 2007).

Existen en la literatura tres principales enfoques para la determinación de la tasa social de descuento:

- La tasa social de preferencia temporal (SRTP): Tasa a la que una sociedad está dispuesta a posponer una unidad de consumo actual a cambio de más consumo futuro. La fórmula simplificada sería (Comisión Europea, 2003):

$$SRTP = n \cdot g + p \quad (3)$$

g: tasa de crecimiento del gasto público

n: elasticidad del bienestar social frente al gasto público

p: es una tasa de preferencia intertemporal pura

- Costo de oportunidad social del capital (SOC): Se aproxima a la tasa de rendimiento marginal antes de impuestos de inversiones privadas sin riesgo (Zhuang, Liang, Lin y De Guzmán, 2007).
- Promedio ponderado método Harberger: Promedio ponderado de las dos anteriores.

No hay un acuerdo del enfoque a utilizar. Aunque la tasa social de descuento es utilizada por países desarrollados, también hay países subdesarrollados como India, Pakistán, México, Bolivia, Filipinas, Argentina, Colombia, Uruguay, Costa Rica, Sudáfrica y Chile que la han incorporado (Tabla 1).

Tabla 1. Evidencia internacional: metodología dominante y tasas sociales de descuento

Tasa Marginal de Preferencia Temporal		Costo social de oportunidad del capital		Enfoque del Promedio Ponderado		Enfoque utilizado no disponible	
Países	TSD	Países	TSD	Países	TSD	Países	TSD
Dinamarca	n.d.	Australia	7%	Chile	6%	México	10%
Francia	4%	Canadá	8%	China	8%	Colombia	12%
Alemania	3%	India	12%	Banco Mundial	10-12%	Bolivia	12%
Italia	5%	Irlanda	n.d.	Banco Interamericano de Desarrollo	12%	Argentina	12%
Portugal	n.d.	Países Bajos	4%	Banco de Desarrollo de Asia	10-12%	Uruguay	12%
Eslovaquia	n.d.	Nueva Zelanda	8%		Costa Rica	12%	
España*	Varias	Pakistán	12%		Sudáfrica	8%	
Suecia	n.d.	Filipinas	15%		Noruega	3,5%	

Tasa Marginal de Preferencia Temporal		Costo social de oportunidad del capital		Enfoque del Promedio Ponderado		Enfoque utilizado no disponible	
Países	TSD	Países	TSD	Países	TSD	Países	TSD
Reino Unido	3,5%	Estados Unidos**	Varias				
Unión Europea	5%						
Estados Unidos**	Varias						
<p>*6% para transporte y 4% para proyectos relacionados con agua. **Diferentes enfoques por agencias: 7% usada por la Oficina de Administración y Presupuesto. Menor en proyectos relacionados con el medio ambiente. TSD: tasa social de descuento en términos reales n.d.: no disponible</p>							

Fuente: (Campos, Serebrisky y Suárez-Alemán, 2015, p. 29 y 31)

CONCLUSIONES

Cuba necesita asignar los muy escasos recursos de inversión en proyectos con el mayor retorno desde el punto de vista social (económico). Como anteriormente se ha intentado mostrar, la evaluación privada o financiera desconoce o no corrige elementos necesarios en una evaluación integral.

Varios académicos cubanos han abordado el tema de los estudios de factibilidad en Cuba poniendo de manifiesto las insuficiencias prácticas o proponiendo valiosas alternativas. La necesidad de abordar la modernización en la elaboración de los estudios es una tarea que desborda el alcance de una institución pública. En su actualización deben participar varias entidades del gobierno, junto a centros de investigación y universidades: es actuar “pensando como país”.

Es imprescindible capacitar a muchos decisores y técnicos en las técnicas de evaluación de proyectos, y en especial de la evaluación social. Cuba tiene lo que para muchos países es una quimera: alta calificación de sus técnicos, empresarios y funcionarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almarales Popa L.M. y Hierrezuelo Betancourt F.R (2020), Incidencia de la tasa de actualización en proyectos inversionistas del sector alimentario cubano, Retos de la Dirección 2020; 14(2): 129-156
- Bahrens W. y Hawranek, P.M. (1994), Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial, ONUDI, Viena.

- Bouille D. (2004), *Introducción a la evaluación de proyectos*, Fundación Bariloche, Argentina.
- Branche E. (2015), *Sharing the water uses of multipurpose hydropower reservoirs: the share concept. Final version*, Sustainable Development Department, EDF-CIH Savoie Technolac, Francia.
- Campos J., Serebrisky T. y Suárez-Alemán A. (2015), *Time goes by: recent developments on the theory and practice of the discount rate*, Banco Inter-Americano de Desarrollo, Washington.
- Comisión Europea (2003), *Guía del análisis costes-beneficios de los proyectos de inversión*. Recuperado de https://ec.europa.eu/guides/cost/guide02_es
- Comisión Europea (2015), *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*, Italia.
- Consejo de Ministros (2015), *Reglamento del proceso inversionista*, Gaceta Oficial Extraordinaria no. 5, La Habana.
- Fontaine E.R. (2008), *Evaluación social de proyectos*, Pearson Educación de México S.A. de C.V., Estado de México.
- HM Treasury (2003), *The Green Book. Appraisal and Evaluation in Central Government*, Londres,
- MEP (2001), *Bases metodológicas para la elaboración de los estudios de factibilidad de las inversiones industriales*, Ministerio de Economía y Planificación, La Habana.
- Natural Resources Canada (2005), *Clean Energy Project Analysis. Third Edition. RETScreen®-Engineering & Cases Textbook*, Canada.
- Ortegón E., Pacheco J. F. y Roura H. (2005), *Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública*, ILPES-CEPAL, Santiago de Chile.
- Padrón Suárez L., Gutiérrez Urdaneta L. y Valladares Aguilera J. (2021), *Sistemas fotovoltaicos con limitaciones de terreno: la doble orientación como alternativa*, *Ingeniería Energética*, 2021, vol. 42, n. 3, septiembre/diciembre, e0107, La Habana
- Centro de Investigación y Pruebas Electroenergéticas, Facultad de Ingeniería Eléctrica,
- Universidad Tecnológica de La Habana, José Antonio Echeverría, Cujae
- Peña Pupo L, Gutiérrez Urdaneta L. y Hidalgo González R. (2016), *Consideraciones sobre el cobro del agua para fines hidroenergéticos en Cuba. Propuesta de mejoras*, *Revista Cubasolar* no. 55, La Habana. Recuperado de <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/ecosolar/Ecosolar55/HTML/articulo04N.htm>
- Rodríguez Hernández R. (2007), *Reestimación de la tasa social de descuento en Colombia a partir del desarrollo de su mercado de capitales 1995 – 2005, Equidad y Desarrollo Volumen 1 Número 8*, Bogotá.

- Rodríguez Mesa G. (2002), Los criterios de decisión para la evaluación de inversiones. Algunas reflexiones, revista Economía y Desarrollo No. 2 / Vol. 131 / Jul.-Dic., La Habana.
- Rodríguez Mesa G. (2005), La evaluación financiera y social de proyectos de inversión (tercera edición), Facultad de Economía, Universidad de La Habana, Cuba, ISBN: 959-16-0424-6
- Sánchez Machado I.R., Figueroa Abel V. y Ledesma Martínez Z.M. (2005), Enfoque económico social bajo riesgo en la evaluación de inversiones turísticas en Cuba, Teoría y Praxis, I(2005II-30), Universidad de Quintana Roo, México
- Sánchez Segura J. H. (2010), La tasa de descuento en países emergentes. Aplicación al caso colombiano, Revista EAN No. 69 Julio-Diciembre 2010, Bogotá U.S. Department of Commerce (2016), Energy Price Indices and Discount Factors for Life-Cycle Cost Analysis – 2016. Annual Supplement to NIST Handbook 135, Washington.
- Squire L. y Van der Tak H.G. (1975), Economic Analysis of Projects, The International Bank for Reconstruction and Development, Washington D.C.
- Tilmant A., Goor Q. y Pinte D. (2009), Agricultural-to-hydropower water transfers: sharing water and benefits in hydropower-irrigation systems, Hydrol. Earth Syst. Sci., 13, 1091–1101, Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union. Recuperado de www.hydrol-earth-syst-sci.net/13/1091/2009/
- Villar López L. y Rodríguez García V. (2012), El proceso inversionista y la financiación de inversiones en Cuba: deficiencias, limitaciones y retos, Revista Economía y Desarrollo, Vol. 148 No. 2, julio-diciembre, La Habana.
- Zhuang J., Liang Z., Lin T. y De Guzmán F. (2007), Theory and Practice in the Choice of Social Discount Rate for Cost-Benefit Analysis: A Survey, Asian Development Bank, Manila, Filipinas.

CONFLICTO DE INTERESES

El autor declara originalidad de la presente investigación y ausencia de plagios en la misma. Además, asegura que existe ausencia de conflicto de intereses en este artículo, por lo que se eximen a la revista *Ekotemas* de cualquier reclamación al respecto.