



Inocencio Raúl Sánchez Machado

---

# Una mirada hacia el perfeccionamiento de las inversiones en Cuba

Inocencio Raúl Sánchez  
Machado

# **Una mirada hacia el perfeccionamiento de las inversiones en Cuba**



Ediciones  
Universidad  
de Camagüey

2023



Edición: Ernesto Piñero de Laosa  
Corrección: Dilmert Rodríguez Valdés  
Diagramación: Norbisley Fernández Ramírez

© Inocencio Raúl Sánchez Machado

© Sobre la presente edición:  
Ediciones Universidad de Camagüey, 2023

ISBN: 978-959-7222-27-9

Ediciones Universidad de Camagüey  
Dirección de Información Científico Técnica  
Universidad de Camagüey  
Carretera Circunvalación Norte km 5 ½  
Camagüey, Cuba (CP 74650)  
[www.edicionesuc.reduc.edu.cu](http://www.edicionesuc.reduc.edu.cu)  
[ediciones.uc@reduc.edu.cu](mailto:ediciones.uc@reduc.edu.cu)



# Índice

<b>Introducción .....</b>	<b>- 10 -</b>
<b>Enfoque económico-social para la evaluación de inversiones en la economía de transición al socialismo en Cuba .....</b>	<b>- 13 -</b>
<i>Experiencia cubana acumulada: dicotomía entre el enfoque social global y el empresarial centralizado .....</i>	<i>- 13 -</i>
<i>Nueva economía cubana: urgencia del enfoque económico y social en la macro, meso y microeco-nomía y el consenso participativo .....</i>	<i>- 15 -</i>
<i>Enfoques de evaluación de inversiones .....</i>	<i>- 18 -</i>
Bases conceptuales y gnoseológicas que lo sustentan .....	- 18 -
Desafíos del proceso de evaluación .....	- 18 -
Eficacia .....	- 26 -
Eficiencia .....	- 27 -
Equidad .....	- 29 -
Sostenibilidad .....	- 30 -
<i>Lógicas teóricas desde la economía de mercado: aproximación crítica ...</i>	<i>- 35 -</i>
Principios básicos del análisis beneficio-costos. Algunas consideraciones críticas .....	- 35 -
Lógica de la economía del bienestar .....	- 37 -
Lógica microeconómica .....	- 38 -
Lógica de las decisiones públicas (public choice) .....	- 40 -
<i>Bases del marxismo en la aplicación del enfoque económico social tratado. Consideraciones generales sobre las tradiciones evaluadas</i>	<i>- 42 -</i>
Necesidad del enfoque social en la construcción socialista en Cuba. Componentes principales de orden teórico que lo justifican .....	- 46 -
<i>Sistema de evaluación de inversiones con enfoque económico-social: flujos, indicadores y valoraciones. Medición de los flujos económicos e índice de decisión social .....</i>	<i>- 52 -</i>
<i>Beneficios y costos de un proyecto para un país o región .....</i>	<i>- 53 -</i>
Efectos directos .....	- 58 -
Sistema de medición de los efectos de un proyecto .....	- 59 -
Efectos indirectos .....	- 63 -
Aplicación del método de costos evitados en la medición de las externalidades.....	- 65 -



Incorporación de efectos intangibles en evaluación social: método propuesto.....	- 73 -
Efectos redistributivos .....	- 81 -
Índices de decisión social.....	- 84 -

<b>Crecimiento económico con enfoque social: principales vertientes del pensamiento económico contemporáneo .....</b>	<b>- 87 -</b>
<i>Dilema privatización versus socialización.....</i>	<i>- 91 -</i>
<i>Enfoque distributivo de la riqueza social versus enfoque de crecimiento para combatir la pobreza .....</i>	<i>- 93 -</i>
<i>Construcción de la matriz social (educación, empleo, problemas de género e integración social) .....</i>	<i>- 96 -</i>
<i>Evaluación de impactos según el banco mundial de programas y políticas inversionistas en países y regiones.....</i>	<i>- 100 -</i>

<b>Inversión: lugar en la macroeconomía del crecimiento y el desarrollo para Cuba .....</b>	<b>- 102 -</b>
<i>Efecto multiplicador de la inversión .....</i>	<i>- 102 -</i>
<i>Crecimiento e inversiones en la economía cubana actual .....</i>	<i>- 104 -</i>
<i>Financiación de la expansión inversionista en la economía cubana .....</i>	<i>- 109 -</i>

<b>Las inversiones en la política económica y social de la nación cubana....</b>	<b>- 115 -</b>
<i>Papel de los sujetos del proceso inversionista: preparación profesional hacia el perfeccionamiento de la actuación de los sujetos del proceso inversionista (Sánchez &amp; Ledesma, 2018) .....</i>	<i>- 115 -</i>
<i>Rol de la preparación profesional en el perfeccionamiento de los sujetos del proceso inversionista .....</i>	<i>- 117 -</i>
<i>Preparación profesional acerca del decreto 327/2014: Curso de Gestión Integral del Proceso Inversionista Cubano .....</i>	<i>- 119 -</i>
Estructura organizativa del diseño de escuela territorial del proceso inversionista .....	- 119 -
Sistema de contenidos.....	- 119 -
Formas organizativas y evaluativas de la escuela.....	- 120 -
Sistema de retroalimentación .....	- 120 -
Caracterización del universo objeto de preparación profesional del decreto 327 en la región central de Cuba: experiencias entre 2015- 2018.....	- 121 -
Cualidades de la muestra observada por territorio, por año y edición, organismo, edad, calificación profesional, sexo, funciones que desempeñan y resultados académicos observados .....	- 121 -



<i>El perfeccionamiento de la preparación profesional relacionada con el decreto 327 y su implementación práctica.....</i>	<i>- 128 -</i>
Resultados cualitativos de las encuestas ex post.....	- 130 -

**Importancia del trabajo en equipo en los estudios de preinversión: exigencias actuales y perspectivas para Cuba ..... - 134 -**

<i>Nueva base normativa sobre inversiones en Cuba hacia el perfeccionamiento: obstáculos vigentes .....</i>	<i>- 136 -</i>
Disyuntivas en la toma de decisiones múltiples para el perfeccionamiento de los estudios de preinversión .....	- 137 -

**Proyectos individuales o de cartera: coyuntura vs. largo plazo ..... - 146 -**

Las metodologías .....	- 148 -
<i>Formulación, evaluación y gestión de proyectos de iniciativas municipales de desarrollo local .....</i>	<i>- 154 -</i>
<i>Importancia de la disciplina del proceso inversionista en la economía cubana: retos para la iniciativa municipal de desarrollo local .....</i>	<i>- 156 -</i>
<i>Problemas pendientes en la búsqueda del enfoque económico social en el seguimiento del proceso inversionista .....</i>	<i>- 163 -</i>
<i>Perfeccionamiento empresarial: una parte del problema y de la solución</i>	<i>- 163 -</i>

**Jerarquización de proyectos locales: carteras a escala social ..... - 172 -**

<i>Métodos para la jerarquización de proyectos .....</i>	<i>- 173 -</i>
Listas de verificación .....	- 173 -
Modelos de puntuación .....	- 175 -
Modelos de dominancia entre proyectos .....	- 177 -
Modelos de aporte a metas .....	- 178 -
Modelos de portafolio .....	- 178 -
Modelos basados en programación lineal .....	- 179 -
Interacción nominal y “Q-sorting” .....	- 180 -
Métodos ELECTRE .....	- 181 -
<i>Enfoques teóricos alternativos .....</i>	<i>- 182 -</i>
Enfoques de eficiencia .....	- 182 -
Enfoques de ponderaciones distributivas .....	- 183 -
<i>Modelo aplicado.....</i>	<i>- 184 -</i>
Método de homogeneización basado en la definición de una regla numérica única para todas las unidades de medida .....	- 187 -
Método de homogeneización de variables basado en la definición de la distribución normal .....	- 187 -
Método de normalización de variables.....	- 187 -



<i>Definición de los elementos que constituyen el modelo</i> .....	- 193 -
Objetivos de carácter nacional .....	- 194 -
Efecto producto .....	- 195 -
Efecto divisas .....	- 196 -
Efecto empleo.....	- 196 -
Objetivos relacionados a la eficiencia en el uso de los recursos..	- 197 -
Costo/eficiencia .....	- 199 -
Propuesta demostrativa de la metodología .....	- 200 -
Mortalidad infantil .....	- 212 -
Mortalidad materna .....	- 212 -
Tasa de desnutrición .....	- 213 -
Saneamiento básicos.....	- 213 -
1. Servicios médicos.....	- 214 -
2. Vivienda .....	- 215 -
3. Accesibilidad .....	- 215 -
<b>Marco normativo cubano de los estudios de preinversión .....</b>	<b>- 216 -</b>
<b>Lo financiero empresarial en los análisis de inversiones .....</b>	<b>- 220 -</b>
<i>Criterios decisionales en evaluación de proyectos de inversión</i> .....	- 221 -
El plazo de recuperación simple (conocido también por pay-back)	- 225 -
<i>La tasa de rentabilidad contable</i> .....	- 229 -
Tasa de rendimiento contable sobre la inversión .....	- 229 -
Tasa de rentabilidad contable absoluta .....	- 230 -
Tasa de rentabilidad contable relativa.....	- 230 -
Criterio del costo mínimo .....	- 230 -
Nivel de equilibrio.....	- 230 -
1. Costo mínimo.....	- 232 -
2. Valor actual neto (VAN) .....	- 236 -
Índice de rentabilidad (IR) .....	- 244 -
Tasa interna de rendimiento (TIR) .....	- 245 -
Tasa verdadera de rentabilidad (TVR) .....	- 257 -
Plazo de recuperación descontado (PRD).....	- 259 -
El plazo financiero medio (PFM).....	- 263 -
<i>Método de valoración de opciones reales</i> .....	- 265 -
Opciones en exclusiva y opciones compartidas .....	- 272 -
Tipos de opciones reales .....	- 273 -
<i>Determinación de los flujos del proyecto</i> .....	- 278 -
<i>Métodos de estimación de flujos de fondos</i> .....	- 286 -
Método simplificado de flujos de fondos.....	- 286 -



Métodos de flujos de fondos de lo percibido .....	286 -
Caso ilustrativo .....	287 -
Método de flujos de fondos por variación del capital de trabajo o fondo de maniobra .....	288 -
Aplicación de los flujos de fondos por cualquiera de los métodos anteriores.....	290 -
<i>Incidencia del esquema de financiación en la rentabilidad de un proyecto ..</i>	<i>292 -</i>
Caso ilustrativo .....	293 -
Esquema de amortización de deudas en proyectos de inversión con cuotas de devolución constante (método o sistema francés) .....	294 -
Esquema de amortización de deudas en proyectos de inversión con cuotas de devolución variables y amortización del principal constantes (conocido por método alemán).....	297 -
<i>Tratamiento discrecional en los estudios de pre- inversión: requerimiento presente y futuro para Cuba.....</i>	<i>297 -</i>
<b>El factor tiempo en las inversiones: recurso crítico .....</b>	<b>301 -</b>
<i>Momento óptimo de hacer la inversión .....</i>	<i>302 -</i>
Caso ilustrativo .....	304 -
<i>Momento óptimo de liquidar la inversión .....</i>	<i>306 -</i>
Caso ilustrativo .....	308 -
<b>Certeza, incertidumbre y riesgo en los procesos de inversión.....</b>	<b>312 -</b>
<i>Condición de partida para asumir la incertidumbre y el riesgo en los estudios de pre inversión.....</i>	<i>312 -</i>
<i>Lugar de los análisis de pre inversión en condiciones de incertidumbre y riesgo.....</i>	<i>319 -</i>
Propuesta de inclusión a los EPI del componente de riesgo ...	325 -
Cálculo del valor umbral de un parámetro .....	325 -
Cálculo de ordenamiento de parámetros para pad adicional .	327 -
Cálculo de un análisis multidimensional de la incertidumbre .	331 -
Análisis del proyecto en el EFTE bajo condiciones de riesgo .....	332 -
Análisis de sensibilidad bajo condiciones de incertidumbre.....	335 -
Propuesta para un Análisis de Sensibilidad Multifactorial (ASM)	338 -
Análisis de Riesgo (AR) .....	342 -
Enfoque del Análisis de Riesgo Secuencial (ARS) .....	344 -
<i>Riesgo país en proyectos de inversión .....</i>	<i>356 -</i>
Enfoques teóricos y métodos de calificación de riesgo .....	357 -
Enfoques teóricos para evaluar el riesgo país .....	358 -
Capacidad de pago del servicio de la deuda.....	358 -



Teoría costo-beneficio .....	- 359 -
Métodos de análisis de calificación de riesgo .....	- 360 -
Métodos cualitativos .....	- 360 -
Métodos de Lista de chequeo .....	- 360 -
Métodos estadísticos.....	- 360 -
Agencias clasificadoras del riesgo país.....	- 361 -
Clasificación de las agencias calificadoras .....	- 361 -
<i>Algunas de las implicaciones del riesgo país en los análisis de proyectos de inversión .....</i>	<i>- 362 -</i>
<b>Índice de elementos visuales .....</b>	<b>- 367 -</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>- 374 -</b>



# Introducción

El rol de las inversiones y su contribución al crecimiento y al desarrollo sigue siendo un debate inacabado. El enfoque analítico de esta problemática en el contexto de una economía subdesarrollada —en la que se lleva a cabo un proceso singular de transformación social— continúa demandando aportes científicos desde una óptica multidisciplinar.

La economía cubana y su proceso de reproducción constituyen escenario donde, en el camino hacia lo ignoto, quedan muchas interrogantes:

¿Son suficientes los análisis para considerar el impacto actual y previsible de las inversiones no solo sobre la salud empresarial de las entidades, sino de toda la nación?

¿Es autosuficiente la contribución del marxismo para apropiarse de un enfoque socializador del impacto inversionista en los escenarios cubanos? ¿son necesarios y útiles los préstamos epistemológicos e instrumentales de otras corrientes de pensamiento económico, para completar valoraciones de alcance totalizador sobre las inversiones? ¿entraña peligros su utilización aséptica para países como Cuba?

¿Es decisivo o no el rol de las inversiones en su efecto multiplicador de la Cuba presente y futura? ¿son entendidas en toda su amplitud las fuentes de financiación de las inversiones que, en el caso de Cuba, requerirán para el presente y futuro inmediato, de una cultura económica y política de mayor altura?

¿Los trabajos en materia de evaluación de inversiones, con espíritu de equipo, están dominados en toda la extensión profesional necesaria? ¿se ha avanzado suficiente en la nueva perspectiva profesional de los estudios de preinversión, a la misma velocidad que las transformaciones legislativas e institucionales llevadas a cabo en la nación?

¿Se posee una cultura de trabajo por carteras de proyectos a lo interno de empresas y gobiernos territoriales, como lo demanda la visión de la disyuntiva decisional de lo urgente versus

lo estratégico? ¿Trabajar por carteras de proyectos contribuye a discernir entre la coyuntura y lo estructural en la economía?

¿Se toma en cuenta el factor temporalidad en las inversiones como reclaman el momento presente y perspectivo de la nación? ¿Se trabaja con suficiente rigor el tratamiento e impacto del factor tiempo en las decisiones que comprometen generaciones por sobrevenir?

¿Pueden y deben asumirse con mayor rigor analítico los estudios de reinversión en el horizonte próximo de Cuba?

No se recomienda al lector pretender encontrar aquí una respuesta exacta a cada una de las interrogantes anteriores, sino un esbozo de criterios, cuya fundamentación responde a los propios derroteros en los que ha trabajado el autor con una única pretensión: hacer de cada nueva aproximación una justificación para encontrar nuevas preguntas y demandas de continuidad en el estudio.

La experiencia en investigaciones dedicadas a las inversiones y su tratamiento analítico de evaluación durante más de veinte años, me permiten llegar a algunas sistematizaciones en las que muchas de las propuestas que aquí aparecen, son la síntesis de haber enfrentado múltiples trabajos relacionados con estudios de proyectos de inversión y evaluaciones relacionadas con la eficiencia de su implementación en la economía cubana y a lo interno de varios sectores dentro de esta.

Energía, turismo, infraestructura vial e hidráulica, industria alimentaria, farmacéutica, reordenamiento de la labor gubernamental, minería, transporte, agricultura, sector financiero, esfera social (deportes, educación), construcción, son espacios sectoriales en los que encontré asideros de la praxis pasada, presente y previsible de la realidad cubana.

En el minuto presente en que reviso la versión final de este libro, encuentro en el llamado a “pensar como país” un asidero adicional a las razones de honestidad profesional que me mueven a la voluntad de ofrecer las ideas que aquí defiendo como argumentos para perfeccionar el proceso inversionista. Aun mayor la responsabilidad que asume este autor, cuando el mundo y Cuba dentro de aquel, se obligan por circunstancias

trascendentes de una pandemia universal de impactos inéditos, a repensar la economía y sus aristas conceptuales y metodológicas.

Queda la convicción de que este resultado no es más que un detenimiento parcial de una experiencia, a la que han contribuido varias generaciones de economistas, ingenieros, sociólogos para intentar completar un cuadro del complicado panorama inversionista que seguirá enfrentando Cuba.

No excluyo que seguirán a esta obra, la publicación, dentro del círculo más cercano de profesionales recientemente formados, de estudios de nuevos productos, cadenas productivas, tecnologías, donde la valoración de la eco-eficiencia y los análisis de ciclo de vida, incorporen a lo medioambiental y local perspectivas enriquecedoras al horizonte analítico decisional.

Lo mejor que puede seguir sucediendo para los especialistas que se aproximen a estos análisis, sea la inconformidad permanente con manuales, procedimientos, *software*, para tomar decisiones y ayudar a realizar valoraciones, añadiendo una dosis de creación intelectual en cada nuevo reto a enfrentar.

Si así sucede como fruto o no de estas líneas aquí esbozadas, habrá quedado saldada la deuda de gratitud por tanto apoyo recibido en esta producción intelectual.

El autor

# **Enfoque económico-social para la evaluación de inversiones en la economía de transición al socialismo en Cuba**

## **Experiencia cubana acumulada: dicotomía entre el enfoque social global y el empresarial centralizado**

En el proyecto de la Revolución cubana existe una importante contribución a la teoría y la práctica internacional del mundo subdesarrollado, sobre la necesidad y posibilidad de llevar a cabo un desarrollo social renovador, en especial de los sectores claves en el bienestar general de una nación: salud, educación, deportes y cultura.

Es reconocida internacionalmente la contribución de Cuba al avance en esta llamada esfera social, partiendo sobre todo de la herencia de un país con índices de desprotección universal reconocidos antes de 1959. No caben dudas de la dinámica y efectividad para el logro de las metas de hacer del pueblo de Cuba un referente mundial en la cultura general integral.

No obstante, este mismo desarrollo social no alcanza aun la misma fuerza e integralidad en lo que concierne al desarrollo económico empresarial y territorial. El avance del sistema empresarial cubano tiene importantes reservas en el alcance de una mayor responsabilidad social previsible y no aquella que resulta de acciones, aun con dosis de voluntarismo e insuficientemente preestablecidas en los planes y programas de desarrollo inversionista promovidas por empresas, agrupaciones empresariales y gobiernos territoriales. Aunque se ponen en práctica acciones encaminadas a verificar y garantizar el cumplimiento del objeto social de las empresas y su correspondiente desarrollo inversionista, quedan insuficientemente constatadas las contribuciones al encargo social de aquellas, (Sánchez & Figueroa, 2003), y con esto, no se puede verificar

la mejora social necesaria y posible, de nuevas inversiones en la actividad económica productiva y de servicios, puesta en práctica en toda la economía cubana. Es a este segundo tipo de problema que dirige su mirada el inicio de este libro.

Una visión pormenorizada de la obra social recorrida en los sesenta años de proyecto revolucionario para Cuba rebasaría los objetivos de este epígrafe, pero baste señalar como ideas esenciales los cambios en los niveles de salud, educación general y técnico profesional, cultura, deportes y recreación sana y accesible a las mayorías, seguridad social y atención a las personas de la tercera edad y discapacitados.

Una agresiva y sistemática revolución en la esfera social ha caracterizado el país desde 1959, aún en las condiciones económicas por las que atraviesa Cuba desde los noventa con la contracción en su economía, lo cual no se reflejó con la misma intensidad restrictiva en las fundamentales conquistas sociales alcanzadas. El país incluso mantuvo un grado de creatividad en programas sociales, donde se potenció el enfoque social globalizador de la Revolución.

Frente a esto se han llevado a cabo transformaciones económicas significativas que sirven de base a los propósitos sociales arriba planteados.

Aunque Cuba se enfrenta a una reforma empresarial significativa en los próximos años con la puesta en vigor de la nueva Constitución, la empresa cubana estuvo inserta en un mecanismo excesivamente centralizado y en lo que, por consecuencia, resultaron insuficientes los grados de flexibilidad y adaptación de las metas y formas de alcanzarlas en cada territorio o región, para contribuir con mayor eficiencia y eficacia al mejoramiento del bienestar de las comunidades donde estas se enclavan.

El funcionamiento del sistema de unidades económicas de base para la nación, antes de la más reciente reforma referida al perfeccionamiento empresarial, basada en un alto componente centralizado de las decisiones de asignación de recursos y en la gestión operativa de estas, había lastrado con una limi-

tada capacidad creativa de los equipos de dirección en empresas y gobiernos territoriales, para contribuir con mayor responsabilidad a la mejora de la colectividad.

## **Nueva economía cubana: urgencia del enfoque económico y social en la macro, meso y microeconomía y el consenso participativo**

Con el desarrollo de nuevos agentes económicos, la aparición de mecanismos económicos de alto contenido financiero y de actuación natural en un ambiente relativamente más transparente de relaciones monetario-mercantiles, la reestructuración de empresas en marcha y el perfeccionamiento empresarial como reforma fundamental, se va transformando la economía cubana y con ella su entramado de intereses económicos.

Un análisis abreviado de los cambios estructurales de la economía cubana permite avizorar y constatar las transformaciones significativas producidas en esta, tal como lo ilustra la Figura 1.

En esta transformación estructural de la economía se llevan también a vías de hecho, reacomodos en la cadena de intereses económicos de los agentes involucrados, con lo cual, en los niveles microeconómicos aparecen contradicciones, aunque no totalmente antagónicas, sí generadoras de nuevas complejidades en este entramado económico social.

La sociedad cubana de finales del pasado milenio, y la que se delinea en los albores de este nuevo, ha modificado sus bases, aun cuando sus esencias y proyecciones de humanismo y justicia social no se modifiquen en lo fundamental.

Los sectores económicos que configuraron su anterior estructura, ceden paso a nuevos pilares y junto con ello, los nuevos componentes sociales y generacionales, constatan la compleja realidad de una revolución social que puja por mantener la misma vitalidad de los albores de aquella.

**Figura 1. Modelo estructural de la economía cubana**

FORMAS DE PROPIEDAD SOBRE LOS MEDIOS DE PRODUCCIÓN										
Propiedad socialista de todo el pueblo		Propiedad cooperativa		Propiedad mixta		Propiedad privada		Propiedad de organizaciones políticas, de masas, sociales y otras entidades de la sociedad civil cubana		
OSDE	Empresa	UEB	UP	Indispensables	UEBPC	Empresa nacional	Con capital extranjero	TPCP	Priv. nacional	Priv. extranjero
					CNA	CPA	CCS	UBPC		
					Cooperativa única					

Fuente: Elaborado a partir de los Documentos del VII Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC, 2017a).

Leyenda: (OSDE) Organización superior de dirección empresarial, (UEB) Unidad económica de base, (UP) Unidad presupuestada, (CNoA) Cooperativa no agropecuaria, (CPA) Cooperativa de producción agropecuaria, (CCS) Cooperativa de crédito y servicios, (UBPC) Unidad básica de producción cooperativa, (TPCP) Trabajador por cuenta propia.

político se ha pronunciado en nuevas dimensiones la hegemonía del Norte y junto a ello ha crecido la tendencia de una visión ideológica con nuevas modalidades a partir del control que ejercen las transnacionales sobre los medios de comunicación social.

En general, las relaciones económicas de Cuba con el resto del mundo han cambiado respecto a la de los años noventa. Hay nexos económicos que se desarrollan con menor certidumbre que en el pasado, lo que gravita sobre las decisiones económicas y sus posteriores efectos. La coyuntura económica mundial es altamente cambiante.

A todo este contexto se enfrenta la voluntad y decisión de Cuba de continuar la marcha de su proyecto socialista. Llevar a cabo inversiones, que en lo económico y social aseguren la reproducción del proceso en magnitudes sustentables para el país, es un requerimiento mayúsculo. Este proceso inversionista indetenible necesita, con mayores razones que nunca, de un enfoque económico social en la decisión de su ritmo, destino y estructura conveniente.

El país enfrenta un proceso de nuevo tipo, en lo que en términos sociales se refiere. Tocar con las manos los lógicos problemas sociales generados por los cambios económicos emprendidos en los noventa ha sido decisión que en la otrora 'batallas de ideas' encontró un dinamismo renovado en la dirección política y social de la revolución.

Puede quedar rezagada la creatividad de los aparatos directivos en las estructuras económicas territoriales y de base que hagan sostenible la voluntad sin límites demostrada por la dirección de la Revolución acompañada por la gran mayoría de los cubanos. ¿Cómo justificar un nuevo enfoque económico social en el desarrollo inversionista en la economía cubana que hagan socialmente sostenibles los emprendimientos que se generen en el presente y futuro inmediato?

## Enfoques de evaluación de inversiones

### *Bases conceptuales y gnoseológicas que lo sustentan*

Mucho se habla del "problema económico" que se presenta en cualquier nivel de la sociedad. De modo sintético se puede expresar que la mayor parte de los recursos son relativamente escasos<sup>1</sup> y los usos múltiples en función de las necesidades a satisfacer, de ahí que se presente el dilema universal de: ¿Qué producir? ¿Cómo producir? ¿Cuánto producir? ¿Cómo distribuir lo producido?

En este "dilema" se precisa una evaluación con algún tipo de enfoque analítico. El primer problema que se presenta es en cuanto a la conceptualización que más se aproxime al término evaluación.

### *Desafíos del proceso de evaluación*

El anterior análisis de las características de los sectores sociales permite plantear varios desafíos, que pueden ser enfrentados como pasos prioritarios para empezar a convertir el proceso de evaluación en un verdadero aliado del decisor, para que forme parte del arsenal de herramientas utilizadas en el quehacer diario de su actividad. Se recomienda priorizar el avance sobre lo siguiente:

- Especificar el marco conceptual de la política, programa o proyecto que se propone monitorear y evaluar, para indicar claramente los resultados esperados y explicitar las relaciones causales supuestas.
- Superar la brecha, tanto real como percibida, entre lo "cuantitativo" y lo "cualitativo" en la especificación de objetivos y la evaluación.

<sup>1</sup> La escasez de los recursos, aunque interpretación positivista de la realidad económica, no nos puede desviar del aspecto esencial; es preciso hacer eficiente la inversión de trabajo en el modo de producir y consumir, al ser esta una condición primaria para garantizar que la reproducción económica alcance los niveles que ostenta la sociedad actual.

- Identificar y concertar indicadores e informaciones relevantes, tomando en cuenta el marco conceptual y las diversas perspectivas e intereses asociados con los resultados y las relaciones causales esperadas.
- Definir y manejar los flujos de la información generada por el proceso evaluativo y la introducción de estrategias e incentivos que promueven el uso de dicha información.

Hay varios problemas adicionales de singular papel en una evaluación; que son la:<sup>2</sup> a) Valoración, b) Homogeneidad, c) Extensión y la d) Eticidad.

Dada la diferente naturaleza física de los bienes, servicios e insumos es necesario usar unidades monetarias como denominador común. La valoración, consiste en “asignar precios” a los bienes relacionados con un proyecto. Usar los “precios de mercado” (para lo cual primero que todo se necesita la existencia de un mercado) o aquellos que enfrenta la empresa que invierte o usar los “precios sociales” es un dilema en economía. La valoración social de un recurso es lo más complejo que puede acometerse, puesto que en este caso es donde más usos alternativos existen y, por ende, encontrar el costo de oportunidad real es lo más difícil. La valoración social retoma el concepto de costo alternativo o de oportunidad a la hora de asignar valores a beneficios o costos. El costo de oportunidad es el costo económico de los recursos. Este concepto de costo, se asocia al problema económico ya planteado. No es un costo histórico de adquisición del recurso, es un costo por la alternativa no aprovechada; es lo que se pierde por no utilizar el recurso en la mejor alternativa de utilización de aquel.

La homogeneidad implica que al hacer valoraciones de toda la vida útil del proyecto lleva a operar con valores monetarios correspondientes a transacciones en diferentes fechas, siendo necesario usar equivalencias financieras. El principio que sustenta el hecho de que el dinero en el tiempo cambia su valor, explica la necesaria homogeneidad a considerar en los análisis

<sup>2</sup> Esta apreciación es compartida por la CEPAL.

de factibilidad de inversiones. En este aspecto se incluyen los últimos desarrollos realizados en lo que respecta a la evaluación intergeneracional donde los criterios de valoración trascienden las fronteras del estrecho criterio del valor del dinero en el tiempo "keynesiano". Ahora se trataría de las consideraciones más allá de la vida de una generación. Aquí se enfrentaría un reto en el que la teoría económica no ha logrado consensuar la voz de aquellos que aún no han nacido para emitir su voto sobre la preferencia de consumir o ahorrar.

La extensión se refiere al hecho de que un proyecto provoca reacciones económicas en cadena "hacia atrás" y/o "hacia el origen". Generan efectos sobre el proyecto mismo y sobre otros. Esto que la Comisión Económica para América Latina (CEPAL, 1958, p. 211) llama reacciones económicas en cadena, fue desarrollado por otros economistas como Leontiev (1966) en su matriz de insumo-producto, con los coeficientes de gastos directos y de gastos indirectos de primer orden hasta de orden n. El efecto multiplicativo de un análisis o evaluación es o puede llegar a ser de carácter infinitesimal, toda vez que son incalculables los impactos recidivas que pueden contenerse en una medida de política.

En relación con la ética del profesional que investiga los aspectos anteriores se conoce la llamada "neutralidad", en este sentido se manifiesta lo considerado por la CEPAL (1985 Ob. cit) de que cuando se den razones de orden político en que un proyecto determinado sea preferible a otro diferente, pero fruto de la evaluación económica, los criterios de selección se contradigan con la selección anterior; entonces es preciso conocer el precio que se paga por esa decisión política. El precio que puede ser razonable o no y en averiguarlo está la esencia del problema de la decisión política. Esta consideración "cepalina" es rescatable hasta nuestros días.

Lo mejor que pueden hacer los economistas es quizás, informar sencillamente a los decisores acerca de los costos y beneficios estrictamente económicos (es decir, la eficiencia) previstos de determinada medida y dejar en manos de ellos el decidir si esos beneficios económicos

tienen mayor importancia que los costos no económicos atribuidos subjetivamente (Harberger, 1972, p.212).

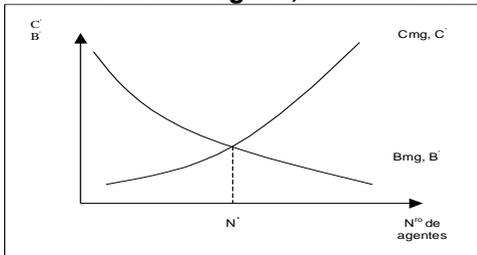
Aquí radica la ética clasista y científica del economista en una investigación en este campo.

La Evaluación Social de Proyectos (ESP) es concebida en los países capitalistas como resultado de analistas y consultores, dotados de tecnología e información factológica, pero como regla son indiferentes al consenso social real.<sup>3</sup>

Un desafío importante es el relativo a la brecha entre lo cuantitativo y lo cualitativo. Las discusiones sobre la evaluación suelen caer rápidamente en un debate “cualitativo- cuantitativo”. Frecuentemente se citan diferencias abismales entre los enfoques y/o métodos de estas dos orientaciones, y se atribuye

<sup>3</sup> La búsqueda del mejor criterio de bienestar social en una determinada función queda supeditada entre otros aspectos al tema decisional del número de agentes económicos o de individuos que participarán en la decisión. Debe tenerse en cuenta que tomar decisiones es costoso y crece en la misma medida en que aumenta el número de agentes que participan en la decisión hasta el nivel en el que en términos incrementales el beneficio adicional por incorporar un nuevo agente en la toma de decisión se iguala al costo adicional de igual proceder. De este modo es conveniente tener presente que no debe caerse en la infra-convocatoria ni en la super-convocatoria de agentes tomadores o evaluadores de la decisión social. Solo de manera excepcional deberían participar todos los agentes afectables por la decisión social, puesto que en la mayoría de las circunstancias se verificará el comportamiento observado en la Figura 2.

**Figura 2. Análisis marginal, determinación de agentes decisores**



a dichas diferencias alguna parte de la falta de voluntad o viabilidad para poder evaluar en los sectores sociales. En años recientes, el debate “cuantitativo-cualitativo” ha tomado dimensiones extraordinarias.

Existen tres líneas de pensamiento con respecto a las diferencias y posibles incompatibilidades entre lo “cuantitativo” y lo “cualitativo”.

Los tres argumentos más frecuentemente citados para explicar la brecha entre lo “cualitativo” y lo “cuantitativo” son los siguientes:

- Los fenómenos afectados por las iniciativas de impacto social son de “naturaleza cualitativa” y, por ende, no se prestan al análisis o evaluación cuantitativa;
- Los métodos cualitativos de recolección de datos son más idóneos para la exploración de las iniciativas sociales;
- El enfoque del análisis cuantitativo se basa en una forma de entender y explorar el mundo profundamente diferente de la forma que el enfoque cualitativo lo entiende y lo explora. Por tanto, son irremediamente separados.

La primera línea de argumentación que postula y explica una brecha cuanti-cualitativa indica que la evaluación tradicional (que claramente ha tendido a favorecer lo cuantitativo) ha resultado muy limitada para manejar la verificación de los objetivos sociales, que suelen ser de “naturaleza cualitativa”. Se argumenta que los fenómenos que se propone afectar por medio de las iniciativas sociales tienen una naturaleza compleja, multidimensional y, por ende, no se prestan a la cuantificación.

Típicamente la “naturaleza cualitativa” resulta ser en realidad un eufemismo por la naturaleza ambigua de algunos de los objetivos que se proponen o algunos de los efectos que se espera generar. Se argumenta que los impactos “intangibles” o “simbólicos” no se prestan al análisis cuantitativo. Frecuentemente, el impacto no es ni intangible, ni simbólico, sino que no ha sido interpretado o definido de manera que resulte gestionable y evaluable. Para estos casos, la superación del primer

desafío, consistente en la especificación del marco conceptual, conducirá a la definición más concreta de los objetivos e impactos esperados y, por tanto, a la superación de lo que equivocadamente se identificaba como una brecha cuantitativa-cualitativa.

Los impactos o efectos sociales generalmente tienen dimensiones tanto cuantitativas como cualitativas. En este sentido, se parecen al crecimiento económico, al desarrollo de infraestructura productiva y a las preferencias de consumo que también tienen elementos tanto cuantitativos como cualitativos. Los indicadores e informaciones seleccionados para entender y analizar estos fenómenos tendrán que capturar las dimensiones cuantitativas y cualitativas también.

Es importante reconocer que los cambios generados por las iniciativas sociales frecuentemente se manifiestan en cambios intangibles en conocimiento, valores, comportamiento, actitudes y otros fenómenos intangibles. Son cambios cuya dimensión cualitativa es clave. Muchos de los cambios propuestos sólo se producen plenamente en un largo plazo. No por ser intangibles o de naturaleza cualitativa o de largo plazo resultan ser no medibles o no verificables. Por tanto, resulta limitada esta primera línea de argumentación que parece sugerir una incompatibilidad entre lo cuantitativo y cualitativo.

El segundo argumento que se suele citar para justificar o explicar una “brecha” entre lo cuantitativo y lo cualitativo se relaciona con los métodos de recolección de datos. Los análisis cuantitativos aplican métodos para recopilar datos con el fin de analizar o probar un modelo, una teoría o una hipótesis. Dichos métodos tienden a sintetizar información mediante indicadores originados en los datos e informaciones provenientes de encuestas, estadísticas y registros. Los métodos cuantitativos frecuentemente dependen del uso de un “grupo control” (experimental, cuasi-experimental o estadístico) para determinar el efecto o impacto atribuible a la iniciativa que se está evaluando. En contraste, los análisis orientados por el enfoque cualitativo, proponen desarrollar conceptos e ideas mediante la identificación de patrones o tendencias en los datos. Por tanto,

los métodos cualitativos tienden a ser más flexibles y menos mecánicos. Dependen de técnicas de entrevistas, sesiones de grupos focales, observación participante, análisis de contenidos, estudios de casos y otros métodos asociados con la etnografía.

Definitivamente es evidente que los métodos cualitativos y los cuantitativos son muy diferentes, aunque la diferencia no implica que exista una brecha entre lo cuantitativo y lo cualitativo. Al contrario, quizás en la diferencia surgen las oportunidades de generar complementariedades y sinergias. En una determinada evaluación se pueden aplicar métodos cuantitativos y también cualitativos, para generar diferentes tipos de información que, en su conjunto, responden las diferentes preguntas propuestas por el proceso evaluativo. Por ejemplo, los métodos cuantitativos podrían dimensionar un determinado problema, cambio o impacto y los métodos cualitativos podrían ayudar a entender por qué se presentan, teniendo en cuenta las características y condiciones del contexto y las características y comportamientos de los actores involucrados.

El tercer argumento que justifica o explica una brecha entre lo cuantitativo y lo cualitativo lo hace con base en diferencias en el enfoque epistemológico. No hay duda que el abordaje cuantitativo a un análisis o investigación tiene diferencias de fondo con el abordaje cualitativo. Por tanto, esta línea de argumentación delimita bien las diferencias —o brechas— de las cuales hay que extraer evidencias de sensibilidad y conciencia.

El enfoque cuantitativo se asocia con la teoría o paradigma positivista, que surgió en las ciencias naturales y agrícolas y se empezó a aplicar en las ciencias sociales al final del siglo XIX y comienzos del siglo XX. El positivismo pretende identificar los hechos y las causas del fenómeno social; trata los fenómenos sociales como eventos o sucesos que influyen o afectan a las personas. El enfoque cuantitativo cuenta con el análisis de variables y estadísticas para sintetizar y describir la dinámica social.

En contraste, el enfoque cualitativo tuvo su origen en la antropología social y la sociología. Se alinea con las perspectivas fenomenológicas y de interpretación diversa de la realidad social, que proponen entender los fenómenos sociales desde la perspectiva de los diversos actores involucrados o interesados. Los análisis cualitativos son inductivos, holísticos y humanísticos.

Por supuesto, tanto el enfoque positivista como el fenomenológico presentan sus propias ventajas como sus limitaciones. Se puede destacar que el positivismo lógico y deductivo “puro” ha sido severamente cuestionado. Se ha criticado la estrechez de entendimiento del “conocimiento” en el positivismo puro. De hecho, el primer argumento de Howe contra la teoría de incompatibilidad (Howe, 1985) propone que la caída del positivismo puro diluye la obligación de elegir entre uno de los dos paradigmas epistemológicos que supuestamente definen la brecha cuantitativa-cualitativa.

El proceso evaluativo que se aborda aquí se caracteriza por muchos atributos del enfoque positivista, sin ser una aplicación positivista estrecha o “pura”. Al haber definido el marco conceptual como la propuesta de unas hipótesis causales y el proceso evaluativo, como la prueba de dichas hipótesis o como el seguimiento de la “cadena” de relaciones causales, el enfoque asumido se alinea claramente con la orientación positivista. La “forma de ver el mundo” asociada con el marco conceptual propuesto es lógica y deductiva y, por ende, asociada con el paradigma cuantitativo.

Ahora bien, al seleccionar dicho enfoque para guiar el proceso evaluativo no quiere decir que no hay ningún espacio para un análisis fenomenológico en el proceso o en los procesos interrelacionados de formación y gestión. De hecho, estos procesos se benefician profundamente de los análisis cualitativos. Dichos análisis resultan ser la herramienta idónea para el entendimiento de un determinado problema social, la exploración de posibles causas o de posibles caminos de solución y el análisis de diversas perspectivas, entre otras cosas.

La evaluación que se enfrenta es del proceso inversionista, y dentro de éste, fundamentalmente, la evaluación ex-ante de una inversión; aunque más adelante habrán aproximaciones de evaluación ex-post.

La evaluación ex-ante de una inversión conducirá a la acción y efecto de señalar el valor de un proyecto de inversión, factible o no de materializarse en la práctica y que implicará un proceso de asignación de recursos relativamente escasos con consecuencias medibles en términos de eficiencia, eficacia, equidad y sostenibilidad (Sapag, 2001).

Con el propósito de eludir ambigüedades en los términos asociados al estudio del enfoque económico social en evaluación de proyectos se compartirán algunas consideraciones generales sobre la conceptualización de cuatro criterios esenciales en los análisis que a continuación son plasmados: eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad.

### *Eficacia*

La palabra “eficacia” viene del latín *efficere* que, a su vez, es derivado de *facere*, que significa “hacer o lograr”. El Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española (RAE, 1992) señala que “eficacia” significa “virtud, actividad, fuerza y poder para obrar”.

Moliner (1998) interpreta esa definición y sugiere que “eficacia” “se aplica a las cosas o personas que pueden producir el efecto o prestar el servicio a que están destinadas”. Algo es eficaz si logra o hace lo que debía hacer. Los diccionarios del idioma inglés indican definiciones semejantes. Por ejemplo, el Webster’s International (Gove, 1961) define eficacia (*efficacy*) como “el poder de producir los resultados esperados”.

Aplicando estas definiciones a las políticas y programas sociales, la eficacia de una política o programa podría entenderse como el grado en que se producen los logros buscados. Una organización eficaz cumple cabalmente su misión. Un programa es eficaz si logra los objetivos que le dieron razón de ser.

Para lograr total claridad sobre la eficacia, hace falta precisar lo que constituye un “objetivo”. Particularmente, se necesita estipular que un objetivo bien definido explicita lo que se busca

generar, incluyendo la calidad de lo que se propone. Asimismo, un objetivo debe delimitar el tiempo en que se espera generar un determinado efecto o producto. Por tanto, una iniciativa resulta eficaz si cumple los objetivos esperados en el tiempo previsto y con la calidad esperada.

Cabe destacar que la eficacia contempla el cumplimiento de objetivos, sin importar el costo o el uso de recursos. Una determinada iniciativa es más o menos eficaz según el grado en que cumple sus objetivos, teniendo en cuenta la calidad y la oportunidad, y sin tener en cuenta los costos.

Es compartido por muchos el criterio de que “eficacia” y “efectividad” son sinónimas y se pueden utilizar en forma intercambiable. Vienen las dos palabras de la misma raíz etimológica y sus definiciones generales (de diccionario) son parecidas. El Diccionario Webster’s asocia los dos términos directamente, pues utiliza efectividad (*effectiveness*) para definir eficacia (*efficacy*). No obstante, la aceptación de que la eficacia y la efectividad sean sinónimas no es universal. La “eficacia” mide el grado en que se alcanzan los objetivos y meta en la población beneficiaria, en un período determinado. Mientras que la “efectividad” constituye la relación entre los resultados (previstos y no previstos) y los objetivos Cohen y Franco, 1992). Estos autores proponen la efectividad como una medida que reconocería resultados diferentes a los que fueron esperados en la delimitación de los objetivos de la iniciativa.

### *Eficiencia*

Existe un consenso sobre la definición de eficiencia en diversos diccionarios. La eficiencia es “virtud y facultad para lograr un efecto determinado”. (RAE, 1992 Ob.cit.). Esta fuente permitiría pensar que la eficacia y la eficiencia sean sinónimas. Un matiz ligeramente diferente que parece sugerir que la eficiencia califica la manera en que los objetivos sean realizados; señala que la eficiencia se aplica a lo que realiza cumplidamente la función a que está destinado (Moliner, 1998 Ob. Cit.). Hay criterios que incluyen en su definición tanto los insumos utilizados como los resultados logrados; señala que la eficiencia consiste en la virtud para lograr algo (Larousse, 1995). Es

muy reiterada la relación existente entre el trabajo desarrollado, el tiempo invertido, la inversión realizada en hacer algo y el resultado logrado, o sea, Productividad. Se asume que algo es eficiente, si se caracteriza por la capacidad para seleccionar y usar los medios más efectivos y de menor desperdicio con el fin de llevar a cabo una tarea o lograr un propósito.

Todas las contribuciones bibliográficas revisadas incorporan la relación medios-fines (o “insumos-logros”) en su definición de eficiencia, aunque muchos diccionarios del castellano no hacen referencia al uso de insumos o recursos.

En las aplicaciones de eficiencia al análisis de políticas, la eficiencia típicamente se asocia con una relación entre medios y fines. Se propone que un programa es eficiente si cumple sus objetivos al menor costo posible. La eficiencia está relacionando costos y productos obtenidos. (Cohen y Franco, 1992). Un sistema eficiente obtiene más productos con un determinado conjunto de recursos, insumos o logra niveles comparables de productos con menos insumos, manteniendo a lo demás igual (Lockheed y Hanushek, 1994)

Conforme a estas definiciones, se acepta la eficiencia como el grado en que se cumplen los objetivos de una iniciativa al menor costo posible. El no cumplir cabalmente los objetivos y/o el desperdicio de recursos o insumos hacen que la iniciativa resulta ineficiente (o menos eficiente).

La referencia a “costos” en la definición de eficiencia corresponde a un entendimiento amplio del concepto. No todo costo necesariamente tiene que asociarse con un desembolso de dinero. No todo costo corresponde directamente a una expresión en unidades monetarias. Un costo representa el desgaste o el sacrificio de un recurso, tangible o intangible. Por tanto, podría referirse al uso (sacrificio) de tiempo, al desgaste o deterioro de un recurso ambiental (aunque éste no sea transable) o al deterioro o sacrificio de otro “bien” no tangible como el capital social, la solidaridad ciudadana o la confianza, entre otros.

Al introducir valor al análisis de los costos y/o efectos de una iniciativa, necesariamente se dependerá de precios. Los pre-

cios convierten el valor de los costos y/o beneficios en expresiones monetarias. El uso de precios y de unidades monetarias facilita agregaciones y comparaciones de diferentes costos o valores.

Una opción para la asignación de valor radica en los precios vigentes en los mercados. Una comparación de relaciones costo-efecto construidas con precios de mercado indica cuál de las alternativas requiere de menor desembolso (de dinero). Dicha relación juzga las alternativas, desde la perspectiva de quienes propongan ahorrar recursos financieros y/o generar rentabilidad financiera. Sólo contemplaría costos que obligan a hacer unos desembolsos (egresos) y efectos o beneficios que conllevan ingresos monetarios. Dicho juicio mira la eficiencia “privada”, ya que considera la bondad de la iniciativa desde una perspectiva financiera del inversionista o de la organización que la financia.

El análisis de las iniciativas sociales demanda además un juicio de todos los costos y efectos (positivos y negativos) que implica para la sociedad, como colectividad. Por tanto, obligaría a contemplar no sólo los costos y efectos que se asocian con transacciones en los mercados, sino también los costos que no conllevan transacciones, desembolsos o ingresos. Dicho análisis se apuntaría a un análisis de eficiencia social.

### *Equidad*

El concepto de equidad se fundamenta en tres valores sociales: igualdad, cumplimiento de derechos y justicia. El reconocimiento relativamente universal de la bondad de estos tres valores permite que el concepto de “equidad”, por lo menos retóricamente, goce de cierta aceptación universal. Hay amplio consenso con respecto a la prioridad que se debe asignar a la equidad como pauta o estándar para las políticas públicas. No obstante, esta aceptación universal se sostiene en parte por la ambigüedad con que típicamente se interpretan estos valores.

Algunas definiciones formales de “equidad” refieren, por ejemplo:

- igualdad de ánimo, propensión a dejarse guiar...por...las prescripciones rigurosas de la justicia

o por el texto terminante de la ley. Justicia. (RAE, 1992 Ob. Cit).

- A la cualidad que consiste en atribuir a cada uno aquello a lo que tiene derecho (Marsá, 1982, p. 508).
- A la moderación, templanza. Justicia natural, contraria a la justicia leg. Larousse (1995).
- A una cierta conformidad libre y razonable a los estándares de derecho natural, leyes y justicia, desprovista de prejuicios o favoritismos (Gove, 1961).
- A un criterio de justicia, calidad de ser igual o justo, dotado de imparcialidad (Simpson, 1989).

De estas definiciones, se puede concluir que el entendimiento de la equidad depende de una interpretación del derecho natural, de las leyes y/o del concepto de “justicia”. Por ende, es un concepto que va a ser interpretado según los valores, tradiciones y ética social. La interpretación de este término estará influenciada en buena medida por las consideraciones históricas concretas que en cada país se tengan.

### *Sostenibilidad*

“Sostenibilidad” ha sido un criterio de moda desde el auge del pensamiento ambientalista en los sesenta, y de allí surge el cuestionamiento de la armonía de diversas iniciativas asociadas con el crecimiento y el desarrollo con el ámbito físico y biológico.

Posteriormente, surge una nueva dimensión de sostenibilidad, en lo que se refiere a la necesidad de contar con el apoyo continuado de determinados actores cuyo poder, participación y/o aportes resultan indispensables para que una iniciativa o una estrategia puedan mantenerse en el tiempo. Asimismo, la crisis de la deuda externa y las crisis fiscales de los años ochenta introducen otro elemento de preocupación por la sostenibilidad: la capacidad de una iniciativa de mantener un adecuado flujo de recursos financieros para así garantizar la continuidad de los efectos esperados. Como consecuencia del auge en el financiamiento provisto por la banca multilateral y los donantes bilaterales, los análisis de sostenibilidad también

llegan a incorporar el cuestionamiento de la capacidad de una determinada iniciativa a mantenerse una vez que no se cuente con nuevas inyecciones del financiamiento internacional.

Rápidamente se puede observar que la sostenibilidad tiene múltiples dimensiones; diversas percepciones de la sostenibilidad en las últimas décadas han enfatizado una u otra dimensión. Como consecuencia, el uso de la palabra “sostenibilidad” puede evocar ideas e imágenes muy distintas entre diversos individuos.

La palabra “sostener” significa “sustentar, mantener firme una cosa”. Viene del Latín *sub*, que significa “desde abajo” y “tener elevado”. La definición más amplia de la sostenibilidad resulta tautológica: la sostenibilidad es la capacidad de mantenerse o sostenerse. Una iniciativa es sostenible si logra sostenerse en el tiempo.

Difícilmente se levantan objeciones a que una iniciativa sea capaz de mantenerse a través del tiempo, aun cuando se agrega que la sostenibilidad demanda que se mantenga en armonía con otras dinámicas y otras iniciativas de su entorno. La sostenibilidad se acepta como un término de mediación concebido para cerrar la brecha entre “desarrollistas” y “ambientalistas” (Kathleen & O’Riordan, 1998).

El desarrollo sostenible se ha convertido en un artículo de fe, un apodo: un término muy frecuentemente utilizado pero poco explicado. ¿Qué significa realmente? En términos generales, el concepto de desarrollo sostenible incorpora:

- asistencia a los muy pobres porque no les queda ninguna opción diferente al daño de su entorno ambiental;
- el desarrollo autosuficiente, dentro de los límites de recursos naturales;
- el desarrollo costo-efectivo que se juzga por criterios económicos diferentes a los tradicionales: que no dañe la calidad ambiental ni reduzca la productividad a largo plazo;
- la satisfacción de las grandes necesidades de control de la salud, tecnologías apropiadas, seguridad alimenticia, agua potable y habitación para todos;

- la introducción de iniciativas centradas en las personas; es decir, que los seres humanos sean los recursos de su propio desarrollo.

La evaluación finalmente podrá ser concebida en dos enfoques fundamentales. Enfoque privado, lo cual no responde al tradicional modo de interpretación de apropiación del excedente generado, sino a la afectación positiva o negativa directa sobre un determinado agente económico perteneciente a la sociedad y el enfoque económico social conducente este a la afectación global positiva o negativa sobre un conjunto de agentes pertenecientes a la sociedad y en los que dicho nivel de afectación puede ser de primer, segundo u otro orden de importancia. Es a este tipo de enfoque que se dirigen las reflexiones y propuestas teóricas analíticas aquí.

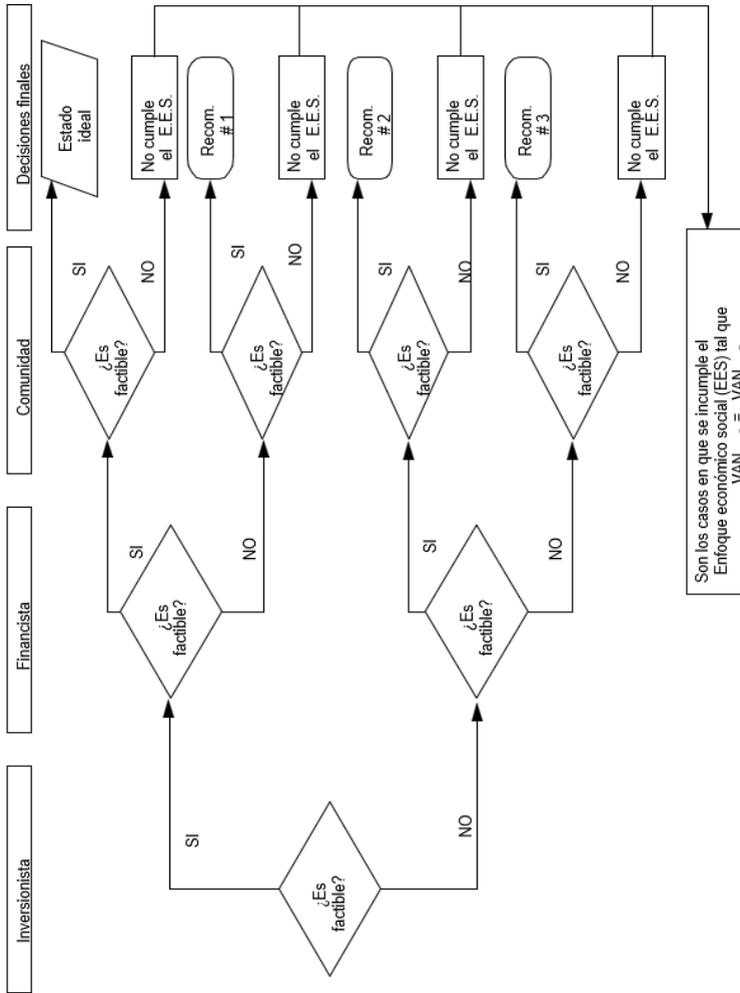
La solución del “problema económico” indicado se presenta ante los individuos, familias, colectividades, empresas y regiones, demandando una evaluación con el propósito de establecer criterios para identificar y cuantificar costos y beneficios para toda la vida del proyecto de inversión.

Lo que se persigue siempre es demostrar si al hacerlo su riqueza será mayor o menor que si no lo hace (Coloma, 1990). Los enfoques antes mencionados no tienen que ser mutuamente excluyentes o absolutamente independientes, puesto que todo depende de la forma económico-social imperante o predominante en el país, o de las formas organizacionales en que esté estructurada la economía y que impongan decisiones esenciales discrepantes. De este modo, un proyecto concebido por una empresa estatal, con una real socialización productiva<sup>4</sup> por parte de sus miembros, no puede ser visto solamente desde una óptica empresarial.

<sup>4</sup> La determinación del encargo social de la entidad, en este sentido, es decisivo y no puede circunscribirse a un acto de buena voluntad y en base a criterios esencialmente subjetivos.

Puede suceder que la evaluación social de un proyecto coincida con la evaluación empresarial: cuando la inversión en cierta actividad afecta solamente a esa actividad y no a otras ajenas al inversionista individual. Sin embargo, la mayoría de las inversiones empresariales tienen efectos sobre otras actividades, empresas o individuos distantes de quien toma la decisión de invertir (Cortegoso, 1980).

Figura 3. Disyuntivas decisionales desde lo privado a lo colectivo



Fuente: Elaboración del autor

Lo ideal, es que el proyecto de inversión sea factible para el inversionista, para el financista y para la comunidad.<sup>5</sup> No obstante, la práctica enseña que se pueden dar diferentes derroteros analíticos, tal como ilustra la Figura 3.

Una conclusión apriorística que se extrae del planteo gráfico anterior es que si bajo el enfoque empresarial se aprueba la inversión y la sociedad o comunidad también aceptan la misma hay que buscar las vías que rompan la restricción financiera.

La transición de la sociedad a formas de organización más eficientes y eficaces ha ido entrelazando los nexos producción-cambio-consumo a niveles cada vez más complejos por lo cual es menos probable el aislamiento económico para tomar decisiones.

Por ello se requiere aceptar la definición de Fontaine que según él la evaluación social de proyectos persigue medir la verdadera contribución de los proyectos al crecimiento económico del país (Fontaine, 1994) y coincidir con el autor en cuanto a que lo social, en este caso a tratar, no se refiere a los efectos sociológicos que la inversión pueda tener, los que muy bien pueden ser evaluables y tienen implicaciones importantes en un análisis polivalente del proyecto de inversión, sino a los efectos económicos para el conjunto del país. Tampoco tiene nada que ver con la evaluación desde el punto de vista del Estado, aun cuando se trate de un proyecto encarado por él (Cortegoso, 1980 Ob.cit).

El enfoque económico social en la evaluación social de proyectos investiga si el país, región o comunidad aumenta o disminuye su bienestar como consecuencia del proyecto. Pero, la medición del bienestar depende de la cuantificación de variables múltiples en las que la teoría y la práctica no han consensuado todas las aristas del impacto general. En tal sentido se opta valorar críticamente los diversos criterios, alrededor del método esencial en que se sustenta el análisis económico-social para las decisiones de proyecto, denominado Método de Análisis Beneficio-Costo (ABC).

<sup>5</sup> La comunidad en un enfoque social de evaluación de proyectos debe estar bien delimitada por una localidad, región, provincia, país, comunidad de países hasta las Naciones Unidas.

En última instancia, cualquier modelo teórico que sea utilizado en los análisis económicos no logrará representar a todas las variables que en un contexto social dado, pueden darse. Una ESP es obra colectiva de analistas, ejecutantes y consumidores. Cualquier intento de extrapolar fríamente modelos de análisis económico-social, sin considerar los patrones que describen la conciencia social del entorno particular está condenado al fracaso.

## **Lógicas teóricas desde la economía de mercado: aproximación crítica**

*Principios básicos del análisis beneficio-costos. Algunas consideraciones críticas*

La aplicación del método del análisis beneficio-costos (ABC) es una alternativa a tener en cuenta en las evaluaciones con enfoque económico-social de proyectos de inversión<sup>6</sup>. Lo singular aquí para Cuba es encontrar los asideros que hagan posible readecuar este método de análisis desde la teoría y la praxis económica sin caer en la tecnocracia contemporánea. A nadie mejor que al propio ente gubernamental de un país le interesa medir cuánto aumenta/disminuye el bienestar de la comunidad que aquel representa por las decisiones que toma; de este modo, podrá priorizar los proyectos que generan cambios medibles y no medibles (intangibles es como lo reconocen la mayoría de los autores) en la contaminación ambiental, salud o riesgos de cualquier naturaleza. Los cambios en tales aspectos

<sup>6</sup> Se ha podido constatar que, aunque el método ABC es el que, en calidad de "técnica", constituye la más completa valoración de la relación entre los recursos empleados y los objetivos perseguidos, también se aplica en ocasiones el método del análisis Costo - eficacia que viene a representar una simplificación del ABC al evaluar los costos sociales en forma monetaria, no así los beneficios sociales; por ejemplo, la reducción de los índices de mortalidad, criminalidad, accidentalidad, etc. El método Costo - Eficacia busca maximizar el número de beneficiarios por cada peso de costo incurrido en el proyecto o minimizar el costo de inversión por cada beneficiario del proyecto.

podrán considerarse como beneficio o costo de un proyecto, comparable con una ganancia o pérdida dada.

Existen otras razones para el uso del ABC en la evaluación social, concernientes a la fijación de precios y a los recursos usados o los beneficios creados por el proyecto. En la óptica empresarial son los “precios de mercado”<sup>7</sup> la base de las decisiones adoptadas, pero en una decisión social es preciso preguntarse si en todos los casos los “precios de mercado” miden realmente los beneficios y costos sociales.<sup>8</sup>

Hay una última razón para el uso del ABC en un análisis social: los objetivos de política económica en un país o territorio pueden no ser congruentes e incluso llegar a contraponerse. En otros casos, pueden agregarse diferentes objetivos, por ejemplo, aumentar las fuentes de empleo, incrementar los recursos destinados a la inversión y elevar la distribución equitativa de los ingresos. La medición del impacto de cada uno de estos objetivos de forma aislada es un problema complejo de ahí que sea preferible encontrar un resultado sintético y concluyente, el cual puede ofrecerlo el ABC. Existen diferentes “tradiciones intelectuales” que sustentan los principios generales del análisis y aplicación del método ABC desde la “Economía del bienestar”, la “Microeconomía” y el “*Public Choice*” (Decisiones Públicas).<sup>9</sup>

<sup>7</sup> Un precio de mercado es aquel que se forma de la libre concurrencia de productores y consumidores para transar un producto o servicio dado. Son incontables los ejemplos de infravaloraciones o sobrevaloraciones de productos/servicios respecto a todos los agentes que pudieran ser impactados con el intercambio realizado.

<sup>8</sup> El método ABC intenta cuantificar lo más cercano a lo real el verdadero costo social de los recursos empleados o puestos a disposición con el proyecto de inversión, de ahí que se intentará eliminar las denominadas distorsiones en los precios de mercado con vistas a conocer los verdaderos costos para la sociedad.

<sup>9</sup> Cualquiera de estas llamadas tradiciones intelectuales conduce por el mismo laberinto del *laissez faire*, tal como si el mundo económico no tuviera explicación fuera de aquel. Las respuestas al problema del ABC resultan insatisfactorias desde la perspectiva de la literatura marxista. Quizás el propio Novozhilov, centro de nuestro debate final, sea

### *Lógica de la economía del bienestar*

La regla de Pareto (Pareto, 1911) según la cual un programa X conduce al bienestar en la sociedad si esto hace bien a una persona y no hace mal a ninguna otra sintetiza las bases de esta lógica de pensamiento. En este sentido guarda una lógica coherente con el "óptimo paretiano" que como supuesto teórico solo es un método de análisis para intentar normativamente exponer una realidad. El principio paretiano se ha desarrollado en la teoría y la práctica de políticas económicas donde los beneficiados con un programa están dispuestos a compensar a los desfavorecidos con dicho programa hasta el punto en que éstos se consideren satisfechos.

El problema práctico de la medición agregada del bienestar o pérdida en que incurren los beneficiarios-perjudicados de un proyecto, es un tema de incalculable complejidad. En tal sentido dos economistas británicos Kaldor (1939) y Hicks (1940) han desarrollado la conocida "regla de Kaldor-Hicks", según la cual: un programa X tiene un beneficio neto positivo si los ganadores pueden compensar a los perdedores y hacerlos callar para que se sientan mejor.<sup>10</sup> Obviamente esta regla se sustenta, como la original paretiana, en la hipótesis de la "racionalidad" de los consumidores y la "inevitabilidad de las leyes del

---

un claro ejemplo de que, las bases que sustentaron Marx y Engels requieren seguirse atemperando históricamente a las nuevas condiciones del desarrollo del capitalismo y de la transición al socialismo.

<sup>10</sup> La teoría desarrollada por Pareto y explicada por Kaldor y Hicks sobre la compensación no satisface el rigor científico en la economía. No puede ser aceptable que la valoración del perjuicio sea exclusiva del agente objeto de daño puesto que la sociedad tiene que estar por encima de las valoraciones interpersonales de los individuos con vistas a evitar sobrevaloraciones o subvaloraciones que comprometan la sustentabilidad social imprescindible. El deterioro medioambiental es un buen ejemplo que avizora el problema no resuelto desde la teoría y la práctica. No puede ser la compensación la vía de internalizar los costos sociales del daño, la visión humana diferente puede poner en peligro la vida futura de nuestro planeta.

mercado”, y como si todo el bienestar, incluso el espiritual, fuesen pecuniarios.

De cumplirse la regla de Kaldor-Hicks también se cumple la de Pareto. Si, en lugar de ocurrir un pago equilibrado entre ganador y perdedor, el ganador logra ganar más que lo perdido por el perjudicado, existirá un beneficio neto positivo para toda la sociedad en su conjunto; y cuando esto no ocurre para todas las personas en la sociedad o no se está gustoso o satisfecho con la comparación interpersonal de utilidades, no se puede asegurar que aquel “programa X” implique un bienestar para la sociedad. Aquí subyace un problema que la teoría subjetivista del valor no resolvió definitivamente. ¿Cómo asegurarse que la apreciación del valor transado en un mercado es exacta para todos los agentes implicados en el acto de cambio? Por este sendero han encontrado “justificación científica” los traficantes de drogas y niños, los vendedores de órganos humanos, arrendadores de vientres maternos u otros actos de inexplicable aberración y absoluta falta de ética. Usando la regla de Pareto, será frecuente rechazar proyectos que sean realmente beneficiosos, pues, al decisor le cuesta trabajo aceptar que no haya perjudicados, pero esta regla prevendrá de aprobar proyectos perjudiciales. La regla Kaldor-Hicks parece ser una respuesta, en términos de visión, al conservadurismo de Pareto: permite aceptar proyectos con potencialidades de aceptación, pero definitivamente hace frecuente el aprobar proyectos que sean perjudiciales.

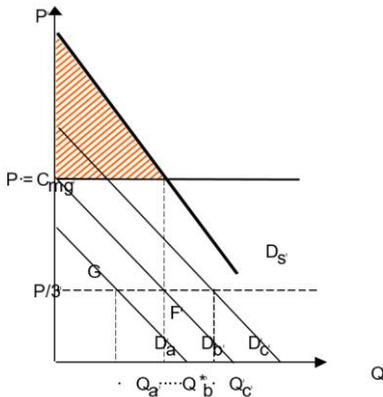
Las bases de la economía del bienestar han tenido una regla práctica utilitaria en decisiones de proyectos múltiples. Esta puede sintetizarse del modo siguiente: En situación de proyectos múltiples, la selección es de aquella alternativa que genera el mayor beneficio neto.

### *Lógica microeconómica*

Las ideas esenciales del enfoque microeconómico se pueden derivar cuando se plantea la interrogante: ¿cuánto producir

de un bien “público”?<sup>11</sup> Se conoce que los individuos pueden limitarse de consumir el bien dado al desconocer los otros beneficios que podrían recibir con su consumo. Aceptando el esquema microeconómico clásico de Oferta-Demanda, donde existen tres tipos de consumidores del bien se sigue que (A) mantiene una política conservadora con baja demanda a cualquier nivel de precio, (C) sigue una política liberal y (B) combina los rasgos de (A) y (B), o sea, se coloca en una posición intermedia (Véase Figura 4).

**Figura 4. Esquema microeconómico de agentes afectados en una decisión**



Fuente: Elaboración del autor.

La suma vertical de las demandas individuales ofrece la disposición social de pago por consumir determinada cantidad del bien evaluado. Es aceptable que el nivel óptimo de producción Q\* se localiza donde la suma vertical o beneficio marginal social

<sup>11</sup> El concepto de Bien público es aceptado por la literatura como la denominación que reciben aquellos bienes que cumplen el principio de indivisibilidad, no-rivalidad en el consumo y que generalmente no son excluibles. Esta acepción responde a una clasificación, bajo una intencionalidad ideologizada en la que más allá de los bienes públicos y privados; hay bienes sociales, colectivos e individuales sujetos a mecanismos más o menos equitativos de reparto.

es igual al costo marginal de compra del bien. El punto  $Q^*$  conocido en la literatura contemporánea por el punto Samuelsoniano, Samuelson (1954) garantiza que el beneficio marginal se iguale al costo marginal (óptimo económico). Aquí se localiza la síntesis de la teoría del valor por el trabajo de Carlos Marx, (Marx. 1973), ahora instrumentalizada y fetichizada en un cuadro microeconómico por los clásicos y neoclásicos como Samuelson, esta idea subyace en la teoría de los precios como reflejo del valor de la mercancía, esto es cuando representen los gastos de trabajo socialmente necesarios invertidos en su producción.

Como se trata de un bien “público” a un precio  $P/3$ , el consumidor (A) compraría al igual que (B) y (C) la misma cantidad del bien  $Q^*$  con lo que gana un “excedente del consumidor” equivalente a  $G$  pero más allá de  $Q_a$ ; como su disposición de pago por cada unidad de  $Q$  es menor a  $P/3$  (el costo de cada unidad) incurre en una pérdida igual a  $F$ . A nivel agregado de todos los consumidores, el excedente neto social será toda el área sombreada por debajo de la curva de demanda social y superior al costo marginal social. Este análisis si se hace para cada consumidor en términos teóricos se obtendrá igual resultado. Al final, al evaluar el problema habría que aceptar que la óptica microeconómica empalma perfectamente con Kaldor-Hicks y Pareto.

Un incremento productivo de  $Q_a$  a  $Q^*$  implica una pérdida de  $F$  para el consumidor (A) pero una ganancia de excedentes para los consumidores (B) y (C) con lo que podrían compensar a (A) de tal modo que éste pasaría al estado de indiferencia y en una situación mejor (B) y (C).

### *Lógica de las decisiones públicas (public choice)*

La tradición de la “Public Choice” se mueve del campo de las ideas normativas a las ideas positivas de “cómo decidir” con “criterio de democracia”<sup>12</sup> Más que la búsqueda de un nivel óptimo de gastos incurridos, esta tradición busca encontrar, cómo

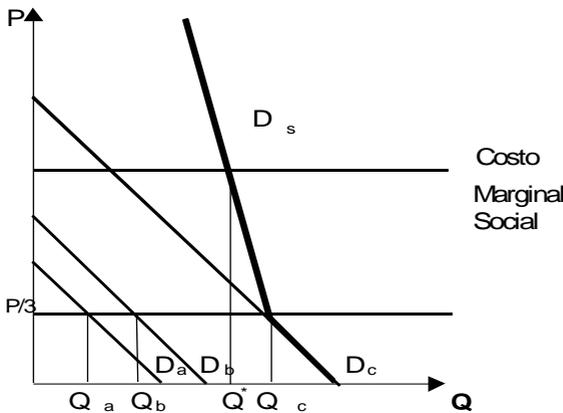
<sup>12</sup> Es conocida la idea de Lenin de que “la política es la expresión concentrada de la economía” pero no es posible intentar explicar las

las “democracias” trabajan en la práctica y cómo fijan los niveles de actividad de diferentes procesos de decisión.

Retomando el ejemplo de la Figura 4, podría suponerse que (A), (B) y (C) pagan cada uno la tercera parte del costo marginal de un bien público. El consumidor (A) preferiría consumir  $Q_a$ , (B) sólo  $Q_b$  y (C) consumiría  $Q_c$  si fuera posible, entonces en una predicción positiva la mayoría votaría por un nivel de producción  $Q^*$ . La “*Public Choice*” reconoce que aquí sucede igual que en un “referendo” siendo el nivel  $Q^*$  el que mayor número de votos alcanzaría (Gramlich, 1990). Sucede de todos modos que donde se concentra el mayor número de votantes también se localizará el criterio microeconómico y el de Kaldor-Hicks.

Pueden darse circunstancias extremas en las que según los autores de “*Public Choice*” se den “distorsiones antidemocráticas” para cumplir las reglas de Pareto y Kaldor-Hicks. Véase la Figura 5 que ilustra esta corriente de pensamiento en la situación particular planteada.

**Figura 5. Análisis redistributivo microeconómico**



Fuente: Elaboración del autor.

decisiones económicas con los mismos mecanismos políticos que la democracia encierra. El positivismo de estos intentos teóricos hace mucho más débil su defensa a pesar de sus probables similitudes con la realidad.

El caso que ilustra la Figura 5 es la base teórica que sustenta los sistemas impositivos redistributivos intentando estimular un interés social no alcanzable en la producción. En toda esta teoría se han desarrollado los impuestos Clarke o de Erick Lindahl<sup>13</sup> (Lindahl, 1958). De acuerdo con esta visión los impuestos se basan en que el votante principal puede cambiar la regla de la mayoría pagando una compensación igual a las pérdidas impuestas a los demás por un cambio de producción pues la permanente presencia de preferencias asimétricas puede generar problemas de eficiencia económica. Según Lindahl los impuestos se basan en que cada consumidor se gravará por su disposición a pagar por  $Q^*$ ; de este modo la sociedad alcanza el nivel de actividad óptimo y cada "votante"<sup>14</sup> por su cantidad exacta demandada. Esta teoría es el fundamento de un sistema de impuesto diferenciable por el nivel de ingresos o de propiedad, para distinguir los alto-demandantes de los bajo-demandantes.

### **Bases del marxismo en la aplicación del enfoque económico social tratado. Consideraciones generales sobre las tradiciones evaluadas**

En todos los casos, usando la lógica de la economía del bienestar, la microeconómica o de decisiones públicas, se llega al mismo resultado final: la mejor de todas las reglas es la que selecciona el máximo beneficio neto social. Este último es el resultado de adicionar todas las ganancias sociales y deducir todos costos sociales y en todas las situaciones es preferible

<sup>13</sup> Aun cuando en la economía cubana son introducidos paulatinamente sistemas impositivos de apoyo a la esfera social del país, está demostrado que el más eficiente de los sistemas tributarios es menos competitivo que un sistema productivo de creación de valores equitativamente concebido. Búsqese la equidad en la producción y serán menos imprescindibles los sistemas de impuestos.

<sup>14</sup> Cada elección de consumo en un contexto de mercado representa un acto electivo en el que quien decide estará decidiendo a favor del consumo del bien objeto de transacción mercantil.

seleccionar el proyecto de mayor beneficio neto. Pero el gran problema radica en lograr la monetización de todos los efectos producibles por un cambio en un sector o actividad dada.

Un análisis riguroso de la obra de Marx permite encontrar que la maximización del trabajo socialmente necesario invertido en la producción de mercancías y servicios es el criterio definitivo en la decisión de conveniencia económica.

Una perspectiva científica del punto samuelsoniano se encuentra en la síntesis de la teoría del valor por el trabajo de Carlos Marx (Marx, 1973) que en los clásicos y neoclásicos como Samuelson aparece instrumentalizada y fetichizada.<sup>15</sup> Esta idea subyace en la teoría de los precios como reflejo del valor de la mercancía, esto es, cuando representen los gastos de trabajo socialmente necesarios invertidos en su producción. Así se llega a una situación de símil analítico<sup>16</sup> entre el neoclasicismo y Marx sobre el valor y los precios (Ver Figura 6).

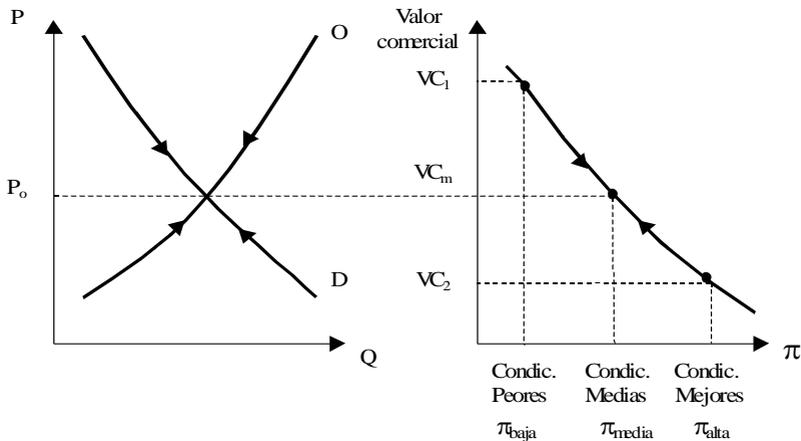
El precio comercial para Marx coincidirá con el valor comercial en las condiciones excepcionales en las que no exista monopolio sobre la producción o la venta o la compra, y en el caso que los excedentes extraordinarios de los que producen en las mejores condiciones sean compensados con las pérdidas de los que producen en las peores condiciones de producción.

<sup>15</sup> Cuando Marx critica a los economistas vulgares habla de esta metamorfosis al advertir que “el precio de producción es ya de por sí una forma completamente enajenada y *prima facie* absurda del valor de la mercancía; una forma que se presenta en el plano de la concurrencia” (Ver Marx, C. Capítulo X Nivelación de la cuota general de ganancia por medio de la competencia, Tomo III, El Capital, Ed. C. Sociales, La Habana, 1973, pág. 220).

<sup>16</sup> Para interpretar este denominado símil analítico se recomienda revisar a fondo el mencionado capítulo X del Tomo III en que demuestra los fundamentos de los cambios en los precios sobre la base de la teoría del valor por el trabajo. “Allí donde disminuye el tiempo de trabajo necesario para producir esas mercancías los precios bajan, allí donde aumenta, los precios suben, con las demás circunstancias iguales” (Ob. Cit. Pág. 199).

Marx llega a advertir que, como lo común en cuanto a la relación oferta-demanda es el desequilibrio, pueden darse diversas situaciones en las que la demanda ( $<$ ,  $=$ ,  $>$ ) oferta, por lo cual el valor comercial podrá ser establecido indistintamente

**Figura 6. Símil analítico<sup>1</sup> de la microeconomía y la teoría del valor de Marx para establecer los precios de mercado**



Fuente: (Sánchez, 2003a)

Condic: Condiciones (referidas al nivel de las fuerzas productivas promedio de los distintos productores)  $\pi$ : Niveles de productividad del trabajo. por las condiciones mejores, medias o peores en que se realiza la producción.

La medición de los gastos de trabajo incurridos en el proceso de una actividad económica, ha sido estudiada y abordada desde diversas aristas en la obra de Marx y Engels y más cercanamente por otros autores marxistas como Novozhilov. Este reconoce la necesidad de incorporar la escasez como un factor que aumenta los gastos en determinada magnitud Novozhilov (1975) y entre las múltiples imperfecciones a la hora de medir los gastos se destacan:

1. La inexistencia de normas para el plazo de recuperación de las inversiones.
2. La tasación de los productos secundarios y residuales afecta el cálculo de los productos primarios.

3. Los métodos de evaluación de los precios incorporando la significación de la escasez.
4. La evaluación de los fondos fijos y cómo deducir su obsolescencia.
5. Los métodos para tasar medios de producción no reproducibles tales como la tierra al determinar las pérdidas por las inundaciones en la construcción de obras hidroeléctricas.

Se conoce que los objetivos establecidos por un plan están lejos de ser siempre compatibles con los estímulos financieros al nivel de empresa. Existen objetivos rentables y no rentables para las empresas y la ventaja financiera choca a menudo con los intereses de la economía, con el plan (Novozhilov, 1975). En este sentido reincide Novozhilov coincide con el criterio de que no siempre son concordantes las ópticas empresariales y económicas sociales.

Un aspecto de alta dificultad es la medición de los efectos económicos, pues aun cuando se mide la productividad del trabajo no es contemplada la real efectividad del trabajo. Engels lo advertía al recomendar el uso de los “efectos útiles”. Los efectos útiles de los diversos artículos de consumo, comparados unos con otros y con la cantidad de trabajo requerida para su producción, determinarán el plan en última instancia (Engels, 1978). El concepto manejado por Engels de efectos útiles es congruente con el de valor de uso, utilidad o capacidad de satisfacer una necesidad determinada. Este induce a dejar esclarecido que en la propia obra marxista se reconoce lo importante de reconocer en el valor de un producto o servicio dado lo más objetivamente posible el valor de uso del mismo. El problema más complejo radica entonces en cómo reducir a un efecto común diferentes variantes de proyecto. De este modo Novozhilov (1975) desarrolla el criterio de los gastos reducidos mínimos según el cual, cualquier inversión puede reducir su gasto social a:

$$C_1 + E_n K_1 \quad (1)$$

Siendo:

$C_1$ : costo de producción anual de la variante 1.

$K_1$ : Costo de inversión de la variante 1.

$E_n$ : Norma de efectividad de la inversión resultante (equivale a  $1/t$  siendo  $t$  el período de recuperación).

Según Novozhilov (1975) en decisión de alternativas será priorizable una variante (1) de inversión frente a una variante (2) siempre y cuando:

$$\frac{C_2 - C_1}{K_1 - K_2} \geq E_n \quad (2)$$

Solo será priorizable la variante (1) si las economías que se alcanzan en los costos de producción son suficientes para resarcir las deseconomías de inversión que implica aquella. La dificultad radica en la práctica de la selección de  $E_n$ . Debe comprenderse que la selección de  $E_n$  se convierte en instrumento de política inversionista y de prioridad en el desarrollo de un país o región.

Son ideas concluyentes hasta aquí:

- La necesidad de contemplar todos los agentes económicos que serán impactados con la inversión.
- La determinación de todos los efectos útiles o daños acuciosables a cada agente.
- La valoración monetaria económica de cálculo lo más fidedigna de la utilidad/desutilidad detectada.
- La fijación de parámetros macroeconómicos coherentes a la política inversionista sectorial preestablecida en el país.

*Necesidad del enfoque social en la construcción socialista en Cuba. Componentes principales de orden teórico que lo justifican*

Un análisis del modelo de desarrollo de la economía cubana permite detectar como momentos fundamentales el tránsito de una economía altamente centralizada en su sistema productivo y de dirección a una economía con mayor preponderancia de elementos de mercado con criterio socializador. Las decisiones de inversión y consumo con independencia de que el carácter centralizado se sigue manteniendo han ido introduciendo

elementos de la economía financiera frente a la economía material con lo que se crean posibles tomas de decisiones de inversión en el marco empresarial que comprometan los intereses sociales más deseados por toda la colectividad.

La Reforma Económica que lleva adelante el país tiene en los momentos actuales como hito trascendental: el proceso de perfeccionamiento empresarial.<sup>17</sup> Con este proceso en las condiciones de la economía cubana, se crean condiciones para la posible profundización de las diferencias entre los intereses financieros empresariales y los intereses económicos sociales.

El desarrollo de nuevos agentes económicos, la aparición de mecanismos económicos de alto contenido financiero y de enfoque hacia el mercado en otras entidades ya existentes antes de la Reforma Empresarial, van transformando la economía cubana y con ella su entramado de intereses económicos.

La reforma que se aplica en el mundo de las empresas cubanas postula como objetivo central la eficiencia empresarial sobre la base de una mejor organización, control de los recursos, eficiencia en el empleo del factor humano, rentabilidad y disponibilidad de fondos financieros, así como una adecuada estructura de financiamiento de la actividad; por este camino las empresas se proponen ser rentables e incluso solventes, o sea, contar con los recursos financieros necesarios para enfrentar los gastos que demanda su desempeño. Las empresas intentan la reanimación económica, restituyendo las capacidades ociosas y se abren, con empeños al marketing, hasta ahora no explorado, con no pocas complejidades y retos para los que se inician en esta dirección de trabajo. En las normas introductorias que rigen el perfeccionamiento empresarial se

<sup>17</sup> “El perfeccionamiento empresarial es el más profundo, extenso y trascendente cambio económico que ha tenido lugar en la economía cubana”. Declaraciones de Carlos Lage en la Reunión de Directores de Empresas en proceso de perfeccionamiento empresarial celebrado en Centro de Convenciones Pedagógicas de Cojímar, Ciudad Habana, 12 de Junio del 2000. En Granma, Primera Edición, 15 de Junio del 2000.

plantea que: el perfeccionamiento de la empresa estatal tiene como objetivo central incrementar al máximo su eficiencia y competitividad.

No obstante que la empresa sea de propiedad estatal, el manejo de los recursos, con el aumento de la autogestión operativa y de largo plazo (referidas en este último caso, a las decisiones y acciones que se relacionan con la ejecución de inversiones), sigue siendo competencia de los órganos de gobierno territoriales e institucionales, a los que se subordinan aquellas, por lo que la determinación de su encargo social, es una ardua tarea en las actuales circunstancias del país. No pueden quedar exclusivamente en manos de las empresas las decisiones relativas al qué, cómo, cuándo y cuánto invertir en cada momento, sin que sea revisada su actuación para evitar desviaciones del sendero que necesita la sociedad cubana.

El ordenamiento de los flujos de gastos en inversiones debe evitar que responda de forma espontánea a las decisiones empresariales, sin que en cada territorio se concilien las prioridades de las necesidades para el desarrollo integral, coherente y sustentable del mismo. En las normas del perfeccionamiento se plantea que los Órganos Superiores de Dirección de las empresas (Uniones, Corporaciones, Asociaciones, Grupos o Cadenas) tienen la misión de “evaluar económica y financieramente, los resultados de toda la organización en su conjunto y de las empresas y unidades empresariales de base que agrupa”, sin embargo debe seguirse de cerca la experiencia en su aplicación puesto que el prisma de análisis de una Unión, Asociación, Grupo Empresarial, Corporación o Cadena Empresarial, es insuficiente para el logro de un enfoque socioeconómico integral.

No es cuestionable que se desarrolle un empeño inversionista empresarial en cualquier sector de la economía de un territorio por el hecho real y concreto de que los recursos sean escasos, o porque existan limitaciones en la capacidad de consumo del cubano, o porque se dificulte la entrega de determinados artículos en el mercado de productos normados. En última instancia la escasez como regla de la economía siempre

estará presente, dada la insaciabilidad de las necesidades materiales y espirituales que caracterizan a los hombres en su vida, aunque siguiendo patrones de consumo socialmente sustentables. Sólo con sacrificios en el consumo presente se logrará revertir o acortar los plazos de la recuperación económica que exige el país.

La preocupación pasa por creer que no sean suficientes los análisis y valoraciones ex-ante de la justificación social en las diferentes acciones de inversión que empresas de naturaleza diversa realizan con la convicción de que responden “por un encargo socialmente necesario”.<sup>18</sup> A este proceder algunos economistas lo denominan “comportamientos de miopes privados”.

Obviamente que el mecanismo de funcionamiento en la planificación de una economía que se reforma no se transforma en pocos años. Debe cambiar una mentalidad y un proceder supra-empresarial que se resiste a actuar con nuevas herramientas. Los métodos de “orden y mando” son sustituidos por los de regulación planificada, regímenes impositivos, incenti-

<sup>18</sup> Con la descentralización de la decisión importadora de empresas que antes recibían centralmente los insumos necesarios para su funcionamiento, se han detectado acciones de compras externas de productos, en moneda libremente convertible, que otras entidades cubanas también importan pero a precios mucho más bajos en mercados internacionales, y cuando se indaga con aquellas las razones de estas decisiones, se plantea que lo hacen por disponer de suficiente liquidez como para adquirirlos más caros en otros mercados, sin que sean razones convincentes como "calidad", "marca", "servicios de garantías", las que justifiquen esta actuación. Declaraciones en Conferencia magistral del Ministro de Economía y Planificación (MEP) José Luis Rodríguez ante Profesores de Economía de todo el país en el Ministerio de Educación Superior. Este comportamiento alerta e impone la necesidad del monitoreo permanente, valorando sostenidamente el carácter social de la actividad empresarial en una región dada y ante todo no convertir en una patente de curso *ad infinitum* el encargo social de una actividad económica sin una revisión continua en el tiempo.

vos fiscales, presentación de estudios de preinversión; en todos estos los requerimientos son de una naturaleza distinta, interesa demostrar que el “encargo social” se ha de cumplir efectivamente.

Gran parte de las preocupaciones en los estudios de las ciencias económicas ha versado sobre la demostración de cuán eficientes son desde la óptica social las decisiones de asignar recursos escasos en una determinada economía. Interesa tener claro que en no pocas ocasiones dadas las regulaciones extraeconómicas que operan en determinados territorios por razones múltiples, se necesita valorar por encima de los criterios de la empresa, las aportaciones o los efectos que en términos agregados sobre una localidad genera la actuación de aquella. De nada vale que una empresa mejore si el perjuicio global excede el beneficio que reporta en sus estados de cuentas empresariales con su desenvolvimiento. ¿En qué consiste el perjuicio global?, es el saldo final negativo sobre los agentes que se perjudican con la actuación de la empresa. “La facultad de aprobación de las inversiones no nominales de las empresas de cada actividad local, corresponden a los consejos de la administración provincial, atendiendo a los intereses territoriales, y a la disponibilidad financiera existente”. Esto se norma en las bases del perfeccionamiento empresarial, pero ahora resulta clave saber si estas instituciones poseen el conocimiento necesario para “seleccionar los proyectos más rentables, desde los puntos de vista económico, social y financiero”.

A escala de gobierno interesa que cada fondo destinado a inversión mejore globalmente el bienestar de la Comunidad y no solo rentabilice al inversor o al aportador de los fondos. Evitar la “miopía privada” puede lograrse mediante el análisis económico-social de proyecto. Aun cuando la empresa sea de propiedad estatal debe estudiarse con cuidado el gasto destinado al fomento de nuevos recursos o activos que comprometen la rotación del capital invertido, la cantidad de fondos con destino a la producción y los insumos necesarios para el sostenimiento de determinada actividad. Por demás téngase en

cuenta que el gasto de inversiones supera con creces el estrecho marco de inversión en activos fijos o de larga vida útil, para considerarse que los recursos de rápida rotación, pero de necesidad permanente para el normal desenvolvimiento de la actividad empresarial también son tratados como inversiones de “capital de trabajo”. Por ello la evaluación del impacto social de una actividad económica debe ser asumida para cualquier medida que implique expansión o incluso aquella que induzca reducción de la actividad o mantenimiento en los niveles actuales.

Se necesita de un modelo empresarial en lo económico, financiero y comercial que dé respuesta al equilibrio y sustentabilidad de la nueva economía y de los agentes económicos vinculados a ella, como alternativa posible del Proyecto socialista frente al modelo neoliberal de mercado. El perfeccionamiento empresarial como proceso ininterrumpido implica para la economía cubana problemas cruciales, como son:

- Elevación de la autogestión financiera empresarial.
- Descentralización de la planificación empresarial y la política inversionista.
- Formación de organizaciones supra-empresariales a escala territorial con decisiones económicas sociales.
- Preponderancia de los criterios de competitividad en el nivel empresarial.

En todos estos aspectos se levanta un reto que la teoría y la práctica del modelo de desarrollo cubano debe seguir profundizando y en los que la prioridad otorgada a sectores y ramas de la economía nacional no deben poner en dificultades el avance integral de la sociedad, por el contrario, contribuir a un ritmo incremental en su desarrollo. En esta dirección el desarrollo del turismo es centro de un crucial debate sobre la conveniencia, el peso en la economía y los enormes desafíos que en lo económico y social el mismo representa.

## **Sistema de evaluación de inversiones con enfoque económico-social: flujos, indicadores y valoraciones. Medición de los flujos económicos e índice de decisión social**

La evaluación socioeconómica se diferencia de la privada por la consideración de beneficios y costos no tenidos en cuenta en la evaluación privada y la diferente valuación de beneficios y costos que son comunes a ambas (Coloma, 1990)

En última instancia, cualquier modelo teórico que sea utilizado en los análisis económicos no logrará representar a todas las variables que, en un contexto social dado, pueden darse. Una ESP es obra colectiva de analistas, ejecutantes y consumidores. Cualquier intento de extrapolar fríamente modelos de análisis económico-social, sin considerar los patrones que describen la conciencia social del entorno particular está condenado al fracaso.

Uno de los principales retos del ACB consiste en la valoración de los costos y los beneficios cuando no existe mercado que refleje sus precios. El valor del tiempo de ocio y del tiempo de trabajo, el valor de la vida humana y la valoración de los costos medioambientales necesitan ser valorados para determinar la rentabilidad social del proyecto y, sin embargo, o bien no existen precios de mercado que reflejen su valor o éstos no contemplan el valor social del bien. Es por ello que es necesario utilizar otros métodos de valoración como son los métodos de preferencia declarada y los de preferencia revelada.

Los métodos de la preferencia revelada obtienen sus resultados partiendo de la existencia de un mercado donde los demandantes revelan el valor que dan al bien o atributo de dicho mercado, bien sea en términos de disposición a pagar o a aceptar como compensación. Estos métodos parecen más apropiados para medir los beneficios de proyectos ya realizados, donde es posible obtener datos sobre la percepción del bien por la población, pero aún en estos casos presentan muchos problemas.

Los métodos de preferencia declarada, por el contrario, utilizan encuestas en las que se pregunta sobre situaciones hipotéticas y con las que posteriormente se obtiene el valor que la población atribuye al bien en cuestión. Los problemas en estos métodos también son múltiples y la mayoría se derivan de las propias encuestas, por lo que una encuesta bien diseñada puede llevar a unos resultados sensiblemente más objetivos.

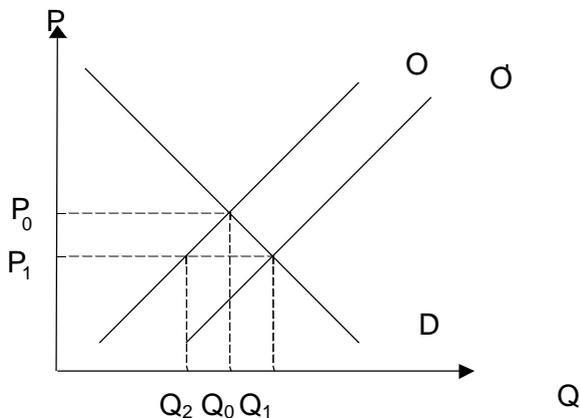
## **Beneficios y costos de un proyecto para un país o región**

Desde el punto de vista económico social la clasificación de beneficios y costos de un proyecto de inversión contempla lo siguiente: Beneficios: Estarán dados por el valor de los bienes y servicios de los que el país dispone adicionalmente debido al proyecto, mientras que Costos: Estarán asociados al hecho de que para producir tales bienes deben utilizarse recursos productivos que no estarán disponibles para otros usos.

Aceptada la necesaria simplificación metodológica antes mencionada, el arsenal microeconómico se usa para “observar” el efecto del beneficio de un proyecto que produce un bien doméstico.<sup>19</sup> Se parte de la consideración en un contexto de mercado altamente competitivo tal como ilustra la Figura 7. Hay supuestos fundamentales para comprender el enfoque microeconómico: la “libre movilidad” de los recursos, el “carácter instantáneo” de tal movilidad, así como la estructura invariable de los costos del nuevo proyecto al no modificarse la pendiente de la oferta en ese “mercado”.

<sup>19</sup> Un bien doméstico es aceptado como aquel no transable internacionalmente. De más está reconocer que el tema del intercambio económico desigual es olvidado rotundamente en este “modo de pensar” por lo cual cualquier conclusión derivada de un “mercado como este” es incompleta y ha de ser tomada con cautela.

**Figura 7. Efectos del beneficio de un proyecto de un bien doméstico**



Fuente: Elaboración propia.

Donde:

O: Oferta (Situación sin proyecto)

O': Oferta nueva (Situación con proyecto)

D: Demanda (Siendo Q1 el consumo en la Situación con proyecto).

Los “ajustes esperables” al introducirse este proyecto, implican dos efectos beneficiosos admisibles:

1. El incremento del consumo final del bien de  $Q_0$  a  $Q_1$ , porque permite una mayor producción de otros productos si se trata de un consumo intermedio (insumo).
2. Se liberan recursos productivos<sup>20</sup> por parte de otros productores del mismo bien que pueden ser usados en otras producciones.

<sup>20</sup> Desde ya, es importante advertir que la liberación de recursos productivos a la que se atribuye como beneficio de una inversión que aumenta la disponibilidad de productos o servicios es admisible solo como aproximación metodológica preliminar, puesto que en casos particulares puede ser que más que un beneficio generado por una inversión, el desplazamiento de antiguos productores puede ser un costo en tanto la sociedad no logre reasignar eficientemente estos recursos temporalmente libres.

Además de los supuestos iniciales, téngase en cuenta el hecho de que con la entrada de un nuevo proyecto "el gasto de trabajo socialmente necesario" se reducirá de P0 a P1 que responde a la lógica de la racionalidad económica. En cuanto a los costos para el país, es necesario advertir que todo proyecto usa recursos productivos, o sea insumos (mano de obra, materiales, maquinarias y otros), cuyo valor dependerá del grado de escasez y de que el recurso tenga usos alternativos. Dado un caso extremo de que un recurso no tenga uso alternativo su costo será nulo, puesto que el país no sacrifica nada por el hecho de utilizarlo en el proyecto (Coloma, 1990). Este criterio es rechazado por algunos economistas (Rocabert, 1999) al considerar la necesidad de evaluar los costos y beneficios de las generaciones futuras, por lo cual una aparente ausencia de uso alternativo en el presente no excluye la posibilidad del uso por generaciones que están por venir.

Uno de los recursos metodológicos fundamentales en los estudios de la viabilidad de las inversiones es la determinación de los estadios de análisis, derivados de la potencial puesta en marcha de la inversión, a saber:

1. La situación sin proyecto: que en definitiva demanda una solución de racionalizar recursos, de ahí que se genera la idea-proyecto. Es indispensable entender que se deberá generar un recurso analítico de prospección para delinear la llamada situación sin proyecto intentando responder a la interrogante de ¿Qué sucedería en el futuro de mantenerse el problema sin hallarle una solución?
2. La situación optimizada sin proyecto: según la cual se evita ejecutar una idea proyecto, con determinadas medidas organizativas y redistributivas de los recursos que se vienen empleando, de modo que, con añadiduras marginalmente inferiores, se logra modificar el problema que da origen a la posible inversión. La interrogante que podría aquí contribuir a buscar una parcial solución sería: ¿Qué sucedería si con un mínimo nivel de recursos y modificando, con una reingeniería de procesos y recursos disponibles, se busca una parcial solución al problema existente?

3. La situación con proyecto: implica precisamente la idea-proyecto y ésta se compara con los dos estadios anteriores. Esta circunstancia declara la respuesta a un estadio en el que la pregunta a responder es la siguiente:

¿Qué sucedería en el futuro con la completa disposición de recursos para la mayor transformación del problema existente?

### **Caso 1 (Estadios de análisis de un proyecto de inversión)**

El cierre de un canal de un río con destino a almacenar el recurso hídrico para riego de cultivos y abastecer de agua a la población  
Situación sin proyecto para este caso consiste en:

1. Mantener cultivos en condiciones de secano o provistos de regadíos con fuentes superficiales (ríos, por ejemplo) que tienen una garantía menor y más insegura o en última instancia, con fuentes subterráneas que pueden implicar costos de extracción marginalmente superiores.
2. Suministrar la misma cantidad de agua que recibe la población de otros embalses más lejanos, de menor calidad, o proveniente de fuentes subterráneas que pueden implicar costos de extracción marginalmente superiores.
3. Suministrar una cantidad de agua inferior a la que se demanda por la población.
4. Aunque no sea el objetivo central del proyecto, no acometer la inversión de esta envergadura, impide privar de ciertas disponibilidades de pescado "cosechados" en los embalses que contribuyan complementariamente al aseguramiento alimentario de una población dada.
5. No contar con un flujo de agua estable de determinado potencial hidroenergético, para satisfacer las exigencias de una comunidad cercana a este proyecto.
6. Mantener una importante área agrícola cultivable, que sería inundable, en condiciones de explotación, así como otras obras productivas y de infraestructura económico-social funcionando.

Situación optimizada sin proyecto, equivale a:

1. Mantener la eficiencia de los sistemas de riego en las áreas sometidas a análisis.

2. Mejorar la atención agronómica de los cultivos en condiciones de secano.
3. Emplear fuentes no convencionales de energía para la extracción de aguas subterráneas con destinos múltiples.
4. Reducir costos de obtención y conductoras de agua para abasto incluyendo la reducción de las pérdidas en los sistemas existentes.
5. Optimizar el servicio ejecutando inversiones marginales menores que permitan una adecuada mantención y operación del servicio existente.
6. Aplicación de medidas administrativas factibles que mejoren la calidad del servicio entregado.
7. Tarifación del recurso hídrico entregado, lo cual conduce a una demanda más racional, evitando asignaciones de recursos no sustentados en la búsqueda de la eficiencia económica.

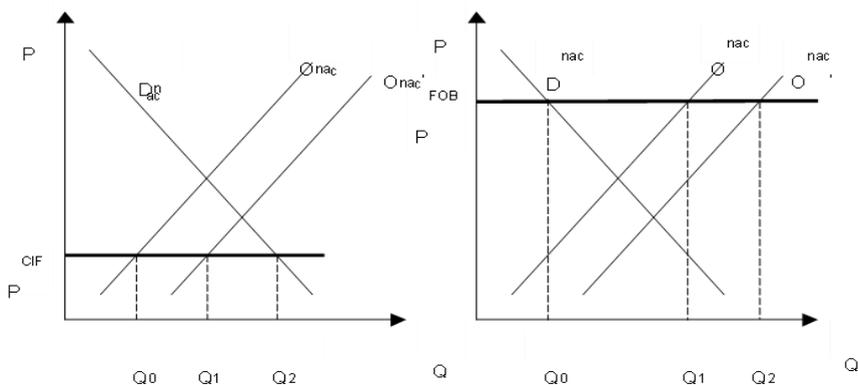
Situación con proyecto, implica disponer de una nueva fuente, más económica, de recurso hídrico de mayor envergadura.

Hasta aquí se ha analizado el efecto de flujos económicos de beneficios y costos de un proyecto de inversión para bienes domésticos; en el caso de ser comercializables internacionalmente entonces implicaría las situaciones siguientes:

- Se importaría menor cantidad del bien (si es importable)
- Se exportaría mayor cantidad del bien (si es exportable)

Véase la Figura 8 que explica esta circunstancia. Aquí es plausible alertar que los Precios CIF y FOB ya contienen, en nuestra consideración analítica, la paridad cambiaria en que ocurre la transacción económica valorada en la moneda doméstica respecto a la moneda extranjera. De ahí que la política cambiaria adoptada por la economía nacional incidirá sustancialmente en la capacidad pro-exportadora o anti-importadora de un proyecto de inversión.

**Figura 8. Efecto anti-importador y pro-exportador de un proyecto de inversión**



Fuente: Ibídem.

Nota del gráfico:

Importación sin proyecto:	$Q_2 - Q_0$
Importación con proyecto:	$Q_2 - Q_1$
Exportación sin proyecto:	$Q_1 - Q_0$
Exportación con proyecto:	$Q_2 - Q_0$

Compartida por la mayor parte de los especialistas es la recomendación de desglosarlos para su estudio a estos efectos en: Efectos directos, indirectos, Externalidades, intangibles y distributivos.

### *Efectos directos*

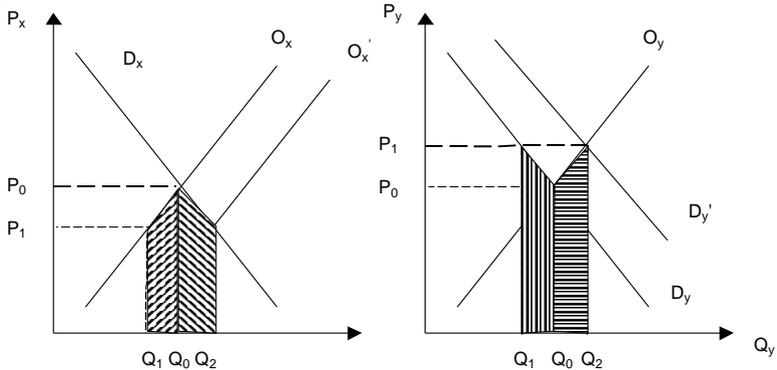
Los efectos económicos directos están referidos al primer impacto económico generado por el proyecto de inversión, cuya dimensión analítica es observable en el mercado del producto o servicio del proyecto y en el mercado de los insumos demandados por la inversión.

Los efectos directos<sup>21</sup> no son más que las primeras consecuencias generadas por un nuevo proyecto que introduce un

<sup>21</sup> Los efectos directos medidos en el enfoque económico-social permiten comprender por un lado el peligro de la subestimación privada de los beneficios en los precios resultantes de las fuerzas del mercado (Oferta y Demanda) y, por otro lado, la sobreestimación de

nuevo producto o servicio (beneficios directos del proyecto) y el insumo que demandará (costos directos del proyecto).

**Figura 9. Efectos directos calculables en un proyecto de inversión**



Fuente: Ibídem.

X: Producto o servicio obtenido con el proyecto de inversión.

Y: Insumo empleado por el proyecto de inversión.

### *Sistema de medición de los efectos de un proyecto*

Beneficios directos del proyecto: (bd)

- Valoración del consumo adicional que posibilita el proyecto (1).
- Valoración de los recursos liberados de la producción de otros (2).

Costos directos del proyecto: (cd)

- Valoración del incremento de la producción de insumos demandados por el proyecto (4).
- Valoración de la reducción del consumo de recursos por otros demandantes (3).

La medición de los efectos directos en términos de productos e insumos puede hacerse por el cálculo del beneficio neto

---

los precios de mercado de los costos generados por una inversión. El análisis detallado del área sombreada en cada caso advierte que en un caso el beneficio Social > Beneficio privado y en el otro caso, el Costo social < Costo privado en una inversión en condiciones medias.

directo (Bnt) lo cual puede obtenerse midiendo de forma agregada todos los efectos arriba descritos o empleando los precios sociales.

$$B_{ni} = \sum X_t P_{xt}^* - \sum Y_t P_{yt}^* \quad (3)$$

Donde:

$X_t$  = Nivel de producción o servicios que generará el proyecto en el período t.

$Y_t$  = Nivel de insumos que demandará el proyecto en el período t.

$P_{xyt}^*$  = Precio social del producto o insumo en el período t.

La búsqueda de la eficiencia económica debe contar con estos efectos multidireccionales, pero tomados solo como tendencia, puesto que la consideración de los grados de reacción del consumo a variaciones en los precios u otras variables (elasticidades) pueden anular o fortalecer la acción de algunos de estos efectos. Puede verse en Cuadro 1 cómo sintetizar estos efectos:

**Cuadro 1. Comportamiento de los mercados por efectos directos de un proyecto**

	Mercado	
	Producto	Insumo
Precios	Disminuye	Aumenta
Consumo	Aumenta (1)	Disminuye* (3)
Producción	Disminuye** (2)	Aumenta (4)

Fuente: Elaborada a partir de Cortegoso, 1980 Ob. Cit.)

(\*) Se refiere a la disminución del consumo de insumos por los otros productores al verse encarecidos aquellos.

(\*\*) Se refiere a la disminución de la producción del bien o servicio de otros productores al verse abaratados aquellos.

En el orden práctico la medición de los precios sociales<sup>22</sup> de cada producto o insumo en un proyecto, puede resultar imposi-

<sup>22</sup> La estimación de los precios sociales es de difícil formulación práctica. Sin embargo, tiene gran utilidad aplicar los nexos con la sen-

ble en algunas circunstancias, por lo cual es recomendable optar por la medición de los efectos económicos ya evaluados arriba.

---

sibilidad de la demanda y la oferta en cualquier economía. En proyectos de inversión de baja dimensión se pueden estimar los precios sociales en función del comportamiento de los niveles de elasticidades de oferta y de la demanda según la siguiente expresión:

$$P_s = \frac{\eta}{\eta - \varepsilon} P^d - \frac{\varepsilon}{\varepsilon - \eta} P^s \quad (4)$$

Siendo:

$P_s$ : Precio social del producto o servicio

$P^d$ : Precio de demanda del producto, según los criterios de los consumidores.

$P^s$ : Precio que ofrecen los productores en función de los criterios de la producción.

$\varepsilon$  = Elasticidad- Precio de la oferta.

$\eta$  = Elasticidad- Precio de la demanda (Valor absoluto).

En este momento se puede generalizar las siguientes conclusiones preliminares en función de los grados extremos de elasticidad de oferta y de la demanda:

**Cuadro 2. Proyección del precio social respecto a los precios del consumo (demanda) y/o la producción (oferta) en relación al comportamiento de la elasticidad del consumo y de la producción**

	$\eta = 0$	$\eta = \infty$	$\eta = \text{normal}$
$\varepsilon = 0$	inusual	$P_s = P^d$	$P_s = P^d$
$\varepsilon = \infty$	$P_s = P^s$	inusual	$P_s = P^s$
$\varepsilon = \text{normal}$	$P_s = P^s$	$P_s = P^d$	$P_s \neq P^{d,s}$

Fuente: Elaboración del autor.

## **Caso 2 Beneficios directos de un proyecto de inversión**

Se muestran algunos de los efectos directos positivos que podrían estar reconociéndose en la puesta en marcha de una inversión asociada a la construcción de un embalse hidráulico.

Beneficios directos por el consumo adicional de agua serían, ejemplo:

- Disminución de las tasas de morbilidad y mortalidad provocadas por enfermedades de origen hídrico.
- Lograr el mejoramiento de hábitos y actitudes de la población con respecto al uso del agua potable.
- Promover el desarrollo económico, social e intelectual de las comunidades a través de mejorar las condiciones sanitarias.
- Ahorro de tiempo y de molestias en la población por las restricciones en el consumo necesario de agua (eliminación del acarreo manual, tanques domiciliarios) con el consiguiente mejoramiento sustancial del nivel de vida de sus habitantes.
- Efectos agroproductivos en términos de cantidad y calidad de los productos agrícolas a partir de, una mejor regulación y eficiencia en el uso del recurso hídrico existente, lo cual se conoce con el término de seguridad de riego.
- Efectos agroproductivos en términos de cantidad y calidad de los productos agrícolas y ganaderos, producto de una disponibilidad de agua adicional para los fines de riego y crianza de los animales.

Beneficios directos por la liberación de recursos para obtener el agua con la inversión, podrían enunciarse como sigue:

- Los costos evitados por concepto de embalse, bombeo y rebombeo de agua de otras fuentes que “antes” en la situación sin proyecto era necesario incurrir.
- Los costos evitados por causa de interrupciones productivas industriales por déficit de agua.  
Los costos evitados por concepto de perforación y explotación de sistemas de bombeo de aguas subterráneas que intentan suplir el déficit del recurso hídrico proveniente de otros sistemas.
- Los costos evitados a los consumidores que se ven obligados a acarrear y almacenar en sistemas domiciliarios el agua que reciben de forma restringida en cantidad y presión.

### *Efectos indirectos*

Este tipo de efecto económico sintetiza o expresa las consecuencias del proyecto sobre otros mercados. Se trata fundamentalmente de los mercados de bienes relacionados con los que la inversión producirá o con los que utilizará como insumo. Aquí se incluyen los productos considerados sustitutos o complementarios<sup>23</sup>. Los efectos indirectos solo se constatan en los mercados de bienes domésticos siempre que ocurran cambios de eficiencia económica con la entrada del proyecto en explotación. En definitiva, los efectos indirectos se expresan analíticamente mediante la fórmula:

$$B_n I_t = \sum_t BI_t - \sum_t CI_t \quad (5)$$

Donde:

$BI_t$  = Efectos indirectos positivos en el período t.

$CI_t$  = Efectos indirectos negativos en el período t.

La visión gráfica de la medición de un efecto indirecto en la Figura 10 revela claramente su contenido.

Una valoración del problema arriba tratado gráficamente permite esbozar el siguiente desarrollo analítico:

$$O_0 = PN + I_0 \quad (6)$$

$$O_1 = PN_0 + \Delta PN_0 + I_1 \quad (7)$$

$$I_1 < I_0 \quad (8)$$

$$O_0 = O_1 \quad (9)$$

$$\Delta PN_0 \equiv \nabla I_0 \quad (10)$$

Siendo:

$O_{0,1}$  = Oferta total disponible de azúcar antes (0) y después (1) de ejecutada la inversión.

$PN_0$  = Producción nacional antes de ejecutada la inversión.

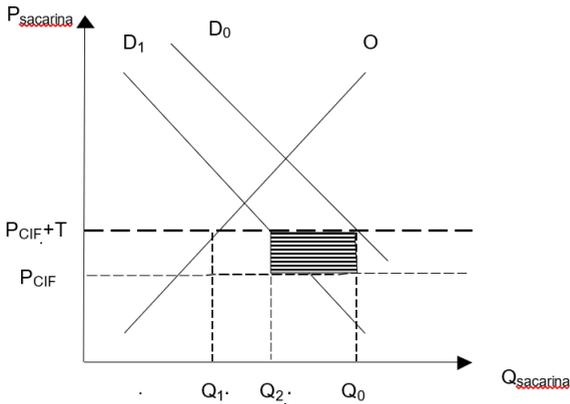
$I_{0,1}$  = Importación antes (0) y después (1) de ejecutada la inversión.

$\Delta PN_0$  = Incremento de la producción nacional luego de ejecutada la inversión.

$\nabla I_0$  = Disminución de la importación luego de ejecutada la inversión.

<sup>23</sup> Un producto sustitutivo es aquel cuyo valor de uso es similar o comparable al de un producto de referencia y, por ende, puede ser mutuamente excluyente en el acto de consumo. Un producto complementario es aquel que agrega valor de uso al de otro producto de referencia y, por ende, resulta un bien independiente en el acto de consumo.

**Figura 10. Efectos indirectos sobre la importación<sup>24</sup> de sacarina grabada con un arancel en un proyecto de inversión consistente en una fábrica de azúcar**



Fuente: Elaborada a partir de (Cortegoso, 1980 Ob. Cit.)

Siendo:

$D_0$  = Comportamiento de la demanda de la sacarina antes del proyecto azucarero.

$D_1$  = Nueva función de demanda de sacarina luego del proyecto azucarero.

$P_{CIF}$ : Precio de importación de la sacarina sin efecto impositivo

$T$  = Tipo impositivo o arancelario a la importación de la sacarina.

Un crecimiento de la producción nacional de un determinado producto, como resultado de la puesta en explotación de una inversión, reduce las necesidades de importación, con lo cual se dejan de erogar divisas además de disminuir las captaciones impositivas a la importación del presupuesto estatal. De lo que

<sup>24</sup> La importación de la sacarina en el mercado de este producto, a los efectos de la evaluación se comporta como el caso de país o economía que enfrenta precios dado su carácter de economía pequeña, la cual no puede modificar los niveles de precios a los que se oferta la sacarina y por ende el carácter infinitamente elástico de la oferta del producto.

se trata es de comprender que el cálculo debe contener la pérdida de ingresos fiscales por disminución de impuesto a las importaciones y el ingreso adicional consistente en las importaciones ahorradas al país con el aumento de la producción nacional. No obstante, debe calcularse el costo en divisas del incremento en la producción nacional de azúcar generado con la puesta en explotación de la inversión, así puede llegarse al cálculo del llamado excedente neto en divisas.

El área sombreada en la Figura 10 equivale al costo indirecto de divisas no recaudadas vía arancel, al reducirse la importación de sacarina debido a un aumento de la producción de azúcar nacional. El cálculo de cuánto es el ahorro en US\$ por la disminución de la importación de sacarina completaría el análisis realizado.

#### *Aplicación del método de costos evitados en la medición de las externalidades*

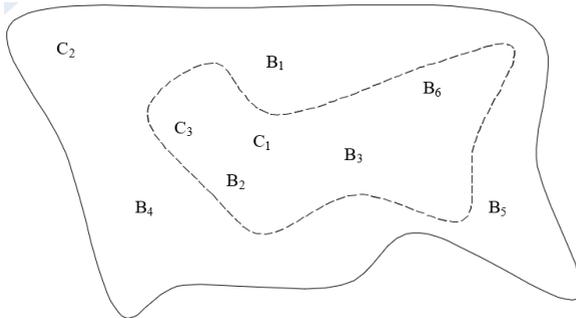
En la valoración económica y social de una inversión deben ser contemplados la mayor cantidad de agentes relacionados directa, indirectamente y de manera exógena a la misma, pero que, en definitiva, serán beneficiarios o perjudicados con la idea proyecto. Este enfoque socioeconómico de la inversión rebasa el estrecho marco del análisis financiero-empresarial, para entrar en los aspectos referidos a los impactos, incluso no monetarios pero sí percibidos por individuos y grupos humanos determinados. Definir el ámbito de estudio debe presidir el análisis. Ámbito de estudio (AE) representará el “espacio” físico, temporal y del conjunto de agentes, dentro del que serán computados los impactos provocados por una inversión.

Para un proyecto de inversión dado, representado por los límites señalados con una línea continua y los límites de una localidad menor (representado por la línea discontinua), podrá considerarse un total de impactos negativos (C) y positivos (B). Algunos de estos impactos son receptados por los agentes de la localidad menor y otros por agentes ubicados fuera de los límites de esta localidad y, por ende, son externos a esta localidad. Esta característica permite advertir la importancia de la calidad del juicio del evaluador, que define en buena medida

los límites del AE y, por ende, el número de agentes y la cuantía de las externalidades.

Determinar los límites del ámbito de estudio para encontrar aquellos impactos, que aun siendo de carácter externo, representan un efecto destacable del proyecto de inversión es una tarea preliminar importante.

**Figura 11. Situación tipo del Ámbito de Estudio en una determinada inversión**



Fuente:( Rocabert, 1999)

En la Figura 11 serán beneficios y costos privados aquellos representados por C1, C3, B2, B3 y B6 y serán costos y beneficios externos de la inversión C2, B1, B4 y B5. Los límites del ámbito de estudio se definen, en última instancia, por los criterios contemplados en los objetivos de la inversión, aunque hay un principio clave en la definición del AE que ayuda a detectar la presencia de efectos externos o externalidades: Cuando las actividades de un agente económico, productor o consumidor, afectan las posibilidades de actividad de otro agente económico y quien provoca este efecto, no paga o cobra por ello, se está en presencia de una externalidad.

Erróneamente se piensa que solo los daños (mejoras) medio ambientales o sobre los recursos naturales implican la presencia de externalidades. La práctica económica demuestra que, en todo proceso de inversión, donde el Beneficio adicional social por la entrada en funcionamiento de una nueva inversión

sea distinto del beneficio adicional individual de los agentes implicados directamente en el análisis o donde el costo adicional social por similar proceso sea diferente al costo adicional individual, se encontrará operando una externalidad.

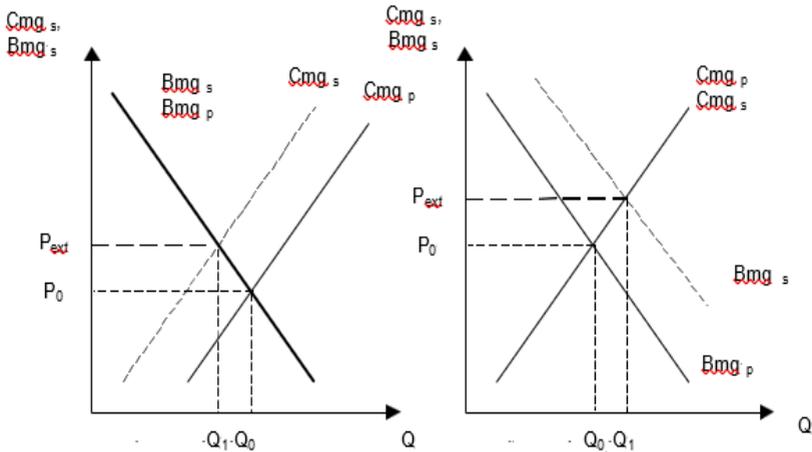
Las formas más comunes de detectar la presencia de una externalidad son:

- Cuando las actividades de un agente económico, productor o consumidor, afectan las posibilidades de actividad de otro agente económico y quien provoca este efecto no paga por ello.
- Cuando la función objetivo de un agente económico depende de alguna variable controlada por otro agente económico. La utilidad o satisfacción de un consumidor A depende de variables controladas por el agente B, como podría ser, el estado de las carreteras, la cantidad preservada de recursos naturales, la programación cultural, entre otros. En este caso, se dice que B provoca una externalidad a A. Es posible que B y A pertenezcan a generaciones diferentes.
- Cuando existen interdependencias entre dos o más funciones objetivo, con unos efectos económicos que el mercado no valora. Es decir, cuando el sistema de precios no recoge toda la información relevante sino solo una parte.

La tarea de la ciencia económica es encontrar la magnitud de este efecto externo, para que aparezca internalizada o incorporada a la decisión final de “hacer o no hacer” la inversión.

En la Figura 12 se muestran dos circunstancias generales, donde, desde el punto de vista económico social, se detecta; en el primer caso, la presencia de externalidades negativas con un costo social mayor que el costo privado y en el segundo caso, se detecta una externalidad positiva en el consumo de un determinado producto con un beneficio social mayor que el beneficio privado.

**Figura 12. Efectos externos negativos y positivos en el consumo y la producción**



Fuente: Rocabert, 1999 Ob. Cit.).

La presencia de externalidades es considerada en la literatura como uno de los “fracasos del mercado perfectamente competitivo” dado que la asignación de mercado no coincidirá con el óptimo paretiano en tanto que, por ejemplo, una externalidad negativa en la producción, que es el caso del primer gráfico genera una asignación de mercado ineficiente por exceso dado que el mercado no considera los costos externos adicionales; mientras, que una externalidad positiva en el consumo, que se refiere al segundo gráfico, al no contemplar los beneficios externos conduce a una asignación ineficiente por defecto.

El enfoque económico social en evaluación de proyectos, debe intentar computar los costos y beneficios externos de una inversión, o sea, internalizarla en la evaluación de modo que no exista sobrevaloración (o subvaloración).

En términos analíticos, se tiene que:

$$\text{CMS} \stackrel{\text{def}}{=} \text{CMP} + \text{CME} \quad (11)$$

$$\text{BMS} \stackrel{\text{def}}{=} \text{BMP} + \text{BME} \quad (12)$$

Según (1) la presencia de costos marginales<sup>25</sup> externos genera que los costos sociales sean diferentes a los costos privados.

En (2) la presencia de beneficios externos impone la diferencia entre beneficios privados y sociales en términos marginales o incrementales.

Ambas circunstancias serán evaluadas en un estudio de caso referido a un proyecto inversionista, consistente en un vial de enlace entre dos puntos de la geografía a trazar en el centro de Cuba, encaminado a facilitar el tránsito vehicular con fines turísticos y otros sectores de la economía territorial.

De esta forma se enuncia el caso siguiente.

### **Caso 3 (Estadios de análisis de una inversión de un vial de enlace terrestre) (Sánchez & Ledesma, 2003)**

Se requiere encontrar una vía expedita para enlazar un aeropuerto internacional con un nuevo enclave turístico que se encuentra en el centro y norte de Cuba.

Situación sin proyecto sería enunciada del modo siguiente:

- Variante de inmediata aplicación, requiriéndose exclusivamente la culminación del asfaltado del viaducto que conduce al enclave turístico.
- Variante de mayor longitud de recorrido.
- Dada la diversidad de zonas que atraviesa el turista/usuario por los diferentes tramos, se presentan trazados con distintas velocidades de recorrido desde un mínimo de 27-67 Km/hr con promedio total de 52 Km/hr.
- Tiempo total de recorrido mayor.

<sup>25</sup> El empleo del análisis marginal en estudios de proyectos es insustituible, puesto que solo bajo este principio se encontrará el efecto de una inversión luego de comparar -en el margen- la situación sin proyecto versus la situación con proyecto. Ni el costo (beneficio) total, ni el costo (beneficio) unitario, permiten dilucidar la conveniencia de “hacer o no” una inversión. Solo los cambios incrementales de tales magnitudes económicas serán indicativos de aceptar o rechazar la inversión.

- Presenta puntos neurálgicos con alta accidentalidad por tramos urbanos, suburbanos y rurales a recorrer.
- No se incurre en costos de inversión directas ni de inversión indirecta.
- No implica afectaciones de terrenos con destinos agro-productivos.
- Se reducen las expectativas adicionales de mercado turístico potencial, al transitar por posibles productos extrahoteleros

Situación optimizada sin proyecto sería aquí enunciada del modo siguiente:

- Ejecutar obras de inversión menores que mejoren las condiciones de operación de caminos, mediante una repavimentación o bacheo del trazado en las zonas que lo requieren. Incluye obras de señalización adicionales para mejorar la información a lo largo del recorrido.
- Recorrido total similar a la variante sin proyecto.
- Leve mejoría en velocidades de recorrido a 60 Km/hora.
- Accidentalidad vial significativa dada la presencia de tramos de alto flujo vehicular.
- Mínimos costos de inversión directa requeridas.
- Afectación mínima de terrenos por ampliación del ancho de vía en tramos.
- Se reducen las expectativas adicionales de mercado turístico potencial, al transitar por posibles productos extrahoteleros.

Situación con proyecto permite enunciar los siguientes impactos:

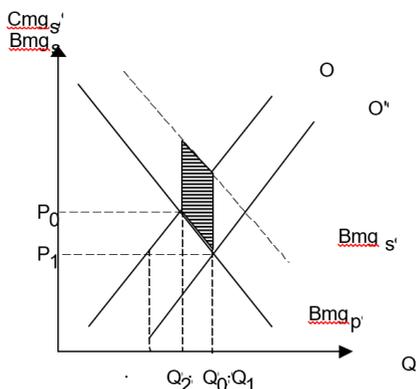
- Recorrido en kilómetros de la variante se reduce al máximo.
- Velocidad promedio de recorrido máxima.
- Tiempo total de recorrido mínimo.
- Reducción máxima de índices de accidentalidad.
- Los costos de inversión directa e indirecta son máximos.
- Máximas afectaciones agroproductivos por la inhabilitación de terrenos con el nuevo trazado vial.
- Eliminadas las pérdidas de expectativas adicionales de mercado turístico extrahotelero.

Dicho proyecto se concibe que genere beneficios fuera de un contexto de mercado como es la accidentalidad vial evitada (beneficio externo) y, además, costos externos como son la inhabilitación de tierras con destino agroproductivo. Ambos son efectos externos que deben y pueden estimarse según el procedimiento de cálculo mostrado en dicho capítulo.

Por tanto, las externalidades son aquellos costos incurridos o beneficios producidos a nivel social, que no son reconocidos por los agentes microeconómicos que los generan. Será externalidad siempre y cuando no aparezca en los costos empresariales del que la produce ni en las erogaciones financieras del que las disfruta. El efecto económico generado de la externalidad de un proyecto puede incrementar el beneficio neto que promete o se pronostica.

Para el caso del proyecto vial se genera una externalidad positiva en la disminución de la accidentalidad al mejorar el trazado de la vía, por lo que el ente consumidor de viajes del proyecto no pagará adicionalmente nada, pero la sociedad sí reconocerá el beneficio adicional socialmente reconocido.

**Figura 13. Externalidad en proyecto de inversión vial de enlace por concepto de accidentalidad evitada**



Fuente: (Cortegoso, 1980 Ob. Cit.).

Según la Figura 13 se tiene la siguiente nomenclatura empleada:

Bmgsocial = Beneficio marginal social que incluye el efecto positivo de la externalidad existente por el consumo de viajes con menor peligro en el trazado de la vía.

P = "Precio" del viaje abastecida o demandada en proyectos viales.

Q = cantidad de viajes abastecida o demandada para proyectos viales.

O = Oferta de viajes antes de entrar a operar el nuevo proyecto.

O' = Oferta de viajes luego de incorporado el nuevo proyecto.

Puede apreciarse la presencia de una externalidad negativa generada por la inundación de áreas disponibles para cultivos agrícolas; con la introducción de un nuevo proyecto la comunidad puede "liquidar o reducir" los costos generados por otros embalses con lo cual el daño puede verse reducido. La medición de los efectos externos en la práctica económica es altamente complicada, sobre todo cuando se trata de productos o servicios que no son objeto de comercialización en un mercado y, por lo tanto, se carece de un nivel de precio observable. Por ejemplo, pregúntese ¿Cuánto vale el agua limpia o el aire limpio? ¿Cuánto valen las calles de un poblado acondicionadas para la vida urbana? ¿Cuánto vale el alumbrado público de una ciudad o un parque urbano?

Metodologías como la de Método de Costo Evitado, puede ser adaptada para las condiciones de Cuba y aplicarse como una aproximación a los posibles costos o beneficios externos de proyecto que carecen de un mercado establecido y sin embargo encierran un valor económico significativo. En este trabajo el Método de Costo evitado es aplicado de forma mejorada, para estimar efectos externos (positivos y negativos) en las condiciones de la economía cubana para diferentes ideas proyectos vinculados al sector turístico.

### *Incorporación de efectos intangibles en evaluación social: método propuesto*

En la valoración económica siempre existen elementos perceptibles por una comunidad como perjuicio o beneficio, pero al momento de su ponderación en unidades monetarias resulta imposible o altamente difícil. En la economía contemporánea se hacen intentos por llegar a aproximarse a métodos de medición que aborden los elementos subjetivos o cualitativos, pero siempre se estará supeditando a una apreciación subjetiva de la realidad. La consideración de los efectos intangibles está asociada, en cierta medida, a la ausencia de precios para determinados bienes o servicios, a lo que es dado en llamar precios implícitos. Intentar establecerle un precio a la calidad de un paisaje, a la mayor o menor comodidad percibida en el trayecto de una carretera o al mayor o menor nivel de pureza o contaminación ambiental en una localidad, puede resultar rechazable por algunos como un emprendimiento imposible y, sin embargo, siempre que se toma una decisión entre dos alternativas mutuamente excluyentes, el resultado es como si se conociera con exactitud el precio o valor relativo entre ambas opciones que incluyen una diferente percepción de efectos tales como calidad del paisaje, contaminación ambiental y comodidad.

La consideración de un precio implícito para el efecto, por ejemplo, comodidad percibida en el trayecto de una carretera, no significará que las decisiones sociales sean siempre coherentes, el valor que puede dársele asignando implícitamente a este efecto podría variar según se trate de “comodidad” para diferentes fines e ideas proyecto.

En la agregación de los efectos directos, indirectos y externalidades se puede llegar a alcanzar un nivel de valuación del beneficio neto social a partir del cual los efectos intangibles conducen a un enfoque crítico de la solución (Cuadro 3).

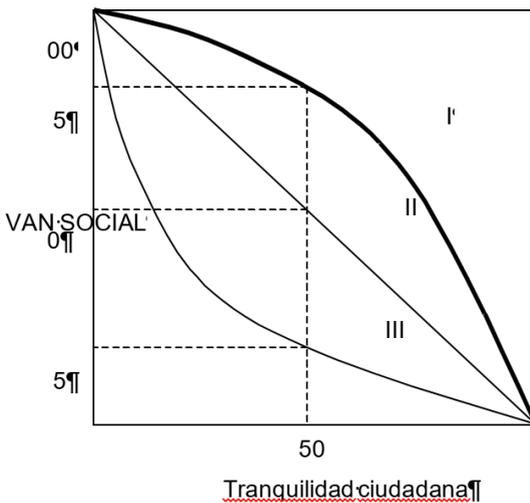
**Cuadro 3. Matriz decisional con criterios tangibles e intangibles**

	$Van^* > 0$	$Van^* < 0$
Intangibles (+)	Aprobable el proyecto (1)	Dilema (2)
Intangibles (-)	Dilema (3)	Descartable el proyecto (4)

Fuente: (Cortegoso, 1980, p.72).

Los cuadrantes (1) y (4) constituyen situaciones de menor complejidad, puesto que en lo cuantitativo y cualitativo hay coherencia; no así en los cuadrantes (2) y (3) donde es un dilema la evaluación final. Ha de ser tarea de equipos de analistas buscar aquel sendero de transformación de la rentabilidad social en otro objetivo intangible que menor sacrificio represente a la dinámica económica de la comunidad (Figura 14).

**Figura 14. Intercompensación entre Rentabilidad Social y otros Objetivos cualitativos**



Fuente: (Cortegoso, 1980 Ob. Cit.).

Según la Figura 14 se pueden dar por ejemplo tres situaciones diferentes: (I) representa el caso en que un nivel de “tranquilidad ciudadana” de un 50 % se garantiza con una rentabilidad social de un 75 %, el caso (II) es un caso en que el 50 % de la “tranquilidad ciudadana” se garantiza con una rentabilidad social de un 50 % y el caso (III) se logra cuando la tranquilidad ciudadana de un 50 % se logra con la menor rentabilidad social de los tres, solo un 25 %.

Supóngase un objetivo con dificultades de medición económica como puede ser, verbigracia, la “tranquilidad ciudadana”. Admítase que el logro de un estadio de un 50 por ciento de lo que idealmente pudiera aspirar la comunidad, sea posible obtenerlo mediante tres senderos, consistentes en proyectos sociales con beneficios netos sociales de un 75, un 50 o un 25 %. Evidentemente, las mejores condiciones se alcanzarán si se pone en marcha la variante (I) del proyecto que implica el menor sacrificio de rentabilidad social.

Los efectos intangibles arriba definidos incorporan la dificultad a la hora de expresar monetariamente su impacto sobre la renta de los individuos. La característica de su alto componente subjetivo permite establecer criterios de percepción y comparación en los agentes impactados por este tipo de efecto, de modo que los mismos lleguen a reconocer cuándo han sido más o menos impactados por este efecto y por ello con qué alternativa de proyecto preferirían convivir, si resultara indispensable materializar una determinada alternativa de la idea proyecto.

Este método (Brown & Gibson, 1972), (Sánchez, 2003) que se propone está basado en el fundamento esencial de combinar factores posibles de cuantificar con factores de alta carga subjetiva, pero a los que serán asignados valores ponderados de peso relativo.

El método consta de cuatro etapas esenciales:

1. Determinar el valor relativo de los factores objetivos (FO<sub>i</sub>), para cada alternativa de proyecto sometida a valoración y la cual ya ha sido demostrada antes como necesaria y conveniente desde el punto de vista económico social.

2. Los factores objetivos se pueden cuantificar en términos de costo, lo que permite calcular el costo total anual de cada alternativa de proyecto definida por  $C_i$ .

$$FO_i = \left[ \left( \sum_j^m C_{ij} \right) \left( \sum_i^n 1/C_i \right) \right]^{-1} \quad (13)$$

Siendo:

$C_{ij}$ : Costos anuales de la alternativa de proyecto  $i$  considerando el factor objetivo  $j$  (por ejemplo: conceptos como la mano de obra, costos de inversión, materia prima, transporte y otros costos implicados y estimados lo más objetivamente posibles están comprendidos como factores  $j$ )

$C_i$ : Costo total anual de la alternativa de proyecto  $i$ .

$FO_i$ : Factor objetivo resultante de la alternativa de proyecto  $i$ . El valor del factor objetivo mientras más cercano a la unidad este refleja mayor viabilidad de la alternativa del proyecto.

3. Determinar el valor relativo de cada factor subjetivo  $FS_i$  para cada alternativa de proyecto evaluada. al determinar  $FS_i$  se procede de la forma siguiente:

2.1 En unas alternativas de proyecto se consideran todos los factores subjetivos o intangibles  $F_j$ , los cuales serían comparados por pares de factores hasta alcanzar completar todas las combinaciones posibles, de modo tal que el número de combinaciones a desarrollar responda a la siguiente función:

$$CP_i = 0.5 * F_i^2 * 0.5 * F_i - 6 * 10^{-14} \quad (14)$$

Siendo:

$CP_i$ : total de combinaciones pareadas realizables entre factores subjetivos o efectos intangibles  $i$ .

$F_i$ : Total de efectos intangibles considerados en las alternativas de proyecto objeto de evaluación.

Se calcula un índice de importancia relativa subjetiva ( $W_j$ ). Este índice reflejará el nivel de preferencia entre factores subjetivos comparados. Mientras más cercano a 1 este el valor de  $W_j$ , mayor importancia relativa se le estará asignando al universo social impactado por tales efectos intangibles. El resultado que ofrece el valor de  $W_j$  es independiente del objetivo

proyectado en concreto, por lo que hasta este momento solo interesa en el estudio conocer el mapa de preferencias subjetivas del universo a impactar, con independencia de los enclaves específicos que serán evaluables en el paso explicado más adelante en 2.3. El valor de cada comparación pareada entre dos efectos intangibles evaluables puede ser de 0:1, 1:0, 1:1 ó 0:0; significando en cada caso lo siguiente:

0:1 Significa que el segundo efecto es valorado mejor que el primer efecto.

1:0 Significa que el primer efecto es valorado mejor que el segundo efecto.

1:1 Significa que ambos efectos son valorados subjetivamente con igual calidad o beneficio por los encuestados.

0:0 Tiene igual significado que el anterior al ser valorados subjetivamente con igual perjuicio por los encuestados.

$$W_j = \frac{\sum_j^n (CP_i)_j}{\sum_i^m \left( \sum_j^n CP_i \right)} \quad (15)$$

2.3 Se calcula un índice de orden jerárquico  $R_{ij}$  tal que para cada uno de los efectos intangibles considerados en las alternativas de proyectos se sometan a comparación las alternativas de proyectos, por lo que en este caso al igual que en el anterior se estará en presencia de un incremento significativo en el número de comparaciones pareadas en la misma medida que el número de alternativas de proyecto se incremente. De este modo el valor de  $R_{ij}$  estará supeditado a la expresión analítica siguiente:

$$R_{ij} = \frac{\sum_j^n CPA_j}{\sum_i^m \left( \sum_j^n CPA_j \right)_i} \quad (16)$$

Siendo:

CPA: Comparación pareada entre alternativas de proyecto para un factor intangible dado.

2.4 Determinación final del factor subjetivo  $FS_i$  que expresará el reconocimiento subjetivo que hace el universo encuestado de los componentes intangibles implícitos en calidad de efectos del proyecto o de las alternativas de proyecto evaluadas:

$$FS_i = \sum_j^m R_{ij} * W_j \quad (17)$$

Los valores reales en que puede oscilar  $FS_i$  están entre 0 y 1 y mientras más cercano a la unidad mayor valía tendrá la alternativa de proyecto en términos subjetivos.

2.5 Cálculo de la medida de preferencia de decisión social (MPDS) la cual tenderá a ponderar los factores objetivos y subjetivos contenidos en la evaluación para obtener el resultado final promedio con vistas a la recomendación decisional final:

$$MPDS_i = K * (FO_i) + (1 - K) * (FS_i) \quad (18)$$

Siendo:

K: Valor de preferencia del factor objetivo sobre el subjetivo decidido a priori por los evaluadores, para lo cual se podrá recurrir a la siguiente herramienta práctica y en las que resulta decisivo que esté definida a priori el valor de K para evitar manipulaciones oportunistas de los evaluadores:

Si se dice por los evaluadores o decisores que lo objetivo vale el doble de lo subjetivo en el proyecto evaluado se convendrá que  $K = 2/3$ , mientras que si se conviene que lo objetivo vale tres veces sobre lo subjetivo entonces se convendrá que  $K = 3/4$ , de tal modo que:

$K = 2 * (1-K)$  para el primer caso tal que  $K = 2/3$

$K = 3 * (1-K)$  para el segundo caso tal que  $K = 3/4$

La regla decisional definitiva en materia de efectos intangibles será recomendar aquella alternativa de proyecto que ofrezca el valor del índice de  $MPDS_i$  más elevado, o sea, obtener la alternativa de proyecto que:  $MAX(MPDS_i)$

Es útil concluir en relación con la propuesta realizada para evaluar los efectos intangibles en un proyecto desde el punto

de vista social que con este método no se incorporan elementos que hagan menor el resultado del VANs ya calculado para cada alternativa de proyecto ya valorada, sin embargo en ideas proyecto donde existan varias alternativas de este y en los que el componente subjetivo difiera por cada alternativa en un nivel importante este método de incorporación de efectos intangibles posee un valor significativo.

Son premisas y conclusiones del método<sup>26</sup> esbozado las siguientes:

1. El método propuesto no sustituye la función de bienestar social que se define por el resultado del VAN social de cada alternativa de proyecto.
2. Se requiere poseer definiciones apriorísticas del peso concedido a lo subjetivo respecto a lo objetivo para tener en cuenta al final del método. La determinación del valor del coeficiente K tiene elevada dosis de subjetivismo, no obstante, esto no resulta óbice del método teniendo en cuenta que la definición de K se hará de forma preliminar y no concluyente.
3. Comoquiera que todos los factores objetivos considerados son de naturaleza de costos —lo cual implicará que en la medida que estos sean menores en mejores condiciones de viabilidad social estará la alternativa de proyecto valorada—, se debe tener en cuenta si sólo los componentes de costos son buenos medidores objetivos de un proyecto. Puede verificarse que los ingresos generados por las diferentes alternativas comparadas tienen igual nivel o de lo contrario se deberá incorporar un factor objetivo adicional que contenga el nivel de los ingresos a través de la siguiente expresión para dicho factor:

<sup>26</sup> Se ha podido revisar el método de análisis dimensional que incorpora factores subjetivos en la evaluación social de proyectos, pero con igual característica que el que arriba se ha propuesto, es decir, no ofrece la viabilidad social de la idea proyecto, a lo sumo permite la comparación entre alternativas de proyecto comparables entre sí. Recomendamos revisar en anexos la Formulación analítica del método de análisis dimensional que ha sido desarrollado en textos de decisiones localizacionales de proyectos de inversión.

$$FO_{\text{ingresos}_i} = \frac{1}{(\text{IngAnual})_i} \quad (19)$$

4. El método propuesto permite, mediante encuestas sistemáticas aplicadas al universo afectado o beneficiado por un proyecto dado, obtener un criterio, si no concluyente, al menos mucho más asequible para los tomadores de decisiones, sin menospreciar los criterios de beneficios y costos ya definidos con el método ABC antes expuesto.

**Caso 4. (Determinación de efectos intangibles en un vial de enlace terrestre)**

En la inversión de un vial de enlace terrestre con fines turísticos como el descrito en el Caso 3 se aprecia la siguiente propuesta de efectos intangibles o subjetivos a considerar.

Factores intangibles (FS):

- Calidad del Paisaje apreciable para el turista.
- Grado de comodidad dispuesto en el trayecto.
- Nivel de contaminación ambiental percibido por el turista.
- Factores objetivos (FO):
- Costos de tiempo de viaje del recorrido.
- Costos de operación de transportación.
- Costos de accidentalidad vial.
- Costos de inversiones directas e indirectas o inducidas.
- Costos de afectaciones agroproductivas por terrenos inhabilitados.
- Costos de mantenimiento vial de carreteras.

De acuerdo con los resultados de este método aplicado en la evaluación, el índice de medida de la preferencia de decisión social de la inversión (MPDS) para la variante de la situación con proyecto denota los mejores resultados.

**Cuadro 4. Medida de preferencia de decisión en un proyecto con intangibles**

Medida de preferencia de variante de inversión					
Variantes	K	FOi	1- K	FSi	MPDS
VSP	0.95	0.199	0.05	0.019	0,190
VOSP	0.95	0.178	0.05	0.147	0,178
VCP	0.95	0.224	0.05	0.301	0,227

### *Efectos redistributivos*<sup>27</sup>

Los proyectos de inversión pueden tener efectos significativos sobre la distribución personal del ingreso y de la riqueza. Estos son elevados cuando el Estado no cobra por los bienes y servicios que otorga, como, por ejemplo, el agua que entregan proyectos de regadíos, la mejor accesibilidad que entregan los caminos y puentes (...). También ocurren efectos redistributivos cuando los proyectos cambian los precios de los bienes y servicios que producen o utilizan, generando así “excedentes” a productores y consumidores (Fontaine, 1994).

En esta misma dirección Fontaine alega que todo proyecto con excedentes económicos generados distintos de cero, genera por definición efectos redistributivos, puesto que el cambio en la riqueza (medido por esos excedentes) debe recaer sobre alguna entidad o persona. Un elemento clave en el denominado efecto redistributivo consiste en que solo se computa en los casos en que el proyecto genere excedentes. Tanto para la evaluación social como para la medición del impacto distributivo deben analizarse el nivel y distribución de ingresos que resulta con el proyecto versus lo que se hubiera obtenido sin su ejecución, y asignar al proyecto solo su contribución marginal (adicional) al nivel y distribución del ingreso nacional (Fontaine, 1994). De este modo actúan los conceptos de costos e ingresos de oportunidad.<sup>28</sup>

<sup>27</sup> El tema de la redistribución resulta extraordinariamente escabroso. Es preciso conceptualizar con precisión los propósitos de la distribución económica para comprender que Ernesto Fontaine olvida el estado “natural” del sistema económico donde habita, al proponer que solo un VAN social positivo ya genera redistribución. No puede olvidarse que la redistribución de las riquezas y los ingresos no ocurre automáticamente ni con justeza mucho menos si las estructuras y bases económicas están injustamente delineadas. La redistribución de los ingresos existe en cualquier economía, pero el modo de medirla no siempre alcanza a convencer a sus detractores.

<sup>28</sup> Ingreso de oportunidad: Es un concepto esbozado en la tesis doctoral de V. F. sobre “El Cooperativismo en la Reforma del Modelo

En resumen, los efectos distributivos de un proyecto ocurren a consecuencia de que este:

- Vende o compra bienes y servicios a precios que no corresponden a los de demanda u oferta.
- Induce cambios en los precios de bienes y servicios.

Una visión simplificada de los efectos distributivos de un proyecto puede verse con ayuda de la Figura 15 en la cual se enuncian las siguientes funciones o variables económicas:

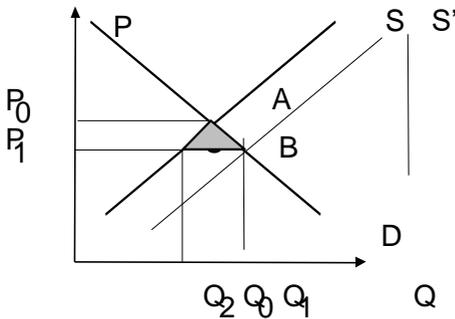
P = Precio del bien comercializado en ese mercado.

Q = Cantidad del bien demandado o producido en ese mercado.

S = Oferta de producción antes de ser introducido el nuevo proyecto de inversión en el mercado.

S' = Oferta de producción luego de incorporarse la nueva inversión en el mercado de ese producto.

**Figura 15. Efectos redistributivos en un proyecto de inversión**



▲  
Saldo neto positivo social como resultado del excedente de los consumidores superior al costo adicional de los productores

Fuente: Cortegoso, 1980 Ob. Cit..

Económico de la Transición al Socialismo en Cuba". Su contenido lo reduce al cómputo de los ingresos relativos respecto a los precios de mercado que reciben los cooperativistas implícitamente de los bienes de autoconsumo adquiridos a precios de costo en el seno de la propia cooperativa. El ingreso de oportunidad constituye, entonces, el margen de ganancia obtenida por el productor/ consumidor respecto a otra alternativa más atractiva.

Por lo visto, el nuevo proyecto implica un salto productivo y de consumo de Q0 a Q1 bajo el criterio de que se ha abaratado la producción de P0 a P1 y si se aceptan los “postulados de Harberger” (Harberguer, 1971)<sup>29</sup>, se puede encontrar que el excedente neto social será resultado de cómo se distribuyan los niveles de riquezas con este proyecto entre productores y consumidores:

Así se llega con el Análisis Beneficio-Costo a que: el excedente neto social equivale a la agregación de los excedentes que unos ganan y otros pierden, tal que:

<sup>29</sup> Arnold Harberger formuló en 1971 los tres postulados básicos de la economía del bienestar bajo los cuales:

- El precio de demanda de un consumidor (o su disposición a pagar) representa el beneficio marginal de aquel.
- El precio de oferta de un productor representa el costo marginal de este.
- El excedente neto social a escala de la sociedad equivale a la suma de los beneficios del primero y los costos del segundo sin importar quién paga el costo ni quien recibe el beneficio.
- Obviamente, los procesos de producción y consumo tienen sus fronteras objetivas y los grupos sociales ostentan el doble carácter de productor y consumidor; por lo que los costos y beneficios de unos u otros gravan al mismo género humano.
- Hay una buena razón, no obstante, que ayuda a apoyarse en tales postulados; sin llegar a explicarlo todo contribuye a medir de una manera conceptualmente no ambigua los efectos en la eficiencia de políticas, programas y proyectos. Pero, el propio Harberger, sin romper su compromiso clasista, advierte el inconveniente de que “un dólar de beneficio para uno vale tanto como un dólar de beneficio para otro” Ver a Harberger, A. en “Necesidades Básicas versus Ponderaciones Distributivas en el Análisis de costos y Beneficios”, Edición del Centro de Capacitación Bancaria, Bolivia, 1978, pág. 1. En el postulado harbergeriano hay algo más que un “inconveniente” pues no resiste un análisis sociológico de cualquier grupo social en que se sitúe, puesto que las apreciaciones de la riqueza material y espiritual tienen su basamento real en las condiciones de vida y trabajo en que estos grupos se desenvuelven.

- Consumidores: Incrementarán su excedente económico en el valor monetario del área P0ABP1
- Otros productores: Verán reducido su excedente económico en el valor monetario del área P0ACP1

En resumen, según el Análisis Beneficio-Costo, el excedente neto social será la agregación de los excedentes que unos ganan y el que otros pierden.

### *Índices de decisión social*

El problema de encontrar un índice agregado, sintético, que refleje el resultado final de una inversión desde la óptica más completa posible siempre resulta inacabado.

Este único aspecto haría inacabable cualquier proyecto investigativo en busca de encontrar la óptima función de Bienestar Social. Coincidimos con Rocabert (1999) en su afirmación de que resulta imposible dado que construir una función de bienestar social es una tarea condenada al fracaso si se busca la perfección. Pero es preferible encontrarla antes de caer en la indecisión irracional.

Es difícil encontrar una función que exprese nivel de Bienestar Social en el que no haya alguien que pierda, de ahí que los criterios microeconómicos, de bienestar general y la "social choice" (Gibbard, 1973), (Satterthwaite, 1975), (Arrow, 1951), (Sen, 1970) están presentes en última instancia en la definición de un indicador que defina el mejoramiento o no en el bienestar social. Una gran parte de economistas especializados en Evaluación Social recomiendan como indicador social importante el Valor Actual Neto Social. (VANs). Este indicador tiene su génesis en el Análisis Beneficio Costo y posee virtudes incuestionables como son: permite sumar magnitudes económicas de una canasta de proyectos sociales, incorpora a la valoración efectos de segundo y tercer orden de importancia, incluye los impactos del factor tiempo y el costo de la incertidumbre.

El Valor Actual Neto Social se expresa matemáticamente así:

$$VAN_s = \sum_t^n \left[ \frac{\left( \sum_i X_i P_i^* - \sum_j Y_j P_j^* \right) + BNI_t + E_t}{(1+r^*)^t} \right] \quad (20)$$

Siendo:

$X_i$  = Bienes o servicios producidos con el proyecto.

$P_i^*, j$  = Precios sociales de los bienes o servicios y de los insumos de un proyecto.

$Y_j$  = Insumos empleados en el proyecto.

$BNI$  = Beneficios Netos Indirectos generados con el proyecto.

$E$  = Externalidades producidas por el proyecto.

$r$  = Tasa social de descuento<sup>30</sup>.

$n$  = Vida útil económica del proyecto.

En el caso de no contarse con sistemas de precios sociales, como puede resultar para Cuba, se recomienda trabajar con la medición ex-ante de los efectos directos, indirectos, externos e intangibles y calcular el  $VAN_s$  mediante la expresión anterior simplificada del modo siguiente:

$$VAN_s = \sum_t^n \frac{(BND_t + BNI_t + E_t)}{(1+r^*)^t} \quad (21)$$

Donde:

$BND_t$  = Beneficio neto directo generado por el proyecto de inversión. (Resultante del saldo neto de ingresos y costos directos generados por una inversión).

<sup>30</sup> La tasa social de descuento es una variable de difícil estimación, por lo que se recomienda el empleo de la tasa de interés promedio de la deuda externa del país origen del proyecto de inversión, la cual representa como mínimo el costo de oportunidad mínimo admisible para cualquier inversión en un país que no pretenda incrementar su endeudamiento externo vía empleo del ahorro del resto del mundo.

Al cálculo del excedente neto social actualizado de un proyecto se le adicionan los efectos intangibles para una decisión final. (Ver Tabla 11). Un proyecto, cualquiera que sea el origen de propiedad de los fondos invertidos, requerirá que el VAN<sub>s</sub> sea positivo como garantía estimada de que se alcanzará una rentabilidad social y por ende un incremento del bienestar de la comunidad o de lo contrario demostrar que el peso de los intangibles justifica la reducción del excedente neto social que muestre el VAN<sub>s</sub> calculado con la inversión objeto de estudio.

## **Crecimiento económico con enfoque social: principales vertientes del pensamiento económico contemporáneo**

La evaluación económica que recomienda el ABC asume la necesidad de medir el efecto neto resultante de una medida determinada, pero en la que se requiere contemplar junto al crecimiento económico el enfoque social. Este reto de la teoría económica y de la economía política sigue estando en las agendas de los científicos sociales y de los políticos de la contemporaneidad.

En los últimos años se ha producido un cuestionamiento al proceso de liberalización económica. La cada vez mayor insatisfacción con los resultados de las reformas y el aumento de las tensiones distributivas por las disparidades de ingreso entre las economías del Norte y del Sur, han generado un intenso debate.

Una conclusión primordial en este tipo de problema es que “las políticas de desarrollo no deben ser uniformes”. De acuerdo a la principal conclusión vertida en la Cumbre Mundial Para el Desarrollo Social el debate en América Latina Informe de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social, Copenhague, 6 a 12 de marzo de 1995 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.96.IV.8), cap. I, resolución 1, anexo I de que “...las políticas de desarrollo y sociales que tratan las realidades de diversos países y de diversas regiones con una receta única están (...) condenadas al fracaso”. Importante consideración general es el reconocimiento de que el desarrollo social estuvo ausente en los debates políticos y económicos internacionales en los ochenta y en los noventa.

En la Cumbre de las Naciones Unidas se declaró que han transcurrido cinco años desde que, por primera vez en la historia, la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social congregó a jefes

de Estado y de gobierno para reconocer la importancia del desarrollo social y del bienestar humano para todos y asignar a esos objetivos la máxima prioridad en el siglo XXI. En la Declaración de Copenhague sobre Desarrollo Social (ONU, 1995) y el Programa de Acción se estableció un nuevo consenso para situar al ser humano en el centro de las preocupaciones en relación con el desarrollo sostenible y el compromiso de erradicar la pobreza, promover el empleo pleno y productivo y fomentar la integración social para lograr instaurar sociedades estables, seguras y justas para todos. Una idea que quedó esbozada en este cónclave es que la mundialización y los constantes y rápidos avances tecnológicos ofrecen oportunidades sin precedentes de progreso económico y social. Al mismo tiempo, siguen presentando graves problemas, incluidas las crisis financieras generalizadas, la inseguridad, la pobreza, la exclusión y la desigualdad en el seno de las sociedades y entre ellas. Los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados, así como algunos países con economías en transición, siguen encarando obstáculos considerables para lograr una mayor integración y la plena participación en la economía mundial. A menos que los beneficios del desarrollo social y económico se extiendan a todos los países, un número cada vez mayor de personas de todos los países, e incluso regiones enteras, permanecerán marginadas de la economía mundial. Un llamado a actuar en este momento a fin de superar esos obstáculos que afectan a los pueblos y a los países y hacer realidad el pleno caudal de posibilidades que se presentan para beneficio de todos.

El desarrollo social exige, no sólo actividad económica sino también una reducción en las desigualdades de la distribución de la riqueza y una distribución más equitativa de los beneficios del crecimiento económico en el seno de las naciones y entre ellas, comprendida la instauración de un sistema de comercio internacional abierto, equitativo, seguro, no discriminatorio, previsible, transparente y reglamentado, el acrecentamiento máximo de las oportunidades y la garantía de la justicia social, y el

reconocimiento de los vínculos entre el desarrollo social y el crecimiento económico. Esta tesis enunciada por la CEPAL (2001) es expresión del valor que ha ganado desde inicios de siglo el desarrollo social.

Al resumir algunas de las reflexiones más importantes en las que se fundamentan las propuestas a favor de una nueva agenda de desarrollo, indica que la crisis asiática probablemente fue el peor revés para el proceso de liberalización financiera, ya que dejó de manifiesto que éste puede ser fuente de profunda inestabilidad macroeconómica cuando no está acompañado de un marco institucional apropiado.

Asimismo, si bien el comercio y la inversión extranjera directa han crecido notablemente en los últimos años, la “tierra prometida” de altas tasas de crecimiento se percibe cada vez más como un espejismo. En América Latina, la región donde más se ha avanzado en el proceso de reformas, el crecimiento de los años noventa fue tan solo de un 3,2% anual, ritmo significativamente inferior al registrado entre los años cincuenta y setenta (5,5% por año).

En este debate en favor de una nueva agenda de desarrollo hay dos temas que deben ser destacados. El primero es el llamado a un nuevo equilibrio entre el mercado y el interés público, en el sentido de que los mercados pueden beneficiarse poderosamente de aquellas medidas tendientes a ayudarlos a funcionar adecuadamente en un marco competitivo y a garantizar una participación equitativa en los frutos del desarrollo. El segundo tema es que las “políticas públicas” deben ser entendidas como toda forma de acción organizada en favor de objetivos de interés común, más que exclusivamente como acciones estatales.

Otros temas que componen las propuestas a favor de una nueva agenda de desarrollo son los siguientes:

- Mejorar los encadenamientos sociales. En términos económicos, el progreso social puede concebirse como el producto de tres factores básicos: una política social de largo plazo, que incremente la equidad y ga-

rantice la inclusión; un crecimiento económico que genere un volumen adecuado de empleos de calidad; y una reducción de la heterogeneidad estructural de los sectores productivos, que reduzca las brechas entre las distintas actividades económicas y agentes. Dada la innegable relación existente entre desarrollo económico y desarrollo social, es indispensable diseñar marcos integrados de política, sostiene el autor.

- Objetivos más amplios. El documento finaliza señalando que se ha llegado al reconocimiento de que el sistema económico debe estar subordinado a objetivos sociales más amplios. En este sentido, es importante fomentar los lazos de solidaridad que se han ido perdiendo en la población de los países en desarrollo e industrializados. De esta forma, el ámbito de “lo público” debe concebirse como el punto de encuentro de los intereses colectivos más que como un sinónimo de las actividades del Estado.

Un problema que se planteó en el marco de la década de los noventa fue la necesidad de conjugar transformación productiva orientada al crecimiento con equidad y justicia social, toda vez que la mayoría de las economías emergentes en general tuvieron en los ochenta retrocesos en la dinámica económica en sus respectivos modelos de crecimiento económico.

Los programas de transformación productiva con equidad se han enmarcado en un enfoque neoliberal denominado el Consenso de Washington que revirtió muchos de los fundamentos de la estrategia económica que había predominado en las principales regiones subdesarrolladas en los ochenta.

Algunos de los aspectos fundamentales que merecen ser revisados en el pensamiento relativo al Crecimiento con enfoque social son los siguientes.

- El problema del *status quo* a través del dilema Privatización versus Socialización.
- Enfoque distributivo de la riqueza social versus enfoque de crecimiento para combatir la pobreza.

- Reconstrucción de la matriz social (educación, empleo, problemas de género e integración social).

## Dilema privatización versus socialización

La privatización de las empresas públicas aparece, en no pocas alternativas de pensamiento, como la solución de los problemas de la ineficiencia en que quedó sumida este tipo de empresa en la década de los ochenta. La justificación de la privatización se sustenta en la tesis del esquema teórico de que un gobierno debe privatizar una empresa pública si, al hacerlo, genera un cambio neto positivo en el bienestar social del país (Jones, Tandon y Volgelsang, 1990)

El punto de partida es una realidad económica de ineficiencia que representa un insuficiente nivel de compromiso social de las empresas públicas lo cual ha conducido a la búsqueda de una opción alternativa que permita alcanzar el bienestar social. Esto ocurre cuando el valor social de la empresa en manos privadas más el valor social neto del ingreso de venta de la empresa pública es superior al valor social de la empresa bajo propiedad pública.

Aquí radica la base del análisis beneficio-costos (ABC) a realizar, el gobierno debería vender la empresa pública si:

$$V_{sp} + (\alpha_g - \alpha_p)Z > V_{sg} \quad (22)$$

Siendo:

$V_{sp}$ : valor social de la empresa bajo forma de propiedad privada.

$V_{sg}$ : valor social de la empresa bajo forma de propiedad pública.

$\alpha_g$ : precio sombra de los ingresos del sector público.

$\alpha_p$ : precio sombra de los ingresos del sector privado.

Z: precio de venta de la empresa al sector privado.

Este razonamiento excluye aspectos importantes como son: el horizonte temporal de análisis en la evaluación, el grado de disciplina fiscal que exista y asegure la captación de ingresos en operaciones por agentes privados, el grado de transparencia en la información, los esfuerzos sistemáti-

cos para maximizar el precio de venta, de modo que se asegure una justa valuación de los activos en venta incluyendo aquellos aspectos de naturaleza intangible difíciles de valorar, la compensación a consumidores afectados por cambios en tarifas de servicios básicos, la compensación justa para los trabajadores afectados en términos de empleo, la asignación de los ingresos procedentes de las enajenaciones con destino al desarrollo social, incluyendo la suficiente austeridad para evitar manipulaciones extraeconómicas de los fondos generados por este proceso, la regulación pública efectiva y el sector económico en que se realice la privatización, teniendo en cuenta el carácter estratégico que desempeñan en una economía determinadas actividades en términos de garantía de la independencia y seguridad nacional.

Esta alternativa privatizadora es por su esencia el intento ideologizado de fomentar un modelo de capitalismo liberal.

Frente a ello sería deseable la socialización real de la actividad económica, que tendría como principal medidor los niveles de crecimiento, eficiencia y sustentabilidad social que se pueden lograr.

Socializar en busca de mayor eficiencia económica, necesita evaluar la forma de apropiación y de regulación que hace más dinámica la actividad frente a la enajenación en manos privadas con el consiguiente estado sub-óptimo en el aprovechamiento de los recursos disponibles en la sociedad. En este sentido debe concebirse que cualquier forma productiva donde los sujetos o agentes económicos perciban un compromiso directo o más relacionado con su actuación en el proceso, para un mejoramiento de su bienestar, resulte recomendable en el perfeccionamiento de la estructura y su gestión económica.

Socializar, debe constituir un aumento del bienestar neto social siempre y cuando el excedente creado y realmente disponible para un sector significativo de la sociedad es superior a la variante que le precede.

## **Enfoque distributivo de la riqueza social versus enfoque de crecimiento para combatir la pobreza**

El enfoque distributivo de la riqueza social trata de reflejar la solución ideal para combatir la pobreza desde la óptica reformista del pensamiento económico, mientras que en otra corriente se instalan aquellos propaladores del crecimiento económico<sup>31</sup> como camino indisoluble del logro del bienestar social. El tema distributivo se aproxima al concepto de que es la esfera de la distribución el camino para encontrar la equidad social y para ello las políticas impositivas o redistributivas son decisivas.

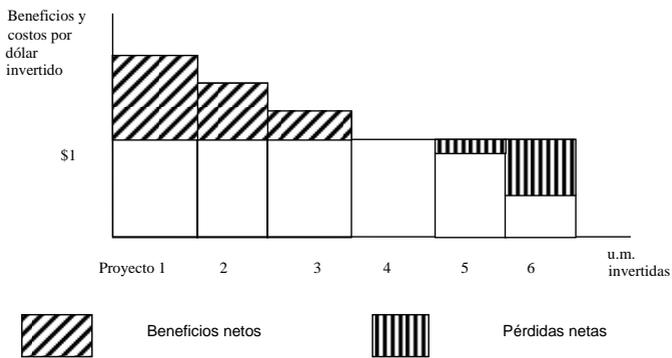
Una aplicación importante de la ponderación distributiva en los métodos de evaluación tradicional de proyectos de inversión se ofrece en las figuras 16 y 17.

Según criterios normales (que no consideren el efecto distributivo) sólo los proyectos 1, 2 y 3 cumplen y generan excedentes sociales en cualquier circunstancia, mientras que los restantes ofrecen pérdidas o no generan excedentes en términos económicos. Al aplicar un efecto distributivo por un valor de  $\emptyset = 2.0$  para los beneficiarios de los proyectos contemplados en dicha cartera se puede determinar que la efectividad social se amplía hasta los proyectos 4 y 5 además de la que se amplía para los proyectos 1, 2 y 3.

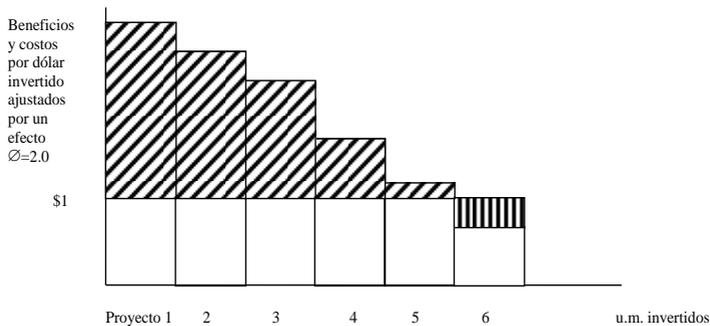
<sup>31</sup> En el Evento de Globalización y Problemas del Desarrollo, celebrado en La Habana entre el 24 y 29 de enero del 2000, el representante de CEPAL Osvaldo Rosales defendió la tesis que propugnan los defensores de una macroeconomía fuerte para combatir la pobreza con el concepto de que se precisa evitar la recesión económica, pues "un año de recesión absorbe las medidas de reducción de la pobreza en 4 - 5 años de crecimiento económico". Lograr la Estabilidad macroeconómica garantizará la estabilidad social, es la principal conclusión de los propaladores de esta corriente de pensamiento, desconociendo con ello las relaciones de producción en que se produzca el crecimiento económico.

Si se evalúa con detenimiento el efecto ponderador se debe tener en cuenta que se asume que “el desperdicio” de los costos aceptables por la nueva evaluación sea hasta la mitad de los costos sociales calculados en los proyectos. Es decir, que la mitad de los precios contenidos en los costos constituyen una transferencia de los costos hacia los ingresos que acompañan los proyectos objeto de análisis.

**Figura 16. Diferente rentabilidad en una cartera sin efectos distributivos**



**Figura 17. Efecto distributivo en similar cartera de proyectos de inversión**



Fuente: Elaboración del autor.

El hecho único de que resulten aprobables los proyectos 4 y 5 es que sean sólo los beneficiarios priorizados respecto al resto de los agentes económicos en dichos proyectos. O sea, que los beneficiarios tengan una ponderación distributiva más alta que la de aquellos que pagarían el costo del proyecto.

Los efectos finales que pueden reflejarse en la aplicación de un criterio distributivo sobre los estudios de proyectos de inversión en general, son los siguientes:

- Sólo se alcanzaría el estado óptimo siempre y cuando los beneficios distributivos de un nuevo proyecto se compensaran exactamente con las pérdidas adicionales de eficiencia que les fueran concomitantes.
- Cuando un proyecto supone efectos distributivos, la aplicación directa de sistema de ponderaciones nos llevaría al uso como criterio de la compensación (en el margen) de los beneficios distributivos y los costos de eficiencia.
- Cuando se habla de ponderaciones distributivas pequeñas los efectos sobre la eficiencia también lo serán, esto significaría que si, en la evaluación del proyecto sin impacto distributivo no resultó viable el mismo, en la consideración de dicho impacto los resultados tampoco darán viabilidad en este proyecto. No será recomendable trabajar con tasas distributivas de no menos del 1.1 o de no más del 0.9 en los casos de prioridad o castigo respectivamente.
- En el cálculo del efecto distributivo ( $\phi_i$ ) se recomienda el empleo de la siguiente expresión de cálculo:

$$\phi_i = \left( \frac{y_i}{\bar{y}} \right)^{-\lambda}, \quad (23)$$

Donde:

$\bar{Y}$  : Ingreso medio de todos los grupos considerados en el análisis,  
 $Y_i$ : ingreso del grupo I y

$\lambda$ : representa el coeficiente de escala que incidirá en la prioridad a otorgar al grupo objeto de análisis.

Estas funciones tienen el atributo de que las diferencias entre las ponderaciones para las distintas personas pueden ser muy grandes (matemáticamente no acotadas).

Al final se establece que cuando se usan ponderaciones distributivas, la consecuencia consiste en que se abre el camino para proyectos cuyo grado de ineficiencia resultaría inaceptable para el “público bien informado”. El dilema estriba en que, si las diferencias de las ponderaciones son pequeñas, las consideraciones distributivas sólo aparecen en grado secundario en el proceso de evaluación.

Se puede considerar las circunstancias que aconsejan el uso de las ponderaciones distributivas:

1. Evaluar antes de ponderar con efectos distributivos mediante el análisis costo beneficio tradicional verificando si el proyecto es rentable.
2. Evaluar ponderando las pérdidas del proyecto por determinado coeficiente ponderativo.
3. Evaluar aplicando el principio de Kaldor-Hicks, según el cual los proyectos deben ser aprobados en tanto que los ganadores puedan compensar en principio a los perdedores, sin encontrarse en una posición peor que antes.

Es generalizado el criterio, con el cual coincide este autor, de que el análisis de efectos distributivos se ajusta mejor en proyectos relacionados con bienes o servicios de necesidades de carácter básico, y no las referidas a las redistribuciones de ingresos.

### **Construcción de la matriz social (educación, empleo, problemas de género e integración social)**

Se ha podido corroborar en diferentes estudios que las diferencias en los ingresos de los estratos poblacionales, con independencia del tipo de economía y su grado de desarrollo, guardan estrecha relación con las diferencias en los niveles

educacionales alcanzados y con los niveles de productividad en el mercado del trabajo de los sectores de menor ingreso promedio, tasas de ocupación y de desempleo.

Una idea clave sostenida por CEPAL es la relacionada con el nivel educacional y el nivel de ingreso alcanzado. Las medidas que promuevan la ampliación de la cobertura del sistema educacional, incremento en las tasas de retención y mejoras en su calidad, forman parte de la política que en el largo plazo se orienta a mejorar la distribución del ingreso. Se recalca por CEPAL que los resultados de estos esfuerzos sólo se cristalizarán en el largo plazo.

Es lógico advertir la dificultad de romper el círculo vicioso de que una mayor y mejor educación genera mayores ingresos y esto a su vez provee de mayor posibilidad de incrementar los niveles de educación. Comoquiera que existe un retraso temporal en esta medida de política deberá verse como una inversión que la sociedad ante todo deberá financiar.

Aunque algunos programas de capacitación, orientados a elevar la calificación de aquellos más pobres, probablemente exhiban un resultado más cercano, en el mediano plazo. Existe evidentemente una relación intergeneracional complementaria dado que, una mejora de los ingresos del hogar facilitarían la permanencia de los hijos en la educación actual, asegurando en el futuro un rechazo a los empleos de menor remuneración salarial y por ende la posibilidad de acceder a ingresos superiores.

Se recomienda en calidad de política económica que el crecimiento de los salarios mínimos reales no exceda nunca el ritmo de crecimiento de la productividad del trabajo promedio en la economía, lo cual debe reducir los niveles de pobreza en la sociedad.

Es interesante la conclusión que sostiene que, en la medida que persista la desigualdad en la distribución del ingreso, los avances en materia de estabilidad social dependerán esencialmente de la reducción de la pobreza total por medio del crecimiento per cápita alcanzado.

Algunas medidas y apreciaciones estratégicas propuestas en este terreno son las siguientes:

- Inversión educacional oportuna (realizada en el período de edad correspondiente y no la que se realiza para compensar las deficiencias educativas y formativas previas al acceso a un empleo dado). Se calcula que los costos de este último tipo de acción educativa es 1.5 y hasta 5 veces más caros que el de formación educativa oportuna.
- La reducción del trabajo de niños y adolescentes lo cual ayudará a evitar la pérdida de años de estudio en niños que, cuando sean adultos, obtendrían ingresos menores hasta en un 20 % con respecto a los similares que no pasaron aquella experiencia infantil.
- Desarrollo de programas relacionados con el género en la participación de los ingresos y en el empleo y otras medidas facilitadoras de la participación productiva en la sociedad. En esta dirección el continuo crecimiento de las demandas de servicios vinculados al hogar que alivien la carga que representa para la mujer la participación en la vida laboral del país constituyen una opción esencial a tener en cuenta en los planificadores de la política laboral de una región o país.

En todo criterio sobre la trilogía bienestar, crecimiento y educación, queda fuera del análisis las relaciones causales de mercado y de propiedad que generan un círculo vicioso en la búsqueda de salidas armónicas a este intento de promover el desarrollo sustentable. No obstante, la llamada Agenda Social sigue ocupando lugar trascendente en el debate valorándose la dicotomía entre mercado y desarrollo social.

Entre las políticas destinadas a reducir la pobreza<sup>32</sup> están las referidas al empleo y la creación de fondos sociales. Una

<sup>32</sup> Se habla de reducir la pobreza en el mundo capitalista como máxima expresión reformista del sistema económico que predomina. No se trata de eliminarla, quizás programarla sería atentar contra la conocida tesis de Marx de la acumulación originaria del capital.

cifra que muestra lo alarmante de la situación de la extrema pobreza es que 1 de cada 6 hogares en el continente latinoamericano no logra cubrir sus necesidades alimentarias, ni siquiera destinando a ello la totalidad de sus escasos ingresos.

Una conclusión generalizable en calidad de recomendación de política es la siguiente:

Para lograr una disminución significativa de la pobreza es preciso que concurra un crecimiento económico elevado, una reducción de la inflación, incrementos del empleo con absorción de desempleo y políticas públicas adecuadas de grados razonables de eficacia.

En resumen, es destacable que el pensamiento económico y político contemporáneo advierte, no sin eludir compromisos clasistas, que los problemas del crecimiento económico no agotan el alcance del desarrollo. Este término estuvo excluido de las agendas políticas y de gobierno en el mundo asegurando que la expansión económica traería consigo la mejora de todos los individuos en las sociedades capitalistas actuales. El empleo, las políticas redistributivas fiscales, los programas sociales de educación, de protección a las nuevas generaciones y la búsqueda de mayor eficiencia productiva con la privatización, debían insertarse en los proyectos de plataformas de gobiernos, como propuesta revalorizada de los enfoques socializadores en las decisiones de la economía.

La teoría económica no alcanza a cubrir la respuesta conceptual metodológica necesaria al problema del enfoque económico social: La práctica de las políticas económicas en el Sur no ha sido muy eficaz. A la década perdida del ochenta le siguió la década del fracaso definitivo y las propuestas neoliberales enajenantes, en aras de una real socialización, han engendrado una deuda social universal que asoma sus grietas con la privatización extrema, la educación hipotecada, el criterio público redistributivo ineficaz y el desempleo en sus nuevas formas de expresión a escala social.

Cuba, que ha elegido un camino diferente, enfrenta retos complejos con la mirada desde el Sur. Un proyecto en revolu-

ción permanente deberá retomar mucho de la elaboración intelectual y práctica de la periferia y reacomodarlo a las peculiaridades de un país bloqueado y que sigue apostando a la materialización de una utopía en un mundo diferente.

## **Evaluación de impactos según el banco mundial de programas y políticas inversionistas en países y regiones**

Según el Grupo del Banco Mundial creado para evaluar socialmente la situación de un país, región o comunidad dada la Evaluación Social incorpora temas de desarrollo social en proyectos y políticas, y asiste a los clientes para alcanzar los grupos más pobres y vulnerables, utilizando:

- Método de investigación de la realidad social,
- Análisis sistemático de actores, variables socioculturales y procesos que pueden afectar el diseño e implementación de un proyecto,
- Mecanismo para incorporar en la discusión de estrategias y políticas a distintos actores sociales,
- Instrumento operativo que permite definir planes de acción e indicadores de seguimiento y monitoreo.

Para el Banco Mundial son Objetivos de la Evaluación Social:

- Identificar actores sociales, particularmente los vulnerables,
- Identificar y entender las variables socioculturales más relevantes y obtener un diagnóstico institucional,
- Asegurar que los objetivos del proyecto e incentivos para el cambio son aceptables para la mayoría, particularmente los más vulnerables,
- Identificar impactos sociales. (En caso de existir impactos adversos determinar cómo pueden ser evitados, minimizados o mitigados substancialmente),

- Desarrollar la capacidad institucional de resolver potenciales conflictos en formas que sean socialmente válidas,
- Establecer un marco apropiado para la participación en el diseño, implementación, seguimiento y monitoreo de un proyecto,
- Identificar estrategias sectoriales específicas que incorporen objetivos del desarrollo social.

Una evaluación integrada en las políticas de países y programas inversionistas es una evaluación que incluye monitoreo, evaluación de procesos, evaluación costos-beneficio y Evaluación de Impactos. Cada uno de estos momentos es diferente. El monitoreo ayuda a saber si la implementación está acometiéndose tal como se planificó en el pasado e implica un *feedback* continuo que ayude a rectificar los problemas que sean detectados.

La evaluación del proceso concierne a cómo se está operando el proyecto y se focaliza en los problemas operativos detectados.

La evaluación costo-beneficio o costo-efectividad evalúa los costos de los programas (monetarios o no monetarios), en particular con relación a las alternativas de uso de los recursos y los beneficios que son producidos por los programas.

Finalmente, la Evaluación de Impactos está encaminada a determinar directamente los efectos deseados e indeseados sobre los individuos, hogares e instituciones. Esta Evaluación puede también explorar en los efectos positivos y negativos en los beneficiarios de los proyectos de inversión.

# Inversión: lugar en la macroeconomía del crecimiento y el desarrollo para Cuba

## Efecto multiplicador de la inversión

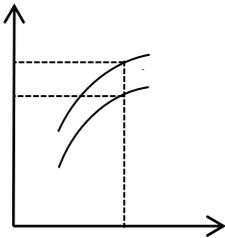
El papel de la inversión en la dinámica de las economías ha sido fuertemente discutido desde la teoría económica, defendiéndose la corriente de pensamiento que alude el efecto multiplicador de la inversión.

Es conocido el término: propensión marginal al consumo ( $\frac{\Delta C}{\Delta Y}$ ), al relacionar el crecimiento del ingreso (Y) con el crecimiento de la parte de aquel destinada al consumo (C); para ello se habla de una relación bidireccional.

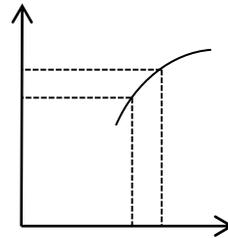
De esta forma se podrían producir dos tipos de relaciones: estático-estructural (I) y dinámico (II).

**Figura 18. Relación consumo-inversión en dos situaciones de una economía**

(Caso I)



(Caso II)



De trabajarse en una solución que no afecte la estructura social existente; es decir, respeta la estructura de consumo prevaeciente en la sociedad, la forma de dinamizar la economía implicaría vincular el consumo con la inversión a través del conocido multiplicador de la inversión, de modo que el número de

veces (k) que multiplicará la parte de gasto destinado a la inversión (I) repercutirá en el crecimiento del ingreso creado (Y).

De forma analítica se estaría hablando de la siguiente relación:

$$\Delta Y = k * \Delta I \quad (24)$$

De modo tal que,  $k = \frac{\Delta Y}{\Delta I}$  (25)

Si se admite que:

$$\Delta Y = \Delta C + \Delta I, \quad (26)$$

De modo que:  $\Delta I = \Delta Y - \Delta C$  (27)

Sustituyendo (27) en (24) se obtiene una relación esencial:

$$k = \frac{\Delta Y}{\Delta Y - \Delta C} \quad (28)$$

Si se dividen todos los términos por  $\Delta Y$  en la ecuación (28) se obtendrá que:

$$k = \frac{1}{1 - \frac{\Delta C}{\Delta Y}} \quad (29)$$

Con lo que se concluye que:

Según sea la propensión marginal a consumir, ante incrementos obtenidos en el ingreso creado, así será la capacidad de multiplicar el ingreso por cada unidad adicional de éste destinada a la inversión.

Póngase dos extremos en el comportamiento de la propensión marginal a consumir ( $\frac{\Delta C}{\Delta Y}$ ), es decir: Caso A (0.2) y Caso B (0.8); entonces K pasará de valor (1.25) hasta valor (5); esto implicaría que la capacidad de multiplicar el ingreso de un país puede ser de cuatro veces ( $\frac{5}{1.25} = 4$ ) de partirse de dos estructuras de consumo diferentes, una expresada en Caso A de preferencia baja al consumo, de solo un 20% por cada peso de ingreso disponible, u otra en Caso B de preferencia alta al consumo de un 80% por cada peso de ingreso disponible.

Aunque se ha intentado menospreciar el aspecto subjetivo, en tanto que expectativas, es importante tener en cuenta que, para cualquier economía, no soslayar el rol de la ley psicológica fundamental representa tomar en consideración el papel del multiplicador (k) en el dinamismo económico.

No obstante, muchas son las variables que junto al efecto multiplicador de la inversión van a incidir en el dinamismo de una economía.

## **Crecimiento e inversiones en la economía cubana actual<sup>33</sup>**

La economía cubana en sus propósitos de dinamización está denotando dos características (Sánchez y Ledesma, 2015):

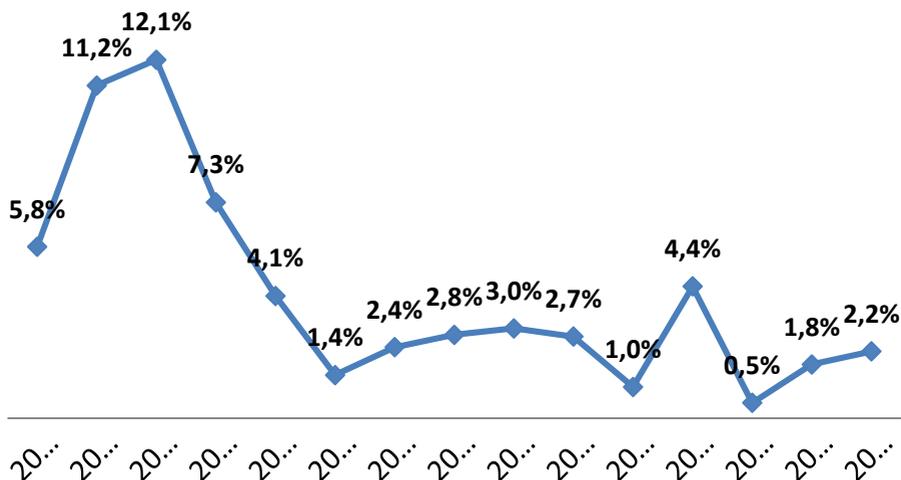
- No son suficientes los niveles de recursos destinados a invertir a partir de lo producido (baja tasa de acumulación<sup>34</sup>). (MINTUR, 2016).
- Es baja la eficiencia en los recursos dedicados a inversión con la consiguiente lenta recuperación del capital inmovilizado, insuficiente demostración ex ante de la conveniencia de los proyectos evaluados, incompletos encadenamientos productivos y enfoques integrales parciales.

<sup>33</sup> Una parte de estas ideas han sido publicadas en “Proceso inversionista eficiente: papel del estudio de pre inversión en las condiciones de Cuba”. Revista EKOTEMAS, Publicación cuatrimestral de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba, Año 1, Número 1, Julio-Diciembre, 2015. RNPS: 2429 ISSN: 2414-4681 Ver <http://www.anec.cu/ekotemas/?articulo=proceso-inversionista-eficiente-papel-del-estudio-de-preinversion-en-las-condiciones-de-cuba>

<sup>34</sup> No obstante que esta afirmación se refrenda en la estadística publicada en la información factual de la economía cubana (ONEI, 2016), será necesario reevaluar si, en la práctica, no están siendo subestimados los esfuerzos de las nuevas figuras productivas y sus diversas formas de gestión en las aperturas de sus emprendimientos y sus constantes transformaciones. El reciente anuncio del Ministerio del Turismo (MINTUR, 2016) por citar un ejemplo, de establecer una metodología de cálculo de los ingresos aportados por el sector no estatal en los servicios turísticos, pudiera ser una clarinada de esta realidad rectificadora.

Se siguen dando muestras de inestabilidad en la dinámica de crecimiento y las tendencias ofrecen como resultado la evidencia de un proceso incompleto de eficacia en la transformación del modelo económico cubano que se lleva a cabo (Figura 19).

**Figura 19. Dinámica del PIB de Cuba 2004-2018**



(Tasa crecimiento anual en %) Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Oficina Nacional de Estadística e información. (ONEI, 2018).

Puede apreciarse que el PIB ha presentado en el último decenio oscilaciones en su crecimiento anual desde tasas máximas de un 12.1 % (2006) hasta mínimas de un punto porcentual en el 2014. Los años que cierran el período más reciente (2009-2018) destacan una tasa promedio anual del 2.3 %, lo cual refleja un comportamiento que pone en riesgo las metas trazadas en la proyección realizada para la economía cubana por directivos del Ministerio de Economía y Planificación (MEP).

Una proyección “simulada”<sup>35</sup> del crecimiento de la economía cubana, de mantenerse las moderadas/bajas tasas que se han registrado en los últimos años, permitiría prever el comportamiento que se puede apreciar en la Figura 20.

**Figura 20. Simulación del PIB real (a precios constantes) para los próximos años**



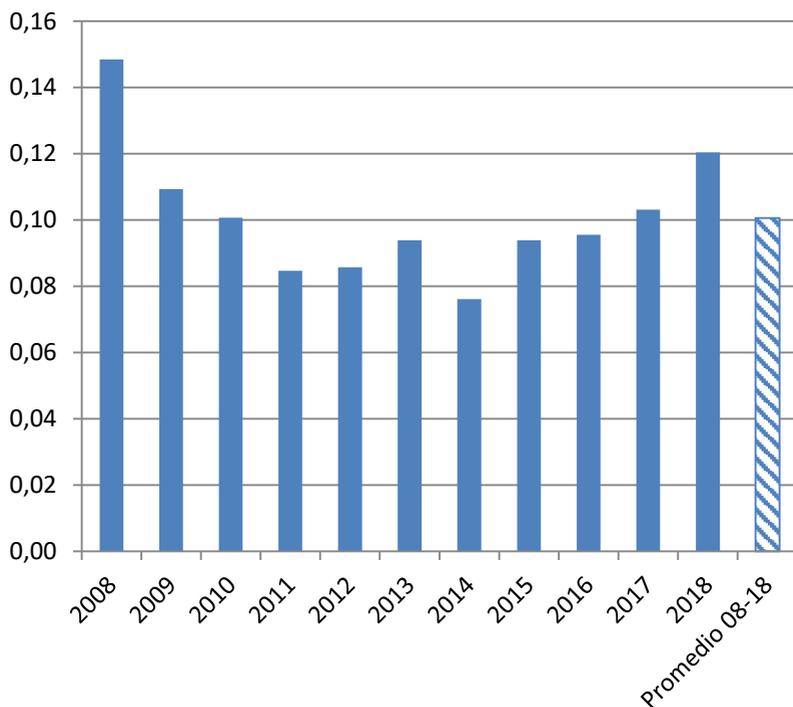
(Con cambios en la tasa promedio anual entre el actual 2.2% y un posible avance hasta un 5% o 7%)

Fuente: Elaboración propia.

<sup>35</sup> El proceso de simulación empleado no pretende aplicar un alto rigor estadístico. Empleando una regresión lineal simple y asumiendo se sostengan las tasas promedio de crecimiento observadas en el período 2008-2018 se intenta describir los efectos de una aceleración para alcanzar una mayor bonanza.

Mantener la tasa promedio de un 2.2 % anual registrada en la dinámica del PIB entre el 2008 y el 2018, conduciría a aguardar hasta el 2036 para lograr un PIB un 50 % superior al maniabiado en 2018. Cambiar el dinamismo con tasas cercanas al 5 % ó 7 % significaría acortar la espera entre nueve y doce años.

**Figura 21. Tasas de acumulación para Cuba 2008-2018 (% de FBK en el PIB)**

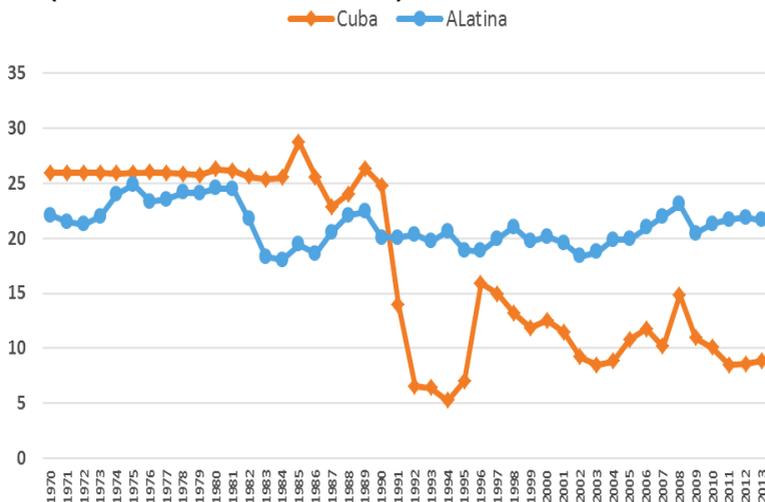


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ONEI (2019).

El proceso de ralentización económica antes esbozado tiene como uno de sus factores decisivos las bajas tasas de acumulación, las cuales en los años evaluados no han superado el 14.9 % del PIB del año 2008 (Figura 21), el promedio de este nivel de acumulación ha estado cercano al 10.1 %.

Entre 1990-2013 la región de América Latina y el Caribe ha presentado una tasa de acumulación promedio del 23 %, diez puntos porcentuales superior al de Cuba, tal como se muestra en la Figura 22.

**Figura 22. Tasas de acumulación para Cuba 1970-2013 y América Latina (% del PIB destinado a FBK)**



Fuente: Elaborado a partir de *World Development Indicators*

Consideraciones del Ministerio de Economía y Planificación de Cuba<sup>36</sup> declaran que «alcanzar el camino de una sociedad socialista próspera y sostenible recaba niveles cercanos de acumulación entre el 25-30 % lo cual contribuiría a lograr una tasa de crecimiento del PIB entre un 5 y un 7 % promedio anual». Obviamente aquí no abordaremos la sostenibilidad de un crecimiento económico, que debe ser evaluado también en términos de su estructura de financiación.

<sup>36</sup> En la 1ra Sesión Extraordinaria VIII Legislatura de la Asamblea Nacional del Poder Popular [7] en la Discusión de la Ley de inversión extranjera, Murillo declaró los requerimientos de acumulación para alcanzar tasa del 5-7% promedio anual.

## Financiación de la expansión inversionista en la economía cubana

Es reiterada la necesidad de explorar nuevas fuentes de financiación de la inversión para el crecimiento económico requerido en Cuba (Sánchez, 2018).

Desde las perspectivas macroeconómicas y microeconómicas la literatura reconoce estas posibles fuentes:

A escala nacional:

- De los agentes nacionales: Hogares, Empresas y Gobierno
- De los agentes externos: Importación, Inversión extranjera directa, Remesas

A escala empresarial:

- Depreciación acumulada
- Utilidades retenidas
- Con créditos externos: Con esquema alemán o esquema francés y con plazos de gracia para el principal o plazos de gracia para los intereses

Desde la escala nacional se reconoce que existen equilibrios económicos que deben respetarse y de los cuales resultan importantes conclusiones:

$$Y + M = C + G + I + X \quad (30)$$

Despejando de la ecuación (30) el gasto de Inversión (I), y sumando y restando la magnitud de impuestos (T) en un lado de esta ecuación, se tendría el siguiente resultado:

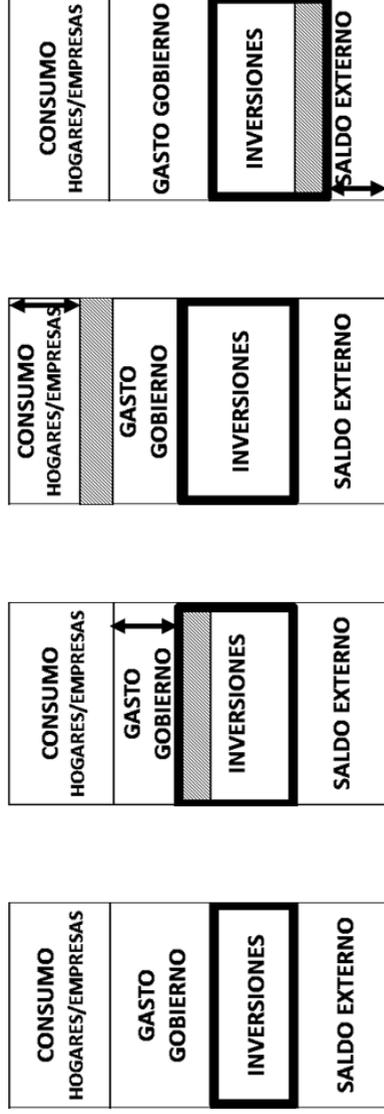
$$(Y - T - C) + (T - G) + (M - X) = I \quad (31)$$

De la ecuación (31) resultan alertas esenciales:

1. Las fuentes de inversión para un país proceden de:
  - a. el ahorro de empresas y hogares
  - b. el ahorro de gasto público
  - c. el ahorro externo

Una aproximación a las alternativas de expandir el gasto destinado a inversiones sería explicada cómo se describe en la Figura 23.

Figura 23. Alternativas de financiación inversionista



Caso I

Caso II

Caso III

Caso IV

Se trata de explicar que en cualquiera de los casos II, III y IV se logra expandir el valor destinado a inversiones sobre la base de una restricción en los gastos de consumo de hogares/empresas (Caso II), Gastos de gobierno (Caso III) o Gastos del Resto del mundo (Caso IV).

Para los resultados presentados por la economía cubana al cierre del 2018 se podría simular lo que pudiera suceder en cada uno de los casos arriba esbozados, tal como se determina en el Cuadro 5 a continuación.

**Cuadro 5. Efectos estimados en los agregados económicos por la inversión**

Si se tiene en cuenta la débil liquidez externa manifiesta en

	2018	%	Caso II	%	Caso III	%	Caso IV	%
PIB	100023	100%	100023	100%	100023	100%	100023	100%
Demanda agreg	98087	98%	98087	97%	98087	97%	111053	97%
FBK	12040	12%	25006	25%	25006	25%	25006	25%
Cons. Hog.	55987	56%	55987	56%	43021	43%	55987	56%
Cons. Gob.	30060	30%	17094	17%	30060	30%	30060	30%
Saldo externo	1936	2%	1936	2%	1936	2%	-11030	-11%
Exportac	14505	15%	14505	15%	14505	15%	14505	15%
Importac	12569	13%	12569	13%	12569	13%	25535	26%

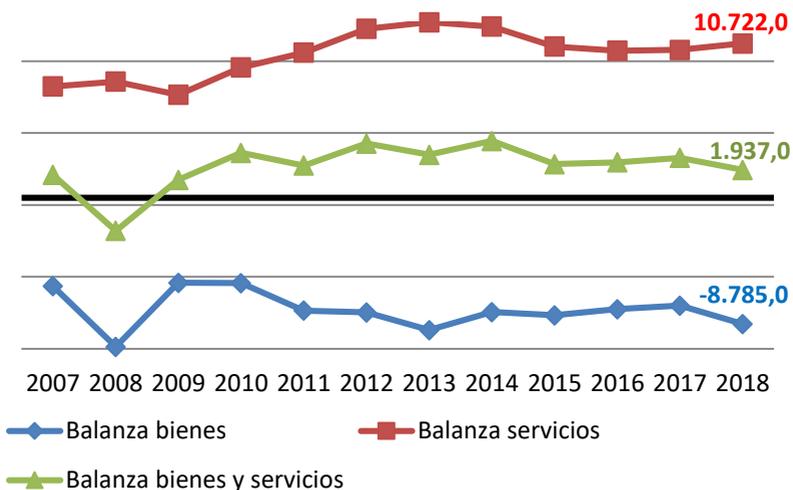
Fuente: Elaboración a partir de los resultados presentado por ONEI (2019).

la economía cubana tal como se expresa en la Figura 24, la opción que le queda a Cuba, ya no podría catalogarse de complementaria al desarrollo económico y social del país, toda vez que resulta más evidente ocupar un lugar preeminente entre las fuentes de acumulación para el país a la inversión extranjera directa, entre otras fuentes de financiación externa.

Al cierre del 2017 en Cuba el 47 % de los negocios con capital extranjero se realiza bajo la modalidad de Contratos de Asociación Económica Internacional, le sigue la modalidad de empresa mixta con el 40 % mientras que el 13 % restante son empresas de capital totalmente extranjero.

Este resultado permite comprobar el papel que juegan estos negocios en la globalidad de la economía cubana, tal como se expresa en el Cuadro 6.

**Figura 24. Estructura de la liquidez de la economía cubana**



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados presentado por ONEI (2018).

**Cuadro 6. Efectos de las AEI en la economía cubana**

Principales indicadores al cierre del 2018	AEI	Cuba	% de AEI en Cuba
	(miles de millones CUC)	(miles mmp)	
Ventas totales	4,6		
Mercado interno	2,7		
Saldo comercial	0,7	1,9	36.8 %
Exportaciones	1,9	14,5	13,1 %
Importaciones	1,2		
Utilidad imponible	1,6		

Fuente: elaboración propia a partir de resultados presentado por ONEI (2018), MINCEX (2019).

En la cartera de 2017 se informaba que Cuba poseía unas 104 asociaciones económicas internacionales, esto significaría aproximadamente que el 1% de las entidades organizativas en Cuba aportan el 14.5% de las divisas generadas por exportaciones de Cuba al cierre de 2018 y el 36.8% del saldo comercial superavitario de la nación.

Aunque se habla de la necesidad de encontrar en la inversión extranjera directa (IED) como mecanismo de financiación, paliativo de la insuficiente capacidad interna de acumulación (ahorro interno), la IED ofrece discretos avances en el 2019 desde la aprobación de la nueva Ley de Inversión Extranjera en marzo del 2014 hasta noviembre del 2016, se firmaron 83 nuevos acuerdos; de ellos 14 son reinversiones, 15 se ubicaron en la Zona Especial de Desarrollo el Mariel (ZEDM) –que ya cuenta con 19 usuarios de 9 países, con una inversión total de 923,3 millones de dólares- y 54 se distribuyeron por el resto del país. El monto de las inversiones más recientes alcanzó unos 1300 millones de dólares, lo que representa unos 488 millones cada 12 meses, de una necesidad registrada entre 2 000 y 2 500 millones cada año. Rodríguez (2019)

Se estima como otra, no despreciable, fuente de financiación de las inversiones en la economía cubana la existencia de un flujo creciente de transferencias netas de recursos monetarios vía remesas de cubanos residentes en el exterior que, de acuerdo con estimaciones, han crecido de 537 millones de dólares en 1994 a entre 2,500 y 3,000 millones de dólares en 2017 (Orozco & Hansing, 2011).

Declara en la fuente abajo citada que aproximadamente un 50 % se estima ha sido destinada desde el 2014 como inversión en capital de trabajo.

Si se estimaran inversiones, vía remesas equivalentes a unos 2500 millones de dólares anuales, y de este solo el 36 % se estuvieran invirtiendo en el sector privado, se estaría hablando de unos 900 millones de dólares anuales que valorados a la tasa oficial de CADECA equivaldría a unos 22500 millones

de pesos cubanos. Esto es alrededor del 70% del ahorro ordinario informado por ONEI al cierre de 2018, según información observada en Cuadro 7 abajo.

De aquí se deriva la importancia de rescatar el ahorro externo, fruto de los cubanos emigrados y sus familias, como factor de apoyo decisivo al crecimiento y prosperidad interna del país, para lo cual será necesario seguir implementando políticas que incorporen liquidez al flujo de la economía cubana.

**Cuadro 7. Estructura de la liquidez monetaria interna en Cuba**

Concepto	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Oferta Monetaria M2A (CUP)	30048	32196	38985	42592	48187	52101	58942
Efectivo en circulación	12480	13719	16871	18912	21923	23809	27071
Ahorro ordinario	17568	18477	22114	23680	26264	28292	31871

Fuente: ONEI (2019).

## **Las inversiones en la política económica y social de la nación cubana**

En la versión aprobada en julio de 2017 de los lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución (PCC, 2017) se observa que aparece la palabra inversiones un total de 34 ocasiones.

Destacan como lineamientos claves del proceso de perfeccionamiento en materia de inversiones los siguientes:

Lineamiento 88: Las inversiones fundamentales a realizar responderán a la estrategia de desarrollo del país a corto, mediano y largo plazos, erradicando la espontaneidad, la improvisación, la superficialidad, el incumplimiento de los planes, la falta de profundidad en los estudios de factibilidad y la carencia de integralidad al emprender una inversión.

Lineamiento 80: Ampliar y mantener actualizada una CARTERA DE PROYECTOS de oportunidades de inversión extranjera, en correspondencia con las actividades, sectores priorizados y los territorios.

Es evidente entender que desterrar la espontaneidad, improvisación, superficialidad y falta de profundidad demanda profesionales preparados. En la política pública aprobada en materia de proceso inversionista se declara la necesidad de potenciar profesionales especializados en la elaboración de estos estudios y la necesidad de intensificar la disciplina y ordenamiento del proceso inversionista.

### **Papel de los sujetos del proceso inversionista: preparación profesional hacia el perfeccionamiento de la actuación de los sujetos del proceso inversionista (Sánchez & Ledesma, 2018)**

En el nuevo Decreto 327 (Consejo de Ministros, 2014a) que norma el reglamento del proceso inversionista en Cuba se es-

tablece que en este complejo proceso intervienen cuatro sujetos principales, a saber: Inversionista (1), Proyectista (2), Constructor (3) y Suministrador (4) además de que, en determinadas circunstancias, se puede justificar la presencia de dos sujetos no principales siendo estos: el contratista y el explotador.

Se declara en el Artículo 6.1 del referido decreto que el Proceso Inversionista es el sistema dinámico que integra las actividades o servicios que realizan los sujetos que en él participan, desde su concepción inicial hasta la puesta en explotación.

Y en relación con los sujetos de dicho proceso se dice que los mismos están obligados como precepto básico primero a participar en las diferentes fases del proceso inversionista con la frecuencia que establezca el inversionista, de acuerdo con las características de la inversión en cuestión, garantizando que se cumpla la concepción del alcance de la inversión, el costo previsto en el estudio de factibilidad, así como los resultados a obtener a mediano y largo plazo.

En lo sucesivo se reconocen un total de ocho preceptos básicos y, en relación con cada sujeto de dicho proceso, se establecen las atribuciones y obligaciones que se resumen cuantitativamente en el Cuadro 8.

**Cuadro 8. Obligaciones y atribuciones de sujetos del proceso inversionista cubano**

	Sujetos del proceso inversionista					
	Inversionista	Proyectista	Constructor	Suministrador	Contratista	Explotador
Personalidad jurídica	Natural/jurídica	jurídica	Natural/jurídica	Natural/jurídica	Natural/jurídica	Natural/jurídica
Obligación/Atribución	41	23	28	18	10	6

Fuente: Elaborado a partir del Decreto 327/2014 pp. 30-37 [5]

## **Rol de la preparación profesional en el perfeccionamiento de los sujetos del proceso inversionista**

En un diagnóstico realizado previo a la elaboración de la política del proceso inversionista se detectaron un total de 38 deficiencias [6], (Consejo Ministros, 2014b) entre las que destacan por su relación con la preparación profesional de los recursos humanos que deben responder por dicho proceso las siguientes:

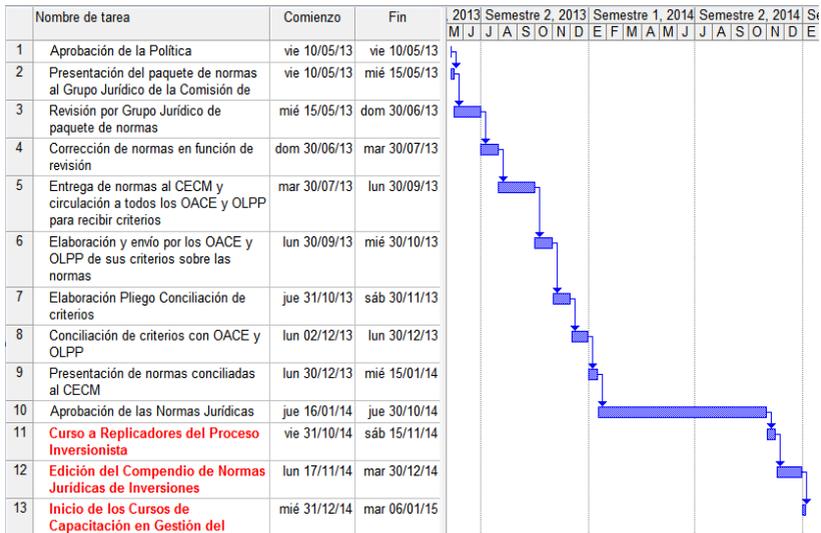
- El Inversionista es el actor más débil del proceso, le falta liderazgo, motivación y estabilidad profesional.
- Falta de calidad y rigor en la elaboración de los Estudios de Factibilidad, insuficiente capacidad profesional para elaborarlos.
- Deficiente registro de la contabilidad y los costos, lo que incide en la elevación del valor de la inversión.
- Los proyectos se elaboran sin todos los detalles. En ocasiones los proyectistas no trabajan con las características técnicas y de diseño de la industria nacional.
- Poca aplicación de técnicas de dirección novedosas en el proceso inversionista. Limitado uso de las empresas de servicios ingenieros.
- Inexistencia de una herramienta informática que permita gestionar el proceso inversionista en todas sus fases.
- Problemas con la planificación anual de las inversiones: sobreestimación de posibilidades reales de ejecución, deficiente articulación de la ejecución de inversiones de un año con el siguiente, inexistencia de bases de datos estadísticos con índices técnicos económicos, falta de rigor en el cálculo de los presupuestos por monedas.
- Sector de la construcción descapitalizado en tecnologías, limitado en profesionalidad técnica, aseguramiento logístico, capacidad de gestión y alta fluctuación.

- Deficiente preparación técnica de la obra por el constructor, con poca participación del inversionista. Insuficiente elaboración y aplicación del proyecto técnico ejecutivo.

De esta forma se declara en la política de perfeccionamiento del proceso inversionista como un principio general de partida que es preciso definir al inversionista como el sujeto principal, recibiendo, junto al resto de los actores del proceso, la capacitación y acreditación requerida para cumplir con sus funciones, incluyendo a aquellos que ejercerán funciones de control.

Tal como muestra el Cuadro 9 sobre la implementación de la política de perfeccionamiento del proceso inversionista, se puede comprender el ordenamiento y riguroso seguimiento que se le dio desde la máxima dirección del país al proceso de preparación profesional en el que los autores de esta ponencia resaltan en color rojo las tareas que implicaban la posterior capacitación de los recursos humanos.

**Cuadro 9. Cronograma de implementación de la política inversionista en Cuba**



Fuente: Elaborado a partir de propuesta de Cronograma de implementación Política Inversionista y Normas Jurídicas asociadas. Documento de trabajo 10/05/2013 [6]

## **Preparación profesional acerca del decreto 327/2014: Curso de Gestión Integral del Proceso Inversionista Cubano**

### *Estructura organizativa del diseño de escuela territorial del proceso inversionista*

Se ha concebido una escuela de capacitación con el organigrama en el que posee el papel rector el Ministerio de economía y planificación (MEP) y sus representantes territoriales (DEP).

A esta escuela se adscriben los replicadores capacitados por el MEP en la Habana y que provienen de entidades proyectistas, constructoras y de las universidades cubanas.

Se previó poner en práctica escuelas de alcance ramal (trece) y tres de carácter territorial (Habana, Villa Clara y Holguín). A cualquiera de estas entidades debían asistir los representantes de todo el universo empresarial y presupuestado involucrado en calidad de sujetos del proceso inversionista (principal y no principal).

Cada ciclo de capacitación en su forma presencial está concebido con una duración de 21 días incluyendo conferencias digitales, actividades prácticas de talleres, debates de los asistentes, actividades evaluativas escritas, orales y de autopreparación.

### *Sistema de contenidos*

Incluye los siguientes sistemas de conocimientos vinculados con el aprendizaje del Decreto 327/2014, Ley 118 “Ley de la inversión extranjera” (Asamblea Nacional del Poder Popular [ANPP], 2014).

1. Módulo I. LA POLÍTICA PARA EL PERFECCIONAMIENTO DEL PROCESO INVERSIONISTA EN EL PAÍS.

- a. Política y Normativas Generales del Proceso Inversionista.
  - b. Sujetos del proceso inversionista.
  - c. Definición de los tipos de contratos. Selección de la contraparte.
  - d. Documentación técnica y permisos del proceso inversionista.
  - e. Requerimientos generales del proceso inversionista.
2. Módulo II. FASES DEL PROCESO INVERSIONISTA
    - a. Organización y fases del proceso inversionista.
    - b. Fase de preinversión.
    - c. Fase de ejecución.
    - d. Fase de desactivación e inicio de la explotación.
    - e. Los estudios y valoraciones previos al estudio de factibilidad. El estudio de factibilidad técnico-económica de una inversión y de un Programa Integral.
  3. Módulo III: NORMATIVAS COMPLEMENTARIAS DEL PROCESO INVERSIONISTA.
  4. Módulo IV: INVERSIÓN EXTRANJERA.

#### *Formas organizativas y evaluativas de la escuela*

Se concibe que la escuela por su carácter presencial posea actividades de conferencias, talleres, seminarios-debates, evaluaciones escritas, evaluaciones orales.

#### *Sistema de retroalimentación*

Con vistas a mantener un ciclo de evaluación del proceso de preparación profesional se concibió un sistema de encuestas. En la subsede de Villa Clara este sistema de encuestas ha atravesado por un perfeccionamiento incluyendo recopilación de criterios cuantitativos antes de terminar cada curso y con posterioridad al mismo [11], una vez reincorporado el especialista en la propia entidad de procedencia.

*Caracterización del universo objeto de preparación profesional del decreto 327 en la región central de Cuba: experiencias entre 2015-2018*

Se describe aquí el universo de profesionales que, desde octubre 2015 hasta mayo 2019, han sido capacitados en la escuela territorial de inversiones que ha tenido por sede la ciudad de Santa Clara y como protagonistas fundamentales a la Dirección provincial de Economía y planificación de Villa Clara y la Universidad Central *Marta Abreu* de Las Villas.

*Cualidades de la muestra observada por territorio, por año y edición, organismo, edad, calificación profesional, sexo, funciones que desempeñan y resultados académicos observados*

Se ha podido recopilar la matrícula y vencimiento exitoso de dicha capacitación de un total 1122 profesionales egresados en dicho proceso de preparación profesional. Ha sido necesario construir una base de datos de los profesionales que han egresado con toda la documentación rigurosamente registrada en la secretaría docente de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Central *Marta Abreu* de Las Villas

Esta cantidad de profesionales corresponde al universo poblacional objeto de la capacitación al cierre de marzo 2019, momento que se ha dado por concluida la preparación de la 15<sup>o</sup> edición de dichos ciclos de capacitación. Y de esta población se describen las principales variables que caracterizan a estos profesionales.

El Cuadro 10 destaca las características cuantitativas fundamentales de los profesionales involucrados en la capacitación.

La tendencia de profesionales que se han venido preparando ha comenzado a reducirse de la sexta edición en lo adelante, en la que se alcanzó un máximo de 128 profesionales.

**Cuadro 10. Composición de profesionales capacitados en Decreto 327**

	Total	%	Ediciones concluidas de la escuela														
			2015		2016				2017				2018				2019
			Oct	Nov	Feb	May	Sept	Nov	Feb	Mar	Nov	Dic	Feb	Mar	Sept	Nov	Mar
			1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º
Egresados	1122	100	108	63	92	107	95	128	82	72	96	40	51	54	53	27	54
Inversionistas	945	84	82	58	72	91	89	118	74	65	76	27	40	50	48	21	34
Constructores	34	3	3	3	5	7	1	5	1	0	4	0	2	0	1	2	0
Proyectistas	82	7	17	1	7	6	2	4	6	4	9	2	5	3	4	0	12
Suministrador	54	5	5	1	8	3	3	0	1	2	7	11	4	0	0	2	7
Calificados de «E»	512	46	13	34	ND	17	4	91	60	42	72	18	28	54	53	27	48
% de Excelente	46		12	54	ND	16	4	71	73	58	75	45	55	100	100	100	89
Mujeres	425	38	40	23	36	51	36	41	27	24	43	14	24	20	17	13	16
% Mujeres	38%		37	37	39	48	38	32	33	33	45	35	47	37	32	50	30
Provincias	8		5	5	5	6	5	6	5	4	4	6	5	4	3	1	4
Menores de 30 años	163	15	12	7	8	11	17	19	16	11	11	9	8	8	7	7	12
Entre 30 y 39 años	209	19	17	11	15	21	18	21	15	17	24	4	10	8	15	3	10
Entre 40 y 50 años	357	32	40	20	31	45	35	43	25	20	23	17	19	14	12	3	10
Más de 50 años	392	35	39	25	38	30	25	45	26	24	38	10	14	24	19	13	22

Fuente: Elaboración propia (Leyenda: «E»: Evaluados de excelente en la escuela)

Destacan los resultados de la constitución de la matrícula en la que los inversionistas son el sujeto principal involucrado en la capacitación con el 84% del total. Es importante alertar que la figura del constructor solo representa el 3% de los capacitados, inferior incluso a la de suministrador (5%). El 38% de los egresados son mujeres. El 35 % de los graduados poseen más de 50 años, observándose una baja reposición de los profesionales de esta actividad, al ser capacitados solo 372 especialistas (34%) con edades inferiores a los 39 años. Han intervenido un total de 8 provincias lo cual impone complejidad organizativa y logística.

Aun cuando se reconoce que la preparación que se alcanza en esta actividad de capacitación es favorable es conveniente alertar que el 46% de los mismos alcanzan una evaluación final de Excelente. Denotando que la mayor representación de los egresados posee aspectos en que deben seguir profundizando más allá del ciclo de capacitación lectivo.

El 77% de los graduados proceden de la región comprendida entre Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spíritus. Son avileños solo el 9% y camagüeyanos el 13%. No obstante, se advierte una contracción de los especialistas de ambas provincias, tomando en cuenta que en las últimas cuatro ediciones solo han participado 14 profesionales de los 259 incluidos en total.

Un análisis territorial de la preparación profesional que se ha llevado a cabo se puede observar en el Cuadro 11.

En términos institucionales resalta la alta implicación de las entidades reflejadas en el Cuadro 12.

Entre los cinco organismos o entidades que ocupan los primeros lugares en su preparación profesional se encuentran el MINFAR, MINTUR, MICONS, MINEM y ETECSA. Estos en total concentran el 37% de los profesionales preparados. Las instituciones financieras crediticias han estado poco representadas.

**Cuadro 11. Graduados de la preparación en el Decreto 327**

	Total	%	Ediciones concluidas de la escuela														
			1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º
Egresados	1122	100	108	63	92	107	95	128	82	72	96	40	51	54	53	27	54
Villa Clara	506	45	32	21	32	39	28	54	45	25	46	18	28	40	44	27	27
Cienfuegos	249	22	21	13	21	19	6	32	20	29	29	13	13	6	8	0	19
Sancti Spiritus	154	14	18	8	17	12	16	17	11	13	16	5	7	7	0	0	7
Ciego de Ávila	85	8	15	9	7	15	17	12	1	0	5	1	1	1	0	0	1
Camagüey	117	10	22	12	15	21	28	12	0	5	0	0	2	0	0	0	0
Pinar del Río	1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Matanzas	5	0.4	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0
Holguín	5	0.4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: (Sánchez & Ledesma, 2018).

**Cuadro 12. Composición institucional de la preparación de especialistas en inversiones**

	Total	%	Ediciones concluidas de la escuela														
			1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º
Egresados	1122	100	108	63	92	107	95	128	82	72	96	40	51	54	53	27	54
ETECSA	66	6	3	0	0	0	0	16	13	4	11	0	7	6	0	0	6
ALMEST	42	4	0	4	2	2	2	1	7	0	0	0	3	6	4	5	6
DPEP-DMEP	29	3	3	2	6	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	0	1
DPPF-DMPF	32	3	11	0	4	4	5	1	3	1	0	2	0	0	0	0	1
MINTUR	68	6	3	5	9	5	15	4	4	1	7	9	0	2	2	2	0
MINFAR	140	12	2	7	13	18	20	30	6	1	17	0	0	3	10	10	3
MICONS	59	5	14	1	4	6	3	2	3	2	6	3	14	0	0	1	0
MINAG	38	3	3	0	8	1	2	7	0	4	3	1	9	0	0	0	0
Vivienda	22	2	3	2	3	1	0	6	1	4	0	0	0	0	0	0	2
Salud	32	3	10	3	3	5	0	3	0	4	2	0	0	1	0	1	0
Educación	53	5	12	3	3	9	2	0	2	7	4	1	7	3	0	0	0
MINEM	72	6	2	5	3	0	3	15	6	12	10	1	0	0	0	7	8
MINAL	31	3	3	3	1	2	6	5	4	0	0	4	0	3	0	0	0
IF	5	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Otros	433	39	37	28	33	52	35	35	31	30	34	15	9	29	37	1	27

Fuente: Elaboración propia y Sánchez y Ledesma (2018).

De acuerdo con la información disponible en la estadística institucional del país en el 2015, entre las provincias implicadas en la capacitación durante los años 2015 al 2018 se encontraban obligadas de hacerlo 4749 entidades, de las cuales, excluyendo las formas cooperativas, había 1946 entidades empresariales, sociedades mercantiles y unidades presupuestadas que deberían evaluar la necesidad de capacitar sus recursos humanos involucrados en el proceso inversionista. Esto significaría que no se alcanza siquiera a disponer de un capacitado por cada entidad hasta el presente, quedando reservas para seguir invirtiendo tiempo y recursos en preparar a los profesionales de las mismas (Ver Cuadro 13).

**Cuadro 13. Empresas y entidades existentes en Cuba**

CONCEPTO	Total	Empresas	Sociedades Mercantiles	Cooperativas					Unidades Presupuestadas
				Total	CNoA	UBPC	CPA	CCS	
<b>Cuba</b>	<b>10.014</b>	<b>1.956</b>	<b>224</b>	<b>5.473</b>	<b>367</b>	<b>1.699</b>	<b>897</b>	<b>2.510</b>	<b>2.361</b>
Artemisa	398	57	4	274	66	59	54	95	63
La Habana	1 687	626	212	307	192	27	-	88	542
Mayabeque	398	62	3	277	15	68	20	174	56
<b>Pinar del Río</b>	<b>620</b>	<b>96</b>	<b>-</b>	<b>386</b>	<b>12</b>	<b>67</b>	<b>71</b>	<b>236</b>	<b>138</b>
<b>Matanzas</b>	<b>532</b>	<b>109</b>	<b>1</b>	<b>262</b>	<b>20</b>	<b>87</b>	<b>59</b>	<b>96</b>	<b>160</b>
<b>Villa Clara</b>	<b>705</b>	<b>122</b>	<b>-</b>	<b>427</b>	<b>8</b>	<b>127</b>	<b>70</b>	<b>222</b>	<b>156</b>
<b>Cienfuegos</b>	<b>388</b>	<b>89</b>	<b>-</b>	<b>187</b>	<b>4</b>	<b>79</b>	<b>32</b>	<b>72</b>	<b>112</b>
<b>Sancti Spiritus</b>	<b>524</b>	<b>79</b>	<b>-</b>	<b>328</b>	<b>8</b>	<b>104</b>	<b>55</b>	<b>161</b>	<b>117</b>
<b>Ciego de Ávila</b>	<b>430</b>	<b>79</b>	<b>-</b>	<b>225</b>	<b>4</b>	<b>81</b>	<b>51</b>	<b>89</b>	<b>126</b>
<b>Camagüey</b>	<b>726</b>	<b>114</b>	<b>-</b>	<b>443</b>	<b>8</b>	<b>172</b>	<b>84</b>	<b>179</b>	<b>169</b>
<b>Holguín</b>	<b>824</b>	<b>122</b>	<b>3</b>	<b>545</b>	<b>4</b>	<b>137</b>	<b>105</b>	<b>299</b>	<b>154</b>
<b>Subtotal</b>	<b>4 749</b>	<b>810</b>	<b>4</b>	<b>2 803</b>	<b>68</b>	<b>854</b>	<b>527</b>	<b>1 354</b>	<b>1 132</b>
Las Tunas	465	68	-	282	2	120	43	117	115
Granma	767	99	-	520	7	183	98	232	148
Santiago de Cuba	862	122	1	592	9	257	84	242	147
Guantánamo	606	83	-	390	5	123	70	192	133
Isla de la Juventud	82	29	-	28	3	8	1	16	25

Fuente: Tomado de Principales entidades clasificadas por formas de organización y provincias, año 2015 ONEI, Cuba (ONEI, 2016).

El proceso de preparación profesional ha tenido un criterio evaluativo en el que se obtienen calificaciones finales. Se muestran los resultados y sus grados de relación con el nivel educacional de los que acceden a esta preparación profesional y su perfil de formación precedente.

Importante resulta el hecho de que el 23% de los especialistas que han sido capacitados no posee nivel superior, sin que esto llegue a ser una condición indispensable, es obvio que mientras se ubiquen profesionales con mayor calificación los resultados deben ser mejores.

Un aspecto que denota las reservas de elevar el impacto de la preparación profesional sobre la gestión integral del proceso inversionista en Cuba y, sobre todo en la región central del país, es lo concerniente al peso que poseen en la matrícula de esta formación los directivos y funcionarios que ocupan tareas de dirección, lo cual, tal como se refleja en el Cuadro 15, es insuficiente y así lo refleja el personal técnico inversionista en sus recomendaciones de mejora sobre esta actividad.

**Cuadro 14. Nivel educacional de los profesionales capacitados en el Decreto 327**

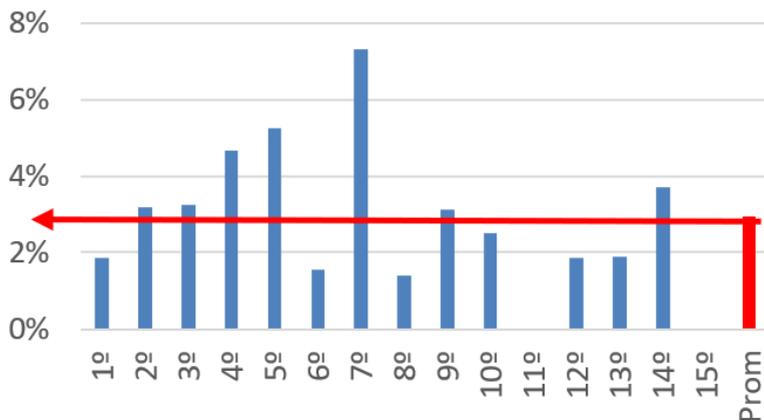
	To- tal	%	Resultados evaluativos alcanzados en la escuela territorial					
			Exce- lente	%	Bien	%	Apro- bado	%
Nivel su- perior	827	77	389	47	302	36	18	2
Nivel me- dio	233	21	63	27	114	49	15	6

Fuente: Elaboración propia a partir del registro docente disponible en FCE y DPEPVC. Se dispone de los resultados de 10 ediciones de la escuela (excepto en la 3º edición). Fuente: (Sánchez & Ledesma, 2018).

Solo un 3% de los directores de empresas (Figura 25) ha asistido a este tipo de preparación y, con ello, no pocas son las dificultades que deberá atravesar el inversionista una vez egresado de estos cursos para encontrar todo el apoyo en la puesta

en marcha de los conceptos e instrumentos vinculados al rescate de la disciplina de las inversiones de Cuba.

**Figura 25. Porcentaje de directores generales de empresas capacitados**



Fuente: Secretaría docente FCE, UCLV, Información de matrícula y graduación en cursos de capacitación “Gestión integral del proceso inversionista en Cuba” en la sede Villa Clara, años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 (Sánchez & Ledesma, 2018).

Resulta difícil comprender la insuficiente priorización otorgada por los equipos de dirección de las empresas cubanas en la región central del país para decidir la participación durante los 21 días de duración de este ciclo de formación técnico profesional, lo cual priva, en no poca medida, de la comprensión y jerarquización en el ordenamiento, visión prospectiva y disciplina que demanda prestar a los nuevos ordenamientos jurídicos e institucionales, para materializar el éxito de los procesos inversionistas a poner en marcha en el presente y futuro inmediato de la nación.

**Cuadro 14 (A). Peso del personal de dirección en la capacitación hasta la fecha**

	Total	Ediciones concluidas de la escuela														
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º*
Egresados	1122	108	63	92	107	95	128	82	72	96	40	51	54	53	27	54
DIRECTIVOS	267	27	15	22	24	16	34	28	21	19	10	9	13	7	2	20
%	24%	25	23	23	22	16	26	34	29	19	25	17	24	13	7	37%
Directores Generales	33	2	2	3	5	5	2	6	1	3	1	0	1	1	1	0
%	3%	2%	3%	3%	5%	5%	2%	7%	1%	3%	3%	0%	2%	2%	4%	0%

Fuente: Sánchez & Ledesma (2018).

## **El perfeccionamiento de la preparación profesional relacionada con el decreto 327 y su implementación práctica**

Con el propósito de disponer de criterios cualitativos para la mejora del proceso de preparación profesional se han aplicado encuestas de satisfacción ex ante acerca de la calidad, pertinencia y aseguramiento material e infraestructural de la realización de la actividad de capacitación.

Se evalúan los criterios siguientes en dichas encuestas referidos a: (1) Utilidad y contenidos impartidos, (2) Programa y organización del curso, (3) Materiales bibliográficos disponibles, (4) Calidad del claustro, (5) Sistema de evaluación, (6) Condiciones de estudio individual, (7) Aprovechamiento del trabajo colectivo, (8) Preparación recibida, (9) Nivel de satisfacción de sus expectativas y (10) Logística general.

Se ha podido disponer de las encuestas ex ante aplicadas en todas las ediciones excepto en la primera y octava, con un total de 818 alumnos que han vertido sus criterios.

El balance general de satisfacción de los graduados se expresa en la Figura 26.

**Figura 26. Resultados de la satisfacción del universo capacitado**



Fuente: FCE-UCLV, Información de encuestas ex ante y ex post aplicadas en cursos de capacitación “Gestión integral del proceso inversionista en Cuba” en la sede Villa Clara, años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 (Sánchez & Ledesma, 2018).

Como puede observarse, los aspectos mejor evaluados son: Calidad del claustro (99%), Utilidad de los contenidos impartidos (97%), Preparación recibida (98%) y Nivel de satisfacción de expectativas (98%).

Los elementos que muestran mayor requerimiento para seguir mejorando son: Logística general (60%), Programa y organización del curso (88%).

De igual forma y con el propósito de mantener una retroalimentación de perfeccionamiento en los egresados de este ciclo de capacitación se concibió e inició un proceso de consulta por el criterio de expertos a los propios graduados bajo el método de encuesta ex post.

### *Resultados cualitativos de las encuestas ex post*

En esta encuesta se perseguía, además de una nueva iteración de valoración cuantitativa de los principales criterios sobre la importancia del curso; conocer dos aspectos críticos: (1º) los obstáculos más frecuentes en el puesto de trabajo de cada especialista al aplicar lo aprendido en el curso y (2º) aquellos aspectos que no han quedado tratados en el curso de referencia y que debe ser abordado en ulteriores procesos de capacitación para continuar perfeccionando la gestión del proceso inversionista en Cuba. Se ha seleccionado una sistematización de este proceso de consulta el cual puede significar una contribución importante para futuros perfeccionamientos requeridos en materia de inversiones en la nación.

Resulta interesante comprender el peso que aún representan los obstáculos de naturaleza subjetiva en la aplicación, en toda su integralidad, del Decreto 327 que norma y reglamenta el proceso inversionista en el país.

La mayor cantidad de barreras que limitan la validación y, por consecuencia, el mejoramiento de las etapas que transcurren para la materialización de las inversiones en el país, están basadas en los esquemas mentales de técnicos, especialistas y directivos de las entidades que tienen que hacer cumplir lo legislado.

Queda mucho por hacer todavía, es cierto, en completar la preparación profesional, donde no es suficiente con vencer un curso para estudiar, siendo indispensable la generalización a través de talleres de las buenas prácticas.

Los propios sujetos objeto de la capacitación han dejado algunas recomendaciones que pueden ayudar a la mejora continua del proceso inversionista en Cuba.

En un esfuerzo de ordenamiento de las referidas recomendaciones, han pretendido subdividir las mismas en tres grupos haciéndolas corresponder con las tres fases en que interviene una inversión: preinversión, ejecución y post-inversión. Este análisis se aprecia en el Cuadro 15.

<b>Cuadro 15. Obstáculos objetivos y subjetivos al Decreto 327</b>
Principales obstáculos al cumplimiento del decreto 327
<b>Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiente nivel de recursos materiales y humanos en las diferentes instancias de la planificación física</li> <li>• Carencia de herramientas por el inversionista para dar respuesta a las necesidades que demanda el proyectista en el proyecto</li> <li>• Baja calidad en la ejecución de obras</li> </ul>
<b>Subjetivos</b>
<b>Reconocimiento de autoridad</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversionista sin el debido reconocimiento en la empresa y sus decisiones no respetadas por el jefe de la entidad</li> <li>• Falta de compromiso de directivos de todas las áreas que intervienen en el proceso inversionista</li> </ul>
<b>Cronogramas y planificación errónea</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incumplimientos en los plazos definidos en los cronogramas</li> <li>• Carencia de cronograma ejecutivo de las obras, desde el inicio para una buena planificación de los controles de autor</li> <li>• Excesivos cambios de proyectos en la fase ejecutiva, principalmente por la no existencia de suministros</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala planificación y distribución de los materiales de balance nacional</li> <li>• Excesivas paralizaciones de ejecución de las obras por diferentes motivos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No entrega de la documentación técnica que se requiera para la realización del servicio ingeniero</li> <li>• Deficiencias en la planificación de los recursos que se necesitan para ejecutar la inversión</li> <li>• Deficiencias en el flujo de información para la elaboración de la Ingeniería Básica</li> <li>• Dificultades en la obtención de los precios actualizados de los suministros de la importación</li> <li>• Demorados y complicados procesos de conciliación con los proveedores y suministradores nacionales, tanto de los materiales como de los servicios</li> <li>• EFTE aprobado con baja integralidad</li> <li>• Indefiniciones de suministrador en el EFTE afectando los estimados de precios finales</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia Leyenda: EFTE: Estudio de factibilidad técnico económico. Fuente: Sánchez & Ledesma, 2018)

Las principales recomendaciones a perfeccionar, a partir de un esfuerzo de síntesis de los autores de esta ponencia se ha logrado subdividir en tres momentos siguiendo las etapas de ciclo de una inversión.

De esta forma se proponen recomendaciones a considerar en la etapa de preinversión, etapa de ejecución y etapa de desactivación y puesta en explotación de una inversión. Los criterios recopilados hasta el presente aparecen en el Cuadro 16.

Se comprende que el proceso inversionista cubano en pleno perfeccionamiento atraviesa por un compás de espera en el que la mejora de su eficiencia y eficacia todavía requiere de tiempo. Hoy aun es baja la acumulación alcanzada en la economía y por consiguiente son bajas las tasas de crecimiento económico logradas.

Comienzan a mostrarse signos que, sin convertirse aun en regularidades, indican que la implementación de una política nueva en materia de inversiones en el país, revela nuevas cualidades del proceso inversionista y de su principal actor y sujeto del mismo: el inversionista.

La capacitación y la sinergia de las buenas prácticas se vislumbran como un aviso de que el cambio de mentalidad y, con ello, de la actuación de los encargados de rectorar las inversiones en el país aporta sus propios indicios para la mejora continua.

Son advertencias importantes para el perfeccionamiento sucesivo del proceso inversionista, el que los propios directivos en este proceso asuman como suya la autopreparación, unida a los recursos que el país dedica a acreditar la formación profesional de los sujetos activos de las inversionistas.

Trabajar en los elementos de orden subjetivo para elevar la eficiencia inversionista no resulta inalcanzable para el país y las empresas empeñadas en elevar sus tasas de acumulación.

Las prioridades que el país impone en el presente y futuro, incluyendo el potencial de la inversión extranjera para aumentar su disponibilidad de fondos en la economía cubana declaran el carácter impostergable de la audacia con conocimiento que están llamados a demostrar los inversionistas, proyectistas, constructores, explotadores, contratistas y suministradores. Para

esto no queda otra alternativa que hacerlo a mayores velocidades y con mejores resultados.

Prestar atención a las recomendaciones de las etapas de preinversión, ejecución y desactivación y puesta en explotación.

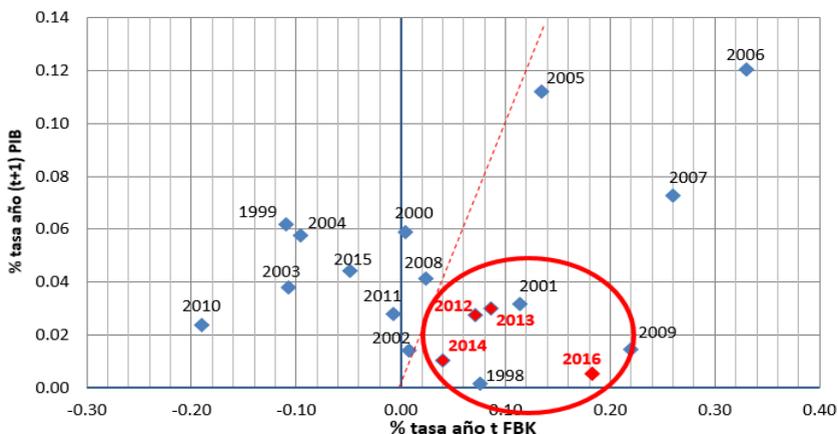
<b>Cuadro 16. Recomendaciones para el perfeccionamiento de la aplicación del Decreto 327</b>
Principales recomendaciones para la mejora
Pre inversión
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar capacitación de directivos</li> <li>• Priorizar el cumplimiento de la preinversión</li> <li>• Establecer con precisión términos en la solicitud de los permisos</li> <li>• Elaborar proceso de implementación del Decreto 327/2014 en cada empresa</li> <li>• Perfeccionar las decisiones de financiación de inversiones</li> <li>• Elevar la integralidad de los EFTE y Contratar entidades certificadas</li> <li>• Elaborar listas de chequeo aplicables a las distintas fases del proceso inversionista</li> <li>• Crear grupo multidisciplinario para la inversión</li> <li>• Perfeccionar la planificación del proceso inversionista</li> <li>• Perfeccionar la contratación</li> <li>• Evaluar con la comisión de compatibilización unificar información a entregar por el inversionista</li> <li>• Fraccionar proyectos pequeños para obtener créditos de menor envergadura</li> </ul>
Ejecución
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfeccionar el control de autor permanente</li> <li>• Definir al contratista esté siempre presente en la obra</li> <li>• Crear procedimientos de actuación para los diferentes sujetos</li> <li>• Exigir cumplimiento de cláusulas en los contratos Disponibilidad de la fuerza de trabajo</li> <li>• Actualizar precios y normas presupuestarias de los servicios de construcción y montaje</li> <li>• Realizar acuerdos de servicios con los suministradores</li> <li>• Implementar la contratación interna (acuerdos de servicio) entre los diferentes sujetos</li> </ul>
Desactivación-Puesta en explotación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar en tiempo requerido la solicitud del Certificado de habitable-utilizable, antes de comenzar su explotación</li> </ul>

## Importancia del trabajo en equipo en los estudios de preinversión: exigencias actuales y perspectivas para Cuba

Alcanzar el socialismo próspero y sostenible para Cuba demanda crecimientos en su economía en niveles superiores y con tasas de acumulación no observadas en las últimas décadas.

Varios trabajos reconocen la necesidad de revertir los desarticulados dinamismos que se vienen produciendo entre la acumulación y el crecimiento económico en Cuba (Sánchez & Ledesma, 2017).

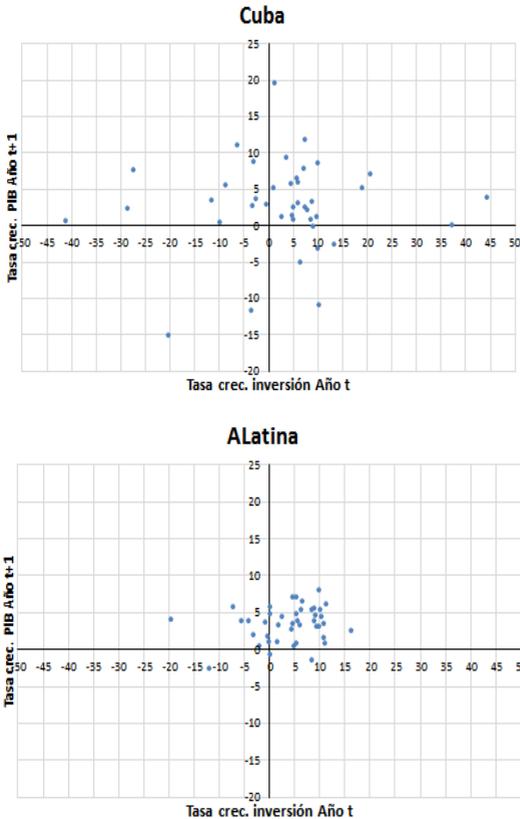
**Figura 27. Relación inversión-crecimiento económico en Cuba**



Peor aún, en un análisis comparado entre la subregión de Latinoamérica y Cuba entre 1971 al 2014 (Figura 28) donde se aprecian no solo bajas correlaciones positivas entre las tasas de crecimiento de las inversiones y el crecimiento de la econo-

mía en su conjunto (Sánchez & Ledesma, 2017) sino la evidencia de una incompleta política que, afortunadamente con el Decreto 327/2015 Reglamento del proceso inversionista en Cuba, deberá redundar en el comienzo de nuevos pasos hacia un ordenamiento integral.

**Figura 28. Relación inversión y crecimiento económico para Cuba y América Latina (1971-2014)**



(% crecimiento del PIB Año t+1 vs crecimiento inversión Año t)  
 Fuente: Tomado de (Sánchez & Ledesma, 2017).

En el empeño de elevar la eficiencia y eficacia requerida de las inversiones, es decisivo aumentar la calidad del estudio de

preinversión como fase inicial de una inversión propulsora del crecimiento y sostenibilidad necesaria.

## **Nueva base normativa sobre inversiones en Cuba hacia el perfeccionamiento: obstáculos vigentes**

Actualmente Cuba dispone de una base normativa superior a la existente en años anteriores, en materia de reglamentar la fase de preinversión. Nuevas leyes aparecen tanto para el escenario de las inversiones estatales en el territorio nacional con el Decreto 327 del Consejo de Ministros (2014) como para las diversas modalidades de inversión con capital extranjero en el país con la Resolución 207/2018 del Ministerio del Comercio Exterior (MINCEX, 2018) y la Inversión Extranjera, así como para el particular enclave especial de desarrollo (Zona Especial de Desarrollo del Mariel) con la Resolución 257/2017 del Ministerio de Economía y Planificación (MEP, 2017).

En toda esta base legal y procedimental se enfatiza el papel de los sujetos implicados en el proceso inversionista y de manera especial del inversionista como principal actor responsable de velar por la calidad de la inversión, desde la etapa de preparación, para lo cual la fase de preinversión es decisiva. Se reconoce que ha faltado calidad y rigor en la elaboración de los estudios de factibilidad y que es insuficiente la capacidad profesional para elaborarlos.

Es reiterado por varios autores el rol de los estudios de preinversión en cuanto a tiempo, volumen y calidad de información, con vistas a elevar la organización de la materialización de la inversión, de modo especial acortando los plazos de ejecución.

Ha sido examinada como una dificultad del proceso inversionista cubano la inexistencia de bases de datos estadísticos con índices técnico-económicos y falta de rigor en el cálculo de los presupuestos.

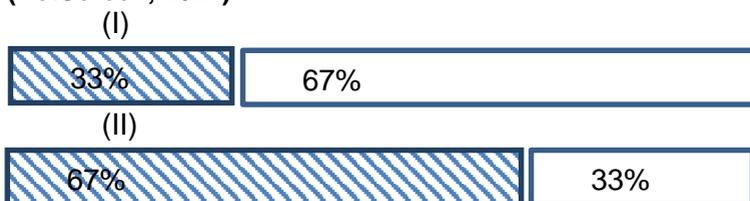
*Disyuntivas en la toma de decisiones múltiples para el perfeccionamiento de los estudios de preinversión*

Se produce una disyuntiva temporal en cualquier proyecto, que no siempre es comprendida por un inversionista presionado por factores múltiples. La falta de previsión a varios niveles de dirección impone la impronta de la discontinuidad en el trabajo sobre los análisis relacionados con el desarrollo de inversiones, desde períodos de abandonos y ausencia del seguimiento de la elaboración de proyectos, hasta urgencias relacionadas con la aparición de financiamientos extraordinarios sin la consiguiente preparación minuciosa de los procesos de estudio necesarios.

Un proyecto de inversión puede abaratar costos y tiempo de ejecución y adelantar la puesta en marcha invirtiendo tiempo y recursos adicionales en la etapa de preinversión. Es internacionalmente reconocido el prestigio de RetScreen que, en versión de software de gestión de energías limpias, es un paquete de programas desarrollado por el Gobierno de Canadá para los análisis de proyectos.

Según RetScreen es conveniente invertir por lo menos el 67% del tiempo y recursos estudiando el proyecto antes de iniciar una etapa constructiva (Figura 29).

**Figura 29. Estructura de uso del tiempo en proceso de inversión (RetScreen, 2021)**



Puede darse la circunstancia ineficaz (Caso I) en que a la etapa de preinversión se dedique menos tiempo y rigor, consumiendo solo el 33% de los recursos (se asume el 100% de los recursos que se empleen hasta la puesta en explotación de la inversión). Esto debe conducir a que en la etapa de ejecución sea empleado el 67% de los recursos.

Múltiples ejemplos justifican que esto pueda suceder:

- No prever los arribos en fechas y cantidades de insumos o equipos requeridos para la materialización de la inversión.
- No concebir todas las autorizaciones y valoraciones de los diversos organismos que comprometen tanto la ubicación espacial, como los diversos aseguramientos implicados en el proyecto.
- No evaluar la envergadura de posibles hallazgos durante la ejecución relacionada con la preparación del terreno, así como las condiciones atmosféricas del emplazamiento del proyecto.
- No analizar la complejidad que puede producirse con la entrada simultánea o consecutiva en espacios físicos restringidos, por parte de sujetos varios que deben realizar actividades de construcción y/o montaje sobre objetos de obra únicos.

Una buena preparación de la inversión con un estudio técnico y de factibilidad técnico económico riguroso y detallado evitará consumir más tiempo y recursos en ejecuciones dilatadas por modificaciones, urgidas de realizar sobre la propia marcha de ejecución cuyos costos son significativamente superiores.

Es muy probable que se alcance no solo economizar tiempo y recursos en la etapa de ejecución, de lograrse trabajar cercano al Caso II arriba ilustrado, sino acortar en su conjunto los plazos requeridos para la puesta en explotación de una obra inversionista.

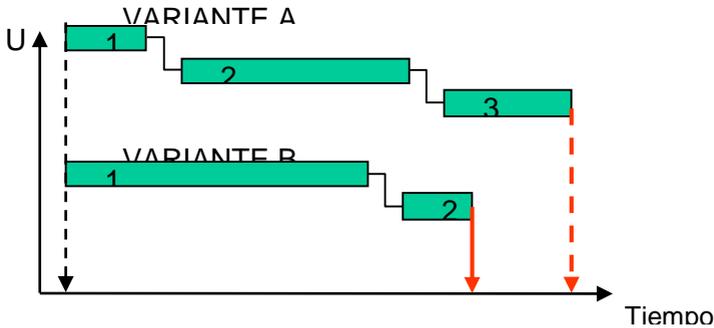
Esto se aprecia debajo en la Figura 30 en el que una etapa 1 mucho más extensa dedicada a la fase de preinversión en la Variante B, puede producir que la ejecución se materialice en solo una etapa 2; culminándose la puesta en marcha con mayor celeridad, no siendo necesario como ocurre en la Variante A atravesar por etapas 2 y 3 que en suma se demandarían en la fase de ejecución de la inversión.

Son extensos los trabajos que explican que el diferencial de costos/días destinados a una fase de preinversión son mucho menores que los incurridos en cualquier tipo de inversión durante la ejecución de la misma.

En la etapa de preinversión (EPI) es una exigencia fundamental disponer de niveles de información que se caractericen, entre

otros atributos, por la objetividad y oportunidad. La objetividad está asociada a la capacidad de describir con rigor la realidad y la oportunidad se vincula al hecho de que la obtención del dato llegue a tiempo para tomar decisiones y no tardíamente.

**Figura 30. Extensión temporal de una inversión**



Mejores grados de objetividad en un EPI ofrecen un valor económico superior de cada dato disponible, a lo cual se deberá dedicar tiempo de trabajo de expertos para obtenerlo. En otra dirección está el componente de oportunidad de un EPI, en el cual el decurso de mayores intervalos de tiempo vuelve obsoleto un dato y reduce el valor económico de la información disponible.

Es tarea decisional hallar el momento en que, fruto del trabajo de expertos en el EPI, decidan alcanzar una solución de compromiso entre los crecimientos del valor económico de la información contenida en el estudio y los deterioros implícitos por la demora de su obtención.

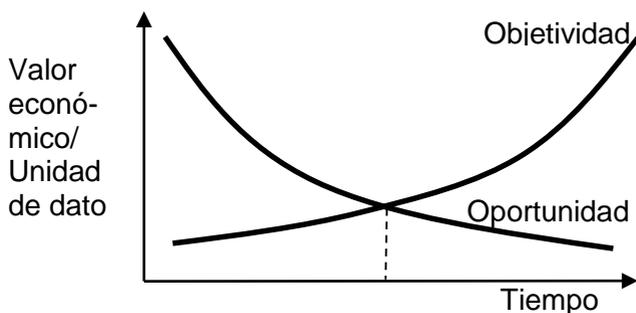
En la actualidad crece la velocidad con que la información envejece. El desarrollo tecnológico y la globalización contemporánea imperante aceleran la volatilidad de las variables de la economía. La incertidumbre acorta los plazos de la estabilidad de una predicción. Solo una propuesta lógica con rigor y profundidad de un EPI contribuye a aminorar el impacto de la incertidumbre contenida en la información disponible.

Una comparación de los márgenes de incertidumbre en la información contenida en un EPI permite alertar que podrán estar oscilando entre un 50% y un 5% los grados de precisión de la información a reunir en estos estudios.

Coordinar la preparación de la inversión demanda organización del proceso incluyendo para ello disponer de un cronograma rigurosamente controlable y que imponga la calidad de la entrada de un dato (objetividad) y su puntualidad (oportunidad).

Tales atributos de la información que caractericen un EPI condicionan que para su obtención se trabaje desde diversas perspectivas de análisis (fruto de la labor interdisciplinar) siendo recomendable conformar equipos de especialistas.

**Figura 31. Relación teórica entre factores de uso del tiempo en una inversión**

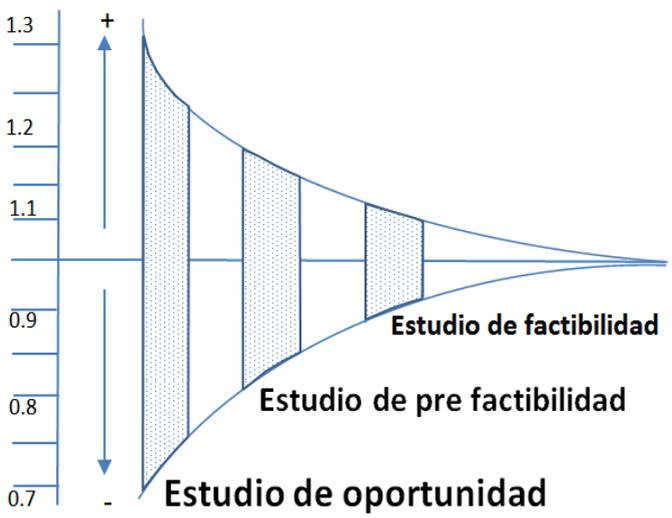
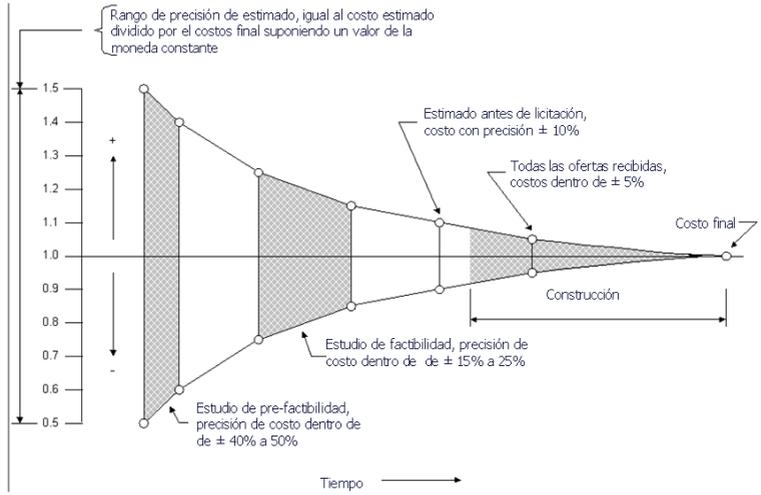


Como fruto de la experiencia adquirida durante más de veinte años en la organización y conducción de estudios de preinversión y de investigaciones asociadas a estos se ha obtenido una propuesta de alcance disciplinar en los EPI que se presenta en Cuadro 17.

Tal como lo explica la base normativa cubana<sup>37</sup> en los EPI deberá aglutinarse información técnica, ambiental, geográfica, jurídica, laboral, administrativa, institucional, política, sociológica, comercial, comunicacional, económica, contable y financiera.

<sup>37</sup> Decreto 327 (CM), Resolución 207 (MINCEX) y Resolución 257 (MEP).

**Figura 32. Grados de precisión en la preinversión según RetScreen y la normativa cubana**



**Cuadro 17. Relación de la perspectiva de un análisis de reinversión y disciplinas involucradas**

PERSPECTIVA		FOCOS DE ATENCIÓN EN ESTUDIOS DISCIPLINARES					
Financiero	Autofinanciación	Financiación externa	Plazo de gracia	Tasas de interés	Créditos	Mercados financieros	
Económico	Lineamientos	Políticas	Índices	Balances	Agregados		Sector/rama
Contabilidad	Costos	Registros	Estados contables	Ratios	Centros gastos	Responsabilidad	
Comercial	Compras	Ventas	Importación	Exportación	Ferias	Precios	
Comunicacional	Mensaje	Campaña	Publicidad	Información	Imagen	Oportunidad	
Técnico	Diseño	Proyecto	Equipos	Innovación	Procesos	Logística	
Ambiental	Agua	Energía	Suelos	Fauna/Flora	Aire	Estudios ambientales	
Sociológico	Confianza	Ejercicio del poder	Valores	Cultura	Redes sociales	Líderes	
Político	Gobierno central	Gobierno local	Ideología	Participación	Prioridad	Centralización/descentralización	
Institucional	Ministerios	OACE	OSDE	Empresas	UEB	Políticas públicas	
Geográfica	Territorios	Región	Localidad	Comunidad	Horizonte temporal	Transporte	
Jurídico	Contratos	Licitación	Regulaciones	Acuerdos	Litigio	Contravención	
Laboral	Personal	Directivo	Capacitación	Normas	Salario	Otros incentivos	
Administración	Planificación	Organización	Control	Programación	Gestión recurso humano	Estilos de dirección	

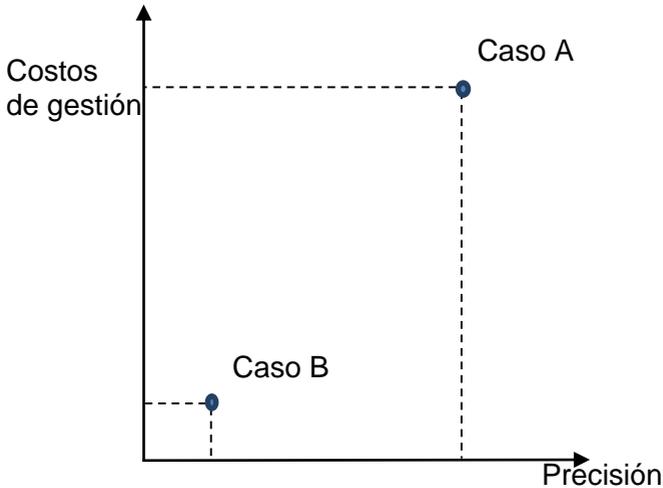
El abordaje con objetividad y oportunidad hace recomendable considerar que la interdisciplinariedad en la labor a desarrollar en el EPI se imponga como estilo de trabajo y para ello sea conveniente el trabajo en equipo de profesionales múltiples especializados en subsistemas del emprendimiento futuro, pero con capacidad de diálogo y propalador de la sinergia necesaria.

Mientras mayor sea la complejidad del proyecto de inversión y sus costos asociados este trabajo colectivo e interdisciplinar resulta ineludible. Enfrentar el EPI con un único consultor o evaluador puede derivar en fracaso.

Muchos son los prismas de análisis a atender en una inversión, en que solo la coexistencia de cada perspectiva disciplinar permitirá la rapidez en la terminación del mismo, sin comprometer la objetividad requerida.

Se produce aquí una nueva disyuntiva: trabajar de forma individual como consultor independiente (Caso B) o trabajar en equipo (Caso A) buscando la objetividad y oportunidad, pero que exige mayor organización del proceso en general en la búsqueda de la precisión necesaria.

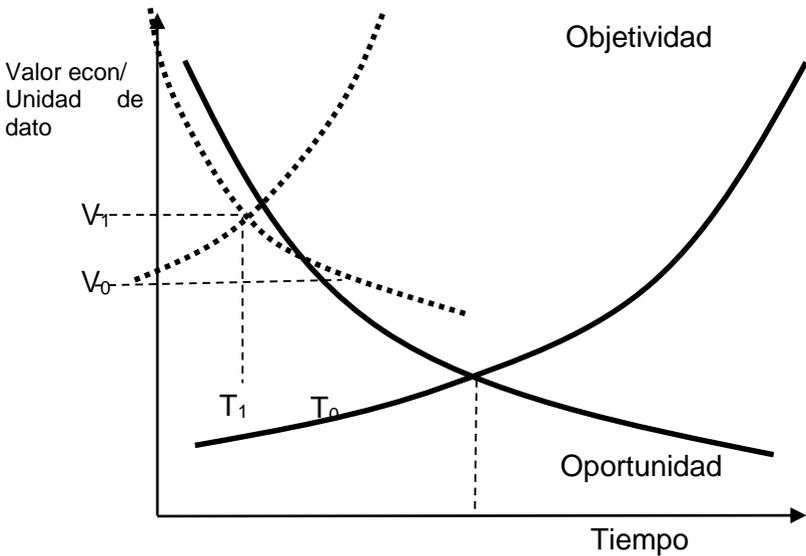
**Figura 33. Disyuntiva de costos y precisión en formatos de equipos profesionales**



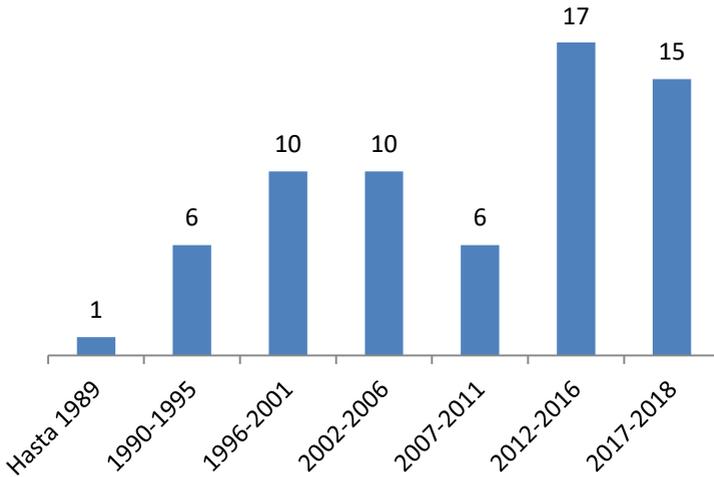
Un equipo múltiple puede acortar tiempos de trabajo (de  $T_0$  hasta  $T_1$ ) y elevar el valor económico resultante (de  $V_0$  a  $V_1$ ) versus un trabajo individual de un consultor, enfrentando un proyecto de inversión cuya complejidad recabe lo primero. Esto podría verse representado mediante la Figura 34.

La experiencia del autor de este libro, en estudios de preinversión durante veintinueve años, permite recomendar con mucha fuerza la necesidad de conformar equipos de trabajo en que confluyan los conceptos de tecnología, mercado, normativas legales, contables y financieras y hagan del resultado final, un instrumento robusto para lograr las mejores tomas de decisiones.

**Figura 34. Cambio de factores de uso del tiempo en una inversión**

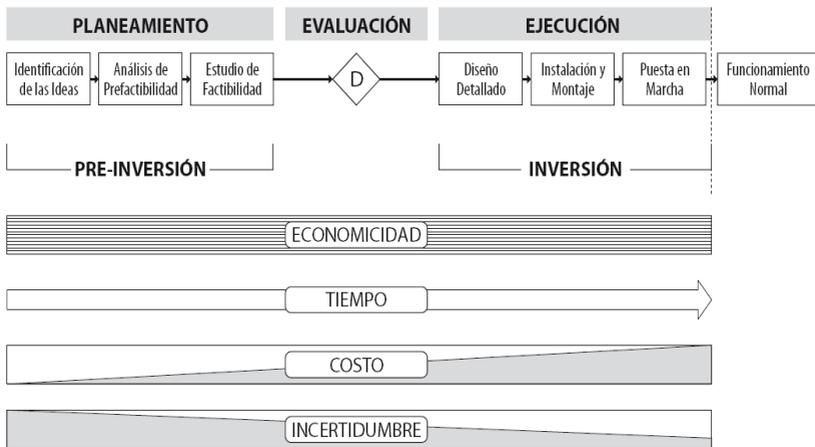


**Figura 35. Estructura temporal de trabajos producidos o co-producidos por el autor relacionado con los estudios de preinversión**



Fuente: Estructura temporal de trabajos producidos o coproducidos por el autor relacionados con los estudios de preinversión

**Figura 36. Uso del tiempo, economicidad, costos e incertidumbre en las inversiones**



## **Proyectos individuales o de cartera: coyuntura vs. largo plazo**

Entre las etapas de la preparación de proyectos para su posterior evaluación existe una en la cual se procede a la definición de criterios de medición y valoración de costos y beneficios que usarán posteriormente.

Al confrontar esta etapa, en los tres tipos de evaluación mencionados, se observan menos dificultades al identificar los criterios con los cuales se define lo que constituye beneficio o costo que en la medición y posterior valorización de estos. Cuando se trata de la riqueza de un agente económico individual es relativamente simple determinar sus cambios; pero cuando se trata de identificar los cambios en la riqueza de la sociedad, se enfrentan dificultades al asociar riqueza social con el bienestar de cada uno de sus integrantes.

Existen muchos elementos de bienestar social que son difíciles de cuantificar y en algunos casos es prácticamente imposible. Este es el problema de la evaluación social: determinar el valor que tienen para la sociedad los efectos positivos y negativos originados por una acción o asignación de recursos específica, y en su solución es necesario establecer juicios de valor como, por ejemplo: establecer que el generador de valor social por excelencia es el consumo y que el precio de los bienes de consumo en un mercado competitivo refleja dicho valor, o suponer que no hay interdependencias o externalidades en el consumo. A este respecto se plantea que la determinación de los juicios de valor que conforman la función de bienestar social de una economía es objeto de un compromiso entre operatividad y consenso. (Townsend, 1979).

La necesidad de incorporar, en una concepción amplia de bienestar social, elementos distintos de los netamente económicos como el impacto sobre la distribución del ingreso, las necesidades meritorias, la autosuficiencia, el crecimiento o

empleo ha generado una sistematización en la evaluación social de proyectos manifiesta en diversos manuales de evaluación asociados a instituciones u organismos internacionales como el Banco Mundial (Squire y Van Der Tak, 1977) o la Organización de las Naciones Unidas (Dasgupta, Sen y Marglin, 1972) y proceso de asignación de recursos en cualquier área de inversión por parte del sector público. Esta sistematización se refleja en la coexistencia de tres modelos o métodos de evaluación económica aplicados en la evaluación social. Estos son el análisis costo-beneficio, análisis de costo-eficiencia y el análisis de impacto.

El análisis de costo-beneficio corresponde a la aplicación más completa de la lógica económica en la evaluación social; implica un estudio detallado de recursos y objetivos destinado a valorar recursos utilizados y objetivos logrados en términos monetarios; es lo más aproximado a lo que en la primera sección de este documento se define como evaluación social.

Esta valoración de costos y beneficios —utilizando patrones comunes de comparación— tiene la gran ventaja de ayudar en la decisión sobre proyectos alternativos de naturaleza heterogénea; tan disímiles como podría ser la construcción de un aeropuerto, versus un nuevo programa de alimentación escolar.

Por su parte, el análisis de costo-eficiencia supone que el objetivo es conveniente por sí mismo y la decisión sobre su deseabilidad ya está tomada; por lo tanto, sugiere como mecanismo de elección entre las distintas alternativas el criterio de eficiencia, de modo que la opción que involucre el menor costo para alcanzar el mismo objetivo sea la que se lleve a cabo. La base de la metodología sigue siendo económica, pero se trata fundamentalmente de minimizar los efectos negativos (costos) sobre la función de bienestar.

Por último, el análisis del impacto supone que el objetivo es tan importante que cualquier esfuerzo para lograrlo es necesario y por lo tanto sugiere como criterio de decisión utilizar la medición del impacto que el proyecto tiene sobre dicho objetivo.

Bajo esta metodología, el solo hecho de demostrar que un determinado proyecto tiene impacto favorable sobre el objetivo deseado puede justificar su ejecución.

Con estos tres criterios se establece una jerarquía en que el análisis de impacto solo permite establecer vínculos técnico-estadísticos entre proyectos y objetivos; luego el análisis costo eficiencia permite comparar proyectos al interior de un objetivo previamente determinado y finalmente el análisis costo beneficio permite una comparación de todos los proyectos.

### *Las metodologías*

Dado el objetivo de la evaluación social de proyectos, determinar proyectos convenientes para una sociedad, esta puede cambiar en cuanto a métodos, procedimientos y objetivos según las distintas realidades de cada país. La literatura sobre evaluación socio económica y el intercambio nacionales (ODEPLAN,1985) cuyo objetivo es presentar criterios de carácter general para la determinación de beneficios y costos sociales, precios sociales o factores de conversión, que faciliten o mejoren el de experiencias con profesionales de distintos países de Latinoamérica permiten observar, en el contexto de la región, que se han aplicado las siguientes metodologías: Método de los Efectos (Chervel y Gall Le 1974); Método de los Factores de Conversión, aplicado en Colombia (Mokate, 2001) y Método de Precios Sociales aplicado en Chile (Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social [ILPES],1985).

El Método de los Efectos surge en Francia como un mecanismo no muy sofisticado de resolver el problema de la asignación de recursos para los países en desarrollo, con economías poco desarrolladas y/o de bajo nivel de industrialización.

Como su nombre lo indica, en este método prima el esfuerzo por medir todos los efectos que un proyecto nuevo provocará en el conjunto de la economía, tratando de cuantificar los efectos directos e indirectos en el valor agregado nacional.

Para llevar a cabo esta medición se separan los efectos primarios y secundarios. Dividiendo los efectos primarios en directos e indirectos. Los primarios directos corresponden a la

medición de los efectos que el proyecto tendrá en el mercado del producto o productos generados por este más la medición de los efectos en el mercado de los insumos que directamente requerirá el proyecto en el caso de implementarse. Los efectos indirectos corresponden a los llamados efectos indirectos “hacia adelante” y “hacia atrás”, donde los primeros expresan relación con la cuantificación de beneficios y costos que se deriven del impacto que la nueva oferta generada por el proyecto tendrá en los restantes mercados de la economía, y los segundos tratan de cuantificar el impacto que en términos de beneficios y costos tendrá la mayor demanda de insumos originada en los restantes mercados de la economía.

Los efectos secundarios corresponden a la cuantificación del efecto que se produciría en la actividad económica general como producto del uso que hagan los agentes económicos involucrados en el proyecto con los ingresos adicionales que perciban por su participación en las actividades de ejecución u operación de este.

El Método de los Factores de Conversión y el Método de los Precios Sociales tienen un origen común que se basa en lo siguiente:

- Los proyectos tienen en general diferentes impactos sobre el comercio externo e interno, sobre la inversión privada y la inversión pública, sobre el ahorro privado y el ahorro público y sobre el consumo privado y el gasto del estado.
- Los beneficios y costos generados por los proyectos deben ser adecuadamente comparados a fin de racionalizar el proceso de asignación de recursos complicado por la existencia de distorsiones en los distintos mercados y
- Los valores de beneficios y costos marginales generados por los proyectos son diferentes según si se vinculan al sector privado o público, o según se vinculan a la economía doméstica o internacional.

Los puntos mencionados hacen necesaria la definición de una unidad de medida equivalente que permita expresar los

distintos valores en términos monetarios, esta unidad de medida es el numerario que permite expresar los cambios en bienestar, ocasionados por un proyecto, en función del valor de un bien en particular. Obviamente que esta unidad de medida debe tener la característica primordial de mantener su valor en el tiempo y de relacionarse de alguna manera con el sistema económico social que caracterice a cada país y con el sistema utilizado para la determinación de los objetivos nacionales de bienestar.

Los numerarios tradicional e internacionalmente utilizados en las metodologías de evaluación social son: Los fondos de libre disponibilidad para la inversión del gobierno y el valor del consumo privado, ambos en términos de valor presente.

La utilización de uno u otro numerario implica un juicio sobre la capacidad de los mercados o del gobierno para reflejar en sus decisiones la consideración de los objetivos incluidos en la función de bienestar. Si se supone que la función de bienestar nacional es básicamente determinada por las decisiones de los consumidores, libremente expresadas en los mercados, entonces se utiliza como unidad de medida el valor de las variaciones reales en el consumo privado originadas por el proyecto. Si de otra manera, se supone que es el gobierno quien puede reflejar de mejor manera la consideración de los objetivos nacionales en sus decisiones entonces se valora el impacto del proyecto en términos equivalentes a las variaciones de los fondos de libre disponibilidad para inversión valorado en términos reales (Mokate, 2001).

El numerario.

Matemáticamente, bajo el supuesto de que la función de bienestar simplificada incluye solo la variable consumo se obtiene la expresión definida anteriormente:

$$U^* : \int (Q_{jK}^i) \quad (32)$$

Desde el punto de vista social interesa determinar el valor de los cambios marginales originados por el proyecto con respecto a todos los agentes económicos (j), para todos los bienes (i) y considerando todos los periodos (k) del horizonte de planificación.

De acuerdo con esto:

$$\frac{\delta U^*}{\delta P} = \sum \frac{\delta U^*}{\delta Q_{jK}^i} \frac{\delta Q_{jK}^i}{\delta P} \quad (33)$$

La utilidad marginal social del proyecto es igual a la sumatoria de los cambios en la utilidad social cuando cambia la cantidad consumida del bien “i” por el agente “j” en el periodo “k” multiplicada por el cambio total en dicha cantidad al realizar el proyecto.

El valor de estos cambios marginales esta expresado en términos de utilidad, utilidad/proyecto, y corresponde a una unidad abstracta de utilidad por proyecto que hace necesaria la utilización de un numerario. Si se divide por la utilidad marginal del numerario ambos lados de la igualdad se obtiene:

$$\frac{\delta U^* / \delta P}{\delta U / \delta N} = \frac{\delta U^* / \delta Q_{jK}^i * \delta Q_{jK}^i / \delta P}{\delta U / \delta N} \quad (34)$$

El resultado se medirá en función de las unidades de valor que le correspondan al numerario utilizado. Este puede ser el valor del consumo privado o el de las divisas de libre disponibilidad para inversión del sector público.

Como la decisión sobre el numerario empleado implica un juicio de valor sobre la capacidad de los mercados nacionales para reflejar en sus precios el valor social de los bienes, el primer numerario se cuantifica con base en el valor presente del consumo de una canasta de bienes básicos, valorada a precios de eficiencia, en cuya determinación se utilizan como referencia los precios de mercado. En el segundo caso, el numerario se cuantifica en divisas, por lo tanto, los efectos de un proyecto se evalúan en términos equivalentes al valor presente de las divisas de libre disponibilidad para la inversión del sector público. Luego se requiere traducir las expresiones de valor del proyecto utilizando como referencia el precio internacional del bien debidamente ajustado para estar disponible en el mercado nacional. Es aquí donde surgen los llamados factores de conversión para bienes de consumo, para bienes de inversión, para

servicios, etc. que originan el denominado método de los factores de conversión.

El uso de los factores de conversión no es otra cosa que la identificación de factores de ajuste de carácter agregado para ser aplicados a los precios de mercado doméstico e identificar el precio social del bien en términos de divisas, dado que este es el numerario utilizado.

El uso, por otra parte, del numerario consumo a precios de eficiencia utiliza como referencia para su determinación los precios de mercados nacionales corregidos para bienes no transables, e internacionales para bienes transables, calculando precios de eficiencia llamados precios sociales para aquellos bienes en cuyo mercado existen distorsiones, de aquí surge el sistema de evaluación social llamado de precios sociales.

Se puede observar que en ambos casos se prioriza el criterio de eficiencia económica, dejando de considerar explícitamente otros objetivos de bienestar nacional como por ejemplo equidad distributiva. Esto lleva a que en lugar del concepto de precios sociales se utilice frecuentemente el de precios de cuenta o de eficiencia para poner énfasis en que se trata del precio de eficiencia económica del bien.

Cuando se utiliza el método de los factores de conversión se usan los precios internacionales como indicadores de precios de cuenta, bajo el supuesto de que el mercado mundial representa una alternativa a la producción nacional. En lugar de producir o consumir domésticamente se puede importar o exportar internacionalmente. Así se está asignando valor de acuerdo a un precio alternativo. Y, cuando por otra parte, se utiliza el criterio denominado de precios sociales se trata de traducir el efecto del proyecto en términos equivalentes al valor doméstico del consumo privado, bajo el supuesto de que el generador de valor social por excelencia es el consumo interno y que su valoración está determinada por la disposición a pagar de los individuos; luego la tarea básica es determinar correctamente cual es la disposición a pagar por un bien, constituyendo esta su "precio social"

Los métodos descritos en la sección anterior consideran, como elementos asignadores de valor social, solo al consumo y la inversión, bajo el supuesto de que el impacto en la distribución del ingreso puede ser modificado por el gobierno en forma arbitraria y por lo tanto no constituiría una variable objetiva de valoración para los beneficios de un proyecto.

Sin embargo al considerar, en la evaluación social, el valor unitario en el consumo con la misma ponderación que la inversión, indirectamente se está asumiendo que todas las unidades de ingreso aportan lo mismo al crecimiento nacional (Squire y Van Der Tak,1987) y es factible que la inversión sea más deseable que el consumo en un determinado momento y, si es así, entonces se hace conveniente incorporar ponderaciones distributivas explícitas que permitan asignar una valoración diferente al impacto del proyecto sobre el consumo presente o futuro. En la solución de este problema se presenta el problema de la equidad, esto es, si vale igual el consumo de los estratos poblacionales de altos ingresos versus el consumo de los de bajos ingresos, y por lo tanto se haría necesaria una segunda ponderación.

Los verdaderos precios sociales, en el sentido de reflejar todos los cambios ocurridos en el bienestar social con la implementación de un nuevo proyecto, no existen salvo como un mecanismo indicativo de los objetivos sociales que se priorizan en determinado momento del tiempo.

En primer lugar, se aplican los precios sociales tomando como referencia los precios que regirían en condiciones de eficiencia económica, con esto se maximiza el objetivo de crecimiento económico; luego se puede ampliar el concepto de precio social incorporando ponderaciones distributivas para considerar el impacto sobre la distribución del ingreso en función del objetivo de equidad o de eficiencia redistributiva. Con respecto a los restantes objetivos nacionales, como el control del desempleo, la inflación o el incentivo al consumo de bienes meritorios, estos no tienen cabida directa en la determinación

empírica de los precios sociales y son considerados explícitamente solo cuando se trabaja con un criterio de evaluación distinto al de costo beneficio.

## **Formulación, evaluación y gestión de proyectos de iniciativas municipales de desarrollo local**

La problemática de las inversiones, su formulación, evaluación y posterior gestión, antes y luego de su puesta en explotación, gana una mayor fuerza e importancia en el escenario cubano, donde coexisten elementos de la economía mercantil junto al predominante carácter socialista y planificado. Este enfoque de las inversiones debe sustentarse en los conceptos y prácticas internacionales que incluye diseñarlas sobre la base de escenarios inciertos y riesgosos.

La experiencia reciente de los proyectos en la llamada Iniciativa Municipal de Desarrollo Local es un “laboratorio social” de procesos decisionales vinculados al fomento inversionista. Seguir de cerca la práctica y sistematización teórico metodológica de este proceso, puede significar una salida a los retos de acercar los hacedores de políticas al desarrollo de sus territorios.

Ya se ha reconocido en este libro que el proceso de perfeccionamiento del modelo económico cubano, entroniza la aparición y desarrollo de nuevos agentes económicos, la incorporación de mecanismos económicos de dirección con un alto contenido financiero y de enfoque hacia el mercado, la reestructuración de empresas en marcha y el perfeccionamiento del sistema empresarial, transformándose definitivamente la economía cubana y con ella su entramado de intereses económicos.

La sociedad cubana de los años noventa poco tiene de común con la que se delinea en la actualidad. Ésta ha modificado sus bases, aun cuando sus esencias y proyecciones de humanismo y justicia social no se modifican. Los sectores económicos que configuraron su anterior estructura ceden paso a

nuevos pilares y junto con ello, los nuevos componentes sociales y generacionales constatan la compleja realidad de una revolución social viva.

Para el proyecto de la Revolución cubana los retos en la arena internacional son de naturaleza diversa. Los fundamentos de su comercio exterior han sufrido un abrupto redimensionamiento cuantitativo y geográfico. En el orden financiero se refuerza el acceso no despreciable a fuentes externas de inversión en la economía real. En lo político se ha pronunciado en nuevas dimensiones la unipolaridad del hegemonismo yanqui y junto a ello ha crecido la tendencia de una visión ideológica con nuevas modalidades a partir del control que ejercen las transnacionales sobre los medios de comunicación social.

En general, las relaciones económicas de Cuba con el resto del mundo han cambiado respecto a los años noventa del siglo pasado. Hay nexos económicos que se desarrollan con menor certidumbre que en el pasado, lo que gravita sobre las decisiones económicas y sus posteriores efectos. La coyuntura económica mundial es altamente cambiante.

A todo este contexto se enfrenta la voluntad y decisión de Cuba de continuar la marcha de su camino socialista. Llevar a cabo inversiones, que en lo económico y social aseguren la reproducción de la vida económica y social en magnitudes sustentables para el país, es un requerimiento mayúsculo.

Este proceso inversionista indetenible necesita, con mayores razones que nunca, de un enfoque económico social en la decisión de su ritmo, destino y estructura conveniente.

La institucionalización del país, toca de forma central al proceso inversionista, recabando el despertar de la creatividad de los aparatos directivos en las estructuras económicas territoriales y de base, que hagan sostenible la voluntad sin límites demostrada por la dirección histórica de la Revolución acompañada por la gran mayoría de los cubanos.

## **Importancia de la disciplina del proceso inversionista en la economía cubana: retos para la iniciativa municipal de desarrollo local**

Entre los principales obstáculos que se reconocen en Cuba, para llevar a cabo las iniciativas de desarrollo local, está la insuficiente preparación técnica de las personas e instituciones encargadas de formular, evaluar y promover proyectos de desarrollo.

Como se definió en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC, 2017b) en los Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución “Las inversiones fundamentales a realizar responderán a la estrategia de desarrollo del país a corto, mediano y largo plazos, erradicando la espontaneidad, la improvisación, la superficialidad, el incumplimiento de los planes, la falta de profundidad en los estudios de factibilidad y la carencia de integralidad al emprender una inversión” (L.116).

Dentro de las definiciones de política aprobados en dicho cónclave de los comunistas cubanos también se declara que “las inversiones que se aprueben, como política, demostrarán que son capaces de recuperarse con sus propios resultados y deberán realizarse con créditos externos o capital propio, cuyo reembolso se efectuará a partir de los recursos generados por la propia inversión” (L.123).

El proceso inversionista demanda por lo tanto, de un rigor a todo lo largo del horizonte temporal en que el mismo ocurre, desde el momento en que se conciben diversas alternativas de solución a un problema, desde que se concibe y formula una idea proyecto hasta la definitiva puesta en explotación de la inversión.

Cuba, como parte del proceso de perfeccionamiento de su economía y sociedad toda, viene asimilando aquellas experiencias que en el mundo mejores resultados ofrecen en materia de la búsqueda de eficiencia y eficacia, por eso se define como criterio de política además que “se continuarán asimilando e in-

corporando nuevas técnicas de dirección del proceso inversionista y también de entidades proyectistas y constructoras en Asociaciones Económicas Internacionales. Valorar, excepcionalmente, la participación de constructores y proyectistas extranjeros para garantizar la ejecución de inversiones cuya complejidad e importancia lo requieran” (L.127).

La búsqueda de la eficiencia dentro del proceso inversionista ha demandado incluso evaluar la posibilidad de ordenar por prioridades diferentes alternativas de diseño y proyección de los objetos de inversión, asumiendo criterios de racionalidad, para lo cual se ha declarado la posibilidad de “Valorar la aplicación de la licitación de los servicios de diseño y de construcción entre entidades cubanas, proponiendo sus regulaciones e implementación para elevar la eficiencia, competitividad y calidad que se requiere en el proceso inversionista en el país” (L.128).

¿Cómo justificar un nuevo enfoque económico social en el desarrollo inversionista en la economía cubana que haga socialmente sostenibles los emprendimientos que se generen en el presente y futuro inmediato?

Responder a esta interrogante, puede tener, en lo que se ha denominado Iniciativa Municipal de Desarrollo Local, promovida desde el Ministerio de Economía y Planificación de Cuba, una salida que ya rebasa los marcos estrictamente experimentales.

Promover el fortalecimiento de los gobiernos locales es una meta que requiere de todos los que, en suma, hacen de la existencia de sus estructuras territoriales. No se trata de un problema solo económico, también se necesita considerar valoraciones desde lo jurídico, organizacional, laboral y logístico, por citar algunas de las esenciales aristas.

Con la entrada en funcionamiento de los llamados Grupos de Trabajo Económico Locales y provinciales se vislumbra una expresión concreta del gobierno en los territorios, preocupados y ocupados en tomar decisiones colegiadas y responsables, que comprometan fondos de fomento para promover el desarrollo, estableciendo prioridades, definiendo derroteros, atemperados a las necesidades peculiares de cada lugar, a las

exigencias de la proporcionalidad y sostenibilidad de los nuevos proyectos que se aprueben.

La actualización del modelo económico cubano, concibe un fortalecimiento de los procesos de descentralización y construcción de decisiones en los niveles locales, lo cual concede oportunidades de participación de los actores de las localidades que les permiten avanzar en iniciativas municipales promotoras del desarrollo.

La aparición de nuevas figuras productivas (Cooperativas, trabajadores por cuenta propia, entre otros) en el escenario económico cubano de conjunto con el sector empresarial estatal, configuran una estructura socioeconómica más heterogénea. En este sentido los gobiernos municipales y sus comunidades organizadas tienen la posibilidad de definir sus necesidades y aspiraciones para, en base a ellas, financiar proyectos que permitan satisfacerlas.

Es necesario implementar un modelo de desarrollo sostenible que considere como elemento primordial; una estrategia con visión centrada en el contexto local, ajustada a las condiciones de cada territorio como resultado de una elaboración, desde la diversidad de cada municipio, con énfasis en la capacitación sistemática para facilitar las destrezas técnicas necesarias, así como los cambios de mentalidad imprescindibles, utilizando las capacidades locales.

Entre las dificultades generales que se venían presentando en la presentación de los proyectos de desarrollo se encontraban las siguientes:

- Estudios de mercado rudimentarios y carentes de certificaciones de precios que validen suficientemente la credibilidad en los niveles propuestos.
- Definiciones tecnológicas generalmente inconclusas que requieren mayor especificación de normas de gastos de recursos, precisión de capacidades productivas y condiciones de explotación.
- Determinaciones de beneficios insuficientes y carentes de precisiones de los detalles de los ingresos declarados.

- Débiles determinaciones de costos y carencia de precisiones de los detalles de los costos declarados por unidad de producto y de forma global.
- Carácter incompleto de los flujos de cajas en gran parte de los estudios propuestos.

Una panorámica más crítica de los PROBLEMAS A RESOLVER en materia de capacitación de proyectos de desarrollo se podría sintetizar en las siguientes:

- Insuficiente preparación de los actores locales de base que impiden la gestión de proyectos de IMDL (Iniciativas municipales de desarrollo local) y el establecimiento de nuevas formas de cooperación ante la heterogeneidad económica manifiestas en el territorio de cada uno de los municipios y desde estas acciones apoyar las estrategias de Desarrollo Económico emprendida por los gobiernos locales.
- Falta de estrategias participativas a escala del municipio que impiden contextualizar exitosamente los nichos de cooperación existentes en el territorio y permitan por esta vía la búsqueda de una combinación más efectiva de los recursos humanos, materiales y organizacionales asentados en el territorio.
- Falta de un accionar intersectorial que limita la integración de los actores locales de base en el establecimiento de cadenas productivas locales que no permite una eficaz acción–reacción a nivel territorial.
- Falta de una concepción de evaluación de los procesos de promoción del DEL que permita en el accionar de los proyectos su mejoramiento y perfeccionamiento, adoptar decisiones ante los cambios que se produzcan en su ejecución, e indagar si los agentes responsables han desempeñado sus tareas de acuerdo a lo previsto, posibilitando por último, una imagen de racionalidad y difundir una visión positiva; promoviéndose la construcción de indicadores de desarrollo insertos en los principios de equidad, territorialidad, sostenibilidad, participación y enfoque

de género, orientados por los gobiernos locales y territoriales.

- Limitada socialización territorial de Innovación locales de la esfera productiva que limitan la replicabilidad de las mismas, por deficientes mecanismos comunicativos del entramado institucional asentado en el territorio.

Las insuficiencias están presentes también, en el escenario latinoamericano, por carecer de capacidades endógenas para encabezar este proceso desde una perspectiva del subdesarrollo.

Es interés del Estado cubano en la actualidad, la búsqueda de fuentes de financiación que coauspicien y ayuden en la creación de mejores formas de actuación de los agentes locales y promuevan la mentalidad del cambio requeridas en las economías locales. Hoy el Ministerio de Economía y Planificación en cada territorio está apoyando con fondos en calidad de préstamos para el fomento de proyectos de desarrollo local, por lo cual se trata de un esquema de trabajo que se sustenta en una política intencionada hacia los promotores de ideas proyecto a escala local.

Es insuficiente, en Cuba y Latinoamérica, el conocimiento en los niveles de gobiernos municipales y locales para favorecer la construcción de estrategias, programas y proyectos de desarrollo socioeconómico, soportado en proyectos de iniciativa municipal para su desarrollo.

Una contribución para promover el desarrollo local implicaría contribuir a la capacitación, formación y acompañamiento sistemático de las entidades y organismos encargados de gestar los proyectos y programas de iniciativa local en cada municipio.

Un balance cualitativo resumido de las experiencias de la IMDL en Villa Clara realizado por el grupo especializado de proyectos (GEPROY) creado en la FCE en el año 2011, permitió arribar a un grupo de observaciones críticas a partir de realizar un proceso de clasificación de los problemas detectados estudiados por el grupo de proyecto tal como se ilustra en el Cuadro 17.

La Facultad de Ciencias Económicas y su Línea universitaria de investigación referida a la Gestión económica y desarrollo han abordado con protagonismo estudios relacionados con el diseño de estrategias socioeconómicas de soporte al desarrollo, la conformación de proyectos de desarrollo socioeconómicos, así como la capacitación sobre estos temas.

Procedimiento elaborado por el Grupo de Proyectos para el Perfeccionamiento de la evaluación de la cartera de proyectos

Para cualquier iniciación de valoración de un listado de ideas proyectos debería tenerse en cuenta el siguiente nivel preliminar de estructuración de las mismas como forma de ganar juicios homogéneos de las tendencias manifiestas en dicho proceso.

1. Clasificación de la Idea proyecto por demarcación territorial municipal (CAM)
2. Clasificación de la Idea proyecto por sector/rama económica en la que se ubica.
3. Clasificación de la idea proyecto por tipo de institución en la que se clasifica de acuerdo a la organización institucional existente en la demarcación territorial.
4. Clasificación de la idea proyecto por tipología de agente o de propiedad a la que pertenece la misma.
5. Clasificación de la Idea proyecto por tipo de inversión a la que se refiere la misma.
6. Clasificación de la idea proyecto por tipo de premisa a la que estará fundamentalmente encaminada la misma.
7. Clasificación evaluativa de la idea proyecto por aspectos fundamentales contentivos de la presentación del proyecto. (Marco lógico, estudio de mercado, estudio técnico, estudios de costos, estudios financieros, definiciones de gestor).

De las 25 ideas proyecto recibidos procedentes de la DEP VC el Grupo de Proyectos aplicando el Procedimiento antes descrito concluía un análisis en el Cuadro 18.

**Cuadro 18. Cualidades de proyectos de IMDL en Villa Clara**

# IP	Mun.	Tipo de activ.	Instit.	Tipo de agente	Tipo de proyecto	Tipo de premisa				Criterios preliminares de valoración							
						Δ PN	Sust M	Gen X	Δ VA	MCL	MK	DTE	DFI	DFCo	DFC	DIF	DG
1	Caib.	Ind.	INDER	Estatad	Renov.			X		R	A	A	A	R	R	M	I
2	Caib.	Tur.	INDER	Estatad	Nuevo			X		R	A	A	A	R	R	M	I
3	Cif.	Agroind	CCS	CCS	Nuevo			X		R	A	A	A	R	R	M	S
4	Cor.	Agric.	CPA	CPA	Mejora		X			R	R	R	R	R	M	M	I
5	Cor.	Agric.	CPA	CPA	Mejora		X			R	R	R	R	R	M	M	I
6	Plac.	Pec.	UEB	Estatad	Mejora	X				B	R	A	A	B	B	B	S
7	Manic	Agric.	EA	Estatad	Mejora	X				R	R	A	A	A	A	R	I
8	Rem.	Desec.	Serv. Com.	Estatad	Mejora				X	M	M	R	R	R	M	M	I
9	Rem.	Sociocult.	Serv. Com.	Estatad	Arrend			X		M	M	R	R	R	M	M	I
10	Rem.	Agric.	Granja	Estatad	mejora	X				R	R	R	R	R	R	R	I
11	Rem.	Agric.	Granja	Estatad	Mejora	X				R	R	R	R	R	R	R	I
12	Rem.	Agric.	Granja	Estatad	Mejora	X	X			M	R	R	R	R	R	R	I
13	Rem.	Pec.	Fincas	Estatad	Mejora	X	X			R	R	R	R	R	R	R	I
14	Sag.	Ind.	UEB	Estatad	Renov	X				M	M	B	N	N	N	N	S
15	Sag.	Tur.	Motel	Estatad	Repar.				X	M	M	M	M	M	M	N	S
16	Sag.	Tur.	Hotel	Estatad	Repar.				X	M	M	M	M	M	M	N	S
17	Sag.	Tur.	Club Náut.	Estatad	Repar.				X	M	M	M	M	M	M	N	S
18	Sag.	Gastr.	Merend.	Estatad	Repar.				X	M	M	M	M	M	M	N	S
19	Sag.	Gastr.	Bar	Estatad	Repar.				X	M	M	M	M	M	M	N	S
20	Sag.	Ind.	EA	Estatad	Nuevo	X				R	A	A	B	B	B	B	S
21	Sag.	Ind.	UEB	Estatad	Nuevo	X		X	X	R	R	A	A	A	A	A	S
22	SC	Ind.	Empr.	Estatad	Nuevo	X		X		M	R	A	A	R	R	M	S
23	SC	Ind.	Empr.	Estatad	Nuevo	X		X		M	R	A	A	R	R	M	S
24	SC	Ind.	INDUV.	Estatad	Mejora				X	M	R	R	R	M	M	M	S
25	SC	Fores.	Serv. Com.	Estatad	Mejora				X	M	M	M	M	M	M	M	S

**Legenda:**

Tipo de premisa:

Δ PN: Incremento de producción nacional

Sust M: Sustitución de importaciones

Gen X: Generación de exportaciones

Δ VA: Incremento de valor agregado

Acerca de los criterios preliminares de valoración:

MCL: Marco lógico

MK: Criterios de mercado

DTE: Definiciones tecnológicas

DFI: Definición de fuentes de ingresos

DFCo: Definición de fuentes de costos

DFC: Definición de flujos de caja

DIF: Determinación de índices financieros

DG: Definición de gestor del proyecto

Calificaciones otorgadas por criterios:

M: Mal / R: Regular/ A: Aceptable/ B: Bien

## **Problemas pendientes en la búsqueda del enfoque económico social en el seguimiento del proceso inversionista**

Algunos de los problemas que se vislumbran en la búsqueda de un nuevo enfoque económico y social de las inversiones en la economía cubana son:

- ¿Cómo sistematizar un enfoque económico y social para el tratamiento de las inversiones en una economía estructuralmente mixta, planificada y de mercado e insertada a la economía mundial globalizada y sometida a reglas del juego internacionales y a los impactos de la acumulación mundial?
- ¿Por qué es necesario el enfoque social en la actualidad y, aún más, en el momento del perfeccionamiento del modelo cubano?
- ¿Cuáles son los componentes de orden teórico que lo justifican?
- ¿Es posible establecer en condiciones de un país con importante grado de apertura externa y alta sensibilidad a los cambios de la economía internacional, un modelo que posibilite explicar y proyectar con objetividad, rigor y flexibilidad los efectos socioeconómicos de una inversión en el desarrollo de una región determinada?
- ¿La ciencia económica heredada del pasado resulta suficiente para interpretar y regular el escenario peculiar en que se desenvuelve la economía cubana y, sobre todo, para las condiciones venideras cuando se desplegará la introducción del “perfeccionamiento empresarial” que liberaliza la función económica independiente en busca de la eficiencia y eficacia del modelo económico cubano?

### **Perfeccionamiento empresarial: una parte del problema y de la solución**

Buscando la eficiencia empresarial se puede perder la visión social. El perfeccionamiento empresarial que se aplica en el

mundo de las empresas cubanas, conduce por el empeño en alcanzar la eficiencia empresarial sobre la base de una mejor organización, control de los recursos, eficiencia en el empleo del factor humano, rentabilidad y disponibilidad de fondos financieros, así como una adecuada estructura de financiamiento de la actividad. Por este camino las empresas buscan alcanzar ser rentables e incluso solventes, o sea, contar con los recursos financieros necesarios para enfrentar los gastos que demanda su desempeño. La empresa que intenta la reanimación económica restituyendo las capacidades ociosas, se abre, con empeños de “marketing” inéditos, y con no pocas complejidades y retos para los que se inician en esta dirección de trabajo. En las normas introductorias que rigen el perfeccionamiento empresarial se plantea que: “el perfeccionamiento de la empresa estatal tiene como objetivo central incrementar al máximo su eficiencia y competitividad”.

No obstante la empresa sea de propiedad estatal, el manejo de los recursos, con el aumento de la autogestión operativa y de largo plazo (sobre todo en las decisiones y acciones que se relacionan con la ejecución de inversiones) sigue siendo de competencia de los órganos de gobierno territoriales e institucionales, a los que se subordinan aquellas, por lo que la determinación de su encargo social es ardua tarea en las actuales circunstancias del país. No puede quedar en manos de la propia empresa la decisión del qué, cómo, cuándo y cuánto invertir en cada momento, sin que sea revisada su actuación para evitar desviaciones del sendero que necesita la sociedad cubana.

Debe evitarse que el ordenamiento de los flujos de gastos en inversiones responda de forma espontánea a las decisiones empresariales sin que en un territorio dado se concilien las prioridades de necesidades para el desarrollo integral, coherente y sustentable del mismo. En las normativas del “perfeccionamiento” se plantea que los Órganos Superiores de Dirección de las empresas tienen la misión de “evaluar económica y financieramente los resultados de toda la organización en su conjunto y de las empresas y unidades empresariales de base que agrupa”, sin embargo debe seguirse de cerca la experiencia en

su aplicación, puesto que la visión de una unión, asociación, grupo empresarial, corporación o cadena empresarial, puede resultar poco amplia para el enfoque socioeconómico necesario.

Los mecanismos de planificación y regulación socio económico necesitan ser creativos y realistas: Iniciativa Municipal de Desarrollo Local como alternativa práctica.

El mecanismo de funcionamiento de la planificación en una economía que se reforma no se “engrasa” en cuestión de meses ni pocos años. Debe cambiar además una mentalidad y un proceder supra-empresarial que se resiste a actuar con nuevas herramientas. Los métodos de “orden y mando” son sustituidos por los de regulación planificada, regímenes impositivos, incentivos fiscales, presentación de estudios de preinversión; en todos ellos los requerimientos son de una naturaleza distinta. Interesa demostrar que el “encargo social” se ha de cumplir efectivamente.

Gran parte de las preocupaciones en los estudios de las ciencias económicas, han versado sobre la demostración de cuán eficientes son, desde la óptica social, las decisiones de asignar recursos escasos en una determinada economía.

Conviene tener claro que, en varias ocasiones, dadas las regulaciones extraeconómicas que operan en los territorios por razones múltiples, se necesita valorar, por encima de los criterios de la empresa, las aportaciones o los efectos que en términos agregados sobre una localidad genera la actuación de aquella. De nada vale que una empresa mejore su situación económica, si el perjuicio global excede el beneficio que reporta en sus estados de cuentas empresariales con su desenvolvimiento socialmente irresponsable. ¿En qué dirección es la referencia de “perjuicio global”? no es otra cosa que el saldo final negativo sobre los agentes que se perjudican con la actuación de la empresa. “La facultad de aprobación de las inversiones no nominales de las empresas de cada actividad local, corresponden a los consejos de la administración provincial, atendiendo a los intereses territoriales, y a la disponibilidad financiera existente”, esto también se norma en las bases del

Perfeccionamiento Empresarial establecidos en Cuba, pero resulta clave dilucidar si estas instituciones poseen el conocimiento necesario para “seleccionar los proyectos más rentables, desde los puntos de vista económico, social y financiero”.

El proyecto se pone en marcha en un momento especial para Cuba, cuando se encuentra enfrascada en la implementación de los Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución. La etapa dentro de dicha Implementación se prevé es la más compleja, tomando en cuenta que deben modificarse estructuras económico productivas, suprimirse entidades e instituciones, aligerarse la carga administrativa de significativas decisiones que se llevan a cabo en el país, así como ponerse en marcha un número significativo de experimentos económicos, que recaban un proceso de medición de los impactos diversos que producirán en los territorios así como sus posibles connotaciones a escala nacional. Las transformaciones se llevan a cabo en un contexto internacional donde la crisis económica mundial se sigue manifestando en condiciones de mayor incertidumbre.

La actual renovación de la Asamblea Nacional del Poder Popular en Cuba ha introducido un dinamismo superior en la actuación de los gobiernos locales. Existen intereses y motivaciones individuales, colectivas y de las instituciones para la obtención de capacidades cognoscitivas y profesionales en materia de proyectos y programas de desarrollo.

Las hipótesis de desarrollo y cumplimiento de las premisas del proyecto descansan en el hecho de que los gobiernos locales de los municipios de la provincia de Villa Clara, a través de sus Consejos de Administración Municipal, son contrapartes consistentes y entrenadas que permiten hacer la presunción de éxito para los impactos y efectos del proyecto en sus áreas de acción. Las medidas de cambios que se están produciendo en la gestión económica del país también favorecen la gobernabilidad local, gracias a los procesos de descentralización e institucionalización hacia las municipalidades, el desarrollo de los proyectos de Iniciativas Municipales de Desarrollo Local

(IMDL), financiadas por el Estado y de efecto directo hacia la autodeterminación y el desarrollo sostenible del municipio.

A escala de gobierno interesa, que cada fondo destinado a inversión mejore globalmente el bienestar de la comunidad y no solo rentabilice al inversor o al aportador de los fondos. Evitar la “miopía privada” puede lograrse mediante el análisis económico-social del proyecto. Aun cuando la empresa sea de propiedad estatal, debe estudiarse con sumo cuidado, el gasto destinado al fomento de nuevos recursos o activos que comprometen la rotación del capital invertido, la cantidad de fondos con destino a la producción y los insumos necesarios para el sostenimiento de determinada actividad. Por demás, debe tenerse en cuenta que el gasto de inversiones supera con creces el estrecho marco de inversión en activos fijos o de larga vida útil, para considerarse que los recursos de rápida rotación, pero necesarios permanentemente para el normal desenvolvimiento de la actividad empresarial también son tratados como inversiones de “capital de trabajo”.

Es preciso establecer un proceso de valoración económica de los costos evitados o beneficios no percibidos ante una medida o proyecto, sustentado en la aplicación de conceptos como el costo de oportunidad como base referencial. La determinación de los efectos directos, indirectos y externalidades de un proyecto dado, requieren un grado de creatividad y análisis que asegure, en términos de valoración, homogeneidad y extensión, el mayor acercamiento al verdadero impacto del proyecto en un entorno dado.

En esta dirección sería importante contar con bases de precios sociales centralmente establecidos. Disponer de un sistema de precios sociales requiere que, por encima de las valoraciones empresariales, exista una autoridad central de planeación y proyección que establezca las pautas y prioridades fijadas por el desarrollo macroeconómico de un país o comunidad y, con ello, al menos para los insumos o factores esenciales (mano de obra, divisas, capital) se establezca el valor socialmente reconocido en función de múltiples causas. Es

indispensable definir los costos con criterio de país para insumos indispensables y escasos en extremo como el agua, los combustibles o cualquier tipo de energía y todos aquellos insumos materiales demandados por estos.

En materia de precios a considerar, es preciso trabajar con una definición central o auditada homogéneamente por organismos, como la Dirección de Finanzas y Precios, que evite la fijación de cotizaciones diversas que no reflejen valores unificados en ideas proyectos disímiles y que conduzcan a subvaloraciones o sobredimensionamientos de las expectativas en determinadas inversiones.

Es necesario continuar las investigaciones para Cuba en el terreno de la demostración de la sustitución efectiva, por citar un ejemplo, de alimentos importados, toda vez que los juicios y criterios de sustentabilidad financiera y de competitividad internacional tradicional, deberán ir de la mano de lo referido a la obtención de una estrategia de soberanía alimentaria que se requiere en un contexto mundial de crisis global actual y previsible.

La experiencia de la Iniciativa Municipal de Desarrollo Local (IMDL) en materia de fomento de nuevas inversiones a escala territorial, comienza a predibujar un escenario de diseño de implementación de políticas de desarrollo, que podría representar el escenario más cercano a los hacedores de políticas y toma de decisiones, comprometidas con el incremento del bienestar de los ciudadanos de su demarcación territorial, estableciendo las prioridades que deben observarse, para promover la sostenibilidad y los incentivos de proyectos de nuevo desarrollo.

Hoy se establece, como parte de la IMDL, la conformación y funcionamiento, de forma permanente en municipios y provincias, de los Grupos de Trabajo Económico Local (GTEL) y Grupos de Trabajo Económico Provincial (GTEP). Se declara que los mismos están encargados de materializar la formación de estrategias de desarrollo territoriales y, como parte de ella, el ordenamiento de bancos de proyectos que canalicen los recursos, para nutrir los presupuestos de los gobiernos locales y acerquen los promotores de ideas proyecto a asumir con sus

resultados, la responsabilidad para contribuir al disfrute de un mayor bienestar de todos los miembros de una comunidad.

Este mecanismo, una vez operativo, podría representar la formalización futura de una forma de tamizar ideas proyecto, direccionar intencionadamente el desarrollo de estrategias de sectores, ramas y agentes productivos y de servicios, en función de los vacíos constatados en cada región.

Será indispensable prestar mayor atención en el futuro, al cumplimiento riguroso de la creación de un ambiente participativo real, para el intercambio de ideas y soluciones entre promotores de ideas proyecto y los representantes de los poderes territoriales como los Presidentes de Consejos Populares, Delegados de Circunscripción y Presidentes de los Consejos de Administración Municipal.

Se va creando el escenario de talleres o comisiones de trabajo para generar ideas proyecto entre todos estos actores del ejercicio del Poder Popular, en los que se dispone de un mayor abanico de alternativas de soluciones que las que se vienen alcanzando en los GTEL y GTEP de la IMDL.

Lo importante es que se ha comenzado a fomentar la cultura de la prospección, discusión y defensa de proyectos, con un pensamiento económico inédita en cuadros, funcionarios y actores locales, que propendan a una responsabilidad supra-empresarial, a una responsabilidad colectiva, a una responsabilidad socialista real, de que los recursos limitados deben someterse a juicios electivos de profesionales y gobernantes.

Será retador el momento de evaluar y definir en cada territorio, los esquemas de autofinanciamiento local, que propendan a la sostenibilidad económico financiera de la experiencia en general y de cada proyecto en particular. No podría dejarse estrictamente la decisión de cada municipio, para estructurar un esquema propio de distribución de los recursos que se obtengan como resultado de la IMDL, en aras de evitar o aminorar la profundización de desproporciones entre territorios que difieren por sus niveles potenciales de riquezas creadas o existentes. Resultará necesaria una intervención del GTEP e incluso del

nivel nacional, para direccionar los ritmos y prioridades que mejor respondan, a los propósitos del crecimiento económico y a los grados de participación equitativa admisible de los frutos de la creación del bienestar global.

Conceptos que hoy son objeto de atención prioritaria por los GTEL y GTEP, como liquidez y rentabilidad de proyectos individuales, deberán ir cediendo terreno a nuevas dimensiones económicas y financieras, como son el rendimiento de carteras de proyectos, concebidas como emprendimientos integrales de desarrollo, que conformen megaproyectos en Consejos Populares, Circunscripciones, Barrios, poblados, y puedan implicar la formación de cadenas completas de insumos y productos, añadiendo valor a los resultados finales e impliquen coordinaciones socializadoras de agentes económicos productivos con propósitos comunes. La formación de cooperativas, cadenas agroindustriales, asociaciones de productores, podrán ser objeto de atención en el futuro de los GTEL y GTEP para evaluar nuevos compromisos por un desarrollo económico y social del país y cada uno de sus territorios.

Promover un sistema de capacitación a los recursos humanos en materia de IMDL y proyectos de desarrollo podría contemplar lo siguiente:

- Concebir dos tipos de actores:
  - Gestor de proyecto: Incluye autor de la Idea proyecto, tecnólogo, economista/contador, responsable de la entidad a que se subordina el autor de la idea proyecto (Empresa, CPA, CCS, UEB)
  - Grupo de trabajo económico local: Incluye al presidente del CAM, vicepresidente, DEP, DTSS, DFP, BANDEC, DPF, Oficina Municipal de estadísticas, ONAT, CITMA Municipal, CUM, ANECC Municipal)
- Definir niveles/etapas en el proceso de capacitación con diferentes complejidades en la medida en que se avance en cada grupo de actores.

En la capacitación del Gestor del proyecto residen aspectos tales como: Formulación y marco lógico del proyecto, Definición-

nes técnicas de un proyecto, Estudio del mercado de un proyecto, Estudios de los costos de un proyecto y Estudios financieros del proyecto.

En la capacitación del Grupo de trabajo económico local residen aspectos tales como: Elaboración de un diagnóstico económico y social del territorio, Métodos de trabajo en grupos y técnicas participativas, Definición de estrategias de desarrollo territorial, Determinación de cartera de proyectos y su priorización, Esquemas de financiación de proyectos y programas de desarrollo y Evaluación ex post de impactos sobre el territorio de los proyectos de desarrollo.

## **Jerarquización de proyectos locales: carteras a escala social**

La Asamblea Nacional del Poder Popular de Cuba, en su novena legislatura, acaba de aprobar una Ley de organización y funcionamiento de las asambleas municipales del poder popular y de los consejos populares (ANPP, 2019). Se refuerza desde el 2020 en lo adelante el papel descentralizador de buena parte de los recursos conducentes al desarrollo local de cada municipio.

Para Cuba será un reto, en el horizonte actual y previsible (Fabelo & Sánchez, 1998), discernir a qué objetivos prestarle mayor prioridad inmediata o diferida en el tiempo, por lo cual, a esta problemática es crucial otorgarle toda la atención con la mayor objetividad analítica posible.

La administración de la inversión pública, como un elemento central de las políticas destinadas a lograr un mayor crecimiento y equidad, constituye un esfuerzo orientado a asignar los recursos disponibles, escasos por definición, en la mejor forma posible conforme a los objetivos planteados en cada país. Para estos efectos, el desarrollo de estudios de preinversión pretende generar un nivel de información adecuado, sobre la conveniencia de llevar a cabo las ideas del proyecto.

Dichos estudios tienen, entonces, como objetivo final decidir al respecto de asignar o no recursos para cada proyecto. En tal sentido, deben proporcionar indicadores que permitan a las autoridades poder comparar la conveniencia de realizar los distintos proyectos que compiten por los recursos de inversión.

A partir de los elementos expuestos cabe plantear la importancia de un sistema de jerarquización. Es decir, definir la metodología a seguir para efectos de proporcionar a cada nivel de autoridad, los indicadores y procedimientos que éste precisa a fin de realizar eficientemente la toma de decisiones de inver-

sión. Dentro de este planteamiento, se debe considerar, al menos, la existencia de dos elementos que condicionarán tales metodologías: a) el marco institucional en el que se desarrollarán las decisiones de inversión pública y, b) los objetivos planteados por la estrategia de desarrollo económico y social.

El sistema descrito aquí no tiene por finalidad sustituir las decisiones que competen a las autoridades en el ejercicio de sus funciones, como es el caso de efectuar decisiones en materia de inversión pública. El propósito de la metodología propuesta es el de proporcionar una herramienta coherente y práctica que sirva de ayuda a la autoridad en el ejercicio de sus funciones. Las listas jerarquizadas de proyectos, se generan en el entendido de que serán empleadas por dichas autoridades, como una base de información completa que les permita apreciar el conjunto de bondades y defectos de los distintos proyectos que concursan por los recursos escasos que el país posee.

## **Métodos para la jerarquización de proyectos**

Tanto el paso de los proyectos de una etapa a otra, a lo largo de su ciclo de vida, como la elaboración de programas de inversiones, requieren previamente una selección y jerarquización de los proyectos en espera de financiamiento, a fin de determinar cuáles serán financiados y en qué período. Para el desarrollo de este proceso es posible emplear distintos procedimientos (ILPES, 1985; Ortégón, et. al. 2005), cada uno de los cuales presenta ciertas ventajas y limitaciones.

A continuación se describen y analizan brevemente algunos métodos de selección que se han logrado sistematizar de diversas fuentes internacionales, para la evaluación y jerarquización de proyectos, a fin de mostrar sus características, ventajas y desventajas.

### *Listas de verificación*

Este procedimiento permite juzgar en forma sencilla y rápida si un proyecto cumple o no con los objetivos que se haya fijado el país o la institución. Para su aplicación, es necesario definir

claramente los objetivos a base de los cuales se juzgará el proyecto. Para cada objetivo se establece una escala en la cual se clasifica el proyecto. En cada escala se fijan niveles mínimos que el proyecto deberá cumplir a fin de ser seleccionado.

La principal ventaja de este procedimiento radica en su sencillez. Sin embargo, no es posible emplearlo para jerarquizar proyectos. En efecto, no es posible saber si el no cumplimiento de un criterio puede ser compensado por un muy buen cumplimiento de otros criterios (ver proyecto C de ejemplo). En consecuencia, el método solo sirve para descartar rápidamente proyectos que no cumplen ciertas condiciones mínimas.

**Cuadro 19. Ejemplo ilustrado de lista de verificación**

Proyecto evaluado	Cumplimiento del criterio				
	1	2	3	4	5
Proyecto A					
Generación de empleo		x			
Ahorro de divisas					x
Apoyo a sectores desfavorecidos	x				
Proyecto B					
Generación de empleo				x	
Ahorro de divisas				x	
Apoyo a sectores desfavorecidos			x		
Proyecto C					
Generación de empleo					x
Ahorro de divisas					x
Apoyo a sectores desfavorecidos	x				

Mínimo aceptable

\* 1 = Muy malo      2 = Malo      3 = Regular      4 = Bueno  
5 = Excelente

### Modelos de puntuación

Este tipo de modelos es básicamente una extensión del modelo anterior. Se agrega al procedimiento señalado la determinación de ponderaciones para cada objetivo. Empleando dichas ponderaciones y la puntuación obtenida por el proyecto frente a cada objetivo, se determina un puntaje único para el proyecto. Para ello pueden emplearse modelos aditivos, multiplicativos u otras funciones matemáticas. Un ejemplo de modelo aditivo es:

$$P_j = \sum (w_i x s_{ij}) \quad (35)$$

Donde:

$P_j$	=	puntaje del proyecto $j$
$w_i$	=	ponderación del objetivo $i$
$s_{ij}$	=	puntuación del proyecto $j$ frente al objetivo $i$

Estos modelos presentan la ventaja de permitir la jerarquización de proyectos según su aporte a objetivos preestablecidos. En el caso del ejemplo presentado, la primera prioridad correspondería al proyecto C, la segunda al B y la tercera al A. Se puede apreciar que el bajo rendimiento del proyecto C, frente al objetivo de apoyar los sectores más vulnerables, es compensado por un excelente puntaje frente a los otros dos objetivos.

Sin embargo, salvo que los ponderadores y las escalas de puntuación se diseñen y apliquen de modo que se cumpla con las propiedades de una escala proporcional (*ratio scale*), no es posible afirmar si un proyecto es mejor o peor que otro en un determinado porcentaje. Este método es eminentemente práctico y sencillo de usar pero es necesario tener presente la limitación antes indicada.

Aun cuando este tipo de indicadores es el más recomendable si se desea asegurar una máxima eficiencia en el uso de los recursos, usualmente no se cuenta con información suficiente para un cálculo confiable de ellos. Más aún, para numerosos tipos de proyectos no se cuenta con metodologías que permitan determinar indicadores económicos. Por ello, la aplicación de

estos indicadores se ve limitada tan solo a cierto tipo de proyectos. Presentan, además, la desventaja de excluir todos aquellos criterios que no pueden expresarse en términos monetarios.

**Cuadro 20. Ejemplo ilustrado de modelo de puntuación para tres proyectos**

Proyecto evaluado	Puntaje	Ponderación de objetivo	Puntaje de ponderación
Proyecto A			
Generación de empleo	30	0.3	9
Ahorro de divisas	90	0.3	27
Apoyo a sectores desfavorecidos	10	0.4	4
Puntaje total de proyecto:			40
Proyecto B			
Generación de empleo	50	0.3	15
Ahorro de divisas	60	0.3	18
Apoyo a sectores desfavorecidos	40	0.4	16
Puntaje total de proyecto:			49
Proyecto C			
Generación de empleo	100	0.3	30
Ahorro de divisas	80	0.3	24
Apoyo a sectores desfavorecidos	10	0.4	4
Puntaje total de proyecto:			58

\*Escala de puntaje de 0 a 100 donde «0 = no aporta nada al objetivo» y «100 = excelente aporte al objetivo».

## **Indicadores económicos**

El empleo de indicadores económicos es uno de los métodos más usados para la selección y determinación de prioridades de proyectos. Indicadores de este tipo son, por ejemplo, el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), la relación beneficio/costo, el período de recuperación del capital (Weston. & Brigham, 1994; Fontaine, 1981), entre otros.

Una buena aplicación de ellos consiste en fijar ciertos niveles mínimos que deben cumplir los proyectos (para los cuales pueden ser calculados), a fin de ser aceptables (por ejemplo, una TIR superior al costo del capital). Luego se efectúa la jerarquización de aquellos que cumplan con los requisitos mínimos a través de otro método.

### *Modelos de dominancia entre proyectos*

Este tipo de modelos se aplica en condiciones de incertidumbre y trata de determinar dominancia entre proyectos desde el punto de vista de los resultados esperados (Holloway, 1979). Es decir, analiza los posibles resultados de un proyecto bajo distintos escenarios y la probabilidad asociada a cada uno de ellos, y los compara con los correspondientes a otros proyectos.

Si en cualquier escenario posible, se da que el peor resultado de un proyecto A es igual o mejor al mejor resultado de un proyecto B, existirá prevalencia absoluta del primero sobre el segundo y será recomendable emprender el proyecto A.

Existirá prevalencia probabilística de un proyecto A sobre un proyecto B, cuando para cualquier escenario posible la probabilidad de obtener un cierto resultado (deseable) sea mayor para el proyecto A que para el B.

La aplicación de este tipo de modelos es conveniente para la determinación de la alternativa óptima para un determinado proyecto o selección de proyectos alternativos en condiciones de incertidumbre. Su uso para la selección de los proyectos a incluir en un programa de inversiones es limitado. Por cuanto para proyectos de distintos sectores, será muy difícil establecer si un determinado resultado de uno de ellos es más o menos deseable frente al resultado del otro proyecto bajo el mismo escenario.

Además, su uso se ve complicado por la dificultad para estimar en forma confiable la probabilidad asociada a cada resultado posible del proyecto.

#### *Modelos de aporte a metas*

Estos modelos pretenden medir el aporte que realiza un proyecto al logro de determinadas metas. A diferencia del método basado en una puntuación de acuerdo a la concordancia del proyecto con el objetivo, en este caso se pretende obtener una estimación del avance porcentual hacia el logro de determinada meta debido a la realización del proyecto.

Por ejemplo, si la meta es dotar de viviendas dignas a 1000 familias de escasos recursos y el proyecto contempla la construcción de 100 casas, el porcentaje de aporte a la consecución de la meta será de un 10%.

Tras estimar el aporte porcentual del proyecto a cada una de las metas propuestas, se sumarán dichos valores, eventualmente ponderando según la importancia de la meta. Se obtendrá así un indicador del aporte general del proyecto a la obtención de las metas nacionales.

Aun cuando este método aparece como muy lógico, su aplicación práctica resulta casi imposible. En efecto, rara vez será posible encontrar metas claramente definidas en función de las cuales se pueda medir el aporte de los proyectos. Además, aun cuando dichas metas se conocieran, sería bastante difícil estimar el aporte efectivo de cada proyecto a las distintas metas.

#### *Modelos de portafolio*

Este tipo de modelos trata de determinar el aporte marginal que significa la inclusión de un nuevo proyecto a un conjunto de proyectos ya seleccionados. Para ello se consideran factores tales como la rentabilidad de cada proyecto y la diversificación del riesgo que introduce en el portafolio (Copeland y Weston, 1983).

Los modelos de portafolio cuentan con una sólida base conceptual y constituyen, en teoría, el instrumento ideal para la selección de paquetes de proyectos. Sin embargo, el volumen y

tipo de información requerida para aplicarlos torna su uso poco usual en la elaboración de programas de inversiones.

### *Modelos basados en programación lineal*

Frente al problema de tratar de alcanzar objetivos múltiples con recursos limitados y sujeto a numerosas restricciones, se ha intentado aplicar modelos de programación lineal a la selección de paquetes de proyectos (Weingartner, 1963). La función objetivo seleccionada suele ser maximizar la suma de los valores actuales netos sociales de los proyectos incluidos en el programa de inversiones. Las restricciones reflejan limitaciones de recursos (fundamentalmente dinero), límites a la inversión por sector, región y/o institución y relaciones de dependencia, complementariedad o exclusividad entre proyectos (Westley, 1990).

Sin embargo, la aplicación de este método requiere contar con una evaluación social de cada proyecto que postule al programa de inversiones. Ello limita seriamente al modelo ya que en la práctica se suele contar con evaluaciones de este tipo para solo unos pocos proyectos de sectores tales como energía y transporte. Además, el problema se torna rápidamente tan complejo que no es posible encontrar una solución por procedimientos sencillos.

En efecto, la indivisibilidad de los proyectos obliga a recurrir a programación entera. Además, las relaciones entre proyectos y las limitaciones de disponibilidad de fondos y de su distribución sectorial y espacial, generan un gran número de restricciones. Por último, el número de proyectos y alternativas de proyectos a considerar torna el problema aún más complejo y difícil de solucionar.

Por lo tanto, aun reconociendo el potencial de instrumentos de este tipo, no es posible pensar en su empleo para la determinación de programas de inversiones cuando figuren en ellos gran número de pequeños proyectos para los cuales no se cuente con información o metodologías para el cálculo de su VAN. La recolección y preparación de información, el planteamiento del modelo y su solución podrían tomar mucho más tiempo que elaborar el programa de inversiones a mano.

Este método permite trabajar con cualquier tipo de proyectos interdependientes.

$X_i$  = Proyectos de inversión (puede ser variable dicotómica)

$N_i$  = VPN de un proyecto  $i$ .

$M_t$  = Presupuesto disponible para el período  $t$ .

$M_{it}$  = requerimientos presupuestarios del proyecto  $i$  en el período  $t$ .

Función objetivo

$$MaxN = N_1 X_1 + N_2 X_2 + \dots + N_k X_k \quad (36)$$

Siendo:

$X_i = 0$  ó  $X_i = 1$  (No hacer «0» ó hacer «1»)

Sujeto a:

Restricción presupuestaria:

$$\text{Año } 0 \quad m_{10}x_1 + m_{20}x_2 + \dots + m_{k0}x_k \leq M_0$$

$$\text{Año } 1 \quad m_{11}x_1 + m_{21}x_2 + \dots + m_{k1}x_k \leq M_1$$

.....

$$\text{Año } n \quad m_{1n}x_1 + m_{2n}x_2 + \dots + m_{kn}x_k \leq M_n$$

Restricción de exclusión

$$X_1 + X_2 \leq 1$$

Restricción de interdependencia

$$X_3 \leq X_4$$

### *Interacción nominal y "Q-sorting"*

Este procedimiento para la jerarquización de proyectos se basa en el trabajo sistematizado de un grupo de evaluadores, como producto del cual se obtiene una clasificación de los proyectos según su aporte a los objetivos de la organización. El procedimiento combina etapas de trabajo individual con etapas de trabajo en grupo.

El procedimiento se inicia pidiéndole a cada evaluador que clasifique los proyectos de acuerdo a su prioridad. Para ello, puede aplicarse un procedimiento de "Q-sorting". Este procedi-

miento consiste en una secuencia de pasos destinados a facilitar la clasificación de los proyectos en distintas categorías según la prioridad atribuida a él por el evaluador.

Cada evaluador recibe un conjunto de cartillas en que cada una representa un proyecto. Su tarea consiste en clasificarlas en dos grupos, uno representando proyectos de alta prioridad y otro representando proyectos de baja prioridad. En el siguiente paso se le solicita separar del grupo de proyectos de baja prioridad aquéllos de prioridad intermedia y los de muy baja prioridad. Asimismo, debe separar de los proyectos de alta prioridad los de prioridad intermedia y los de muy alta prioridad. Se obtiene así una clasificación de los proyectos en cinco categorías según el nivel de prioridad atribuido a ellos por el evaluador.

Luego, sigue una etapa de interacción nominal en que los resultados obtenidos por cada uno de los evaluadores son presentados en una sesión de grupo, sin identificar quien ha entregado cada clasificación. El modo de presentación consiste en indicar cuantos “votos” obtuvo cada proyecto en cada categoría. Estos resultados son discutidos por el grupo con el objeto de aumentar la coherencia de los juicios en el caso de aquellos proyectos en que se observe una alta dispersión entre las distintas categorías.

Enseguida se realiza, en forma individual, una segunda ronda de “Q-sorting”. Sus resultados vuelven a ser presentados al grupo y son discutidos. El procedimiento se repite hasta alcanzar un adecuado nivel de coherencia acerca de la prioridad asignada a cada uno de los proyectos.

### *Métodos ELECTRE*

Los métodos Electre (ELimination Et Choix Traduisant la REalité) (Chankong y Haimés, 1983) (Roy, B., 2011) desarrollados por Bernard Roy, son métodos de toma de decisiones con objetivos múltiples basados en la explotación de relaciones binarias. Utilizan los conceptos de concordancia y discordancia para generar, a partir de las relaciones binarias, el ordenamiento de un conjunto de alternativas.

Las etapas de estos métodos son:

*Etapa 1:* Construcción de una o varias relaciones de sobre-calificación, las cuales expresan en qué medida se puede afirmar, para cada par de acciones [a,b], que la acción “a” es preferible a la acción “b”.

*Etapa 2:* Generación, a base de las relaciones de sobre-calificación, de dos ordenamientos de las acciones, uno descendente y otro ascendente.

*Etapa 3:* Construcción de un “preorden intersección”

Estos métodos, que poseen una sólida base conceptual y se han desarrollado en forma de programas computacionales, son, lamentablemente, engorrosos de aplicar. En efecto, la necesidad de señalar para cada par posible de acciones cual es preferida frente a cada criterio, implica requerimientos excesivos de tiempo del evaluador, especialmente cuando el número de proyectos crece más allá de un par de decenas. Por ejemplo, si se consideran 100 acciones (proyectos) y cuatro criterios, será necesario efectuar 3600 comparaciones ( $100 \times 9 \times 4$ ). Esta dificultad los hace poco convenientes en el orden práctico, si se desea jerarquizar los proyectos de inversión del sector público, los cuales pueden ascender a varios cientos.

## **Enfoques teóricos alternativos**

El enfoque a aplicar, para efectos de ordenar los proyectos en una determinada cartera, está siempre supeditado a la decisión del marco teórico adoptado sobre el proceso de evaluación de proyectos de carácter social. Al respecto, los distintos enfoques teóricos existentes se pueden agrupar en términos muy generales en dos grandes grupos:

### *Enfoques de eficiencia*

En esta situación se encuentran las metodologías que privilegian la búsqueda de una asignación óptima de recursos, desde el punto de vista económico, como objetivo principal de la evaluación social de proyectos. De lo anterior se deduce la necesidad de desarrollar y aplicar metodologías de evaluación social, las cuales consideran la estimación de beneficios y cos-

tos sociales buscando maximizar el bienestar social. Ello requiere, que las metodologías empleadas permitan intentar eliminar el efecto de las distorsiones que puedan existir en los distintos mercados a objeto de valorar correctamente los beneficios y los costos de cada proyecto, permitiendo de esta forma que los recursos sean correctamente asignados conforme a dicha valoración. La aplicación de este tipo de metodologías requiere del cálculo de precios sociales (precios sombra, de cuenta, etc.) bajo el enfoque de eficiencia. Es decir, precios sociales de los factores primarios de producción (mano de obra, capital y divisas) que logren el equilibrio en sus respectivos mercados.

#### *Enfoques de ponderaciones distributivas*

En este caso, las metodologías desarrolladas incorporan la existencia de objetivos múltiples a la evaluación social de proyectos. Se requiere del desarrollo de metodologías que permitan medir el aporte de cada recurso al conjunto de objetivos planteados por las autoridades competentes. Los dos enfoques de mayor importancia, que son la UNIDO GUIDELINES de Dasgupta, Sen y Marglin (DSM) (Dasgupta, Sen and Marglin, 1972) y el enfoque OECD de Little-Mirlees [LM] (1973) difieren en aspectos (más de forma que de fondo) relacionados a la definición de unidades de medición de los aportes o “numerarios”(unidades de consumo agregado, medido a precios de mercado, o unidades de ingreso social no comprometido, medido a precios de frontera), como también en la forma de definir los precios sociales a emplear (unidades de consumo valoradas a precio de mercado o precios de frontera).

Otra diferencia, de menor relevancia, se refiere al trato dado al efecto de los impuestos en la estimación de beneficios sociales, los cuales, en el caso de usar precios de mercado, significa incluirlos en tanto el otro enfoque los excluye al usar precios de frontera. Finalmente, ambos enfoques se diferencian en la forma de generar los precios sociales: el enfoque DSM genera dichos precios a partir del efecto de cada proyecto sobre las unidades de consumo agregado. Es decir, es un enfoque donde dichos precios se gestan desde el nivel de proyecto individual,

hacia el nivel agregado (procedimiento *bottom-up*); el enfoque LM aplica el camino opuesto (procedimiento *top-down*).

Como se ha señalado, los enfoques descritos representan las principales tendencias teóricas existentes. La aplicabilidad práctica de alguno de ellos depende de poder implementar satisfactoriamente los aspectos esenciales que permiten satisfacer los requerimientos que cada uno de los métodos exige. En particular, ello significa disponer de metodologías de evaluación social por tipo de proyecto y estimación de precios sociales bajo el enfoque correspondiente.

Aquí se ilustra el resultado de adoptar el enfoque de ponderaciones distributivas que sigue la metodología DSM, por cuanto la utilización de precios de mercado permite una base de evaluación (con criterios privados) que supera la limitante originada en la escasez de metodologías de evaluación social y carencia de precios sociales. Se agrega a lo anterior que la consideración de otros objetivos (distintos a los de eficiencia) permite lograr una aproximación de evaluación social. Sin embargo, no se hace uso de numerarios debido a las complicaciones que emergerían por requerir de profundos estudios en cualquiera de los enfoques mencionados. Al respecto, se elabora un procedimiento alternativo que se describe a continuación.

## Modelo aplicado

El enfoque de ponderaciones distributivas exige, en primer término, identificar las variables que participan en el desarrollo de la metodología. Al respecto, debiera considerarse que la jerarquización bajo este enfoque va a depender del valor que cada proyecto obtenga en su capacidad para satisfacer el conjunto de objetivos planteado por las autoridades. Así, entre los elementos a considerar se debe cumplir una restricción dada por dichos objetivos, la cual permitiría obtener un puntaje único y específico a cada proyecto. Formalmente, se puede expresar lo anterior como (1)

$$P_k = F^l(O_1, O_2, O_3, O_4, O_5, \dots, O_n) \quad (37)$$

Donde:  
 $P_k$  = puntaje del proyecto k  
 $O_1$  a  $O_n$  = Objetivos demandados por las autoridades  
 $F'()$  = Función que mide el logro del objetivo con base en la contribución de las variables

Sin embargo, la medición del aporte de cada proyecto a cada objetivo en particular no puede realizarse directamente, puesto que para ello se requiere identificar variables que, siendo indicativas del objetivo en particular, sean a la vez cuantificables y por tanto, permitan dimensionar en cada proyecto el valor de dicha variable. Es decir, para cada objetivo deberá existir al menos una variable que sea cuantificable para cada proyecto a jerarquizar.

En términos formales, lo expuesto se puede representar en la siguiente expresión (2):

$$O_i = F(V_{i1}, V_{i2}, V_{i3}, \dots, V_{im}) \quad (38)$$

Donde:  
 $V_{ijk}$  = Valor de la variable j que mide la contribución del proyecto k al objetivo i.  
 $j$  = 1....m;  
 $k$  = 1....x

Además de lo anterior, el sistema requiere que las autoridades, conforme a las prioridades establecidas en la respectiva estrategia de desarrollo y a las proyecciones sociales, económicas y políticas vigentes, determinen la importancia que ellos asignan a cada uno de los objetivos planteados. La prioridad de cada objetivo se aplica, en términos operativos, como ponderaciones específicas sobre las variables que miden el aporte de cada proyecto a cada objetivo en particular. En consecuencia, las autoridades deben decidir la distribución de ponderaciones por objetivo y, además, deben decidir cómo éstas se distribuirán entre las variables que representan a cada objetivo. Tal planteamiento se refleja en que debe existir una ponderación por cada objetivo definido, tal que (3):

$$P_k = \sum_{i=1}^n a_i O_i \quad (39)$$

Donde:

$$a_i = \text{ponderación sobre objetivo } i, \text{ tal que:} \\ \sum_{i=1}^n a_i = 1 \quad (40)$$

Lo expuesto significa que la ponderación de cada objetivo debe distribuirse en las variables que miden el aporte al objetivo específico, en el caso de que éstas sean más de una<sup>38</sup>. En consecuencia, para cada  $a_i$  (4):

$$a_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \quad (41)$$

Donde:

$b_{ij}$  = ponderación asignada a la variable  $j$  como indicativa del objetivo  $i$ .

En los párrafos anteriores se ha omitido el tratamiento que se da en esta metodología al uso de numerarios. Como se indicaba en la descripción del enfoque teórico adoptado, en este caso no se hace uso de numerarios para efectos de agregar el aporte de cada variable al objetivo respectivo. El descarte de este elemento supone que todas las variables están expresadas en unidades similares, lo que las hace directamente sumables. En la realidad, tal no es el caso. Normalmente, el cálculo de cada variable obtendrá resultados que serán expresados en diversas unidades (miles, centenas, milésimas, centésimas,

<sup>38</sup> En la metodología propuesta destaca la fuerte incidencia sobre los resultados de la forma particular de distribución de ponderaciones que adopte la autoridad pertinente. Así los resultados obtenidos están determinados por dichas ponderaciones. En consecuencia, se requiere definir una metodología que sienta las bases principales para determinar la forma específica que debe tomar la distribución de ponderaciones, puesto que en caso contrario ésta puede inducir hacia decisiones erróneas en materia de asignación de recursos.

etc.) por lo cual, estos valores no serán directamente sumables dado que ello involucraría una distorsión en los resultados, generando un sesgo en favor de aquellos proyectos más intensivos en las variables cuya dimensión se exprese en unidades de mayor valor. En conclusión, la aplicación de esta metodología conlleva la necesidad de definir un procedimiento de homogeneización de las unidades en que se expresen los valores de las distintas variables. Al respecto, existen diversos procedimientos, de los cuales los de mayor aplicación son los siguientes:

*Método de homogeneización basado en la definición de una regla numérica única para todas las unidades de medida*

En este caso, el procedimiento a emplear consiste en definir una regla única de rangos para convertir las unidades de medida originales en valores expresados por el rango. Para su aplicación, se requiere definir la regla y los valores correspondientes en el rango.

*Método de homogeneización de variables basado en la definición de la distribución normal*

En esta alternativa, la regla de conversión está dada por la misma forma particular de distribución de los valores que toma cada criterio entre los distintos proyectos. Por lo tanto, evita el requerimiento de definición de rangos.

En el presente trabajo se ha adoptado el segundo método, descrito básicamente, debido a que este procedimiento no requiere la definición de rangos, puesto que éstos se derivan automáticamente de la aplicación de la regla de normalización, conforme a la distribución de los valores obtenidos para cada criterio entre los distintos proyectos. La aplicación de este procedimiento se describe a continuación:

*Método de normalización de variables*

Este método se basa en la distribución de una variable normal, la cual se caracteriza por poseer media igual a 0 y una distribución estándar igual a 1. Si se denomina:

- $X_j$  = Media de la distribución de la variable  $j$
- $S_j$  = Desviación estándar de la variable  $j$

Entonces, el procedimiento de normalización del valor de cada variable se rige por la expresión siguiente:

$$Z_{ijk} = \frac{(V_{ijk} - \overline{X_j})}{S_j} \quad (42)$$

Donde:

$Z_{ijk}$  = Valor normalizado correspondiente al valor original de  $V_{ijk}$

De esta forma, todos los valores de las variables originales quedarían referidos a las mismas unidades, estando sólo determinados por la distribución particular de valores que toma cada criterio entre los distintos proyectos.<sup>39</sup> Otros elementos considerados para resguardar la necesaria homogeneidad de la distribución es que ésta se aplicará bajo dos condiciones adicionales:

- La distribución por normalizar se efectuará por tipo de proyecto. Es decir, el proceso de normalización de valores se aplicará solamente dentro del conjunto de proyectos de una misma naturaleza. De esta forma, se evita introducir sesgos que resultarían de estimar valores mezclando proyectos que, por sus diferentes características, reflejen variaciones significativas de intensidad en el uso de factores productivos, distorsionando los valores obtenidos para un mismo criterio.
- La distribución a normalizar se efectuará sobre la base de considerar el Valor Actual de cada variable expresadas por unidad de inversión ( $V_{ijk}/Ik$ ). De esta forma, el método persigue capturar la totalidad de los efectos medidos por la variable en consideración, pero relacionando dicha magnitud a la totalidad de los recursos de inversión requeridos para lograr dichos efectos.

<sup>39</sup> El uso de este procedimiento se basa en el supuesto de que para un mismo tipo de proyectos, el valor de cada indicador solamente reflejará diferencias por razones de eficiencia.

El procedimiento descrito se puede observar con mayor claridad en el planteamiento matricial que se describe a continuación, sobre la base de las definiciones (1) a la (5) dadas en los párrafos anteriores. En este caso, en la matriz a considerar, se define el nombre de las columnas como los criterios o indicadores que medirán el aporte a cada objetivo realizado por cada proyecto. En tanto que el nombre de cada fila corresponde al proyecto individual, al cual se le miden sus aportes en función de los distintos criterios. Así, utilizando las definiciones establecidas, los valores originales para cada variable se podrían representar por:

**Cuadro 21. Matriz valores de indicadores**

Proyectos	Objetivos	Objetivo 1		Objetivo 2	Objetivo n
	Variables	V11	V12	V21	Vnm
Proyecto 1		V111	V121	•	Vnm1
Proyecto 2		V112	V122	V212	Vnm2
Proyecto 3		V113	V123	V213	Vnm3
Proyecto 4		V114	V124	V214	Vnm4
Proyecto 5		V115	V125	V215	Vnm5
....		...	...	...	...
Proyecto x		V11X	V12X	V21X	VnmX
X		X11	X12	X2	Xnm
S		S11	S12	S2	Snm

En la matriz, definida para un tipo particular de proyectos, se observa que cada uno de éstos presenta un conjunto de valores indicativos del aporte específico que éstos realizan a cada objetivo. Además, se observa que en las dos últimas líneas aparecen los valores correspondientes a la media y la desviación estándar de cada variable a través del conjunto de proyectos. Aplicando sobre esta base el proceso de normalización, tal como se ha definido en la expresión (42) se obtienen los valores normalizados que se presentan en el Cuadro 22.

Tal como se observa en las dos últimas líneas, los valores de la media y la varianza para cada una de las distribuciones normales deben ser siempre 0 y 1 respectivamente. Los valores así obtenidos entonces, están libres del efecto “unidad de medida”.

**Cuadro 22. Matriz de valores normales de indicadores**

Proyectos	Objeti- vos	Objetivo 1		Obje- tivo 2	Obje- tivo n
	Vari- bles nor- mali- zadas	Z1	Z2	Z3	Zn
Proyecto 1		Z11	Z12	Z13	Z1n
Proyecto 2		Z21	Z22	Z23	Z2n
Proyecto 3		Z31	Z32	Z33	Z3n
Proyecto 4		Z41	Z42	Z43	Z4n
Proyecto 5		Z51	Z52	Z53	Z5n
....		...	...	...	...
Proyecto x		Zm1	Zm2	Zm3	Zmn
X		0	0	0	0
S		1	1	1	1

Por tanto, son adicionables en la medida que la autoridad determine que cada una de las variables tiene el mismo “peso” en las prioridades del país. Si esto no ocurriese, como es el caso general, necesariamente debe aplicarse sobre estos valores normalizados las ponderaciones que reflejen las prioridades que las autoridades asignan a cada objetivo. En consecuencia, si se asume que la distribución de ponderaciones dada por las autoridades es la indicada en las expresiones (43) y (44) y se define:

$$A_{ijk} = b_{ij} * z_{ijk} \quad (43)$$

Donde:

$A_{ijk}$  = Valor ponderado normal de la variable  $V_{ij}$  para el proyecto k. Representa la valoración que dan las autoridades al valor normalizado del aporte del proyecto a cada variable y al objetivo correspondiente.

**Cuadro 23. Matriz de indicadores normalizados y ponderados**

Proyectos	Objetivos	Objetivo 1		Objetivo 2	Objetivo n	Puntaje	Jerarquización
	Indicadores	b11	b12	b21	bmn		
Proyecto 1		A111	A121	A211	Amn1	$\sum A_{ij1}$	
Proyecto 2		A112	A122	A212	Amn2	$\sum A_{ij2}$	
Proyecto 3		A113	A123	A213	Amn3	$\sum A_{ij3}$	
Proyecto 4		A114	A124	A214	Amn4	$\sum A_{ij4}$	
Proyecto 5		A115	A125	A215	Amn5	$\sum A_{ij5}$	
....		...	...	...	...	...	
Proyecto x		A11x	A12x	A21x	Amnx	$\sum A_{ijx}$	

A la matriz final se han adicionado dos columnas, denominadas PUNTAJE (la cual contiene la sumatoria sobre k de los valores  $A_{ijk}$ ) y JERARQUIZACION, esta última presenta el orden de prioridad de cada uno de los proyectos  $X_i$  conforme al valor del puntaje obtenido de la columna anterior.

Cabe señalar, como se ha indicado, que el procedimiento que permite la adición de las distintas unidades en que se expresan los valores de los indicadores, asume una distribución normal. La aplicación de este concepto se basa en el supuesto de que para el mismo tipo de proyecto los valores de los indicadores, por unidad de inversión, debieran reflejar solamente consideraciones de eficiencia (descartándose otro tipo de elementos, tales como magnitud de la inversión o aspectos de especificidad tecnológica en cada tipo de proyecto, que puedan alterar el comportamiento de los valores observados). Por lo tanto, se supone que dichos valores se comportarán conforme a lo descrito por una distribución normal. En este sentido, se encuentra implícito el supuesto de que existe una cierta homo-

geneidad tecnológica para cada tipo de proyecto y que los precios de los factores se encuentran libres de distorsiones relevantes para la asignación de recursos. Adicionalmente, esta distribución posee la ventaja de evitar la definición de escalas de transformación arbitrarias, como en el caso de los métodos alternativos existentes, las cuales pueden distorsionar los valores transformados desconociéndose el sentido del sesgo que se incorporaría mediante dichos procedimientos.

Debe tenerse presente que el supuesto de comportamiento adoptado, cualquiera que este sea, enfrentará limitaciones provenientes de la carencia de evidencia empírica o estudios que demuestren que el comportamiento de estos indicadores obedece a algunas de las distribuciones posibles de emplear (sea éste el de una distribución normal u otra).

La metodología en consideración sólo tiene por finalidad facilitar la aplicación del enfoque de ponderaciones distributivas mediante el diseño de un procedimiento alternativo, el cual evita el cálculo de las unidades conceptuales “consumo agregado medido a precios de mercado” o el concepto alternativo “unidades de ingreso social no comprometido, medido a precios de frontera”, los cuales se caracterizan por su mayor dificultad de estimación. Al respecto, cabe recomendar el estudio del comportamiento que presenten los valores obtenidos para cada indicador, a objeto de verificar la validez del supuesto descrito o de los procedimientos alternativos.

Por otra parte, es evidente que la aplicación de una curva de transformación basada en la definición de la distribución normal requiere la existencia de varios proyectos por cada tipo. Si bien, esta es una condición matemática mínima necesaria para la aplicación del procedimiento de cálculo, no es suficiente desde el punto de vista estadístico, puesto que bajo esta perspectiva el número mínimo de datos generalmente aceptable para utilizar la distribución normal es de 30. Para distribuciones de muestras con tamaños inferiores a esta cifra, se utiliza la distribución t de Student, la cual siendo simétrica en torno al valor cero como la normal, se distingue de ésta en que su desviación estándar es mayor y conocida. Sin embargo, en este caso se

ha optado por omitir esta segunda posibilidad considerando que el propósito de esta aplicación sólo es el de permitir estandarizar los valores de los indicadores, con el propósito de que la jerarquización de proyectos sea sobre la base de unidades similares, evitando distorsiones provenientes del uso de distintas unidades. Es decir, no se pretende con este procedimiento verificar la validez de los valores obtenidos para cada indicador, conforme a la distribución que se haya supuesto.

En el caso de proyectos que por sus características solo se presenten en forma muy poco frecuente en cada período (pocos datos), y que, conforme al procedimiento descrito, se deban jerarquizar en forma individual, se debe efectuar el mismo procedimiento de cálculo dada la existencia de un conjunto de distintos indicadores que deben ser calculados para cada proyecto. En el caso de que se trate de la existencia de un tipo de proyecto determinado, se requiere efectuar un análisis sobre la calidad de los valores absolutos obtenidos para los distintos indicadores.

## **Definición de los elementos que constituyen el modelo**

Como se ha mencionado, el modelo involucra la consideración de los objetivos relacionados a políticas de inversión pública. Desde otra perspectiva, la eficiencia en el manejo de la inversión pública implica, además, que la asignación de recursos resultante del proceso de evaluación de proyectos sólo será adecuada si los elementos en la evaluación reflejan verdaderamente costos y beneficios sociales. Es decir, costos y beneficios “limpios” de distorsiones de cualquier naturaleza, de tal manera que se logre una efectiva evaluación social de proyectos.

Si la carencia de precios sociales y de desarrollos metodológicos de evaluación social de proyectos por sectores y/o tipo de proyectos, no permite plantear dicho objetivo en el corto plazo, la incorporación de objetivos se efectúa bajo la perspec-

tiva de lograr una aproximación a la evaluación social de proyectos de inversión. Para estos efectos, se consideran como base del sistema de evaluación los indicadores representativos de objetivos de eficiencia (los cuales principalmente reflejan conceptos de evaluación privada), cuyos resultados son modificados mediante la aplicación de ponderaciones a indicadores de objetivos nacionales (lo que persigue lograr una aproximación hacia una correcta valoración de los insumos primarios utilizados por cada proyecto) y sectoriales, los cuales en este caso son básicamente de carácter social.

Los objetivos específicos considerados se describen de inmediato:

#### *Objetivos de carácter nacional*

Bajo esta categoría, se agruparán los objetivos relativos al impacto de la inversión sobre variables agregadas (recursos) de carácter macroeconómico. Un proyecto, cualquiera que éste sea y cualquiera sea su dimensión, significa sustraer una magnitud dada de recursos de la dotación total existente en el país, los cuales de no haber sido usados por éste habrían sido destinados a otros proyectos; de la misma forma, cada proyecto genera un aporte hacia la sociedad en su conjunto, el cual refleja los recursos empleados y los procesos que sobre ellos se apliquen. Este aporte también afecta la dotación de recursos existentes en la economía por cuanto puede significar la adición, sustracción y/o sustitución de bienes o servicios disponibles, proceso en el cual se pueden liberar (sustitución) o aportar recursos a la dotación previamente existente (proyectos exportadores que generan divisas).

Los recursos sobre los cuales se establecen prioridades macroeconómicas para evaluación de proyectos, normalmente se refieren a la dotación de factores productivos primarios, es decir, empleo de mano de obra, divisa y capital. Cada proyecto al emplear una mezcla de estos factores altera su dotación disponible para los proyectos restantes. En este sentido, el uso de estos factores productivos en un proyecto debe reflejar la escasez efectiva de estos recursos. Es decir, el costo que significa para la sociedad el dejar de utilizarlos en proyectos alternativos,

donde habrían generado algún beneficio social en términos de otros bienes o servicios.

Este concepto conocido bajo el nombre de costo de oportunidad o costo social de los factores empleados, refleja el valor económico con que estos recursos deberían ser incorporados a la evaluación de proyectos. Dicho valor generalmente no corresponde al precio con que estos factores se presentan en sus respectivos mercados, debido a la existencia de imperfecciones que distorsionan el verdadero costo social de uso de estos recursos. Para la corrección de estas distorsiones se recurre normalmente a la estimación de precios sociales para cada factor productivo, los cuales permiten eliminar, de la evaluación de cada proyecto, el efecto distorsionador de precios inherentes a las imperfecciones existentes en los distintos mercados. De esta forma, en lo pertinente al uso o generación de factores productivos primarios, la evaluación se efectúa considerando la correcta valoración social de éstos.

Los indicadores representativos de objetivos nacionales que se considerarán aquí tienen por finalidad servir como elemento de ajuste a los resultados de la evaluación en términos privados. En consecuencia, atendiendo a su importancia para la asignación de recursos públicos, se considerarán los siguientes efectos:

#### *Efecto producto*

Representa el aporte que hace cada proyecto en términos de la generación de valor agregado durante toda su vida útil. Para su medición se empleará la siguiente expresión:

$$\sum Q' = \sum_{t=1}^n \frac{Q_t}{(1+i)^t} \quad (44)$$

Donde:

$\sum Q'$  = Valor actual del flujo de producto (valor agregado) generado directamente por el proyecto (en US\$). La aplicación de este indicador se efectuará expresándolo por unidad de inversión, es decir:

$Q_t$  = Representa el valor agregado generado en el año t por el proyecto en estudio.

$i$  = tasa de descuento

$$\frac{\sum Q'}{I} \quad (45)$$

= Representa el valor actualizado de la inversión efectuada por el proyecto.

#### *Efecto divisas*

Bajo este concepto se mide el aporte en divisas efectuado por cada proyecto durante toda la vida útil de éste. Para cuantificar este concepto se emplea la expresión siguiente:

$$\sum D' = \sum_{t=1}^n \frac{D_t}{(1+i)^t} \quad (46)$$

Donde:

$\sum D'$  = Valor actual del flujo neto de divisas generadas directamente por el proyecto. Este indicador debe igualmente estimarse por unidad de inversión, quedando para efectos operativos de la siguiente manera:

$$\frac{\sum D'}{I} \quad (47)$$

$D_t$  = Representa el valor anual generado (o gastado) en divisas en el año  $t$ , por el proyecto en consideración.

#### *Efecto empleo*

Este efecto mide el aporte del proyecto, en términos de generación de nuevos empleos durante toda su vida útil. Operativamente se define de la siguiente manera:

$$\sum E' = \sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+i)^t} \quad (48)$$

Donde:

$\sum E'$  = Valor actual de los empleos generados directamente por el proyecto. Como en los casos anteriores, este indicador se expresa por unidad de inversión.

$$\frac{\sum E'}{I} \quad (49)$$

$E_t$  = Representa el número de empleos generados en el año  $t$  por el proyecto en estudio.<sup>40</sup>

En términos generales estos tres tipos de efectos serán representados por un vector que denominaremos:

IN = Vector de los índices nacionales de empleo, divisas y producto por unidad de inversión.

Las ponderaciones que se asignen sobre los indicadores de objetivos de carácter nacional se denominarán:

P1 = Al vector de las ponderaciones asignadas por las autoridades pertinentes a cada uno de los indicadores contenidos en IN.

#### *Objetivos relacionados a la eficiencia en el uso de los recursos*

Otro conjunto de objetivos se refiere a la incorporación de variables que reflejen la eficiencia en el manejo de los recursos de inversión. Los indicadores generalmente empleados para estos efectos provienen de los enfoques denominados “análisis costo/beneficio” o bien “análisis costo/eficiencia”.

En el primero de los casos mencionados, los indicadores más utilizados tales como (Valor presente neto VPN) o (Tasa interna de retorno TIR) miden la rentabilidad de usos alternativos de los recursos existentes, permitiendo efectuar comparaciones que llevan a la elección de los usos en que los recursos generan un mayor aporte neto a la sociedad. Para los efectos de aplicación de estos indicadores, las definiciones a ser empleadas son las siguientes:

i) Valor presente neto (VPN)

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{FCN_t}{(1+i)^t} - I \quad (50)$$

<sup>40</sup> La actualización de “número de empleos” en vez de “valor en remuneraciones” correspondientes a dichos empleos, es un procedimiento al cual se recurre a objeto de evitar que los resultados de este indicador sean influidos por las distorsiones existentes en los mercados laborales, lo cual podría introducir sesgos en favor de proyectos que utilicen intensivamente mano de obra cuyos mercados estén más protegidos y, por ende, presenten mayores niveles de remuneraciones.

Donde:

VPN = Valor Presente (o actual) Neto, representa el valor monetario neto del aporte que hace un proyecto a la sociedad. Para efectos de su aplicación dentro del sistema, el empleo de este indicador se efectuará por unidad de inversión, tal como se presenta en la expresión siguiente:

$$\frac{VPN}{I} \quad (51)$$

FCNt = Flujo de Caja Neto (o valor de los beneficios sociales netos) aportado por el proyecto en el año t.

i = Tasa de descuento relevante para el proyecto. Corresponde a la tasa social de descuento o bien a la tasa de costo de capital utilizada en los proyectos gubernamentales.

T = Año al cual se refieren los flujos del proyecto.

N = Vida útil total del proyecto.

I = Inversión inicial actualizada del proyecto

ii) Tasa interna de retorno (TIR)

$$\sum_{t=1}^N \frac{FCN_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0 \quad (52)$$

Donde:

TIR =Tasa interna de retorno. Esta tasa corresponde a aquella que permite igualar el valor de los flujos netos anuales del proyecto al valor de la inversión inicial. Para efectos de decisión corresponde compararla con la tasa de costo de capital en usos alternativos. En el caso de proyectos públicos, corresponde compararla con el costo social del capital o con la tasa de descuento que se utilice para los proyectos gubernamentales.

La ventaja de estos dos indicadores de eficiencia es que resumen en un solo valor todos los efectos que un proyecto puede generar sobre la sociedad, cuando las metodologías en aplicación están lo suficientemente desarrolladas como para medir correctamente tanto costos como beneficios sociales. En caso contrario, estos indicadores pueden entregar resultados cuya validez estará condicionada a la metodología empleada y a la calidad de la información procesada.

### Costo/eficiencia

El enfoque Costo/Eficiencia se aplica, con mayor frecuencia, en aquellos casos en que no es posible cuantificar rigurosamente el valor de los beneficios imputables a los servicios otorgados por cada proyecto. En este caso, el indicador más utilizado corresponde al Costo Anual Equivalente expresado por unidad de servicio o por persona atendida. Bajo este concepto, la regla que maximiza el aporte consiste en elegir aquellos proyectos que entregan el servicio o atención a costo mínimo. En este caso la definición a emplear será:

Costo anual equivalente (CAE)

$$CAE = \frac{CT_{td} + CC_{xfr} + CE_{xfr} + CO + CM}{(U)} \quad (53)$$

Donde:

CT = Costo del terreno  
CC = Costo de construcción  
CE = Costo de equipamiento  
CO = Costo de operación anual  
CM = Costo de mantención anual  
td = Tasa de depreciación  
(U) = Unidad de medida (número de personas atendidas o de servicios entregados, etc.)

Frc = Factor de recuperación del capital, donde este último se define como:

$$frc = \frac{i}{1 - \frac{1}{(1+i)^n}} \quad (54)$$

Donde:

i = Tasa social de descuento.  
n = vida útil total del proyecto.

Para la aplicación de este índice de eficiencia se expresarán los resultados por unidad de inversión. Sin embargo, debido a que la regla de decisión a emplearse en este caso consiste en priorizar en primer término a aquellos proyectos con más bajo valor del CAE (principio contrario al aplicado con los índices anteriores) se utilizará el inverso de dicho valor, con el propósito

de mantener como regla general de decisión priorizar en primer término a aquellos proyectos cuyo índice de eficiencia presente un mayor valor. Lo expuesto se resume en la expresión siguiente:

$$\frac{I}{\left(\frac{CAE}{I}\right)} \quad (55)$$

Los índices expuestos se incorporarán en el análisis general bajo las siguientes denominaciones:

- IE = Al vector de índices de eficiencia de los proyectos. (Puede ser sólo un escalar en el caso de que se emplee un solo índice).
- P2 = Al vector de ponderaciones otorgadas a cada índice de eficiencia. (Al igual que en el caso anterior éste puede ser sólo un escalar).
- IO = Vector de indicadores de objetivos sectoriales o regionales definidos por las respectivas autoridades institucionales.
- P3 = Vector de ponderaciones asignadas a cada indicador por las respectivas autoridades.

Al aplicarse simultáneamente el conjunto de vectores de objetivos y ponderaciones a cada proyecto, se condiciona el puntaje específico a obtener por cada uno de éstos, a la distribución particular de ponderaciones que la autoridad decida imponer. Es decir, la jerarquización final de proyectos tanto a nivel nacional como sectorial y regional quedará supeditada a dicha decisión. De esta forma, las distintas combinaciones de objetivos y ponderaciones, incidirán en el resultado de los proyectos seleccionados, atendiendo a la naturaleza diversa de los índices considerados.

### *Propuesta demostrativa de la metodología*

Con el propósito de ilustrar la forma de determinar las variables y los puntajes en la aplicación de la metodología, se ha diseñado un caso demostrativo hipotético en el cual se consideran los elementos básicos. El caso se desarrolla con referencias a las condiciones de Cuba, a partir de un conjunto de supuestos que son los siguientes:

- Se asume que solo existen dos regiones, I y II.
- Existen solamente dos tipos de proyectos, pertenecientes a los sectores Salud y Productivos.
- Los objetivos que deben satisfacer los proyectos corresponden a los descritos en la sección. En este sentido, los criterios de jerarquización utilizados en el ejercicio corresponden a los descritos en dicho capítulo.
- Los valores asignados a los distintos criterios se han elegido aleatoriamente.
- Los proyectos de la región I se identifican mediante el uso de números, los que en el caso de los proyectos productivos, van desde el proyecto 1 al proyecto 6, en tanto que en el caso de los proyectos de salud se identifican por los números del 7 al 11. En el caso de la región II, los proyectos se identifican por números romanos, los cuales desde el número I al VI representan proyectos productivos, en tanto que los proyectos desde el número VII al XI representan a aquellos pertenecientes al sector salud.
- Se asume además que, en cada región, los recursos propios, tales como aquellos provenientes de regalías o ingresos provenientes de empresas públicas, son suficientes para realizar solamente los tres primeros proyectos de sus listas jerarquizadas. En consecuencia, los proyectos restantes sólo podrían ser ejecutados si en el presupuesto general nacional (PGN) se les asigna recursos.

En los cuadros siguientes se presentan los valores asumidos para cada región y el procedimiento de cálculo a seguir, el cual es el mismo en cada caso. Se indican, asimismo, los valores que, para este tipo de proyectos, tendría la media y la desviación estándares de los distintos criterios. En primer término, se analiza el caso de los proyectos productivos del sector regional I. Los valores presentados corresponden al valor actual de los efectos correspondientes a cada indicador para el proyecto en consideración.

Conforme al procedimiento descrito con anterioridad, sobre la base de la media y la desviación estándar se normalizan los valores del cuadro anterior. Las cifras obtenidas se presentan en el Cuadro 24.

**Cuadro 24. Jerarquización de proyectos productivos en la región I**

Variables Proyectos	E/I	D/I	Q/I	VPN/I
1	0.008	0.015	0.0124	4.989
2	0.007	0.056	0.9373	5.947
3	0.003	0.003	0.7472	8.847
4	0.004	0.034	0.975	4.858
5	0.0035	0.064	0.7438	5.674
6	0.0003	0.009	0.286	3.745
MEDIA	0.0043	0.0302	0.6170	5.6767
DESV. EST.	0.0026	0.0232	0.3509	1.5811

E = Empleo; I = Inversión; D = Divisas; Q = Producto; VPN = Valor presente neto

**Cuadro 25. Valores normalizados de proyectos productivos de región I**

Variables Proyectos	E/I	D/I	Q/I	VPN/I
1	1.4439	-0.6524	-1.7227	-0.4349
2	1.0536	1.1112	0.9129	0.1710
3	-0.5073	-1.1686	0.3712	2.0052
4	-0.1171	0.1649	1.0203	-0.5178
5	-0.3122	1.4553	0.3615	-0.0017
6	-1.5609	-0.9105	-0.9431	-1.2218
MEDIA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
DESV. EST.	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Los valores obtenidos deben adicionarse sobre la base de las ponderaciones asignadas por las autoridades, las cuales se indican frente a la línea titulada (PONDS.). Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 26.

**Cuadro 26. Valores normalizados/ponderados de proyectos productivos de región I**

Variables Proyectos	E/I	D/I	Q/I	VPN/I	Puntaje	Jerarquía de proyectos
Ponderación	0.12	0.08	0.05	0.75	$\Sigma$	
1	0.1733	-0.0522	-0.0861	-0.3262	-0.2913	4to
2	0.1264	0.0889	0.0456	0.1282	0.3553	2do
3	-0.0609	-0.0935	0.0186	1.5039	1.3681	1ro
4	-0.0140	0.0132	0.0510	-0.3883	-0.3382	5to
5	-0.0375	0.1164	0.0181	-0.0013	0.0958	3ro
6	-0.1873	-0.0728	-0.0472	-0.9163	-1.2236	6to

Los valores observados bajo la columna PUNTAJE corresponden a la sumatoria de los valores normalizados y ponderados. Este valor es el utilizado para efectos de jerarquizar los proyectos de este sector. El orden de jerarquización se presenta en la columna denominada JERARQUÍA PROYECTOS (ORDEN), según ésta los proyectos que se financian con recursos propios, en orden descendente de prioridad, son aquéllos identificados como 3, 2 y 5. El mismo procedimiento aplicado en la región II se presenta en los cuadros 27, 28 y 29.

**Cuadro 27. Jerarquización de proyectos productivos región II**

Variables proyectos	E/I	D/I	Q/I	VPN/I
Proyecto I	0.018	0.025	0.0024	7.489
II	0.057	0.066	0.3373	2.547
III	0.009	0.053	0.5472	4.647
IV	0.0058	0.014	0.775	5.758
V	0.0059	0.0355	0.3438	8.774
VI	0.0033	0.049	0.686	8.845
MEDIA	0.0165	0.0404	0.4486	6.3433
DESV. EST.	0.0187	0.0175	0.2566	2.2771

En este caso, de la aplicación de la metodología se obtienen los resultados señalados en la última columna. Según ésta los proyectos que obtendrían financiamiento corresponden a los individualizados con los números VI, V y II. Los proyectos restantes deberían postular a recursos del PGN.

**Cuadro 28. Valores normalizados de proyectos productivos de región II**

Variables proyectos	E/I	D/I	Q/I	VPN/I
Proyecto I	0.0802	-0.8789	-1.7389	0.5031
II	2.1649	1.4585	-0.4338	-1.6672
III	-0.4009	0.7173	0.3842	-0.7450
IV	-0.5720	-1.5060	1.2719	-0.2571
V	-0.5666	-0.2803	-0.4085	1.0674
VI	-0.7056	0.4893	0.9251	1.0986
MEDIA	0.000	0.000	0.000	0.000
DESV. EST.	1.000	1.000	1.000	1.000

**Cuadro 29. Valores normalizados y ponderados de proyectos de sectores productivos de región II**

Variables proyectos	E/I	D/I	Q/I	VPN/I	Puntaje	Jerarquía de proyectos
Ponderación	0.12	0.08	0.05	0.75	$\Sigma$	
Proyecto I	0.0096	-0.0703	-0.0869	0.3773	0.2297	4to
II	0.2598	0.1167	-0.0217	-1.2504	0.3553	3ro
III	-0.0481	0.0574	0.0192	-0.5587	-0.5302	6to
IV	-0.0686	-0.1205	0.0636	-0.1928	-0.3183	5to
V	-0.0680	-0.0224	-0.0204	0.8006	0.6897	2do
VI	-0.0847	0.0391	0.0463	0.8240	0.8247	1ro

En el caso de los sectores sociales, la metodología a seguir es la misma, sin embargo, se introducen modificaciones derivadas del tipo de indicador que corresponde usar para efectos de medición de eficiencia y de beneficios sociales atribuibles a los proyectos de salud. En el primero de los casos mencionados el indicador VPN/I es sustituido por  $1/(CAE/I)$  de acuerdo a lo señalado, referente a indicadores de eficiencia en términos de mínimo costo anual equivalente. En este caso, se introduce además un indicador de beneficios de salud denominado

PUNTSAL, el cual permite obtener una aproximación hacia los beneficios sociales de este tipo de proyectos.<sup>41</sup>

En los cuadros siguientes se observan los valores obtenidos en cada caso:

**Cuadro 30. Jerarquización de proyectos de salud en la región I**

Variables proyectos	E/I	D/I	Q/I	1	PUNTSAL
				(CAE/I)	
Proyecto 7	0.008	-0.040	0.008	73.857	345
8	0.010	-0.036	0.845	58.745	456
9	0.006	-0.063	0.007	36.783	745
10	0.004	-0.206	0.464	44.856	657
11	0.004	-0.418	0.393	75.757	325
MEDIA	0.0063	-0.1527	0.3434	57.9996	506
DESV. EST.	0.0021	0.1467	0.3144	15.4288	168

CAE = Costo anual equivalente

**Cuadro 31. Valores normalizados de los proyectos de salud en la región I**

Variables proyectos	E/I	D/I	Q/I	1	PUNTSAL
				(CAE/I)	
Proyecto 7	0.7815	0.7665	-1.0682	1.0278	-0.9560
8	1.5257	0.7931	1.5952	0.0483	-0.2953
9	-0.3349	0.6151	-1.0685	-1.3751	1.4251
10	-0.9396	-0.3660	0.3845	-0.8519	0.9012
11	-1.0327	-1.8087	0.1571	1.1509	-1.0751
MEDIA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
DESV. EST.	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

<sup>41</sup> Ver al final del epígrafe la ilustración de esta determinación de PUNTSAL adaptado a los resultados estadísticos más recientes de Cuba.

En este caso se introduce una modificación en la distribución de ponderaciones debido al cambio e introducción de un nuevo indicador. Dicha modificación disminuye la ponderación del índice de eficiencia y asigna la diferencia al indicador PUNTSAL.

**Cuadro 32 Valores normalizados y ponderados de los proyectos de salud en la región I**

Variables Proyectos	E/I	D/I	Q/I	1	PUNTSAL	Puntaje $\Sigma$	Jerarquía de proyectos
				(CAE/I)			
Ponderación	0.12	0.08	0.05	0.5	0.25		
Proyecto 7	0.0938	0.0613	-0.0534	0.5139	-0.2390	0.3766	1ro
8	0.1831	0.0634	0.0798	0.0242	-0.0738	0.2766	2do
9	-0.0402	0.0492	-0.0534	-0.6876	0.3563	-0.3757	5to
10	-0.1128	-0.0293	0.0192	-0.4259	0.2253	-0.3234	4to
11	-0.1239	-0.1447	0.0079	0.5755	-0.2688	0.0459	3ro

Como se observa en este caso, los proyectos a financiar serían aquellos individualizados con las letras 7, 8 y 11 en el mismo orden mencionados.

En el caso de la región II se efectúa el mismo procedimiento, y sus resultados se presentan en los cuadros siguientes:

**Cuadro 33. Jerarquización de proyectos de salud en la región II**

Variables Proyectos	E/I	D/I	Q/I	1	PUNTSAL
				(CAE/I)	
Proyecto VII	0,0415	-0,0513	0,9533	77,86	855
VIII	0,0226	-0,0665	0,245	81,75	786
IX	0,0078	-0,0685	0,0264	89,78	394
X	0,0805	-0,0414	0,4243	98,86	197
XI	0,0311	-0,048	0,0128	92,76	915
MEDIA	0,037	-0,055	0,332	88,200	629,400
DESV. EST.	0,0245	0,0106	0,3457	7,5560	282,6196

**Cuadro 34. Valores normalizados de los proyectos de salud en la región II**

Variables proyectos	E/I	D/I	Q/I	1	PUNTSAL
				(CAE/I)	
Proyecto VII	0,1957	0,3622	1,7964	-1,3688	0,7982
VIII	-0,5750	-1,0715	-0,2527	-0,8542	0,5541
IX	-1,1785	-1,2601	-0,8852	0,2096	-0,8329
X	1,7861	1,2959	0,2660	1,4103	-1,5300
XI	-0,2284	0,6734	-0,9245	0,6031	1,0105
MEDIA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DESV. EST.	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

**Cuadro 35. Valores normalizados y ponderados de los proyectos de salud de la región II**

Variables proyectos	E/i	D/i	Q/i	1	PUNTSAL	Puntaje $\Sigma$	Jerarquía de proyectos
				(cae/i)			
Ponderación	0,12	0,08	0,05	0,5	0,25		
Proyecto VII	0,0235	0,0290	0,0898	-0,6844	0,1996	-0,3425	3ro
VIII	-0,0690	-0,0857	-0,0126	-0,4271	0,1385	-0,4559	5to
IX	-0,1414	-0,1008	-0,0443	0,1048	-0,2082	-0,3899	4to
X	0,2143	0,1037	0,0133	0,7052	-0,3825	0,6540	1ro
XI	-0,0274	0,0539	-0,0462	0,3016	0,2526	0,5345	2do

En el caso de esta región, de acuerdo a los puntajes obtenidos, los proyectos que se financian con recursos propios son los identificados con los números X, XI y VII.

El ejercicio desarrollado representa el proceso de jerarquización efectuado tal cual lo llevarían a cabo entidades regionales y sectoriales. A nivel nacional se puede efectuar el mismo proceso con la única diferencia de que los cálculos se realizan sobre la base de considerar el conjunto nacional de proyectos de un tipo dado.

Los nuevos valores normalizados sobre la base de los valores nacionales de la media y la desviación estándar son ponderados en los mismos términos en que este proceso se efectuó a nivel descentralizado. En consecuencia, los puntajes que obtiene cada proyecto se modifican en función de su relación a las variables nacionales.

Sobre esta base, los valores correspondientes a la media y a la desviación estándar de los indicadores de proyectos productivos a nivel nacional son los que se indican a continuación:

**Cuadro 36. Media y desviación estándar nacional de proyectos productivos**

	E/I	D/I	Q/I	VPN/I
Media	0.0104	0.0353	0.5328	6.0100
Variables proyectos	0.0147	0.0212	0.3187	1.9884

El Cuadro 37 presenta los valores obtenidos en la jerarquización nacional del sector productivo en estudio.

**Cuadro 37. Valores normalizados y ponderados de proyectos productivos del país**

Variables proyectos	E/I	D/I	Q/I	VPN/I	Puntaje	Jerar- quía de proyec- tos
Ponderación	0.12	0.08	0.05	0.75	$\Sigma$	
1	-0.0196	-0.0765	-0.0816	-0.3851	-0.5629	10mo
2	-0.0278	0.0781	0.0635	-0.0238	0.0900	5to
3	-0.0605	-0.1217	0.0336	1.0701	0.9215	3ro
4	-0.0523	-0.0049	0.0694	-0.4345	-0.4223	8vo
5	-0.0564	0.1082	0.0331	-0.1267	-0.0418	6to
6	-0.0826	-0.0991	-0.0387	-0.8543	-1.0747	12mo
Proyecto I	0.0621	-0.0388	-0.0832	0.5579	0.4980	4to
II	0.3809	0.1158	-0.0307	-1.3062	-0.8402	11no
III	-0.0114	0.0668	0.0023	-0.5141	-0.4565	9no
IV	-0.0376	-0.0803	0.0380	-0.0951	-0.1749	7mo
V	-0.0368	0.0008	-0.0296	1.0426	0.9769	2do
VI	-0.0580	0.0517	0.0240	1.0693	1.0870	1ro

La jerarquización nacional de proyectos resultante indica, que los seis primeros proyectos que resultarían elegidos coinciden con aquellos elegidos a nivel descentralizado, en tanto que los fondos del PGN deberían asignarse a los proyectos conforme al orden de jerarquización.

Para los proyectos de salud, el proceso efectuado es el mismo del caso anterior. El Cuadro 38 presenta los valores obtenidos a nivel nacional para la media y desviación estándar.

Considerando estos valores, se estiman nuevamente los puntajes que corresponden a cada proyecto, los cuales se presentan en el Cuadro 38.

**Cuadro 38. Media y desviación estándar nacional de proyectos de salud**

Variables proyectos	E/I	D/I	Q/I	1	PUNTSAL
				(CAE/I)	
MEDIA	0.0215	-0.1039	0.3379	73.0996	567.5000
DESV. EST.	0.0231	0.1149	0.3305	19.3799	240.5802

En este caso se aprecian cambios en el orden jerárquico, como el observado en la región II. Así, los proyectos XI y VII superan al proyecto X, el cual se había seleccionado en primer término en el proceso descentralizado. Se observa, además, que los proyectos de la región II quedan todos en una posición superior a los de la región I, ello como consecuencia de los cambios observados en los valores de la media y desviación estándar de cada uno de los indicadores considerados y de las diferencias de ponderación que afectan a cada uno de estos cambios.

De esta forma, los proyectos VIII y IX de la región II son identificados como prioritarios desde el punto de vista nacional, en consecuencia, deberían ser financiados con recursos de carácter nacional. El proceso descrito constituye un ejemplo simplificado de la metodología propuesta. No se consideraron

proyectos de infraestructura por cuanto los procedimientos requeridos en este caso son aplicaciones parciales de los casos desarrollados en el ejercicio.

**Cuadro 39. Valores normalizados y ponderados de los proyectos de salud del país**

Variables proyectos	E/I	D/I	Q/I	1	PUNTSAL	Puntaje	Jerarquía de proyectos
				(CAE/I)			
Ponderación	0.12	0.08	0.05	0.5	0.25	Σ	
Proyecto 7	-0.07017	0.04432	-0.04999	0.01954	-0.23121	-0.28751	6to
8	-0.06186	0.04703	0.07673	-0.37035	-0.11587	-0.42431	7mo
9	-0.08264	0.02886	-0.05000	-0.93697	0.18445	-0.85630	10mo
10	-0.08939	-0.07137	0.01913	-0.72868	0.09300	-0.77731	9no
11	-0.09043	-0.21875	0.00831	0.06856	-0.25199	-0.48430	8vo
Proyecto VII	0.10383	0.03666	0.09311	0.12274	0.29876	0.65510	2do
VIII	0.00566	0.02607	-0.01405	0.22305	0.22706	0.46778	4to
IX	-0.07121	0.02468	-0.04713	0.43043	-0.18029	0.15647	5to
X	0.30641	0.04355	0.01308	0.66451	-0.38501	0.64254	3ro
XI	0.04981	0.03895	-0.04919	0.50716	0.36111	0.90785	1ro

Finalmente se pudiera ilustrar la determinación de PUNTSAL para proyectos en las condiciones cubanas. Para ello se tomaría como punto de partida el *Manual de jerarquización de proyectos* desarrollado por Dirección de Proyectos y Asesoría del ILPES y el especialista Francisco Amador Ramírez y su adaptación a las condiciones de Cuba en el sector de la salud.

Para efectos de diseño de las metodologías de estimación de puntajes se consideran los elementos siguientes: a) variables representativas de los objetivos del sector, por ejemplo en el sector de la salud se pudieran incluir: mortalidad infantil, mortalidad materna, tasa de desnutrición, vivienda, saneamiento básico, servicios médicos, accesibilidad de los servicios médicos; b) valores estadísticos observados respecto de cada una de dichas variables, las cuales permiten definir rangos y punta-

jes y c) prioridades definidas por la estrategia sectorial en aplicación, como elemento de definición de ponderaciones de los valores de las distintas variables.

En esencia, la metodología propuesta es equivalente a la aplicada por los sectores sociales para efectos de calificación de riesgo de las distintas áreas que conforman la población objetivo. El formato que se presenta a continuación sólo tiene por finalidad exponer los elementos que se han señalado, los cuales se definen en los párrafos siguientes:

**Cuadro 40. Indicadores para la medición de eficiencia en proyectos de salud**

Variables	PUNTAJES										PONDERACIÓN (5%)	PUNT. POND.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mort. Infantil											25	
Mort. Materna											15	
Tasa desnut.											20	
Vivienda											10	
Sanea. Básico											10	
Serv. Médicos											10	
Accesibilidad											10	
Total puntaje											100	

Las ponderaciones señaladas en la penúltima columna del cuadro anterior se han asignado, según la incidencia de cada una de las variables en el cumplimiento de los objetivos nacionales del sector salud. Su validez es constante, a menos que, como producto de su revisión por parte del Ministerio de Salud, se señale la necesidad de efectuar ajustes de dichas ponderaciones. Los puntajes que corresponde asignar a cada una de las variables se registrarán conforme a las definiciones siguientes:

### *Mortalidad infantil*

Los valores considerados en este caso, cubren el rango de los datos estadísticos observados a nivel nacional. Sobre esta base, los rangos a considerar se han definido de la siguiente manera:

**Cuadro 41. Criterios para medir la mortalidad infantil en proyectos de salud**

Puntaje	Concepto					
10	Hasta				2.1	MI*
9	Desde	2.2	MI	2.7	MI	
8	Desde	2.8	MI	3.3	MI	
7	Desde	3.4	MI	4.0	MI	
6	Desde	4.1	MI	4.6	MI	
5	Desde	4.7	MI	5.2	MI	
4	Desde	5.3	MI	5.8	MI	
3	Desde	5.9	MI	6.4	MI	
2	Desde	6.5	MI	7.1	MI	
1	Desde	7.2	MI	7.7	MI	

\* La unidad de medida es muertes infantiles (MI) por cada 1000 nacidos vivos

### *Mortalidad materna*

Al igual que en el caso anterior, los rangos se han definido sobre la base de la amplitud de los valores estadísticos observados para esta variable a nivel nacional. Los puntajes correspondientes a cada rango son los siguientes:

**Cuadro 42. Criterios para medir la mortalidad materna en proyectos de salud**

Puntaje	Concepto					
10	Hasta				13.4	MM
9	Desde	13.5	Hasta	26.9	MM	
8	Desde	27.0	Hasta	40.5	MM	
7	Desde	40.6	Hasta	54.0	MM	
6	Desde	54.1	Hasta	67.5	MM	
5	Desde	67.6	Hasta	81.1	MM	
4	Desde	81.2	Hasta	94.6	MM	
3	Desde	94.7	Hasta	108.1	MM	
2	Desde	108.2	Hasta	121.7	MM	
1	Desde	121.8	Hasta	135.2	MM	

\* Los valores indicados en unidades correspondientes a "por cada 10000 nacidos vivos".

### *Tasa de desnutrición*

En este caso, los rangos considerados se han definido conforme a las estadísticas observadas en el indicador tasa de bajo peso al nacer (BPN) en Cuba. Los valores correspondientes son los siguientes:

**Cuadro 43. Criterios para medir la desnutrición infantil en proyectos de salud**

Puntaje	Concepto				
10	Hasta			3.9	BPN*
9	Desde	4.0	Hasta	4.3	BPN
8	Desde	4.4	Hasta	4.8	BPN
7	Desde	4.9	Hasta	5.2	BPN
6	Desde	5.3	Hasta	5.6	BPN
5	Desde	5.7	Hasta	6.1	BPN
4	Desde	6.2	Hasta	6.5	BPN
3	Desde	6.6	Hasta	6.9	BPN
2	Desde	7.0	Hasta	7.3	BPN
1	Desde	7.4	Hasta	7.8	BPN

\* La tasa de desnutrición se ha considerado sobre la base del índice de bajo peso al nacer por cada 100 nacidos vivos

### *Saneamiento básicos*

**Cuadro 44. Criterios para medir la dotación de saneamiento básico en proyectos de salud**

Pun-taje	Concepto*
10	Forma de abastecimiento de agua dentro de vivienda por pozo y Servicio Sanitario con uso exclusivo de la vivienda
9	Forma de abastecimiento de agua fuera de vivienda por acueducto y Servicio Sanitario con uso exclusivo de la vivienda
8	Forma de abastecimiento de agua dentro de vivienda por acueducto y Servicio Sanitario con uso exclusivo de la vivienda
7	Forma de abastecimiento de agua fuera de vivienda por pozo y Servicio Sanitario con uso exclusivo de la vivienda

6	Forma de abastecimiento de agua fuera de vivienda por acueducto y Servicio Sanitario con uso exclusivo de la vivienda
5	Forma de abastecimiento de agua fuera de vivienda por manantial y Servicio Sanitario con uso exclusivo de la vivienda
4	Forma de abastecimiento de agua fuera de vivienda por pozo y Servicio Sanitario con letrina
3	Forma de abastecimiento de agua fuera de vivienda por pozo y Servicio Sanitario con fosa séptica
2	Forma de abastecimiento de agua fuera de vivienda por manantial y Servicio Sanitario con fosa séptica
1	Forma de abastecimiento de agua fuera de vivienda por acarreo y/o pipa y Servicio Sanitario con fosa séptica

\* Se han tomado en cuenta los resultados del Censo de población y vivienda de Cuba 2012, ONEI (2014).

### 1. *Servicios médicos*

Bajo esta categoría se identifica la dotación o existencia de servicios en el área bajo estudio, discriminando entre éstos por la calidad del tipo de servicio de salud entregado. La distribución de puntajes refleja el concepto de calidad de los servicios existentes.

#### **Cuadro 45. Criterios para medir la dotación de servicios de salud en proyectos de salud**

PUNTAJE	CONCEPTO		
10	Hasta	Hospitales	Institutos de investigación
9	Hasta	Hospitales	Especializados
8	Hasta	Hospitales	Materno-infantiles
7	Hasta	Hospitales	Clínico quirúrgicos
6	Hasta	Hospitales	Generales
5	Hasta	Hospitales	Rurales
4	Hasta	Policlínicos	
3	Hasta	Puestos médicos rurales	
2	Hasta	Otras unidades de asistencia médica	
1	Nada		

## 2. Vivienda

En este caso se considera la calidad de la vivienda en lo referente a condiciones de techo y piso, como también a las condiciones promedio del área bajo estudio.

**Cuadro 46. Criterios para medir la calidad de vivienda en proyectos de salud**

PUNTAJE	CONCEPTO	
10	Casa	con 1 p/hab
9	Casa	con 2 p/hab
8	Casa	con 3 p/hab
7	Apartamento	con 1 p/hab
6	Apartamento	con 2 p/hab
5	Habitación en cuartería	con hasta 2 p/hab
4	Habitación en cuartería	con 3 ó más p/hab
3	Bohío	con 1 p/hab
2	Bohío	con más de 2 p/hab
1	Improvisada	

\* P/HAB=personas por habitación

## 3. Accesibilidad

**Cuadro 47. Criterios para medir la accesibilidad en proyectos de salud**

PUNTAJE	CONCEPTO*
10	Hasta 15 min
9	Hasta 30 min
8	Hasta 45 min
7	Hasta 1 hr
6	Hasta 1.15 hr
5	Hasta 1.30 hr
4	Hasta 1.45 min
3	Hasta 2 hr
2	Hasta 2.15 hr
1	Hasta 2.30 hr

\* Las distancias en tiempo, señaladas en el presente cuadro, se definen como el promedio de distancia de la zona en consideración hasta el consultorio de salud más próxima por el medio de transporte más rápido disponible para la población de la zona en estudio.

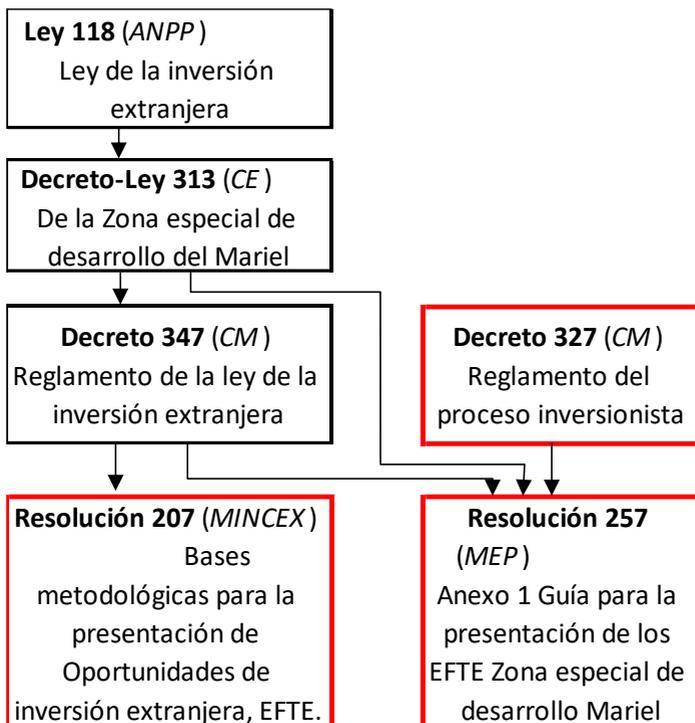
## **Marco normativo cubano de los estudios de preinversión**

En la actualidad opera un marco normativo en el que hay un grupo de Leyes, Decreto-Ley, Decretos y Resoluciones que coadyuvan al ordenamiento de los flujos de información fundamental y jerarquizan los responsables obligados de aplicar buenas prácticas en los estudios de factibilidad.

Tal como muestra la Figura 37 las que se resaltan en rojo resultan decisivas para los fines de explicar aquella información que ha de generarse en el proceso de evaluación de la viabilidad de una inversión.

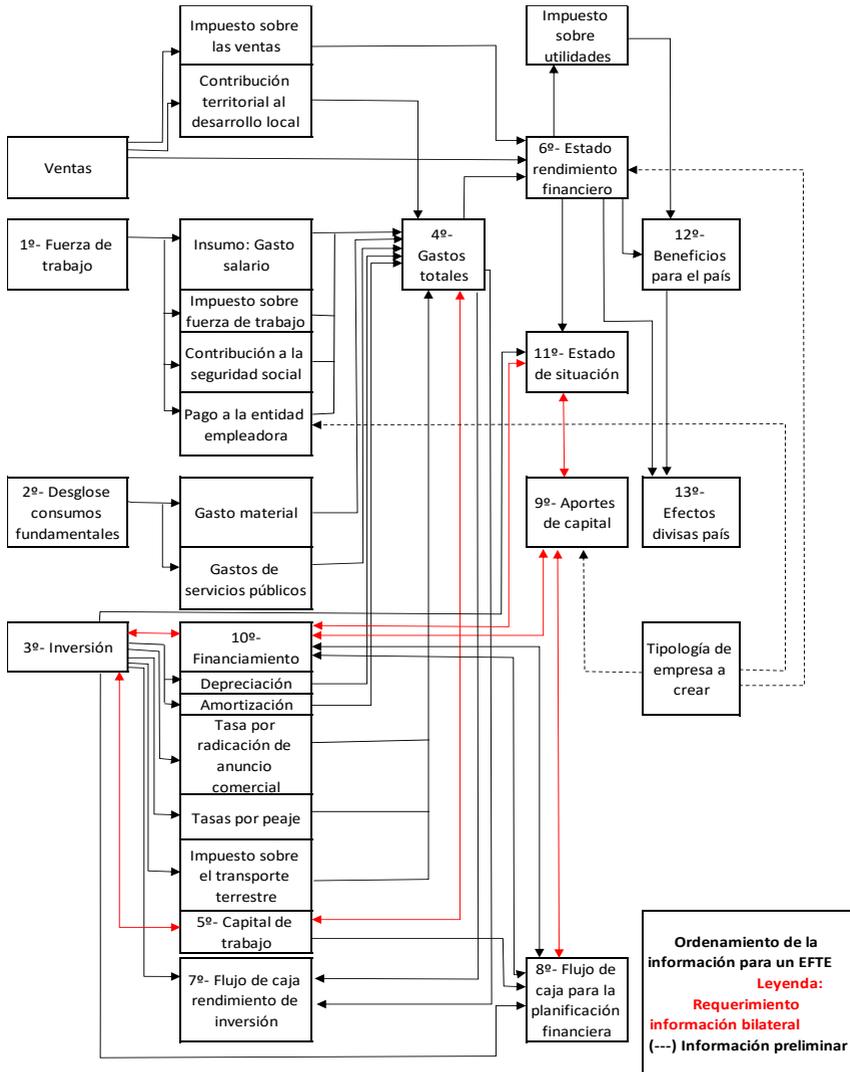
Toda inversión a realizar en el territorio nacional deberá regirse por el Decreto 327 Reglamento del proceso inversionista formulado por el Consejo de Ministros (2014) y en los casos en que la inversión sea en alguna modalidad de inversión extranjera el MINCEX (2019) ha definido la Resolución 207 que establece las bases metodológicas para la presentación de Oportunidades de inversión extranjera, la elaboración de los estudios de pre o factibilidad técnico- económica para Oportunidades, Propuestas de negocios con inversión extranjera y propuestas de modificación de los Negocios en operaciones. De manera especial el Ministerio de Economía y Planificación ha normado en la Resolución 257 en su Anexo 1 la Guía para la presentación de los EFTE a aplicar en la Zona especial de desarrollo Mariel para todas las formas de entidades autorizadas a invertir allí, esto es, empresas estatales, Sociedades mercantiles de capital 100% cubano, Empresas mixtas, empresas de capital totalmente extranjero, Contratos de asociación económico internacional, Cooperativas no agropecuarias, cooperativas de producción agropecuaria y trabajadores por cuenta propia.

**Figura 37. Macro normativo cubano actual vinculado a las inversiones**



El perfeccionamiento de los procesos evaluativos de las inversiones en Cuba transita por una sistematización de la información primaria inicial a generar en cada caso, así como de aquellas variables que resultan de la determinación de indicadores que demuestren: niveles de actividad (Ventas), niveles de rentabilidad (Estado de rendimiento financiero y Flujo de caja para el rendimiento de la inversión), grados de competitividad (Gastos totales), potencialidad de liquidez y capacidad de endeudamiento (Flujo de caja para la planificación financiera) y estructuras de capital y de financiamiento (Estado de situación).

**Figura 38. Nexos informacionales del estudio de preinversión cubano actual**



La figura 38 muestra los nexos en un estudio de factibilidad técnico económico de la información de entrada y salida que ha de generarse en este proceso.

En el referido ordenamiento se parte de una prelación esencial que debe cumplirse entre la proyección de la utilidad a generar (según el estado de resultados), la generación de efectivo o liquidez del proyecto (según el flujo de fondos de la planificación financiera) y el equilibrio esperado entre recursos invertidos (activos) y sus formas de financiación (pasivos o patrimonio).

Como se comprenderá, para determinar los márgenes de utilidad a proyectar, no basta con estimar los ingresos por ventas, sino todas las obligaciones o erogaciones en que se debe incurrir para obtener estas ventas (consumos materiales, todos los gastos relacionados con la adquisición de importaciones directas\_, fletes, seguros, aranceles y de transportación hasta el destino\_, gastos de mano de obra, otros gastos administrativos y comerciales y de mantenimiento de las instalaciones, impuestos, tasas y contribuciones, así como todos los servicios públicos requeridos (agua, electricidad, vapor, combustible, telefonía, internet, entre otros).

Finalmente es indispensable tener en cuenta que, en las condiciones actuales del país, sin contar aún con una tasa cambiaria objetiva en las inversiones que se lleven a cabo, deberá estimarse el efecto sobre las divisas de país, además de calcular los impactos en la doble dirección (positivos y negativos) que para la nación puedan darse.

## **Lo financiero empresarial en los análisis de inversiones**

La buena marcha de una futura empresa se construye mucho antes de iniciarse sus operaciones. El proceso decisional de llevar a feliz término la iniciación del funcionamiento de una industria, una cooperativa ganadera, una explotación minera, de las operaciones de un hotel, restaurante u otra obra de la producción y los servicios, nace con los estudios de preinversión, en los cuales, desde la óptica empresarial, dedica en la evaluación financiera de proyectos de inversión, espacio y preocupación suficiente en la amplia y diversa literatura sobre el tema.

Programas de maestría íntegros y cursos de postgrado de avanzada, internacionalmente reconocen la magnitud del área del conocimiento que demanda esta problemática. Por lo cual, pretender abarcar en esta parte de este libro, un sendero trillado sobre los temas de la evaluación financiera de proyectos de inversión, debe quedar previa advertencia, acotados por determinados aspectos de preocupación especial y nunca ser tomados como recetas absolutas de tratamiento de los proyectos de inversión sin la debida medida de criterios teóricos y metodológicos a veces divergentes.

Este autor advierte la significación de las fuentes bibliográficas originales que han sido tomadas de referencia, en los cuales sobresalen entre sus exponentes: Castro & Mokate (1998), Macario (1966), Mascareñas (1999, 2004) Mokate (2001), Sapag y Sapag (1995), Rocabert (1999), Rús (2001), Sapag (2001), Weston y Brigham (1994) y Vélez (2010).

Aunque son considerados algunos elementos acerca de la financiación de las inversiones, éste ha sido un aspecto de menor profundización conscientemente delineada por este autor, quien a pesar de reconocer que entre decisiones de inversión

y financiación hay diversos puntos de contacto no ha sido objeto de análisis en toda su extensión ahora.

Los más recientes desarrollos de la temática de evaluación de inversiones, desde la óptica estrictamente financiera son tomados en cuenta en el tratamiento de la evaluación de opciones reales como alternativa en inversiones peculiares en la economía real, pero queda un sinnúmero de elementos que no son objeto de estudio por quien suscribe esta obra, acerca de aquellas inversiones financieras que podrían aparecer en un texto hermanado con la ingeniería financiera.

Sería recomendable complementar con casos tomados de la práctica empírica del autor, en los temas fundamentales que se tratan y que permitirá la adquisición de habilidades profesionales en el difícil arte de la evaluación financiera de proyectos.

## **Criterios decisionales en evaluación de proyectos de inversión**

La decisión de la conveniencia de un proyecto de inversión pasa por comprender con precisión cuando se está en presencia de un proyecto de inversión y por ende en qué consiste el complejo hecho económico de una inversión.

Cuando una persona, o una empresa, tiene en su poder dinero líquido puede dedicarlo a consumir (adquirir bienes o servicios de consumo: un televisor, un automóvil, unas vacaciones, pagar una deuda, comprar alimentos, etc.) con lo que obtendrá una satisfacción inmediata y cierta, o bien, puede renunciar a ésta última invirtiendo dicho dinero a la espera de que en el futuro pueda recoger los frutos de una ganancia que, en todo caso, es incierta. Por tanto, una inversión consiste en la renuncia a una satisfacción inmediata y cierta a cambio de la esperanza de una ganancia futura, de la que el bien o el derecho adquirido es el soporte de dicha esperanza.

Así, una persona que adquiere un paquete de acciones por valor de 10.000 euros está renunciando a gastárselos en bienes o servicios de consumo, a cambio de la esperanza de recibir en el futuro unos dividendos y unas ganancias de capital que

le compensen por el sacrificio anterior. Las acciones son el soporte de dicha esperanza de ganancia.

La inversión, básicamente, es un proceso de acumulación de capital con la esperanza de obtener unos beneficios futuros. La condición necesaria para realizar una inversión es la existencia de una demanda insatisfecha, mientras que la condición suficiente es que su rendimiento supere al costo de acometerla. En virtud de la naturaleza del capital adquirido es posible diferenciar entre inversiones productivas e inversiones financieras.

Así una inversión productiva consistirá en la adquisición de bienes con vocación productiva -activos productivos-, esto es, bienes cuya utilidad es la producción de otros bienes. Un mismo elemento podrá ser considerado como inversión productiva o no según el fin a que se destine. Así la adquisición de un vehículo de transporte será una inversión productiva siempre que se destine a la realización de una actividad productiva y nunca cuando su uso sea meramente personal (muchas veces es el uso que se le da al bien el que determina si se trata de una inversión productiva, o no).

Cuando se procede a analizar un proyecto de inversión es necesario tener en cuenta una serie de variables importantes entre las que merecen destacarse las tres siguientes:

- El tamaño del proyecto: Se puede medir a través de los fondos requeridos o de otros recursos necesarios (terreno, espacio para situar la maquinaria, personal requerido, etc.).
- El efecto sobre el riesgo económico: El proyecto a analizar puede tener el mismo riesgo que los anteriormente acometidos por la empresa o, por el contrario, ser más (menos) arriesgado con lo que incrementará (reducirá) el riesgo económico medio de la empresa 2.
- El grado de dependencia: Los proyectos de inversión pueden ser independientes entre sí, excluyentes (instalación de una calefacción a gas, o eléctrica, o de carbón, o de gasoil, por ejemplo), complementarios (la mejora del alumbrado de una fábrica incidirá positivamente en las operaciones que en ella se realizan), o

sustitutivos (el lanzamiento al mercado de un computador de nueva generación perjudicará a las ventas de los de la generación anterior).

El análisis de proyectos de inversión forma parte del presupuesto de capital de la empresa y, como éste último, tiene como objetivo principal el de maximizar el valor de la empresa; para ello se debe responder a dos cuestiones:

- ¿Qué proyectos hay que elegir entre las diversas alternativas excluyentes?
- ¿Cuántos proyectos deberán ser aceptados?

Como es lógico, cuando se someten varios proyectos de inversión a los diversos criterios de valoración se observará que las decisiones no siempre coinciden, de ahí que sea útil establecer algunas normas. La regla para conseguir una decisión óptima constará de cuatro características (el criterio del valor actual neto es el único que las cumple):

- Tendrá en cuenta todos los flujos de caja de la inversión.
- Descontará los flujos de caja al costo de oportunidad del capital apropiado, que será establecido por el mercado.
- Seleccionará de todos los proyectos mutuamente excluyentes aquel que maximice la riqueza de los accionistas.
- Permitirá a los directivos considerar cada proyecto independientemente de los demás. A esto se le denomina principio de aditividad del valor (es decir, si sumamos el valor de todas las inversiones acometidas por la empresa obtendremos el valor de ésta última). Este principio implica que no hace falta estudiar qué combinación de proyectos maximiza el valor de la empresa, sino que basta con saber lo que cada uno aporta al valor total de la empresa para saber cuál es el mejor, cuál el segundo, etc.

Graham y Cambell (2001) realizaron un completo estudio del uso de las diferentes técnicas y modelos enunciados en la “teoría financiera de la empresa” por parte de 392 directivos de un amplio

espectro de empresas norteamericanas sus principales conclusiones son: “las grandes empresas confían firmemente en las técnicas de valor actual y en el modelo de valoración de activos de capital mientras que las empresas pequeñas están relativamente a gusto utilizando el criterio del plazo de recuperación. Un sorprendente número de compañías utiliza el riesgo de la empresa más bien que el riesgo del proyecto en la valoración de nuevas inversiones. Las empresas están preocupadas acerca de la flexibilidad financiera y de la calificación crediticia cuando emiten deuda, y acerca de la dilución de los beneficios por acción y la apreciación del precio del título cuando emiten acciones. Encontramos algún apoyo a las hipótesis de la estructura del capital de la teoría de la jerarquía de las fuentes de financiación (*pecking-order theory*) y el uso de ratios de apalancamiento óptimos (*trade-off theory*), pero hay poca evidencia de que los directivos estén preocupados por la sustitución de activos, la información asimétrica, los costos de transacción, los flujos de caja libres o los impuestos personales”.

En el Cuadro 48 se muestran los resultados de la parte de dicho estudio que atañe al uso de los modelos de valoración de proyectos de inversión. Como se aprecia el criterio de la tasa interna de rendimiento y el del valor actual neto son los más utilizados (si las empresas son grandes ambos son utilizados un 85%, si son pequeñas un 71%); el plazo de recuperación es prácticamente el siguiente de los métodos más utilizados en especial en las pequeñas empresas donde se utiliza un 68%, sin embargo, el plazo de recuperación descontado se utiliza casi la mitad de las veces que el anterior. Por otro lado, es interesante destacar el uso cada vez mayor que se hace de la metodología de las opciones reales en la valoración de proyectos.

Una clasificación casi académica de los criterios de valoración de proyectos de inversión los estratifica en:

- Estáticos
- Dinámicos

La primera de esta considera que el factor tiempo es poco trascendente a la hora de penalizar los flujos de fondos generados por una inversión para evaluar y tomar decisiones. De

acuerdo con esto la literatura reconoce, entre otros, los siguientes (Cuadro 49).

**Cuadro 48. Frecuencia de empleo de indicadores decisionales en empresas norteamericanas**

MÉTODOS	UTILIZACIÓN
Tasa interna de rendimiento (TIR)	75,61%
Valor actual neto (VAN)	74,93%
Tasa de rendimiento requerida	56,94%
Plazo de recuperación	56,74%
Análisis de sensibilidad	51,54%
Múltiplo de beneficios	38,92%
Plazo de recuperación descontado	29,45%
Opciones reales	26,59%
Tasa de rendimiento contable	20,29%
Simulación / Valor en Riesgo (VAR)	13,66%
Índice de rentabilidad	11,87%
Valor actual ajustado	10,78%

**Cuadro 49. Criterios decisionales de proyectos de inversión estáticos**

Tasa de rentabilidad absoluta
Tasa de rentabilidad relativa
Plazo de recuperación simple
Criterio del costo mínimo, que se desglosa generalmente en dos niveles:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de equilibrio</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo mínimo unitario</li> </ul>

A continuación, se sistematizan los principales elementos de estos indicadores antes mencionados:

*El plazo de recuperación simple (conocido también por pay-back)*

El plazo de recuperación simple es un método de valoración de proyectos de inversión de tipo estático debido a que no tiene en cuenta el momento del tiempo en el que vencen sus flujos de caja. Se define como el tiempo que se tarda en recuperar el desembolso inicial realizado en una inversión.

En el caso de flujos constantes se puede definir como:

$$PR = \frac{C_1}{C_0} (\text{Años}) \quad (56)$$

Siendo:

$C_0$  = flujos constantes anuales de beneficios netos

$C_1$  = costo de la inversión.

Cuando los flujos no son constantes se acumulan los flujos de fondos anuales hasta que su suma alcance el costo inicial de inversión.

Véase el Cuadro 50 que representa un caso ilustrativo para este indicador.

**Cuadro 50. Caso de proyecto de inversión de pequeña empresa**

Proyecto	Costo inicial	Flujo de fondos anuales				Período Recup.
		1	2	3	4	
A	200	70	70	60	60	3
B	170	60	50	45	55	3.3
C	120	50	50	50	0	2.4

Según este método de valoración, los proyectos de inversión serán realizables siempre que su plazo de recuperación sea inferior a un plazo máximo establecido por la dirección de la empresa; y entre dichos proyectos factibles serán preferibles aquellos cuyo plazo sea más bajo, esto es, los que tengan la recuperación del desembolso más rápida. Se premia en este método, por tanto, la liquidez sobre la rentabilidad, siendo esto ya en sí mismo un inconveniente del propio criterio. Considerándose las inversiones A y B, ahora definidas por los flujos de caja del Cuadro 51.

**Cuadro 51. Caso I de un proyecto con vidas y flujos de fondos desiguales**

Proyecto	Flujos de fondos anuales					
	1	2	3	4	5	6
A	-1000	500	1000	2000	5000	
B	-1000	1000	100	0	0	10

La inversión A es una inversión de cuatro años de plazo que tarda en recuperar el desembolso inicial un año y medio (en este criterio se puede suponer que el flujo de caja se genera de forma continua a lo largo de cada año), mientras que la inversión B es una inversión que requiere el mismo desembolso inicial que la A, y que teniendo un plazo de un año más, recupera el desembolso inicial en un sólo año.

Consecuentemente, dado que el plazo de recuperación de la inversión B es menor que el de la inversión A, aquella es preferible a ésta. En otros términos:  $PA = 1,5$  y  $PB = 1$ .

Como:

$$PA > PB \rightarrow B \gg A$$

Este razonamiento lleva a preferir inversiones líquidas sobre inversiones rentables, dado que el plazo de recuperación no tiene en cuenta lo que ocurre una vez recuperado el desembolso inicial. Esto último es una de las principales limitaciones que tiene este método. Obsérvese como la inversión A proporciona mayores flujos de caja que la B y, sin embargo, este método prefiere el proyecto B porque se recupera antes.

Por si aún no quedase claro podría incluirse en el análisis el proyecto C, tal como se ilustra en el Cuadro 52.

**Cuadro 52. Caso II de un proyecto con vidas y flujos de fondos desiguales**

Proyecto	Flujos de fondos anuales						Período Recup.
	0	1	2	3	4	5	
A	-1000	500	1000	2000	5000		1.5
B	-1000	1000	100	0	0	10	1
C	-1000	1500	-500	1000	500		0.67

Su plazo de recuperación es de ocho meses (0.67 años) lo que la hace preferible a las inversiones A y C. Pero observe que el tercer flujo de caja es negativo y, sin embargo, dicha contingencia no aparece reflejada en el cálculo del plazo de recuperación.

Como es evidente, basándose en la rentabilidad sería preferible la inversión A a la B, y por tanto si lo que se busca es la inversión más rentable no se debe basar la decisión en este criterio.

En resumen, las dos grandes limitaciones de este criterio son: a) la no consideración de todos los flujos de caja del proyecto, y b) el no tener en cuenta el momento del horizonte temporal en el que tienen lugar los flujos de caja, por lo que no opera con su valor actualizado. En favor de su utilización se puede argumentar que es muy fácil de calcular, que es fácil de comprender, y que para las empresas con problemas de liquidez es muy apropiado.

Ejemplo: Si se desea calcular el plazo de recuperación del ejemplo consistente en invertir en un piso habitable para arrendar luego, cuyos flujos de caja se expresan en el Cuadro 53.

**Cuadro 53. Caso de un proyecto consistente en un piso para arrendar**

Proyecto	Flujos de fondos anuales					Período Recup.
	0	1	2	3	4	
Construcción de un piso habitable	-250000	11900	12255	12630	338010	3.63

Los tres primeros años se recuperarán un total de 36.785 \$, es decir, quedan por recuperar 213.215 \$. Así que si se mantiene el supuesto de que el flujo de caja anual tiene lugar a fin de año (en este caso este supuesto no es realista en cuanto a los flujos de caja representativos del alquiler del piso porque se van recibiendo a lo largo de cada año, pero sí lo es en cuanto al precio de venta del piso, precio que se entrega al final del cuarto año) el plazo de recuperación será igual a casi 4 años.

Al final del análisis de este indicador llegamos a la conclusión de que:

1. Solo interesa la liquidez que proporciona a la empresa el proyecto (velocidad de retorno).
2. No preocupa el cambio de valor del dinero en el tiempo.

3. Se aplica en proyectos con alto nivel de riesgo donde los fondos más lejanos en el tiempo son menos probables de realizarse.
4. No interesa lo que ocurre luego de la recuperación de la inversión inicial.

## La tasa de rentabilidad contable

### *Tasa de rendimiento contable sobre la inversión*

Conocida por sus siglas en inglés ROI (*return on investment*) o ROIC (*return on invested capital*) consiste en dividir el beneficio antes de intereses después de impuestos medios del proyecto (que se puede calcular multiplicando el beneficio antes de intereses e impuestos por  $1-t$  donde  $t$  es el tipo impositivo sobre los beneficios) entre el valor contable medio del activo durante la vida del proyecto. Tal como ilustra la siguiente expresión analítica:

$$ROI = \frac{BAIT(1-t)}{\text{Valor contable medio del capital invertido}} \quad (57)$$

Entre las características de este método cabe destacar que no tiene en cuenta el valor temporal del dinero y que trabaja con flujos de renta (beneficios) en lugar de con flujos de caja. Por otra parte, los cambios en el sistema de amortización afectan al beneficio operativo y, por tanto, al ROI aun cuando permanezca invariable el flujo de caja.

Además, debido a que el sistema de amortización va reduciendo el valor contable de la inversión, el ROI tiende a ir aumentando a lo largo del tiempo, por lo que el uso del valor contable de los activos del proyecto puede resultar inadecuado para medir el rendimiento. Por todo esto, éste es un método cada vez menos utilizado.

Supongamos un caso de un proyecto de inversión, que implica invertir 100.000 euros en la actualidad, se extiende a lo largo de tres años al final de los cuales se pueden recuperar 10.000 euros del costo inicial del proyecto. Cada año se amortizan 20.000 euros, y el BAIDT medio es de 30.000 euros. El valor medio de la inversión a lo largo de la vida de la misma es

igual a la media aritmética de su valor en el momento inicial y en el final  $(100.000 + 10.000) / 2 = 55.000$ .

La tasa de rendimiento contable será igual a:  $20.000 / 55.000 = 0,363$ .

Según este método si el costo de oportunidad de capital es inferior, el proyecto se llevará a cabo, en caso contrario se desechará.

Hay trabajos que hacen alusión a dos niveles de análisis de la Tasa de rentabilidad de un proyecto de inversión:

#### *Tasa de rentabilidad contable absoluta*

En este caso se considera el flujo de fondos del proyecto en sí. Más adelante en este material monográfico tendremos oportunidad de hacer distinción entre el dado en llamar Proyecto en sí y Proyecto del capital propio.

$$R_a = \frac{\text{Ventas} - \text{Costos operativos} + \text{Depreciación} + \text{Servicios e Intereses}}{\text{Inversión en Activos}} \quad (58)$$

#### *Tasa de rentabilidad contable relativa*

En este caso se considera el flujo de fondos del proyecto financiado con capital propio:

$$R_r = \frac{\text{Ventas} - \text{Costos} + \text{Depreciación}}{\text{Patrimonio Neto}} \quad (59)$$

Una observación a las expresiones anteriores permite advertir que la principal diferencia estriba en que los saldos reflejados en el "numerador" se refiere todo el flujo en el primer caso sin contemplar las obligaciones financieras con los acreedores mientras que en el segundo caso hay una consideración de las obligaciones de todos los financistas o aportadores del llamado capital ajeno del proyecto de inversión.

#### *Criterio del costo mínimo*

##### *Nivel de equilibrio*

El resultado productivo de una empresa se puede expresar en valores de ingresos tal que:

$$Y = P * Q \quad (60)$$

Siendo:

Y= ingresos por venta

P = precio unitario

Q = cantidad de unidades físicas

Se dice que una empresa alcanza el equilibrio económico cuando: ingresos = costos

Ya establecimos una expresión de ingresos, ahora los costos en el corto plazo (por ejemplo: un año) serán:

$$C_t = CF + CV \quad (61)$$

Siendo:

$C_t$  = Costo total

CF= Costo fijo anual (referido al costo en máquinas, electricidad, mano de obra en determinadas circunstancias)

CV= Costo variable (referido al costo en materiales, combustible, mano de obra en otras circunstancias)

Como el costo variable cambia según sea el nivel de actividad económica tenemos:

$$CV = CV_{ij} * Q_y \quad (62)$$

$$C_T = CF + CV_u * Q \quad (63)$$

Siendo:

CV<sub>u</sub>= costo variable unitario

Estableciendo una situación de equilibrio en la futura empresa (costeabilidad) tenemos que igualando (60) y (63):

$$P * Q = CF + CV_u * Q$$

$$P * Q - CV_u * Q = CF$$

$$Q * (p - CV_u) = CF$$

$$Q = \frac{CF}{p - CV_u} \quad (64)$$

Véase a continuación un sencillo ejemplo ilustrativo.

CASO: En una futura planta industrial se estiman los siguientes valores:

CF= 2850 \$

CV<sub>u</sub>= 2.29 \$/u. f.

Valor de venta estimado= 6197 \$

Producción estimada= 1020 u. f.

$$NE = \frac{2850}{(6.075 - 2.29)} = 752.9u.f.$$

$$NE = \frac{2850}{(6197 - 2335.8)} * 100 = 73.5\%$$

$$NE = (752.9 * 6.075) = 4574 \$$$

Como puede observarse el NE (Nivel de equilibrio) fue expresado del modo siguiente:

- En términos físicos: ¿Cuál es el nivel de actividad físico que asegura la costeabilidad?
- En términos monetarios: ¿Cuál es el nivel de actividad económica que asegura la costeabilidad?
- En términos relativos: ¿Cuál es el % de capacidad que asegura la costeabilidad de la empresa?

Este índice nivel de equilibrio ofrece un punto de vista acerca del nivel de actividad al cual se alcanza la costeabilidad y por ende cuál es el margen de maniobra en un proyecto.

Por ejemplo:

Proyecto A: 90% de capacidad permite el nivel de equilibrio

Proyecto B: 10% de capacidad permite el nivel de equilibrio

Aparentemente la variante de proyecto de inversión B posee mayor margen de maniobra y según sea el tipo de mercado lo podrá aprovechar eficazmente.

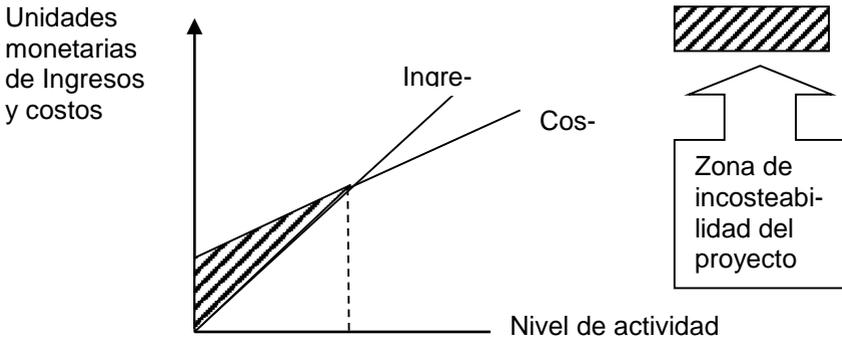
Gráficamente el análisis conduciría a una situación como la que muestra la Figura 39.

Obviamente que las inconsecuencias serían las mismas prácticamente ya mencionadas en los indicadores anteriores con el inconveniente adicional de no estar hablando en términos de flujos y de asumir inflexibilidad de los costos y los ingresos a lo largo de la vida útil del proyecto de inversión.

### 1. *Costo mínimo*

Una alternativa de proyecto de inversión puede poseer dos o más componentes de costos que son modificables de manera diferente por una variable común. Decimos variable común para dejar abierta la posibilidad de que no solo el nivel de actividad sea el factor de cambio de los costos en fijos y variables.

**Figura 39. Punto de equilibrio de proyecto de inversión**



$$CT = \int (x) \quad (65)$$

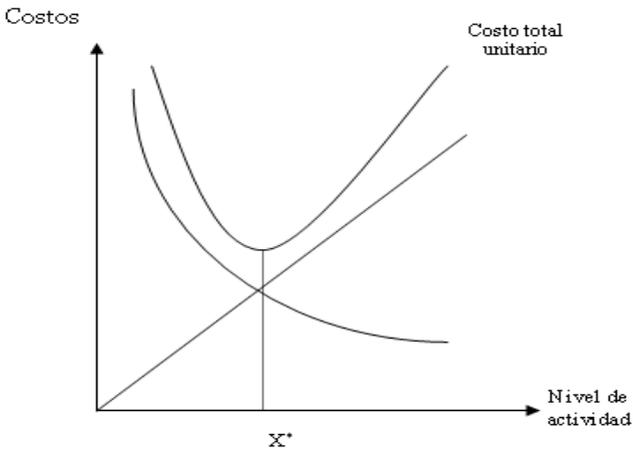
Siendo:

X= la variable común

CT= costo total

El objetivo es minimizar el CT buscando el valor crítico tal que  $f'(x)= 0$  encontrando el  $X^*$  donde se hace mínimo el costo total (Figura 40).

**Figura 40. Ilustración gráfica del criterio de costo mínimo**



Uno de los problemas que se asocian a este indicador para su aplicabilidad decisional con credibilidad es el problema real y cotidiano del comportamiento de los costos y los ingresos a lo largo del tiempo que dura un proyecto de inversión ya en marcha. Resulta común que los costos e ingresos de un proyecto de inversión pueden tener un comportamiento no lineal.

A partir de la determinación del llamado costo mínimo los decisores están en mejores condiciones, por ejemplo, de hablar de precios mínimos accesibles por un proyecto de inversión y hablar de condiciones de competitividad empresarial de futuros proyectos de inversión en marcha.

#### **Caso 5 (Criterio de costo mínimo en proyectos vinculados al turismo) (Aro & Sánchez, 1998)**

En la región central de Cuba, al norte de su archipiélago central se extienden hermosas playas que distan del territorio nacional a más de 30 kilómetros de distancias llegando a ellas por medio de un viaducto construido por encima del mar.

**Figura 41. Imagen gráfica de proyectos asociados al desarrollo turístico en la cayería noreste de Villa Clara**



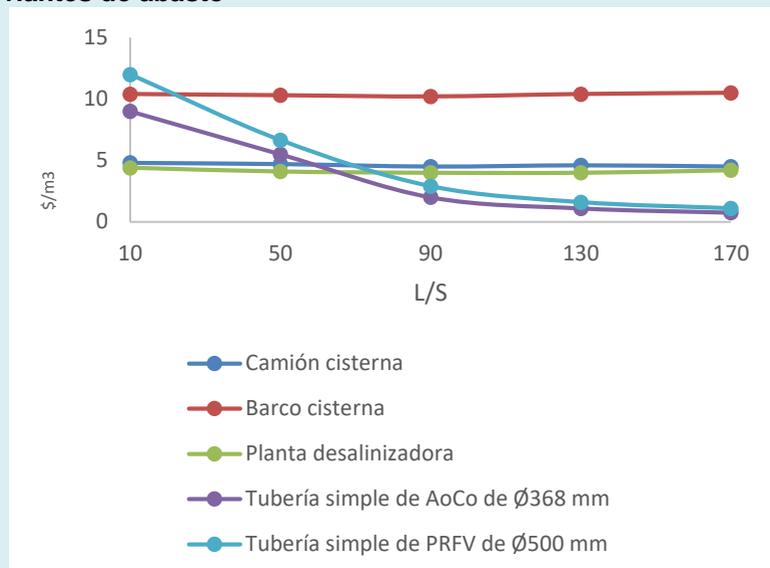
El acometimiento de este proyecto de inversión, incluyendo el ya naciente Polo turístico de cayo Santa María, que es como se le empieza a conocer y arriba se ilustra, recabó de la construcción de un sistema de abasto de agua para las nuevas ofertas hoteleras y extrahoteleras consistiendo dicho proyecto en diversas variantes de abasto de agua: Camiones cisterna, planta desalinizadora, barcos cisterna, conductoras de agua de diferentes diámetros. Para la decisión final de conveniencia del proyecto se tomaron en consideración los sistemas de ecuaciones de costos en calidad de inversiones y costos operacionales que se derivarían de la funcionalidad de cada alternativa de proyecto de inversión y se calcularon los precios mínimos de cada variante para diversos escenarios de trabajo de abasto de agua a la mencionada cayería. El Cuadro 54 ilustra el resultado que se obtendría funcionando cada variante de proyecto:

**Cuadro 54. Precios mínimos del m3 de agua por variante y escenario.**

Variante	E1	E2	E3	E4	E5
Camión cisterna	4.8	4.7	-	4.6	4.5
Barco cisterna	10.4	10.3	-	20.0	10.5
Planta desalinizadora	4.4	4.1	-	4	4.2
Tubería simple de AoCo de Ø368 mm	9	-	2	1.1	0.75
Tubería simple de PRFV de Ø500 mm	10.4	-	2.9	1.6	1.1
Escenarios (habitaciones)	500	1500	2500	5000	8800

Este análisis arriba mostrado conduce también al comportamiento de la Figura 42.

**Figura 42. Comportamiento de las curvas de iso-costo por variantes de abasto**



Según los índices obtenidos en cada escenario de trabajo del sistema de abasto de agua a este nuevo polo turístico. La decisión final, de largo plazo que fue recomendada por un equipo de evaluadores dirigidos por este autor fue de construir un sistema de conductoras de agua tomando en cuenta que los niveles de habitaciones hoteleras previstos en menos de cinco años podrían alcanzar las 8000 capacidades.

## 2. Valor actual neto (VAN)

Para el estudio de este indicador también conocido por valor presente neto o *net present value*, un recorrido por los principales textos de finanzas corporativas y tomando en cuenta la propia experiencia práctica advierte la diversidad de opiniones a favor y en contra que el mismo recopila.

El valor actual neto se fundamenta en el concepto de valor presente:

$$VPN = \sum_{j=0}^n \frac{B_j}{(1+r)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+r)^j} = \sum_{j=0}^n \frac{B_{nj}}{(1+r)^j} \geq 0 \quad (66)$$

Siendo:

$B_j$ = Ingresos del año  $j$

$C_j$ = Egresos del año  $j$ .

$B_{nj}$ = Beneficio (pérdidas) netas del año  $j$  (flujo de efectivo)

$N$  = vida útil del proyecto.

El proyecto es aceptable siempre que asegure que su  $VPN > 0$ , siendo rentable si los beneficios actualizados superan el valor presente del flujo de egresos descontado esto a la tasa de interés pertinente del inversionista.

Para comprender el significado económico de este indicador se propone la información observada en el Cuadro 55.

**Cuadro 55. Flujo neto de caja de proyecto de inversión**

Año	0	1	2	3	4	5
FFn	-5000	1400	1400	1700	1700	2630

$$\text{Aplicando } VPN = \sum_{j=0}^n \frac{B_j}{(1+r)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+r)^j} = \sum_{j=0}^n \frac{B_{nj}}{(1+r)^j} \geq 0$$

Tenemos el siguiente resultado:  $VPN = 1501 \$$ .

Veamos ahora el significado del VPN:

El proyecto ahorra a la empresa 1501\$ comparado con lo que habría que invertir a la tasa de referencia para obtener el mismo flujo de caja.

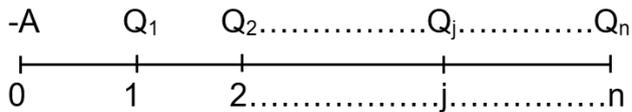
Esto se puede comprobar en el Cuadro 56.

**Cuadro 56. Composición financiera de los flujos de caja de un proyecto**

Inversión inicial	Interés ganado (10%)	Saldo al final del año	Flujo de caja anual
\$6.501	\$650	\$7.151	1400
\$5.751	\$575	\$6.326	1400
\$4.926	\$493	\$5.419	1700
\$3.719	\$372	\$4.091	1700
\$2.391	\$239	\$2.630	2630
(\$0)			

La ventaja del proyecto consiste en que para una inversión de \$5 000 permite obtener un flujo de caja que se obtendría a la tasa de interés de la empresa, con una inversión de \$6 501, o sea, \$1 501 adicionales.

Según Mascareñas (2004) el Valor Actual Neto (VAN) de una inversión se define como el valor actualizado de la corriente de los flujos de caja que ella promete generar a lo largo de su vida.



El Valor Actual (VA) consiste en actualizar todos los flujos de caja ( $Q_i$ ) para lo que utilizaremos un tipo de descuento del  $k$  por uno, que es el costo de oportunidad del capital empleado en el proyecto de inversión. Una vez actualizados los flujos de caja les restaremos el valor del desembolso inicial ( $A$ ) de ahí el nombre de Valor Actual Neto.

Según este criterio una inversión es realizable cuando el  $VAN > 0$ , es decir, cuando la suma de todos los flujos de caja valorados en el año 0 supera la cuantía del desembolso inicial (si éste último se extendiera a lo largo de varios períodos habrá que calcular también su valor actual).

Por su parte, siguiendo este criterio, de entre diferentes inversiones alternativas son preferibles aquellas cuyo VAN sea más elevado, porque serán los proyectos que mayor riqueza proporcionen a los accionistas y, por tanto, que mayor valor aportan a la compañía. Para ver por qué, supongamos que un proyecto tiene un VAN igual a cero, ello querrá decir que el proyecto genera los suficientes flujos de caja como para pagar: los intereses de la financiación ajena empleada, los rendimientos esperados (dividendos y ganancias de capital) de la financiación propia y devolver el desembolso inicial de la inversión. Por tanto, un VAN positivo implica que el proyecto de inversión produce un rendimiento superior al mínimo requerido y ese exceso

irá a parar a los accionistas de la empresa, quiénes verán aumentar su riqueza exactamente en dicha cantidad. Es esta relación directa entre la riqueza de los accionistas y la definición del VAN es la que hace que este criterio sea tan importante a la hora de valorar un proyecto de inversión.

Así, si se tienen los proyectos de inversión denominados A y B, y se verifica que  $VANA > VANB$ , entonces  $A \gg B$  (el proyecto A es preferible al B).

Recordando que el VAN es el único criterio de valoración que cumple las cuatro características que señalamos antes de cara a obtener una buena decisión de inversión, es decir, considerar todos los flujos de fondos del proyecto, la posibilidad de incremento de los flujos, descontar todos los flujos al costo de oportunidad del capital que fijará el mercado y seleccionará a aquel proyecto, de todos los comparables entre sí que maximice la riqueza de los accionistas o dueños del capital aportado en el proyecto.

De acuerdo con Rocabert, un proyecto P genera una sucesión temporal de cantidades  $C_t$ , se inicia en el momento M, dura T periodos y depende de una tasa de descuento:<sup>42</sup>

r:  $P = \{C_t, M; r\}$ .

De acuerdo con su definición de proyecto el Valor actual neto (VAN), Mide la variación que se produce en la riqueza hoy (período 0) por realizar el proyecto:

$$NPV = N(C_t, M, T, r) = \sum_{t=M}^{M+T} \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad (67)$$

con  $r \neq -1$ . La función  $VAN = N(r)$  es continuamente derivable respecto a r y homogénea de grado uno respecto a  $C_t$ .

<sup>42</sup> Un proyecto no está bien especificado si no detalla todos los costos y beneficios; si no se incorporara la tasa de descuento —de forma explícita o implícita— faltaría un costo, el del capital. Por otra parte, un proyecto se convierte en otro distinto si se modifica el momento de ejecución y es preciso indicar cuándo se ejecuta, en caso contrario se supone que  $M = 0$ .

La condición básica para todo indicador de deseabilidad de un proyecto es la siguiente: el indicador mejora frente a cualquier mejora del proyecto. El VAN cumple este requisito (Rocabert, 2002).

Según Rocabert (1999) existen distintos tipos de proyectos que dependerán de su comportamiento en términos de flujos de fondos:

- Inversión: todo proyecto cuyas cantidades tienen signos diferentes se comporta como una inversión en el intervalo  $(r_a, r_b)$  si  $\delta N(r)/\delta r < 0$  en el intervalo.
- Crédito: todo proyecto cuyas cantidades tiene distinto signo se comporta como un crédito en el intervalo  $(r_a, r_b)$  si  $\delta N(r)/\delta r > 0$  en dicho intervalo.
- Regalo: Todo proyecto con flujos no negativos y al menos uno estrictamente positivo.
- Pérdida: Todo proyecto con flujos no positivos y al menos uno estrictamente negativo

Los criterios de aceptación indicarán:

Aceptación de un proyecto. La regla de aceptación para el VAN, sea cual sea el tipo de proyecto es  $N(r) \geq 0$ <sup>43</sup>.

Una característica interesante que aporta Rocabert (1999) en esta definición peculiar del VAN es que el cambio en el momento de ejecución transforma el proyecto en otro distinto. Por ejemplo, el proyecto  $\{-10, 4\}$  es una inversión si se ejecuta en el momento cero, pero se comporta como un crédito  $\forall r > 0$  si se ejecuta en el momento  $M=2$ .

El criterio del VAN a pesar de ser el más idóneo de cara a la valoración de los proyectos de inversión adolece de algunas limitaciones que es conveniente conocer.

La primera de ellas es que es incapaz de valorar correctamente aquellos proyectos de inversión que incorporan opciones

<sup>43</sup> La condición  $VAN \geq 0$  se puede interpretar como de no rechazo y no se mantiene necesariamente en un problema de selección de proyectos dado que un proyecto puede comportarse como inversión o como crédito (Cantor y Lippman, 1995).

reales (de crecimiento, abandono, diferimiento, aprendizaje, etcétera) lo que implica que el valor obtenido a través del simple descuento de los flujos de caja infravalore el verdadero valor del proyecto. Es decir, el criterio VAN supone, o bien que el proyecto es totalmente reversible (se puede abandonar anticipadamente recuperando toda la inversión efectuada), o que es irreversible (o el proyecto se acomete ahora o no se podrá realizar nunca más). Por ello, la posibilidad de retrasar la decisión de invertir socava la validez del VAN, de hecho, la espera para conseguir más información tiene un valor que este criterio no incorpora.

Otra limitación estriba en que la forma de calcular el VAN de un proyecto de inversión supone, implícitamente, que los flujos de caja, que se espera proporcionen a lo largo de su vida, deberán ser reinvertidos hasta el final de la misma a una tasa idéntica a la de su costo de oportunidad del capital. Esto no sería un problema si dichos flujos de fondos fuesen reinvertidos en proyectos del mismo riesgo que el actual (y suponiendo que el costo de oportunidad del capital se mantenga constante, lo que es mucho suponer); pero si ello no se cumple, el VAN realmente conseguido diferirá del calculado previamente, siendo mayor si la tasa de reinversión supera al costo del capital o menor en caso contrario.

Véase un ejemplo en el Cuadro 57 que ilustra esta problemática.

**Cuadro 57. Flujos de caja de un proyecto de inversión ilustrativo**

Año	0	1	2	3	4
FFn	-1000	500	400	300	100

Siendo la tasa de descuento del 10%, el VAN será igual a:

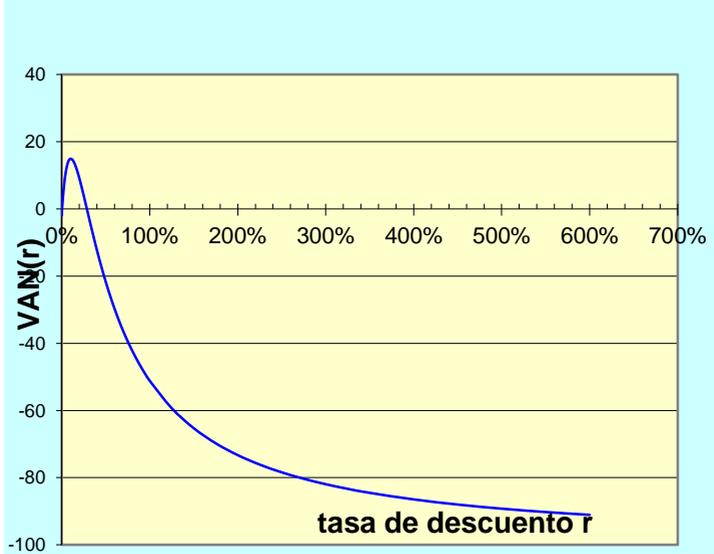
$$VAN = -1000 + \frac{500}{1.1} + \frac{400}{1.1^2} + \frac{300}{1.1^3} + \frac{100}{1.1^4} = 78.82$$

Aplicando una hoja programada en Excel por cortesía del profesor Rocabert se presentarán los siguientes resultados en la Figura 43.

Una dificultad que tienen implícito el cálculo en Excel del valor actual neto es que a la hora de pedir los datos antes declarados en este mismo caso que venimos planteando, asume

todos los flujos de fondos, tal como si desde el primero resultasen pagos vencidos al decir de las Matemáticas financieras, considerando por ende el primer flujo como si ocurriese al final del primer período por lo cual la expresión descrita por Mascareñas (1999) resultaría inexacta para describir lo que hace Excel en su programación interna.

**Figura 43. Perfil de flujos de caja del proyecto objeto de análisis**

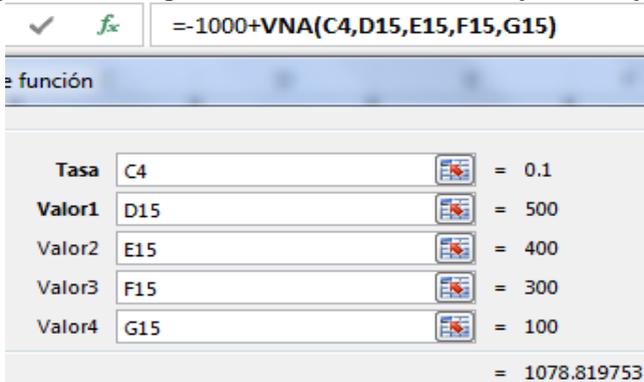


**Figura 44. Organización de los flujos de caja del proyecto en Excel**

Valor1	C15	= -1000
Valor2	D15	= 500
Valor3	E15	= 400
Valor4	F15	= 300
		= 71.65432068

Para resolver este inconveniente y ser congruente con la propuesta analítica de la mayoría de los autores a la hora de calcular el VAN, es preciso dejar fuera del perfil de flujos descontables el flujo de fondo inicial.

**Figura 45. Reorganización interna de los flujos de caja en Excel**



Ejemplo: El proyecto de inversión cuyos flujos de caja eran - 1.000 / 500 / 400 / 300 / 100 y cuyo tipo de descuento era del 10% proporcionaba un VAN del 78,82. Si sus flujos de caja (exceptuando el desembolso inicial) se reinvierten hasta el final del cuarto año a una tasa del 15%, su VAN real (VANR) será sensiblemente mayor que el VAN.

$$VANR = -1000 + \frac{500(1.15)^3 + 400(1.15)^2 + 300(1.15)^2 + 100(1.15)^1}{(1.10)^4} = 184.64$$

En resumen, asumir que la tasa de reinversión de los flujos de fondos del proyecto sea la misma del costo de oportunidad del capital es altamente fuerte, en la práctica económica lo que debe ocurrir es que como normalmente el inversor desconoce las tasas de reinversión no tendrá más remedio que calcular el VAN pero sabiendo que si llegado el momento reinvierte los flujos de fondos a tasas superiores o inferiores al tipo de descuento actualmente previsto el resultado diferirá del calculado en el momento de acometer el proyecto.

Por último, en relación al VAN hay algunas definiciones generales que permiten alertar, a pesar de sus defectos, que encierra con bastante conveniencia la relación funcional más completa en materia de indicadores tradicionales que permiten al empresario recomendar la realización de un proyecto de inversión.

Tómese en cuenta que el VAN de un proyecto de inversión se puede analizar en términos funcionales como sigue:

$VAN = f$  (presupuesto de inversión, flujos operativos, flujos financieros)

Cada uno de estos niveles de flujos de fondos advertirá al decisor múltiples factores de cambio en la rentabilidad del proyecto que solo de un análisis más profundo se podrá detectar. En el próximo capítulo de esta monografía se tratará el problema de la determinación de los flujos de fondos de un proyecto por lo que ahora quedará solo planteada la expresión anterior.

### *Índice de rentabilidad (IR)*

Una variante del Valor Actual Neto de una inversión es el denominado Índice de rentabilidad, que consiste en dividir el valor actual de los flujos de caja por el desembolso inicial de la inversión por lo que analíticamente se expresará de la siguiente forma:

$$IR = \frac{1}{A} \left[ \frac{Q_1}{(1+k)} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n} \right] = \frac{VA}{A} \quad (68)$$

Siendo:

A: Desembolso inicial de la inversión

$Q_n$ : flujos de fondos generados por el proyecto

K: tasa que expresa el costo de oportunidad del capital

VA: valor actual total de los flujos de fondos del proyecto del año 1 al n.

En principio serían efectuables aquellas inversiones cuyo índice de rentabilidad fuera superior a la unidad ( $IR > 1$ ), ya que esto indicaría que lo recuperado por la inversión, teniendo en cuenta el efecto del paso del tiempo sobre el valor de los capitales, es superior al desembolso realizado (es decir, que el valor actual del proyecto supera a su desembolso inicial).

Como puede apreciarse, en este sentido lleva a idénticas conclusiones que el VAN, dado que si  $IR > 1$ , necesariamente  $VAN > 0$ , y viceversa.

$$IR = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1+k)^j}}{A} > 1 \Rightarrow \sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1+k)^j} > A \Rightarrow VAN > 0 \quad (69)$$

Por otra parte, serían preferibles, de entre varios proyectos alternativos, aquellos cuyo valor de la tasa IR fuera superior. En este sentido cabe avisar de una limitación importante que tiene este criterio, imagine un proyecto con desembolso inicial de 10 euros y un único flujo de caja cuyo valor actual es de 20 euros, su IR es igual a 2; por otra parte, un proyecto con un desembolso inicial de 100 euros y un único flujo de caja de 150 euros al día de hoy tiene un IR = 1,5. Según este criterio elegiríamos el primero, mientras que según el criterio VAN deberíamos escoger el segundo. Otra limitación estriba en que el IR no indica la rentabilidad por período sino la rentabilidad a lo largo de todo el horizonte temporal de la inversión lo que complica algo su comprensión.

Hay quien calcula el índice de rentabilidad dividiendo el VAN entre el desembolso inicial, en cuyo caso si el IR es positivo el proyecto será efectuable y en caso contrario no lo será.

#### *Tasa interna de rendimiento (TIR)*

Según Mascareñas, la tasa interna de rendimiento (TIR) es la tasa de descuento para la que un proyecto de inversión tendría un VAN igual a cero. La TIR es, pues, una medida de la rentabilidad relativa de una inversión. Matemáticamente su expresión vendrá dada por la ecuación siguiente en la que se debe despejar el valor de r.

$$A = \frac{Q_1}{(1+r)^1} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r)^n} \quad (70)$$

Podría definirse la TIR con mayor propiedad si decimos que es la tasa de interés compuesto al que permanecen invertidas las cantidades no retiradas del proyecto de inversión.

La internal rate of return (IRR), como se le conoce en inglés, se define como la tasa de descuento que reduce a “cero” el valor presente neto de los flujos de fondos de un proyecto. Es aquella “ρ” que satisface que, como se expresa a continuación:

$$\sum_{i=0}^n \frac{I_i}{(1+\rho)^i} - \sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+\rho)^i} + \sum_{i=0}^n \frac{Y_i}{(1+\rho)^i} \pm \frac{VR}{(1+\rho)^n} = 0 \quad (71)$$

La tasa “ $\rho$ ” es una tasa endógena que surge con el propio proyecto. La regla de decisión indica que la inversión será conveniente si la TIR es mayor que la tasa de interés pertinente, o sea, cuando el uso del capital en inversiones alternativas “rinda” menos que el capital invertido en este proyecto.

El cálculo de la “ $\rho$ ” se desarrolla mediante diferentes métodos:

- Prueba y error: Como por lo general todos los proyectos ofrecen una rentabilidad entre el 10% y 20% puede comenzarse a calcular el VPN de los flujos netos de efectivo del proyecto para un 10%, así se harán cálculos sucesivos hasta obtener la “ $r$ ” tal que  $VPN=0$ .
- Solución gráfica: Se calcula el VPN con tres o cuatro tasas de descuento y se grafican estos VPN contra las tasas de descuento y se busca aquel valor de “ $\rho$ ” que hace  $VPN=0$  en el intercepto del eje horizontal.

**Figura 46. Perfil gráfico general del VAN respecto a  $r$**



Tal como ilustra la Figura 46 este método facilita visualizar la TIR del proyecto.

- Solución por calculadora: Las calculadoras financieras disponen de una función de TIR (IRR) que con solo teclear el costo de inversión inicial y los flujos de entrada de efectivo ofrece el IRR.
- En el caso de flujos de fondos constantes: Se procede igual que para calcular la tasa de interés que hace equivalente

una anualidad pagadera durante “n” años al valor presente de un monto inicial dado.

Volviendo al ejemplo antes descrito de un proyecto de inversión con un perfil de flujos de fondos tal que en cuatro años sea el siguiente: -1000/500/400/300/100 utilizando la hoja de cálculo en Excell el resultado sería muy sencillo empleando la función financiera (TIR) tal como se muestra de inmediato:

**Figura 47. Ilustración de cálculo de la TIR según Excel**

C	D	E	F	G
0	1	2	3	4
-1000	500	400	300	100

función

Valores C15:G15 = {-1000,500,400,300,100}

Estimar = número

= 0.144888443

Como puede comprobarse la TIR da por resultado para este perfil de flujos de fondos un valor de 14.49 %.

Al igual que ocurría en el caso del VAN, el propio cálculo de la tasa interna de rendimiento está suponiendo que los flujos intermedios de caja se van a reinvertir a la propia tasa de rendimiento interna. Es decir, si en el ejemplo anterior averiguamos que su TIR tomaba un valor del 14,49%, ello será cierto siempre que podamos reinvertir los flujos de caja a dicha tasa de rendimiento. Efectivamente si capitalizamos los flujos de caja hasta el año n a una tasa de r', sólo si ésta tasa coincide con r (TIR) se cumplirá que el VAN = 0, pues si r' > r entonces VAN > 0, y lo contrario, como se puede ver fácilmente en la siguiente ecuación:

$$0 = -A + \frac{Q_1(1+r')^{n-1} + Q_2(1+r')^{n-2} + \dots + Q_n}{(1+r)^n}$$

Es importante tener muy en cuenta esta característica de la TIR. Veamos un ejemplo de ello. Acaba de ser emitido un Bono del Estado que paga un cupón anual del 10%, su nominal es de 1.000 € y su vencimiento es a tres años. Su TIR es, obviamente, el 10%:

$$1000 = \frac{100}{(1+r)} + \frac{100}{(1+r)^2} + \frac{1100}{(1+r)^3} \Rightarrow r = 10\%$$

Pero ello será cierto siempre que podamos reinvertir los dos flujos de 100 €, de los años uno y dos al tipo del 10% hasta el final de la vida del Bono en el tercer año. Supongamos que los tipos de interés tiendan a descender y que al final del primer año el tipo sea del 9% y al final del segundo del 8,5%. El cálculo real de la TIR bien podría ser el siguiente, que proporciona un valor inferior al 10% previsto inicialmente porque la estructura temporal de los tipos de interés es descendente:

$$1000 = \frac{[1000 \times 1.09 \times 1.085] + [1000 \times 1.085] + 1100}{(1+r)^3} \Rightarrow r = 9.88\%$$

Todo esto nos demuestra que el valor de la TIR debemos tomarlo en consideración sabiendo lo que implica: la reinversión de los flujos a dicho tipo de rendimiento.

Y ésta es precisamente la principal limitación de este método. La TIR asume que los flujos de caja deben ser reinvertidos a la propia TIR, pero ¿no hemos quedado en que los flujos intermedios de caja deben reinvertirse al costo de oportunidad del capital del proyecto al que se destinan?, entonces ¿por qué la TIR propone una tasa de reinversión que en nada tiene que ver con dicho costo de oportunidad? En resumen, la TIR realiza un supuesto sobre el costo de oportunidad totalmente inapropiado.

Un somero análisis de la literatura existente y de la práctica habitual entre profesionales y expertos, pone de manifiesto que existen todavía importantes lagunas en el conocimiento de las características del VAN y de la TIR, así como errores de concepto en la interpretación de los resultados que de ellos se obtienen y que en ocasiones no son intuitivos.

Persiste además una polémica estéril acerca del criterio correcto a utilizar, el VAN o la TIR (Brealey y Myers, 1993), como si se tratara de criterios substitutivos en lugar de complementarios. Las ventajas del VAN frente a la TIR cuando se emplea como función objetivo son bien conocidas y, como criterios de

decisión son equivalentes en términos cualitativos, si bien difieren en la forma de cuantificar la deseabilidad. Como el VAN cuantifica la bondad de un proyecto en términos absolutos netos y la TIR proporciona un índice relativo bruto, el uso de uno u otro criterio será más apropiado según el caso que se tenga entre manos.

Diversos autores reconocen la dificultad de aplicar el criterio de la TIR por la falta de buenas propiedades de este indicador, como Hirshleifer (1958), Peumans (1974), Weston y Brigham (1994), entre otros muchos, llegando a recomendar Ross (1995) que desaparezca la TIR de los programas docentes de finanzas.

La dificultad en la interpretación económica de la TIR y la aparente discordancia con la aplicación del VAN, es un viejo problema que tiene una explicación muy simple. Es intuitivo que la rentabilidad de un proyecto de inversión disminuye al aumentar los costos y, en concreto, al aumentar el costo del capital  $r$ . Esta deseable característica sólo se conserva si la rentabilidad se mide con una función monótona decreciente respecto a  $r$  y al momento de ejecución  $M$ , y la función VAN no lo es, lo que da lugar a resultados contraintuitivos. Se ha intentado solucionar el problema mediante diversas aproximaciones, entre las que destacan la de Massé (1962) que reconoce que todas las raíces de la función VAN son relevantes y las de Teichrow, Robichek y Montalbano (1965) por su distinción entre inversiones puras y mixtas que abre el camino para entender un proyecto como la agregación de varios subproyectos. Sin embargo, las recientes contribuciones de Oehmke (2000) ilustran hasta qué punto persisten importantes vacíos conceptuales al respecto. Tal vez la causa se encuentra en que algunos de los problemas no resueltos y otros que si lo están, no han recibido la atención que se merecen.

La falta de un estudio económico completo de la función VAN y, sobre todo, la proliferación de artículos diversos ha ido generando más confusión que luz, como se pone de manifiesto a través de la siguiente selección de afirmaciones erróneas como son:

1. La TIR no está siempre bien definida (Castelo, 2001)
2. Para aplicar la TIR se necesita menos información que para calcular el VAN (Cannan, 1961).<sup>44</sup>
3. Las raíces negativas no tienen significado económico (Rodríguez, 1984; Solanet, 1984).
4. Los comportamientos anómalos de la función VAN dependen exclusivamente de cómo sean los flujos del proyecto.<sup>45</sup>
5. Los casos en los que la función VAN puede presentar comportamientos anómalos son aquellos en los que existen múltiples TIR.<sup>46</sup>
6. Hay tramos del dominio de la función VAN que son relevantes y otros que no lo son.
7. Cuando existe más de una TIR no es posible aplicar el criterio de la TIR y debe emplearse al criterio del VAN<sup>47</sup>,
8. Sustituir la función VAN por otra que sea monótona (Saak and Hennessy, 2001).

<sup>44</sup> Por ejemplo, sabiendo que *The price, indeed, was very small, and instead of thirty times purchase, the ordinary price of land in the present times, (...)*- se deduce que arrendar tierra proporcionaba una TIR del 3.3% y, por lo tanto, que el VAN es positivo para cualquier tasa de descuento inferior al 3,3%. Aunque para calcular la TIR no se necesita la tasa de descuento, sin este dato no puede aplicarse, con lo que ambos criterios requieren la misma información. Ver Cannan, E, ed. (1961). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* by Adam Smith. Vol. 2 p. 129. Methuen & Co. Ltd. London.

<sup>45</sup> La monotonía de la función VAN también depende del momento de ejecución, una variable que es habitual no tener en consideración.

<sup>46</sup> Ver Oehmke (2000).

<sup>47</sup> Creencia ampliamente compartida y conclusión principal de Oehmke (2000), *if the researcher is quite sure of the appropriate discount rate to use, then there is no real issue: either the NPV is positive at the rate or is not*, resultado que se recoge además en Castelo (2001).

9. Diseñar una tasa sustitutiva de la TIR que incluye el costo de capital (Ramsey, 1970)<sup>48</sup> o se forma a partir de las raíces de  $N(r)$  (Promislow, S. & Spring, D. 1996).<sup>49</sup>
10. Deben emplearse criterios que emplean hipótesis más generales.<sup>50</sup> De acuerdo con la forma que describe Rocabert (1999) el VAN tal que:

$$NPV = N(C_t, M, T, R) = \sum_{t=M}^{M+T} \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Se define entonces la Tasa interna de rentabilidad (TIR) como todas<sup>51</sup> las  $r_j^*$  tales que  $N(r_j^*) = 0$ . El criterio de aceptación de la TIR es aplicable cuando existe por lo menos una raíz de  $N(r)$ ; se acepta el proyecto si la TIR no es menor (no es mayor) que la tasa de descuento cuando se trata de una inversión (crédito).

Complementando lo dicho hasta aquí por Rocabert (1999) acerca del VAN y la TIR resumo algunas de las propiedades de estos indicadores:

- Si todos los flujos de un proyecto son positivos (negativos), entonces la  $N(r)$  es monótona decreciente (creciente) y no existe TIR; el recíproco no se cumple.

<sup>48</sup> Ante la falta de monotonía de la función VAN siempre puede recurrirse al fácil procedimiento que consiste en actualizar todos los flujos negativos al momento 0 y los positivos al 1. Mediante este expeditivo sistema se pierde información, pero se puede obtener una tasa de rentabilidad que no está expresada en términos netos como el VAN ni es bruta como la TIR, sino algo intermedio (Ramsey, 1970)

<sup>49</sup> En Promislow and Spring (1996) se confecciona una tasa que está en función de las TIR, pero, curiosamente, excluye las TIR cuando la función VAN en este punto es tangente al eje de las  $r$ . Existen también diversas prácticas incorrectas, como elegir sistemáticamente la TIR menor o tomar como TIR la media aritmética de todas las raíces de  $N(r)$ .

<sup>50</sup> Es necesario recurrir a otros métodos más generales cuando el incumplimiento de las hipótesis que sustentan el modelo VAN puede afectar a su poder explicativo, pero esto no ocurre si el problema se reduce a la existencia de múltiples raíces en  $N(r)$ .

<sup>51</sup> Aunque la posibilidad de raíces múltiples es bien conocida suelen definirse las TIR en singular.

- Si el primer flujo se produce en el momento cero, es positivo (negativo) y todos los demás son negativos (positivos), entonces  $N(r)$  es monótona creciente (decreciente)  $\forall r > -1$  y existe una única TIR.

Por ejemplo, un proyecto con un perfil de flujos de fondos tal como se describe en el Cuadro 58.

**Cuadro 58. Flujos de caja del proyecto de inversión ilustrativo**

Año	0	1	2	3	4
FFn	1000	-100	-300	-500	-600

Este proyecto tendría el siguiente comportamiento gráfico del VAN y la TIR correspondiente con el representado en la Figura 48.

**Figura 48. Perfil gráfico del VAN y la TIR del proyecto de Cuadro 50**



La TIR tendrá un valor del 14.44 %.

- Si  $N(r)$  es monótona y existe TIR, ésta es única, pero la unicidad de la TIR no implica monotonía.
- Una variación en el momento de ejecución del proyecto no modifica el valor de la TIR, pero produce cambios en los intervalos de monotonía de la función  $N(r)$ .

Por ejemplo, el mismo proyecto que hemos expuesto con un perfil de flujos de fondos representado en el Cuadro 49; solo que ahora se asumiría que  $M = 2$  de modo que se transforme en el perfil de flujos de fondos expresado en el Cuadro 59.

**Cuadro 59. Perfil de flujos de cada del proyecto ilustrativo**

Año	0	1	2	3	4	5	6
FFn	0	0	-1000	500	400	300	100

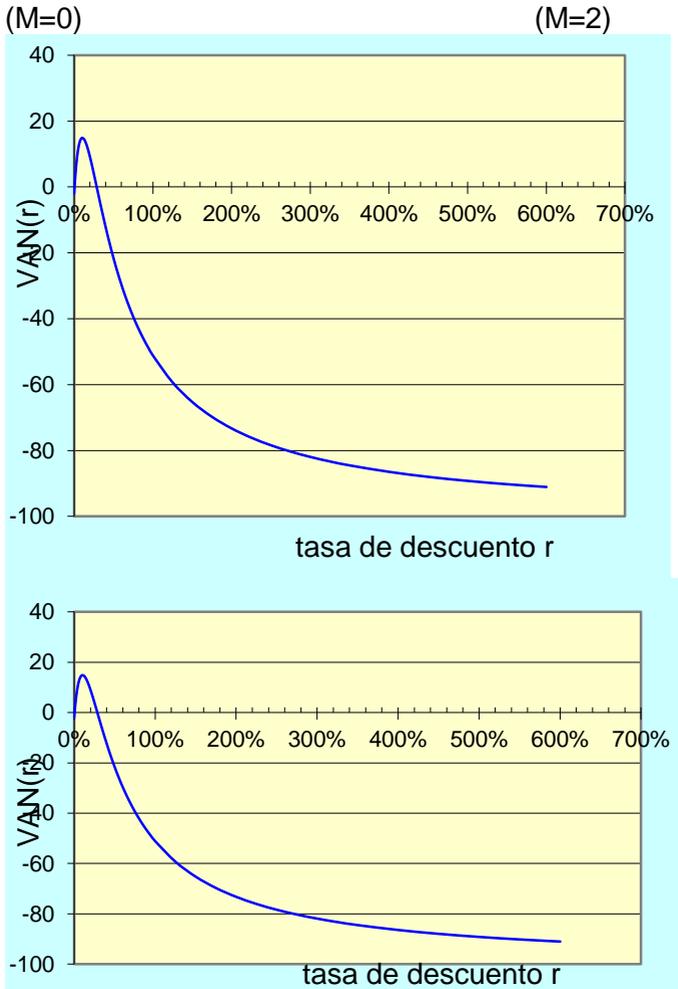
**Figura 49. Perfil gráfico del VAN y la TIR del proyecto de Cuadro 51**



El cambio en el momento de ejecución transforma un proyecto de inversión en otro distinto. Por ejemplo, el proyecto  $\{-10, 4\}$  es una inversión si se ejecuta en el momento cero, pero se comporta como un crédito  $\forall r > 0$  si se ejecuta en el momento  $M=2$ .

Los criterios del VAN y de la TIR suelen coincidir a la hora de determinar qué inversiones son efectuables y cuáles no. Pero en el momento de decidir qué inversión es mejor que otra u otras, ambos métodos no tienen por qué coincidir. Cuando se tiene que jerarquizar una serie de proyectos de inversión cuyo

**Figura 50. Perfil gráfico del VAN y la TIR del proyecto  $\{-10, 4\}$  con  $M=0$  y  $M=2$**



TIR supera la tasa de rendimiento requerida ( $k$ ), es decir, que son efectuables, se eligen primeramente aquellos proyectos que proporcionan la mayor tasa de rendimiento, en segundo lugar, se sitúa al que proporciona la segunda mejor tasa de rendimiento y así sucesivamente. Si ahora se jerarquizan dichos proyectos según el procedimiento analizado en el método VAN se observará cómo no ocupan necesariamente el mismo lugar en ambas listas. Véase mediante un ejemplo ilustrado en el Cuadro 60.

**Cuadro 60. Flujos de caja de proyectos ilustrativos**

Proyecto	0	1	2	3
ALFA	-180	15	90	165
BETA	-180	150	75	15

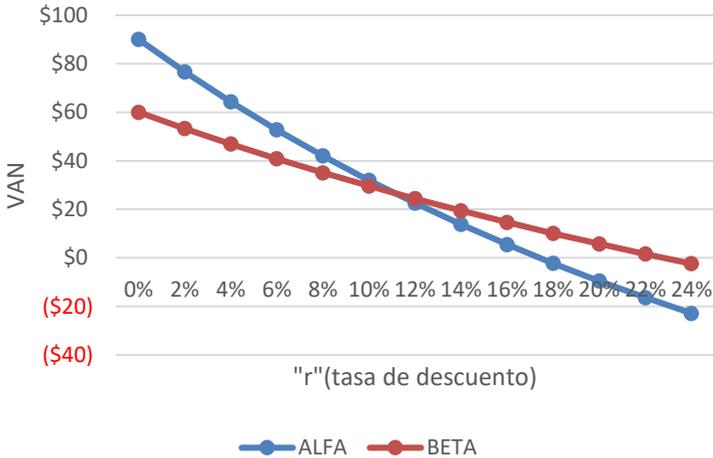
Si el tipo de descuento es el 10% el VAN(Alfa) = 32 mientras que el VAN(Beta) = 29,6 lo que parece indicar que es preferible el proyecto Alfa. Por otra parte, si los jerarquizamos según la tasa de rendimiento, la TIR(Alfa) = 17,4%, mientras que la TIR(Beta) = 22,8%, tal como se muestra en el Cuadro 61.

**Cuadro 61. Resultados del VAN y la TIR de los proyectos ALFA y BETA**

Proyecto	0	1	2	3	VAN	TIR
ALFA	-180	15	90	165	\$31.98	17.4%
BETA	-180	150	75	15	\$29.62	22.8%

Estos resultados se comprenden con la Figura 51. En ella se pueden observar los valores actuales netos de ambos proyectos según sea el tipo de descuento utilizado para calcularlo. Si dicho tipo de descuento es inferior al 11,1% el VAN de Alfa es superior al de Beta, mientras que si superase dicho valor ocurriría lo contrario. Por la TIR no hay discusión posible siempre será preferible el proyecto Beta. Al tipo de descuento para el que ambos valores actuales netos coinciden (el 11,1%) se le denomina tasa de corte de Fisher, en honor al economista norteamericano que lo señaló.

**Figura 51. Perfil del VAN y la TIR de los proyectos referidos en Cuadro 53**



La principal razón por la que ambos métodos no coinciden en la jerarquización de los proyectos de inversión, es decir, la razón de la existencia de la intersección de Fisher, estriba en que cada método parte del supuesto de que los flujos de caja se reinvierten a un tipo distinto, el VAN los reinvierte al costo de oportunidad del capital ( $k$ ), mientras que la TIR lo hace a la tasa de rendimiento ( $r$ ), que, como se ha mostrado en el punto anterior, es totalmente inadecuada. Así, si los flujos de caja de las inversiones Alfa y Beta se reinvierten a un  $k = 10\%$  y se determina su rendimiento podría apreciarse que Alfa produciría un rendimiento del  $16,16\%$ , mientras que Beta generaría un  $15,73\%$ .

Volviendo finalmente a algunas reflexiones sobre la TIR se puede plantear que:

- La TIR surge del propio proyecto independientemente de las condiciones de quien lo evalúa. Representa el rendimiento del capital invertido durante el tiempo en que está invertido, permitiendo la recuperación de la inversión.
- El costo de oportunidad del capital ( $r$ ) es la rentabilidad marginal que se sacrificaría por la decisión de ejecutar

el proyecto en sí. Es propia del evaluador, independientemente de las características del proyecto tratado.

Para Cuba el empleo de la TIR, que de hecho está establecida su incorporación, para las decisiones de aprobación de los estudios de pre inversión según el Decreto 327 ya referido, exigirá en momentos futuros que las autoridades de planificación central de la economía definan para el país en general y por sectores y ramas a priorizar o desincentivar, tasas de referencia que deban ser consideradas por los equipos evaluadores y/o comisiones de aprobación de negocios a fin de jerarquizar convenientemente y armonizar el desarrollo sectorial, ramal y territorial. De lo contrario, dejar en manos de evaluadores individuales de inversiones la opción de fijar tasas internas de rendimientos decisorias y discrecionalmente, pudiera conducir a grados de anarquía inversionista no deseadas.

#### *Tasa verdadera de rentabilidad (TVR)*

La tasa verdadera de rentabilidad (TVR) es la noción de rentabilidad que efectivamente buscan quienes toman la decisión. Esta rentabilidad resulta de la intersección entre la TIR y la  $r$ .

La TVR se calcula del modo siguiente:

$$\sum_{i=0}^n B_i(1+r)^i = B \quad (72)$$

$I_0$  = inversión al momento cero.

TVR: será entonces aquella tasa tal que:

$$I_0(1+TVR)^n = B \quad (73)$$

La TVR coincide con la TIR si  $TIR=r$ .

La TIR coincidirá con la TVR solo en los casos en que la recuperación de la inversión se realice en su totalidad al final de la vida útil del proyecto, o en la circunstancia en que el costo de oportunidad del capital sea igual a la TIR.

Esto es muy importante tenerlo en cuenta en la práctica decisional para no llegar a graves equivocaciones, en especial cuando se evalúan múltiples alternativas de proyectos de inversión. Se pueden dar las situaciones siguientes:

La  $TIR=10\%$  y la  $r=5\%$ . Una generalizada y errónea interpretación es que el proyecto brinda una rentabilidad igual al doble que el del costo de oportunidad. En realidad, las tasas de correcta comparación son la TVR con la " $r$ ".

Mascareñas (1999) y otros autores llaman a la TVR como tasa interna de rendimiento modificada (TIRM).

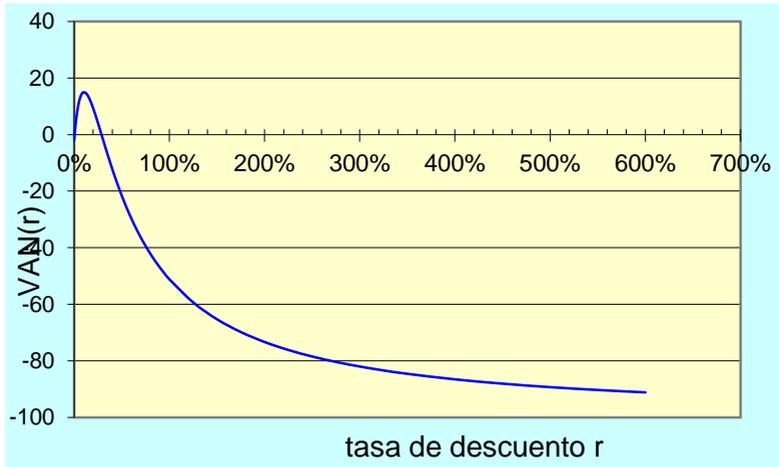
Este método de valoración tiene en cuenta que la reinversión de los flujos de caja generados por el proyecto deberá ser al costo de oportunidad del capital y, además, proporciona siempre una única tasa de rendimiento positiva lo que es muy útil de cara a la resolución de los proyectos de aceleración.

Veamos un ejemplo para mostrar el procedimiento de cálculo de este método expresado en Cuadro 62.

**Cuadro 62. Flujos de caja de proyecto ilustrativo**

Proyecto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujos	-100	50	90	-20	80	-60	40	30	60	-180	8

**Figura 52. Perfil gráfico del VAN y la TIR del proyecto de Cuadro 54**



Como se puede apreciar en la Figura 52, donde se ha representado su VAN para diversas tasas de descuento, este proyecto de inversión tiene dos tasas de rendimiento internas  $r_1 = 0,498\%$  y  $r_2 = 28,64\%$ .

Para calcular su tasa interna de rendimiento modificada lo primero que hay que hacer es calcular el valor actual de los

flujos de caja negativos descontados al costo de oportunidad del capital, por ejemplo, al 10%. Así pues:

$$VA(\text{pagos}) = 100 + 20(1.1)^{-3} + 60(1.1)^{-5} + 180(1.1)^{-9} = 228.62$$

Seguidamente se capitalizarían hasta el final de la vida del proyecto (año 10) los flujos de caja positivos al costo de oportunidad del capital (o a otro que sea más realista como tipo de reinversión, si se considerase que los flujos de caja se destinan a proyectos con riesgo diferente del actual).

$$VF(\text{cobros}) = 50 * 1.1^9 + 90(1.1)^8 + 80(1.1)^6 + 40(1.1)^4 + 30(1.1)^3 + 60(1.1)^2 + 8 = 631.64$$

Ahora se tienen los pagos actualizados en el momento inicial y los cobros capitalizados en el año 10, por lo que se procede a igualarlos:

$$631.64 = 228.62 * (1 + r^*)^{10}$$

De tal forma que el resultado de esta TIRM ( $r^*$ ) será 10.7%. Por supuesto, un proyecto de inversión será efectuable por este método cuando  $r^* > k$ . Y entre varias inversiones será preferible la que tenga mayor TIRM.

Es evidente que este método corrige alguna de las limitaciones del criterio TIR proporcionando valores más realistas, aunque no supera al VAN como método de valoración de proyectos.

#### *Plazo de recuperación descontado (PRD)*

Con objeto de paliar una de las limitaciones del plazo de recuperación simple surge el denominado plazo de recuperación descontado que es semejante al anterior salvo en lo que se refiere al vencimiento de los flujos de caja de la inversión que este método sí lo refleja en sus cálculos. Así pues, se trata de averiguar el tiempo mínimo en que se recupera el desembolso inicial de un proyecto de inversión y para ello iremos sumando los diversos flujos de caja actualizados hasta obtener la cifra de dicho desembolso inicial. La tasa de actualización será el costo de oportunidad del capital.

Para el siguiente ejemplo considerando una tasa apropiada de actualización el 10% los valores de los flujos de caja de ambos proyectos tanto ahora como en el momento de su vencimiento serán los que aparecen en el Cuadro 63.

**Cuadro 63. Flujos de caja de proyectos ilustrativos**

Año	0	1	2	3	4	5	Flujos acumulados descontados
Proyecto A	-1000	500	1000	2000	5000		
Proyecto B	-1000	1000	100	0	0	10	
"A"	-1000	\$454.55	\$826.45	\$1,502.63	\$3,415.07		\$5,198.69
"B"	-1000	\$909.09	\$82.64	\$0.00	\$0.00	\$6.21	(\$2.06)

El plazo de recuperación descontado del proyecto A será de 1,66 años (o 2 años si se supone que los flujos se generan al final de cada año), mientras que el B es incapaz de recuperar su desembolso inicial pues la suma actualizada de los flujos de caja da un valor total de 997,9 lo que es inferior a los 1.000 de aquél. Por lo tanto, según el método de valoración del plazo de recuperación descontado es preferible el proyecto de inversión A.

Este método sigue teniendo las restantes limitaciones que se le achacaban a su homónimo anterior, es decir, no tiene en cuenta el valor de los flujos de caja que se producen posteriormente al momento de la recuperación del desembolso inicial; suelen preferir aquellos proyectos de inversión con mayores flujos de caja al comienzo de los mismos; y el período de recuperación máximo marcado por la dirección, para señalar qué inversiones son efectuales y cuáles no, sigue siendo algo arbitrario.

En términos analíticos este indicador se obtiene de tal forma:

$$\text{PRD} \Rightarrow t: \text{NPV} = N(C_t, M, T, r) = \sum_{t=M}^{M+T} \frac{C_t}{(1+r)^t} = 0 \quad (74)$$

### **Caso 6 Plazo de recuperación descontado en proyecto con enfoque económico social (Ledesma & Sánchez, 1997)**

En el proyecto de abasto de agua a la ciudad mediante la construcción de un embalse hidráulico se obtuvieron los efectos calculados en el estudio con criterio económico y social.

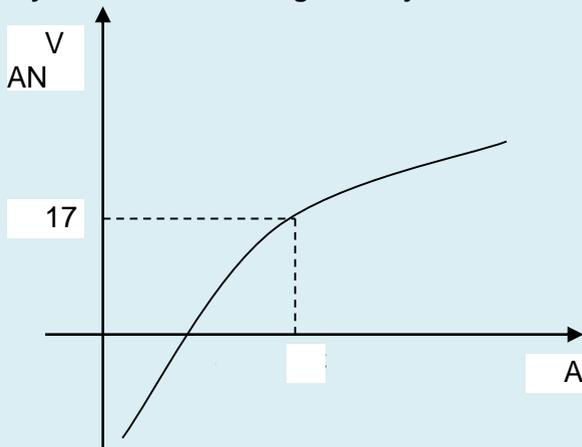
Podrá notarse que se calculan efectos directos (asociados a la mayor disponibilidad de agua para el consumo de la población y de la actividad agropecuaria), efectos externos (vinculados a las enfermedades evitadas), efectos indirectos (asociados a la obtención de ingresos complementarios por la pesca acuícola desplegada en el embalse creado).

#### **Cuadro 64. Flujo de fondos sociales e índices finales del Proyecto de abasto de agua**

Efectos económicos	U.M.	Valor
Directo (sustitución abasto)	103 \$/año	1117,4
Directo (agroproductivo)	103 \$/año	4695,9
Indirecto (acuícola)	103 \$/año	291,2
Externalidad:	103 \$/año	
enfermedades evitadas	103 \$/año	1728,1
pérdidas laborales evitadas	103 \$/año	6017,6
Total de Ingresos	103 \$/año	13850,3
Costo de inversión		
S/Riego	103 \$	4738
S/Abasto	103 \$	12410,9
Costos de explotación		
S/Riego	103 \$/año	3386,5
S/Abasto	103 \$/año	2815,3
Externalidad:		
pérdidas productivas	103 \$/año	4347,6
Costo de inversión inducida	103 \$	2505,6
Total de costos anuales	103 \$/año	10549,4
Total de inversiones inducidas	103 \$	19654,5

Índices de decisión		
VANsocial	103 \$	17.506,08
TIRsocial	%	16,62
PR descontado	años	8,4

**Figura 53. Representación del comportamiento del PRD del proyecto de abasto de agua reflejado en Caso 1**



Es entendida la representación gráfica del plazo de recuperación descontado del resultado de la evaluación social del proyecto de abasto de agua a la ciudad ya considerado en el Caso 1 tal como se muestra en la Figura 53.

Interesa comprender que el plazo de recuperación descontado asegura que en un plazo de 8,4 años se recupere la inversión inicial. La acumulación de los flujos de fondos actualizados en el año 8 y fracción (8,4 años) se habría revertido su negatividad y su no conveniencia económica. A la altura de los primeros treinta años de explotación del embalse hidráulico, para todos los fines que el mismo ha sido concebido, permitiría crear una riqueza total de 17,5 millones de pesos lo cual equivale a alcanzar una rentabilidad máxima desde la perspectiva socio económica de 16,6 % promedio.

### *El plazo financiero medio (PFM)*<sup>52</sup>

Uno de los problemas reales en los procesos inversionistas es la presencia de una corriente de flujos de fondos que distan mucho de lo que ocurre en los textos de administración financiera; es decir, en la vida real, nada impide que ocurran varios cambios de signo en los flujos de un proyecto y por ende se complique el tratamiento del proyecto al no poderse clasificar con facilidad en inversión o crédito.

Antes de avanzar declaro que la inversión, es aquí entendida, además de lo ya dicho con anterioridad, en una corriente inicial de erogaciones o costos que luego se torna en una corriente de ingresos o beneficios; mientras que un crédito, es el caso contrario, en que primero ocurren los beneficios o flujos superavitarios y luego los costos o saldos deficitarios.

Cuando se superponen operaciones de distinto tipo (inversiones y créditos), el resultado final de la agregación será un proyecto que, en promedio, será una inversión o un crédito, según el peso relativo de cada operación.

Interesa saber si, en promedio financiero, se producen antes los costos, que es lo que ocurre en una inversión, o los beneficios, con lo que se estaría ante un crédito.

Así surge este indicador denominado Plazo financiero medio (PFM) tal que será el resultado de calcular el tiempo  $T_0$ , que se calcula como la diferencia entre el tiempo promedio en que se producen los beneficios,  $T_B$ , y el tiempo promedio  $T_C$  correspondiente al momento promedio en que ocurren los costos o erogaciones.

$$PFM = T_0 = T_B - T_C \quad (75)$$

Siendo:

$T_B$ : tiempo promedio en que ocurren a lo largo del horizonte temporal del proyecto los ingresos o beneficios.

$T_C$ : tiempo promedio en que ocurren a lo largo del horizonte temporal del proyecto los egresos o costos.

<sup>52</sup> Estas ideas toman las esencias del capítulo titulado “Nuevas aportaciones al cálculo de la rentabilidad” en el texto “La evaluación de políticas y proyectos” de Joan Pasqual Rocabert, Editorial Icaria & Antrazyt, España, 1999, pág. 287-293.

Para calcular estos tiempos promedios (TB y TC) se procede a calcularlos mediante las siguientes expresiones:

TB se obtiene de despejarla de la siguiente formulación:

$$\sum B_t * (1 + t)^{-TB} = \sum B_t * (1 + i)^{-t} \quad t= 0,1, 2, \dots, T \quad (76)$$

Siendo:

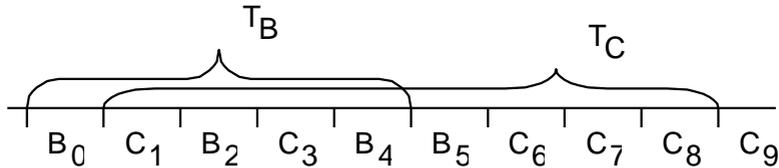
$$\sum B_t * (1 + i)^{-t} = VA(B_t) \quad (77)$$

TC se obtiene de igual de despejarse de la siguiente formulación:

$$\sum C_t * (1 + i)^{-TC} = \sum C_t * (1 + i)^{-t} \quad (78)$$

Si se auxilia el análisis de un gráfico de perfil temporal, el problema consiste en definir a lo largo de los flujos de fondos generados por un proyecto, los momentos, que en promedio se agrupan los beneficios y los costos, tal que, aproximadamente en el período 2,5 se agrupan los beneficios mientras que en el período 7 se agrupan los costos:

**Figura 54. Temporalidad de flujos de caja de un proyecto de inversión**



De cualquier manera, aplicando la regla de los logaritmos y conociendo que:

$$\sum B_t * (1 + i)^{-t} = VA(B_t)$$

Es posible plantear la expresión ( ) de la forma siguiente:

$$\sum B_t = (1 + i)^{TB} * VA(B_t)$$

$$\ln(\sum B_t) = \ln[(1 + i)^{TB} * VA(B_t)]$$

$$\ln(\sum B_t) = \ln(1 + i)^{TB} + \ln[VA(B_t)]$$

$$T_B = \left[ \frac{1}{\ln(1+i)} \right] * \left\{ \left[ \frac{\ln(\sum B_t)}{\ln VA(B_t)} \right] \right\} \quad (79)$$

Aplicando similar procedimiento para calcular TC es posible su determinación llegando a la siguiente expresión:

$$T_C = \left[ \frac{1}{\ln(1+i)} \right] * \left\{ \left[ \frac{\ln(\sum C_t)}{\ln VA(C_t)} \right] \right\} \quad (80)$$

La regla decisional complementaria que ofrece el plazo financiero medio es que, en materia de selección entre proyectos, cualquiera que sea su clasificación, es decir, sea inversión o crédito, mientras que su magnitud sea menor será más elegible; lo cual anticipa que el proyecto tendrá una mayor velocidad de rotación del capital invertido y por consecuencia habrá mayor posibilidad de reeditar a los inversionistas.

De igual forma este indicador es recomendable como herramienta de gestión y control, porque el análisis de la evolución de los parámetros TC y TB a lo largo del tiempo permite anticipar holguras de tesorería y necesidades de financiamiento y, eventualmente, tomar medidas correctoras.

## **Método de valoración de opciones reales**

Para Cuba —aunque este método aún no se referencia en los cuerpos normativos establecidos para la nación—, es evidente que debe ser discrecionalmente incorporado en inversiones, sobre todo aquellas relacionadas con el sector de prospección geólogo minera, en el cual el país está insistiendo cada vez más en su cartera anual de oportunidades de inversión con capital extranjero.

Esta metodología, que ha comenzado a utilizarse en los últimos años del siglo xx de forma complementaria al VAN, consiste en valorar los activos (proyectos de inversión, empresas, entre otros) como si fueran opciones (Mascareñas, 2004); esto es, el propietario tiene el derecho a realizar el proyecto, pero no la obligación, y por ello paga un precio —la prima de la opción—. En el caso de los proyectos de inversión este método demuestra su utilidad cuando el VAN medio esperado este próximo a cero, hay una gran incertidumbre sobre su valor, y el decisor se puede aprovechar de ello. La metodología utilizada es la misma que la de la valoración de opciones financieras. Entre las op-

ciones reales más conocidas están las de: diferir, ampliar, reducir, cerrar temporalmente, abandonar, aprendizaje, apuestas, etc.

Las principales limitaciones del VAN surgen debido a que éste es un método desarrollado inicialmente para la valoración de los bonos sin riesgo, y cuya utilización se extendió también a la valoración de los proyectos de inversión reales (se hace una analogía entre los cupones del bono y los flujos de caja del proyecto). Sin embargo, la analogía apropiada dependerá del tipo de proyecto analizado, así en el caso de los recursos naturales, en los proyectos de I+D y en otros tipos de proyectos reales las opciones financieras resultan ser una mejor analogía que los bonos.

En todo caso, los métodos clásicos de valoración de proyectos, que son idóneos cuando se trata de evaluar decisiones de inversión que no admiten demora (ahora o nunca), infravaloran el proyecto si este posee una flexibilidad operativa (se puede hacer ahora, o más adelante, o no hacerlo) u oportunidades de crecimiento contingentes. Lo que sucede cuando la directiva puede sacar el máximo partido del riesgo de los flujos de caja.

Por tanto, “la posibilidad de retrasar un desembolso inicial irreversible puede afectar profundamente la decisión de invertir. Esto, también, erosiona la sencilla regla del valor actual neto, y desde aquí el fundamento teórico de los típicos modelos de inversión neoclásicos”. Por tanto, podemos redefinir la regla de decisión del VAN que, recordemos, recomendaba aceptar un proyecto cuando el valor de una unidad de capital era superior o igual a su costo de adquisición e instalación. Esta regla es incorrecta porque ignora el costo de oportunidad de realizar la inversión ahora, renunciando a la opción de esperar para obtener nueva información. Por tanto, para que un proyecto de inversión sea ejecutable el valor actual de los flujos de caja esperados deberá ser superior a su costo de adquisición e instalación, al menos, en una cantidad igual al valor de mantener viva la opción de inversión.

Dicho de otro modo, el valor global de un proyecto de inversión en la actualidad, llamémoslo VAN total (mientras que denominaremos VAN básico al clásico valor actual neto), será igual a:

$$VAN_{total} = VAN_{básico} + VA_{(opciones implícitas)} \quad (81)$$

La valoración de proyectos de inversión a través de la metodología de las opciones reales se basa en que la decisión de invertir puede ser alterada fuertemente por: el grado de irreversibilidad, la incertidumbre asociada y el margen de maniobra del decisor.

En concreto, la valoración de las opciones reales es más importante cuando (ver el Cuadro 65):

- a) Existe una gran incertidumbre donde el equipo directivo puede responder flexiblemente a la nueva información. Si la incertidumbre fuese pequeña o no existiese (una inversión en bonos sin riesgo, por ejemplo) las opciones reales carecerían de valor puesto que serían inútiles.
- b) El valor del proyecto está próximo a su umbral de rentabilidad (si el VAN es muy grande casi con toda seguridad el proyecto se realizará sea cual sea su flexibilidad; por otro lado, si el VAN es muy negativo el proyecto será desechado sin hacer caso del valor de la flexibilidad). Imagine un proyecto con un VAN próximo a cero, pero cuyo valor puede oscilar 300 millones de euros hacia arriba o hacia abajo, una opción de diferir el proyecto tendrá un gran valor porque permitirá esperar a ver por donde se decanta el VAN en el futuro.

La posibilidad de realizar un proyecto de inversión tiene un gran parecido con una opción para adquirir una acción. Ambos implican el derecho, pero no la obligación, de adquirir un activo pagando una cierta cantidad de dinero en un momento determinado.

Las opciones reales son aquéllas cuyo activo subyacente es un activo real como, por ejemplo, un inmueble, un proyecto de inversión, una empresa, una patente, etcétera.

**Cuadro 65. Relación de incertidumbre y flexibilidad operativa de opciones reales**

		Incertidumbre	
		Probabilidad de recibir nueva información	
		Baja	Alta
Espacio para la flexibilidad	Posibilidad para responder	Baja	Alta
		Alta	Baja
		Valor de flexibilidad moderado	Valor de flexibilidad alto
		Valor de flexibilidad bajo	Valor de flexibilidad moderado

**Cuadro 66. Relación entre opción de compra real y financiera**

Opción de compra real	Variable	Opción de compra financiera
Valor de activos operativos que se van a adquirir	S	Precio del activo financiero
Desembolsos requeridos para adquirir el activo	X	Precio de ejercicio
Longitud de tiempo que se puede demorar la decisión de inversión	t	Tiempo hasta el vencimiento
Riesgo de activo operativo subyacente	$\delta^2$	Varianza de los rendimientos del activo financiero
Valor temporal del dinero	$r_f$	Tasa de interés sin riesgo
Flujos de caja a los que renuncia por no ejercer la inversión	D	Dividendos del activo financiero

De igual manera formula Mascareñas la tendencia que manifiestan los parámetros que de las opciones de compra y venta en los mercados o en la economía real.

El valor de las opciones es función de seis variables (ver Cuadro 67).

**Cuadro 67. Comportamiento de los parámetros en opciones de compra y de venta**

	Opción de compra	Opción de venta
Precio del activo subyacente	+	-
Precio de ejercicio	-	+
Tiempo	+	+
Riesgo	+	+
Tipo de interés	+	-
Dividendos	-	+

- El precio del activo subyacente (S): En la opción financiera indica el precio actual del activo financiero subyacente; mientras que en la opción real indica el valor actual del activo real subyacente, es decir, el valor actual de los flujos de caja que se espera genere dicho activo.
- El precio de ejercicio (X): En la opción financiera indica el precio al que el propietario de la opción puede ejercerla, es decir, el precio que puede pagar para comprar el activo financiero subyacente (call), o el precio que le pagarán por venderlo (put). En la opción real, indica el precio a pagar por hacerse con el activo real subyacente, es decir, con sus flujos de caja (por ejemplo, en un proyecto de inversión, será el desembolso inicial); o el precio al que el propietario del activo subyacente tiene derecho a venderlo, si la opción es de venta.
- El tiempo hasta el vencimiento (t): Tiempo de que dispone su propietario para poder ejercer la opción.
- El riesgo o volatilidad ( $\sigma$ ): Varianza, o desviación típica, de los rendimientos del activo subyacente. Indica la volatilidad del activo subyacente cuyo precio medio es S pero que puede oscilar en el futuro, la medida de dicha oscilación es la volatilidad.

- El tipo de interés sin riesgo ( $r_f$ ). Refleja el valor temporal del dinero.
- Los dividendos (D): Dinero líquido generado por el activo subyacente durante el tiempo que el propietario de la opción la posee y no la ejerce. Si la opción es de compra, este dinero lo pierde el propietario de la opción (porque si hablamos de una opción de compra de acciones, mientras ésta no se ejerza su propietario no será accionista y, por tanto, no tendrá derecho a los dividendos). En el caso de las opciones reales de compra, es el dinero que genera el activo subyacente (o al que se renuncia) mientras el propietario de aquélla no la ejerza.

Ahora bien, estas variables tienen un impacto diferente sobre el valor de las opciones. Si el precio del activo subyacente aumenta (o disminuye) el valor de la opción de compra también lo hará. Lo contrario ocurrirá con la opción de venta.

Si el precio de ejercicio aumenta (o disminuye) el valor de la opción de compra descenderá (o aumentará). El valor de la opción de venta se mueve en el mismo sentido que el precio de ejercicio.

La posibilidad de posponer una inversión proporciona a la empresa un tiempo adicional para examinar la tendencia de los acontecimientos futuros reduciendo, al mismo tiempo, la posibilidad de incurrir en costosos errores debido a que los acontecimientos se han desarrollado en contra de lo previsto. Cuanto mayor sea el intervalo de tiempo ( $t$ ), que se tiene de margen para demorar la decisión final, mayor será la posibilidad de que los acontecimientos se desarrollen de forma favorable aumentando la rentabilidad del proyecto. Es evidente que, si dichos acontecimientos fuesen contrarios a los intereses del decisor, éste renunciaría a realizar el proyecto evitando así una pérdida innecesaria.

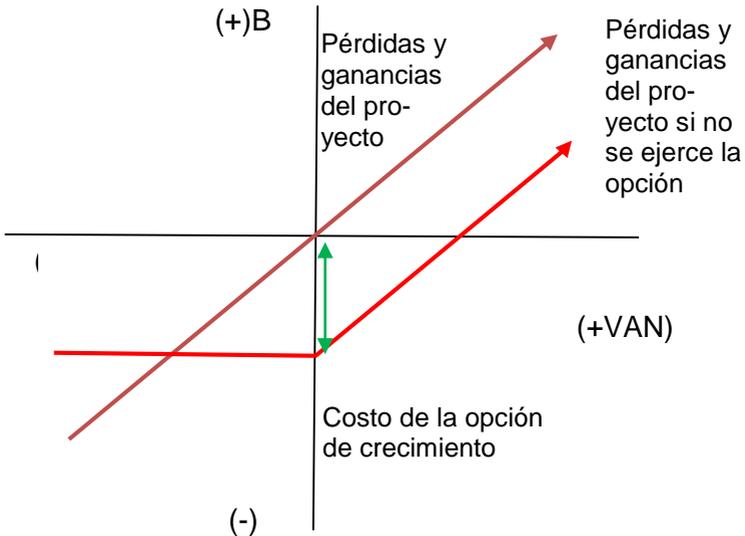
En cuanto al riesgo asociado al proyecto ( $\sigma$ ), es preciso señalar que cuanto más grande sea más valiosa será la opción sobre la inversión. Ello se debe a la asimetría existente entre pérdidas y ganancias; así, un aumento de las operaciones hará aumentar la positividad del VAN mientras que un gran des-

censo de aquéllas no necesariamente hará que el VAN sea negativo (porque, en este caso, se pueden eliminar las pérdidas al no ejercer la opción de inversión -véase Gráfico # 8). Claro que hay que tener en cuenta que, aunque un aumento del riesgo del proyecto puede aumentar el valor de la opción, en el contexto del presupuesto de capital podría aumentar el coeficiente de volatilidad beta del activo y reducir el VAN del escenario base a través del incremento de la tasa de descuento (véase la ecuación 1). Por ello, habrá casos en que el aumento del valor de la opción supere al descenso del VAN básico, pero existirán otros en que ocurra exactamente lo contrario. Concretando, un aumento del valor de la opción de invertir no significa que aumente el deseo de hacerlo, puesto que el aumento del riesgo reduce el deseo de invertir (o retrasa la decisión de inversión) debido a que el incremento en el valor del proyecto de inversión se debe, precisamente, al valor de la espera. Por tanto, el aumento del valor de la opción de inversión refleja exactamente la necesidad de esperar todo lo que se pueda antes de proceder a realizar el proyecto de inversión.

Por la misma razón un aumento del tipo de interés sin riesgo (RF) produce un descenso del valor del activo (al penalizar el valor actual de los flujos de caja esperados) y, al mismo tiempo, reduce el valor actual del precio de ejercicio de la opción. Por lo general, pero no siempre, el efecto neto resultante induce a pensar que un aumento del tipo de interés sin riesgo provoca un ascenso del valor de los proyectos con opciones de expansión (esto es, que un aumento del tipo de interés sin riesgo suele reducir con más fuerza el valor actual del precio de ejercicio que el valor del activo).

En cuanto a los dividendos. Cuanto mayor sea su valor menor es el valor de la opción de compra. En el contexto de los proyectos de inversión reales, los dividendos vienen a ser los flujos de caja a los que se renuncia por no haber realizado ya el proyecto de inversión. Así, imagínese que usted está pensando en si lleva a cabo, o no, el desarrollo de una patente, mientras no lo haga está dejando de ganar los flujos de liquidez que le proporcionaría el haberlo desarrollado ya.

**Figura 55. Efecto de considerar la opción real en un proyecto de inversión**



#### *Opciones en exclusiva y opciones compartidas*

Kester (1986) observó que las empresas tienden a comprometer fondos en las inversiones más pronto que tarde, a pesar de la posibilidad de diferir en el tiempo dicho compromiso. La razón estriba en que una opción es más valiosa cuando se posee en exclusiva que cuando es compartida porque los competidores pueden replicar las inversiones de la empresa consiguiendo con ello la reducción de la rentabilidad del proyecto. Así que éste último se realizará antes de la fecha de vencimiento de la opción siempre que el costo de su diferimiento supere al valor sacrificado al ejercer la opción de inversión anticipadamente. Esto suele ocurrir cuando (Figura 55): a) Las opciones son compartidas, b) El VAN del proyecto es alto, c) Los niveles de riesgo y de tipo de interés son bajos y d) La competencia es alta.

**Cuadro 68. Relación del tipo de opciones y grado de competencia**

		Tipología de opciones	
		Compartidas	Exclusivas
Nivel de competencia	Mínima	<p>Peligro de que se adelante la competencia pero las empresas dominantes tienen grandes posibilidades de obtener para sí todo el valor de las opciones que ejerzan</p> <p>Tendencia a retener las opciones hasta que las ejerza un competidor más débil</p>	<p>Las empresas dominantes son capaces de obtener para sí todo el valor de las opciones</p> <p>No hay peligro de que se adelante la competencia. Se deben retener las opciones hasta la fecha de vencimiento</p>
	Máxima	Poca o ninguna posibilidad de obtener todo el valor de una oportunidad de inversión	No existe riesgo de apropiación por parte de los competidores, pero sí de que su actuación mine el valor de las opciones
		Ejercer rápidamente las opciones por razones defensivas o para adelantarse a la competencia	Tendencia a ejercer pronto las opciones a fin de evitar un descenso en su valor

*Tipos de opciones reales*

Los tipos de opciones reales se pueden clasificar en tres grupos que pueden estar interrelacionados:

1. Diferir / Aprender

- a) La opción de diferir (option to defer) un proyecto proporciona a su propietario el derecho a posponer su realización durante un plazo de tiempo determinado. Esto le permite aprovecharse de la reducción de la incertidumbre lo que en sí puede ser valioso.

- b) La opción de aprendizaje (*learning option*) proporciona a su propietario la posibilidad de obtener información a cambio de un costo determinado.
2. Inversión / Crecimiento
- a) La opción de ampliar (*scale up option*) un proyecto de inversión proporciona a su propietario el derecho a adquirir una parte adicional del mismo a cambio de un costo adicional.
  - b) La opción de intercambio (*switch up option*) proporciona a su propietario el derecho a intercambiar productos, procesos o plantas, dada una alteración favorable en el precio subyacente o en la demanda de factores o productos.
  - c) La opción de ampliación del alcance (*scope up option*) permite apalancar un proyecto realizado en un sector determinado para que pueda ser utilizado además en otro sector relacionado
3. Desinvertir / Reducir
- a) La opción de reducir (*scale down option*) un proyecto de inversión proporciona a su propietario el derecho a renunciar a una parte del mismo a cambio de un ahorro adicional de costos.
  - b) La opción de intercambio (*switch down option*) permite adaptarse a una estructura de costos más liviana y a unos activos más flexibles para responder a un cambio adverso en la demanda.
  - c) La opción de reducción del alcance (*scope down option*) permite reducir, e incluso abandonar, el alcance de las operaciones en un sector relacionado cuando el potencial de negocio se reduce o desaparece.
- La opción de abandono (*option to abandon*) proporciona a su propietario la posibilidad de vender, liquidar o abandonar un proyecto determinado.
  - La opción de cierre temporal (*option to temporarily shut down*) que proporciona a su propietario el derecho a

abandonar de forma temporal la explotación de un proyecto de inversión.

Generalizando, podemos decir que las opciones reales pueden ser de crecimiento, de diferimiento y de abandono, por ello seguidamente vamos a ver un ejemplo de aplicación de cada una de ellas. Pero el lector debe estar sabiendo que en los proyectos de inversión puede haber varias opciones reales simultáneamente por lo que, si ha entendido bien el proceso de su valoración individual, podrá estimar su valor conjunto con pequeños ajustes.

Estudio de caso: REFINERÍA Y EXTRACCIÓN DE CRUDO (tipo de opción real)

En una compañía petrolera que, durante un año, tiene el derecho a explotar un terreno determinado debido a la posibilidad de que éste tenga reservas de crudo. Inicialmente realizará los pagos provenientes de los costos de exploración, de la construcción de caminos y de la creación de otras infraestructuras necesarias. Para, posteriormente, hacer frente a los desembolsos necesarios de un nuevo sistema de procesamiento. A partir del último pago la compañía estará en disposición de generar los flujos de caja operativos.

Durante el proceso de construcción la directiva puede tomar diversas decisiones con arreglo a las condiciones del mercado del crudo como, por ejemplo:

- a) Puede seguir adelante con el proyecto
- b) Puede reducir la escala de producción un  $c\%$ , ahorrando una porción del último pago AC si nos encontramos ante un mercado débil.
- c) Se podría diseñar el proceso de producción de forma flexible. Es decir, si los precios aumentasen por encima de lo previsto, la tasa de producción podría incrementarse en un  $x\%$  desembolsando una cantidad adicional AE.
- d) En cualquier momento la directiva podría liquidar su inversión obteniendo su valor residual o dedicándola a otra utilización alternativa.

Analizando diversos tipos de opciones reales, supóngase que se tiene la oportunidad de invertir ahora mismo  $A_0 = 104$  millones de euros en el proyecto consistente en la extracción de crudo. Además, se ha calculado el valor actual de los flujos de caja esperados de dicho proyecto obteniendo un valor medio esperado de 100 millones de euros, pero dicho valor tiene una oscilación que medida por su desviación típica es del 58,8%. Por otra parte, asumiendo que el tipo de interés sin riesgo es del 5%.

Con arreglo a estos datos se concluye que el proyecto no parece interesante puesto que el VAN es igual a -4 millones ( $\text{VAN} = -104 + 100$ ), valor que indicaría la necesidad de rechazar el proyecto de inversión al no tener en cuenta el valor de las opciones implícitas.

Ahora bien, tales opciones pueden ser evaluadas si se realiza un proceso de valoración que sea neutral al riesgo a través del cual el valor actual de cualquier derecho contingente puede ser calculado utilizando sus valores futuros esperados (utilizando las probabilidades neutrales al riesgo) descontados al tipo de interés libre de riesgo ( $r_f$ ).

Para valorar dichos derechos se aplica el método binomial de valoración de opciones y calcula el valor de las probabilidades neutrales al riesgo. Previamente será necesario calcular los coeficientes de ascenso (U) y de descenso (D) del valor medio esperado (los 100 millones) y se convierte el tipo de interés sin riesgo a su forma continua.

$$U = e^{\sigma} = e^{0.588} = 1.8$$

$$D = \frac{1}{U} = 0.56$$

$$r_{f \text{ continuo}} = e^{0.05} - 1 = 5.127\%$$

Las probabilidades neutrales al riesgo se calcularán de la siguiente forma:

Probabilidad de ascenso:

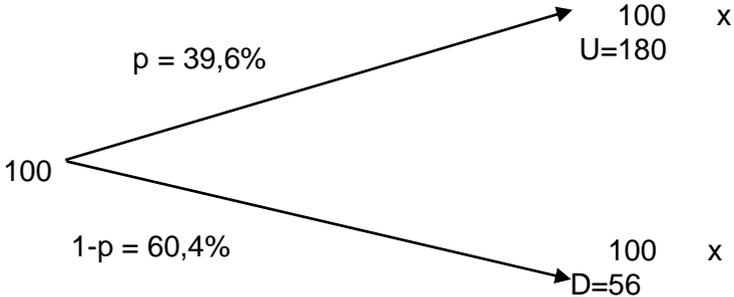
$$p = \frac{(1 + r_f) - D}{U - D} = \frac{(1 + 0.05127) - 0.56}{1.8 - 0.56} = 0.396$$

Probabilidad de descenso:

$$1 - p = 1 - 0.396 = 0.604$$

En el esquema siguiente se puede observar la distribución del valor del negocio el próximo año en relación con su valor actual. Es decir, con arreglo a la desviación típica del valor actual del negocio podemos esperar que su valor dentro de un año pueda alcanzar uno de los siguientes valores o 180 millones o 56 millones.

**Figura 56. Disyuntiva del comportamiento de una inversión**



En este mundo neutral al riesgo el valor actual del proyecto ( $E_0$ ) será igual a:

$$E_0 = \frac{pE_1^+ + (1-p)E_1^-}{(1+r_f)} \quad (82)$$

Donde  $E+1$  indica el valor del proyecto (suponiendo neutralidad con respecto al riesgo) dentro de un período en el caso de que aumenten los precios, y  $E-1$  lo mismo, en el caso de que éstos descendan. Estos valores nos van a ser muy útiles a la hora de estimar el valor de las opciones reales. Con objeto de comprobar que en ausencia de opciones reales el valor total del VAN sigue siendo el mismo, baste decir que en este caso  $E^+_1 = VA^+_1 = 180$  y que  $E^-_1 = VA^-_1 = 56$  y que el valor actual es igual a:

$$E_0 = \frac{pE_1^+ + (1-p)E_1^-}{(1+r_f)} = \frac{0.396 * 180 + 0.604 * 56}{1 + 0.05127} = 100$$

## Determinación de los flujos del proyecto

Toda empresa que se inicia, resultado de un proyecto persigue objetivos:

- Obtener beneficios
- Continuar funcionando: En el largo plazo la sobrevivencia de la empresa depende de:
- Lograr generar una cantidad de ingresos superior a los gastos que permita:
  - a) Reemplazar su activo
  - b) Mejorar las condiciones de trabajo de sus empleados
  - c) Obtener un rendimiento adecuado para el capital de los accionistas.
  - d) Proporcionar un superávit que contribuya al crecimiento de la empresa en una situación inflacionaria.

Es evidente entonces, que el valor de los beneficios es decisivo también a corto plazo, pero no suficiente.

Más que el beneficio cortoplacista, se necesita evitar la quiebra, seguir funcionando para alcanzar a obtener el beneficio del largo plazo, se necesita por lo tanto disponer de los fondos en cantidad suficiente y a su debido tiempo para hacer frente a las obligaciones de pago al llegar el momento de su vencimiento.

La falta de escasez de fondos se produce cuando los ingresos no son suficientes o no se reciben a tiempo para hacer frente a los pagos.

Es común se desarrolle la errónea concepción de que el beneficio obtenido se refleja automáticamente en un aumento correspondiente de la cantidad de dinero en efectivo, sin embargo, la realidad ofrece ejemplos paradójicos de empresas rentables con suspensión de pagos y empresas con pérdidas con superávit de fondos.

El beneficio contable es una expresión técnica que representa el exceso de ingresos sobre los gastos, dichos ingresos y gastos no representan necesariamente entradas y salidas de efectivo, sino que son el resultado de una aplicación coherente, entre dos ejercicios contables, de los principios tradicionales. Los principios aplicados persiguen obtener una estimación prudente

de los ingresos y de los gastos correspondientes al ejercicio contable en cuestión, acorde a lo que se considere prudente. El beneficio es entonces una estimación y no la realidad.

La teoría contable indica tres formas de recoger un desembolso de caja por la compra de un activo o el costo de un factor de producción. Puede ser recogido:

- Como un gasto del período en el que es realizada la compra, es el caso del consumo de energía, pago de salarios, compras de materias primas para el proceso productivo, entre otros.
- Como el pago por un activo amortizable cuya amortización se distribuirá a lo largo de diferentes períodos, adquisición o construcción de maquinarias, instalaciones, etc.
- Como la adquisición de un activo amortizable, con lo cual nunca será cargado como un costo, por ejemplo, la adquisición de un terreno.

Lo más importante es la cuantía y temporalización de pagos y cobros, y no el sistema contable que haya sido utilizado, consideraciones fiscales aparte, pues el método contable puede tener influencia en un pago muy concreto cual es el de impuestos.

En cualquier inversión de capital interesa la cuantificación del flujo de caja y no del beneficio. Es dinero líquido lo que la empresa necesita para cumplir sus obligaciones financieras, para amortizar la deuda, para pagar dividendos, etc; y dicho dinero tendrá un valor distinto para la empresa según sea el momento en el que se produzca dado el efecto del tiempo sobre el valor del dinero. Los flujos de caja no son equivalentes a ingresos y beneficios. Hay cinco razones reconocidas por Bierman y Smidt (1993) que llevan a sintetizar los problemas de la información contable: ¿En qué período debe un ingreso ser reconocido como tal? ¿Qué gastos deben ser considerados inversión y por tanto depreciados a lo largo de varios períodos? ¿Qué método de amortización debe ser empleado? ¿Qué sistema debe ser utilizado para la medición de inventarios? y ¿Qué costos deben ser incluidos para la valoración de inventarios?

Si el beneficio fuese empleado para evaluar las inversiones, éstas pueden aparecer como rentables o no rentables en función de cómo haya sido medido dicho beneficio. El uso del flujo neto de caja minimiza muchas de estas complicaciones.

Entre las principales características que deben tener los flujos de fondos de un proyecto de inversión están las siguientes: ser percibidos (con criterio de caja), incrementales, teniendo en cuenta sus efectos en otras inversiones, con costos de oportunidad, sin costos hundidos, después de impuestos, antes de servicios de deudas y después de servicios de deudas, después de retenciones para cubrir emergencias financieras y corregidos de inflación.

Dependiendo de lo que se quiera saber acerca de un proyecto de inversión así deben ser los flujos de fondos usados en el estudio:

- Flujos de fondos descontados; se utilizan para determinar la rentabilidad prometida por un proyecto de inversión.
- Flujos de fondos sin descontar; serán utilizados para determinar el riesgo de iliquidez de la empresa que enfrenta dicha inversión.

Mientras el flujo de caja es la cruda realidad entre lo que constituye entradas y salidas de la “caja” o de las “cuentas bancarias”.

Véase el siguiente ilustrativo:

Juan López compra y vende frutas al contado y su único otro gasto es su propio sueldo. En su primer año de actividad adquirió también una carreta para vender frutas por 300 um. cuya vida útil estimada es de cinco años. El resultado de las operaciones de estos cinco años expresado en términos de beneficio como en términos de cash flow es el siguiente Cuadro 69.

**Cuadro 69. Flujos de fondos y contabilidad estimada del proyecto**

Item	1	2	3	4	5
Compras	600	500	500	600	600
Sueldos	500	500	500	500	500
Total de gastos	1100	1000	1000	1100	1100
Ventas	1200	1200	1050	1050	1200
Flujo de caja operacional	100	200	50	-50	100
Depreciación	60	60	60	60	60
Beneficio	40	140	-10	-110	40
Flujo de caja operacional	100	200	50	-50	100
Gastos de capital	-300	0	0	0	0
Flujo de caja total	-200	200	50	-50	100

El estado de resultados (Profit and loss) constituye el punto de partida para la estimación del flujo de caja de un proyecto o entidad cualquiera. Esta muestra las operaciones durante un intervalo de tiempo, preferentemente un año, basado en un concepto de flujo que muestra lo ocurrido entre dos puntos en el tiempo.

A continuación, se muestra el estado de Resultados que se estimó en un Estudio de Prefactibilidad de un Proyecto de Biomasa Gasificada en los Estados Unidos en 1981. Este proyecto consistía en convertir los recursos forestales (follaje, residuos de aserríos, troncos inutilizables) en combustibles que, una vez alimentados en hornos, produjesen vapor y gas para ser aprovechados por turbinas movidas por el gas en sistemas de alta eficiencia energética (Sistema BIG-STIG).

**Cuadro 70. Estado de resultados ilustrado en proyecto de bio-masa**

Item	Fila	Base cálculo	1984	1985
Ingresos totales	1	(02+03+04)	7419.5	8161.3
Vapor	2	(input)	2484.6	2733
Electricidad	3	(input)	4874.3	5361.8
Carbón	4	(input)	60.5	66.5
Gasto operac. total	5	(06+07)	4130.5	4048.6
Fijo	6	(input)	1642.5	1311.7
Variable	7	(input)	2488.1	2736.9
Seguro	8	(% C.I.)	272.6	272.6
Gastos Administ.	9	(input)	0	0
Beneficio Operac.	10	(01-(05+08+09))	3016.3	3840.2
Depreciación	11	(s/método)	2725.5	2453
Benef.ant. I.e Imp	12	(10-11)	290.8	1387.2
Intereses	13	(input)	0	0
Interés corto plaz.	14	(input)	0	0
Benef. Ant.Imp.	15	(12-(13+14))	290.8	1387.2
Crédito Fiscal	16	(% C.I.)	5451.1	0
Impuesto s/ing.	17	-15%	145.4	693.6
Impuesto total	18	(17-16)	-5305.7	693.6
Benef. Luego imp.	19	(15-18)	5596.5	693.6

En su estimación se tuvieron en cuenta los supuestos siguientes:

- a) Costo total de inversión: 27255 MUSD'84
- b) Ingresos del proyecto por concepto de:
  - Electricidad: 3570.8 MUSD'81 (13080 Kw\*7000Hr\*0.039\$/Kwh)
  - Vapor: 1820.0 MUSD'81 (50.1MMBtu\*7000Hr\*5.19\$/Btu)
  - Carbón:44.31 MUSD'81 (12.66 MMBtu\*7000Hr\*0.5\$/Btu)
- c) Costo operacional: (Operating expenses)
  - Fijo: 874.576 MUSD'81
  - Variable:1822.71 MUSD'81

- Seguro: 1% del costo de inversión (Insurance)
- Depreciación: (Método de doble declinación balanceado)
- Crédito Fiscal a la inversión: (20% del costo de inversión) (Se considera también en ocasiones el impuesto fiscal para aquellas inversiones que deben ser desestimuladas en un territorio. En este caso, a diferencia del Crédito Fiscal, se valora como un impuesto deducible del Beneficio antes de impuestos.) (Compuesto por 10% de ayuda a una inversión productiva y 10% de ayuda al sector energético ecológico).
- Tasa de impuesto sobre los ingresos (50% del beneficio antes de impuestos).
- Tasa de inflación:
  - Costo de inversión: 3% anual
  - Gastos operacionales: 10% anual.
  - Ingresos: 10% anual.
  - Factor de capacidad: 7000hrs/año. (79.9%)
  - Puesta en marcha: 01/01/84

En general el estado de Resultados tendrá el formato siguiente:

**Cuadro 71. Perfil de flujos de fondos para medir rentabilidad neta**

Input	Ingresos por venta	(01)
(-)	Costos erogables por ventas	(02)
(-)	Depreciación	(03)
(=)	Utilidad antes Intereses e Imp.	(04)=(01-(02+03))
(-)	Intereses por deuda	(05)
(=)	Utilidad antes de impuestos	(06)=(04-05)
(-)	Impuestos sobre utilidades	(07)=(% 06)
(=)	Utilidad neta	(08)=(06-07)

Una vez determinado el estado de resultados proyectado se pasa a estimar el flujo de fondos. La determinación del flujo de caja del proyecto resulta esencial en la representación de los efectos monetarios que produce la posible materialización del proyecto.

Al acometerse un proyecto la empresa realiza un gasto y luego recibe un rendimiento sobre esta inversión a partir del flujo de efectivo que genera la misma.

Existen formatos simplificadores en la estimación del flujo de fondos del proyecto. En todo caso este formato que se muestra a continuación contiene excesivas simplificaciones que hace poco realista el verdadero flujo de efectivo que el mismo ofrece.

**Cuadro 72. Perfil de flujos de fondos para medir rentabilidad del proyecto**

Input	Beneficio luego de impuestos	(01)
(+)	Depreciación	(02)
(=)	Flujo de caja de operación	(03) = (01+02)
(-)	Inversiones necesarias	(04)
(+)	Desinversiones o liquidación	(05)
(=)	Flujo de caja del proy. en sí	(06) = (03-04+05)

Véase el siguiente caso:

Se concibe un proyecto de inversión que generará en concepto de ventas 280000\$ anuales, los costos de operación ascienden a 50000\$/año. La inversión inicial de 500000\$, permitiéndose una amortización lineal durante los diez años de vida útil de la inversión. Las ventas están gravadas con un IVA del 10% y las utilidades con un 25%. El proyecto requiere inversiones anuales adicionales de 35000\$. Estimando el flujo de caja del proyecto en sí tenemos el Cuadro 73.

**Cuadro 73. Perfil de flujos de fondos de un proyecto**

Input	Ventas	280000
(-)	IVA	28000
(=)	Ventas netas	252000
(-)	Costo operacional	50000
(=)	Beneficio operacional	202000
(-)	Depreciación	50000
(=)	Benef.ant.impuestos	152000
(-)	Impuestos/utilidades	38000
(=)	Beneficio neto	114000
(+)	Depreciación	50000
(=)	FC operacional	164000
(-)	Inversión adicional	35000
(=)	FC proyecto en sí	129000

El valor del flujo de fondos del Proyecto en sí determina la capacidad de endeudamiento que ofrece la aventura y evaluar por lo tanto el proyecto sin financiamiento.

Tampoco se puede afirmar que los resultados del flujo de fondos del proyecto en sí sean definitivos, teniendo en cuenta que el financiamiento puede mejorar o empeorar los resultados previamente estimados.

Es por ello que se recomienda estimar el flujo de fondos de capital propio, toda vez que lo que interesa al final es la rentabilidad que ofrezcan los fondos propios destinados a inversión. El flujo de fondos del capital propio se estima simplificadaamente:

**Cuadro 74. Perfil de flujos de fondos del capital propio**

Input	Flujo de caja del proyecto en sí	(01)
(-)	Flujo de caja del financiamiento	(02)
(=)	Flujo de caja del capital propio	(03) =(01-02)

Cuando una inversión cuenta con financiamiento ajeno (externo) se precisa considerar que cada año se determinan fondos para saldar deudas correspondientes con los aportadores de financiamiento. (Bancos, socios, otros).

La aspiración de todo inversionista es alcanzar a devolver el capital ajeno y su capital le rinda suficientemente.

Si en el caso anterior se asumiera un financiamiento del 50% de la inversión inicial que exige la devolución con intereses del 6% anualmente compuesto, véase el resultado que se obtendría.

**Cuadro 75. Resultados de estimación del flujo de capital propio**

Flujo de caja del proyecto en sí	\$129.000
Financiamiento de deuda	\$33.967
Flujo de caja del capital propio	\$95.033

El financiamiento de la deuda se refiere a la devolución de 250000\$ (50% de la inversión) en 10 plazos con un interés del 6% anual.

$$250000 * [(1 + 0.06)^{10} * 0.06] / (1 + 0.06)^{10} - 1 = 33967$$

No obstante, es conocido el método de cálculo o estimación del flujo de fondos por el método del fondo de maniobra (o Capital de trabajo) el cual se adecua con más rigor a la realidad práctica empresarial contemporánea.

## Métodos de estimación de flujos de fondos

Existen diversos métodos de estimación de los flujos de fondos de un proyecto de inversión, destacándose entre ellos los siguientes:

- Método simplificado de Flujos de fondos
- Métodos de flujos de fondos de lo percibido
- Método de flujos de fondos por variación del capital de trabajo o fondo de maniobra.

Los principales aspectos de cálculo de los flujos de fondos son los siguientes:

### *Método simplificado de flujos de fondos*

Este método se basa en la estimación de la Utilidad neta generada por una idea proyecto a la cual se le añade la depreciación.

$$FF = \text{Utilidad Neta} + \text{Depreciación}$$

De acuerdo con este método se puede calcular el Flujo de fondos del proyecto en sí, el cual se refiere a la consideración de la generación de liquidez de todo el proyecto en su conjunto. De cualquier manera, en los flujos de fondos del proyecto se agrupan las exigencias de accionistas o dueños del capital propio y los acreedores o dueños del capital ajeno.

La consideración de todo el proyecto en su conjunto define el proyecto en sí y en un segundo momento de análisis se puede considerar el proyecto del capital propio deducidas las exigencias del capital ajeno.

Para la consideración de este método simplificado, de acuerdo con el criterio de varios autores se cae en el error de considerar solamente la determinación de la Utilidad neta, lo cual como bien es conocido no considera un criterio de flujo de caja sino un criterio contable de estimación.

### *Métodos de flujos de fondos de lo percibido*

De acuerdo con este método se aplicará el siguiente procedimiento de cálculo analítico:

$$FFop = FFi - (FFe + \text{Reinversión} + \text{Imp/Util}) \quad (83)$$

$$FFfin = FFop - SD \quad (84)$$

Siendo:

FFfin: flujo de fondos financieros  
 FFop: flujo de fondos operativos  
 FFi: flujo de fondos de ingresos operativos  
 FFe: flujo de fondos de egresos operativos  
 Imp/Util: Impuesto sobre utilidades  
 SD: Servicios de deudas

En el segundo nivel de análisis de los flujos de fondos (financiero) el servicio de deudas (SD) incluye la amortización de la deuda financiera, así como la deducción de los intereses.

En el caso particular de la deducción de los Intereses si el impuesto sobre utilidades es calculado deducido los intereses se pondrá el monto total del interés. En caso contrario, si el impuesto sobre utilidades es calculado sin deducir los intereses se pondrá en los intereses el interés incremental, esto es,  $[I \cdot (1 - t)]$ , siendo I (interés total a deducir).

#### Caso ilustrativo

Sea un proyecto de inversión al cual se estima su flujo de fondos netos en \$10000.00, y se prevé un impuesto sobre utilidades del 10 % y un monto de interés anual de \$2000.00.

Veamos primero la situación en la cual la magnitud del impuesto sobre utilidades se aplica antes de deducir los intereses:

FFnetos = 10000.00  
 (-) Imp/Util= 1000.00  
  
 (=) FFop = 9000.00  
 (-) Int. Increm= 1800.00  
  
 (=) FFfin = 7200.00

Veamos ahora la situación en la cual la magnitud del impuesto sobre utilidades se deduce luego de intereses, calculando antes el impuesto sobre utilidades una vez deducidos los intereses anuales:

#### Cuadro 76. Determinación de la carga imponible

	FFnetos	10000
(-)	Int. Anual	2000
(=)	Util. Imponible	8000
	Imp/Util.	800

Ahora el flujo de fondos quedaría del modo que expresa el Cuadro 77.

**Cuadro 77. Perfil de flujos de fondos financieros**

	FFnetos	10000
(-)	Imp/Util.	800
(=)	FFop	9200
(-)	Int. Total	2000
(=)	FFfin	7200

*Método de flujos de fondos por variación del capital de trabajo o fondo de maniobra*

Este otro método de estimación de los flujos de fondos de un proyecto (Macario, 1996), es un poco más riguroso en la estimación de los detalles de la generación de liquidez o las exigencias de una idea proyecto en lo concerniente a la operatividad del mismo.

El algoritmo de cálculo de este método es el que se expresa en el Cuadro 78:

**Cuadro 78. Perfil de flujos de fondos considerando variación del capital de trabajo**

	Ventas netas	(1)
(-)	Costos operativos erogables	(2)
(=)	FFnetos	(3)
(-)	Imp/Util.	(4)
(-)	$\Delta FM$	(5)
(-)	$\Delta BI$	(6)
(+)	$t * Dp$	(7)
(=)	FFop	(8)
(-)	$I * (1 - t)$	(9)
(-)	Amort. Deudas	(10)
(=)	FFfin	(11)
(-)	Retiros de fondos	(12)
(+)	Aportes de fondos	(13)
(=)	Caja del período	(14)
(+)	Caja de inicio	(15)
(=)	Caja al final	(16)

Algunas aclaraciones importantes de la estimación de los flujos de fondos en cada nivel son las siguientes:

1. El concepto de costos operativos erogables se asocia a todos aquellos costos que se incurren y que implican salida de fondos en las operaciones del proyecto en marcha.
2. Este nivel de impuesto sobre utilidades resulta de la estimación del estado de resultados proyectados del futuro proyecto de inversión en marcha.
3. Son las salidas de fondos del proyecto de inversión requeridos para mantener las operaciones diarias de la actividad del proyecto, a partir de considerar los incrementos en el diferencial de activos circulantes respecto a los pasivos circulantes.
4. Son las salidas de fondos por incrementos en los bienes de uso o activos fijos previstos en el proyecto de inversión.
5.  $T * D_p$ , representa el ahorro fiscal por depreciación que, en definitiva, representa una entrada de fondos en el proyecto de inversión, es decir, responde a cuánto se deja de pagar al fisco por deducir la depreciación.
6. El flujo de fondos operativos permitirá conocer la rentabilidad operativa del proyecto de inversión y por ello la capacidad de enfrentar mayor o menor nivel de endeudamiento el mismo.
7.  $I * (1 - t)$ , representa el interés incremental ya explicado con anterioridad.
8. La amortización de deudas financieras debe tomar en cuenta que cuando se trate de tomar nuevos niveles de deuda, se referirá a una entrada de fondos y no a una salida de fondos.
9. El flujo de fondos financieros permitirá determinar la rentabilidad financiera del proyecto y a partir de éste conocer la capacidad de enfrentar determinada política de reparto de utilidades que se quiera predecir con suficiente antelación.
10. Los retiros de fondos se refieren al pago de dividendos a los accionistas o dueños del capital.
11. En este caso ocurre lo contrario, por la causa de emisión de nuevas acciones se aportan fondos al proyecto.

12. La caja del período será el nivel de saldo neto de flujos de fondos de interés a la hora de determinar la liquidez del proyecto por cada año en que el mismo funciona.
13. La caja al inicio es la información que se obtiene del Balance financiero general proyectado para el año en que se está proyectando el flujo de fondos.
14. La caja al final es la información que determinará si para el año de análisis en cuestión se prevé cerrar el mismo con generación de liquidez.

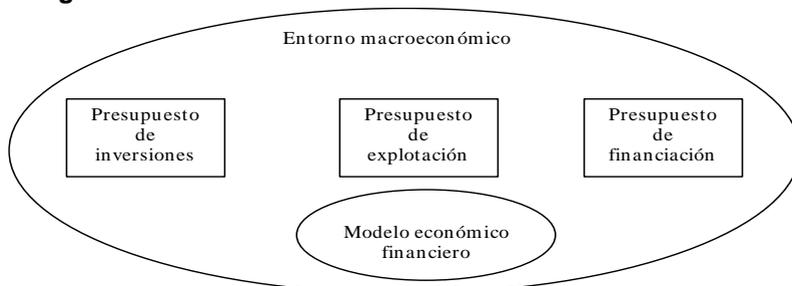
*Aplicación de los flujos de fondos por cualquiera de los métodos anteriores*

Es posible determinar los siguientes niveles de flujos de fondos:

- Operativos, permiten determinar la eficiencia operativa a través del VAN y la TIR operativa del proyecto. Indica la capacidad de atender en tiempo y magnitud los servicios de deudas financieras planteadas por la forma de financiación del proyecto de inversión.
- Financieros, permiten determinar la eficiencia operativa y financiera a través del VAN y la TIR financiera. Indica en última instancia si el proyecto asume niveles de financiación soportables en estructura y fuentes de financiación.
- Del Accionista: Indica la capacidad de enfrentar determinada política de pago o reparto de utilidades.

De acuerdo con el criterio de algunos autores el detalle de los flujos de fondos se plantea en tres niveles fundamentales, (presupuesto de inversiones, de explotación y de financiación) tal como lo expresa la figura 57:

**Figura 57. Niveles del entorno asociados a una inversión**



Para llegar a la definición de estos niveles de presupuestos se parte del conocimiento y predicción del nivel del entorno macroeconómico que contemplará información general y específica:

La información general incluirá: la estimación de los índices inflacionarios, tipos de interés, tipos de cambio, aspectos fiscales y la situación general de la economía.

La información específica incluirá: la estimación de la tendencia del sector, la competencia en el sector de que se trate el proyecto, la evolución de los precios, la evolución de los costos y en circunstancias especiales determinados aspectos fiscales específicos.

La determinación del presupuesto de explotación incluirá la estimación de los costos de operación y de mantenimiento y de los ingresos de explotación, a partir de la información técnica y comercial que se proyecte.

La determinación del presupuesto de financiación dependerá de la estimación de las necesidades iniciales de fondos de financiación del proyecto y las exigencias futuras.

La determinación del presupuesto de inversiones toma en cuenta la estimación de los siguientes conceptos: terrenos, edificios, maquinarias, equipamiento, gastos de apertura, gastos iniciales, capital de trabajo (éste último no siempre considerado en este nivel de presupuesto), entre otros.

A partir de estas definiciones dadas con anterioridad se puede plantear que:

$$\text{VAN} = f(\text{Pspto inversión, pspto explotac., pspto financiac.})$$

Se puede afirmar que el presupuesto de inversión o flujos de fondos iniciales dependen de los siguientes factores:

- a- Restricciones técnicas
- b- Economías de escala
- c- Estrategias empresariales

- d- Tiempo que demore concretar una inversión
- e- Estructura de la inversión (activos fijos y fondo de maniobra)

El presupuesto de explotación o flujos de fondos operativos y/o financieros dependerá de los siguientes factores:

Refiriéndose primero a los flujos de fondos de ingresos operativos:

- a. Volumen físico de ventas (nichos de mercado, competencia actual o futura, existencia de proveedores)
- b. Precios de ventas (relación calidad - precio, estructura de la oferta, etc.
- c. Condiciones de venta
- d. Valores residuales de inversiones

Sobre los flujos de fondos de egresos operativos:

- a- Costos erogables (fijos y variables)
- b- Condiciones de compra (fuerza de negociación)
- c- Políticas de inventarios
- d- Políticas de reposición e incremento del fondo de maniobra +o bienes de uso
- e- Estructura de financiación

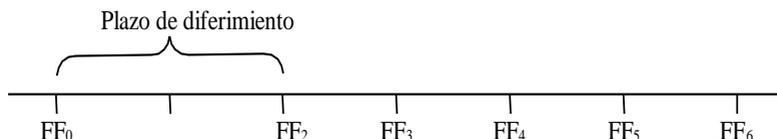
## **Incidenca del esquema de financiación en la rentabilidad de un proyecto**

Existen diversos esquemas de financiación y de servicios de deudas que se pueden emplear en la evaluación de un proyecto de inversión:

1. Esquema de amortización de deudas en proyectos de inversión con concesión de plazos de gracia.
2. Esquema de amortización de deudas en proyectos de inversión con cuotas de devolución constante (conocido por método francés).
3. Esquema de amortización de deudas en proyectos de inversión con cuotas de devolución variables y amortización del principal constante (conocido por método alemán).

Sin una profundización extrema de los esquemas de amortización del capital ajeno, que es definitiva los servicios de deudas, se conoce la utilización muy común de plazos de gracia en la devolución de los préstamos a los acreedores, buscando cierta recuperación inicial del proyecto de inversión durante el proceso de maduración de la inversión.

**Figura 58. Efectos de diferimiento de una inversión en los flujos**



Si bien es cierto que en principio los plazos de gracia en los esquemas de amortización de deudas tienen la ventaja antes señalada, debe tomarse en consideración que la deuda puede ser tratada de diferente forma en función del tiempo que está en posesión del deudor:

1. Ser tratada como un período de “gracia” sin cobro de intereses (aplicable en préstamos denominados de fomento)
2. Que se paguen los intereses correspondientes al período de diferimiento de la amortización del principal.
3. Que no se paguen los intereses del período de diferimiento por lo que la deuda aumentará y se transformará en:  $D_0 \cdot (1 + r)^n$ , siendo  $D_0$ : la deuda tomada inicialmente,  $n$ : el número de períodos en que será aplazada la amortización de la deuda y  $r$ : es la tasa de interés exigida por los acreedores.

#### Caso ilustrativo

Sea una inversión que en su financiamiento se ha solicitado un préstamo por valor de \$1000000.00 concedido originalmente a 5 años al 10% anual y el cual se ha pedido diferir el pago por 2 años del préstamo.

Solución según las tres alternativas

1. Pasados los dos años se abonará 5 cuotas de \$263797.00. Para ello se aplica la expresión conocida:

$$\frac{1000000}{\left[ \frac{1 - (1 + 0.10)^{-5}}{0.10} \right]} = 263797$$

2. En este caso se proponen pagar los intereses correspondientes a cada período de diferimiento se pagará en el primer año:  $100000 = 1000000(0.10)$ , mientras que en el segundo se vuelve a pagar igual cantidad de intereses ( $1000000(0.10)$ ). Por último, las cinco cuotas de \$263797.00.
3. Se debe abonar una nueva cuota que se calculará a partir de la siguiente expresión:

$$1000000 * (1.10)^2 = Cuota * \left[ \frac{1 - (1.10)^{-5}}{0.10} \right]$$

$$Cuota = \$319194.00$$

*Esquema de amortización de deudas en proyectos de inversión con cuotas de devolución constante (método o sistema francés)*

Aquí se produce la determinación de la conocida cuota anual equivalente, tal que:

$$VAE = VA \left[ \frac{(1+r)^n}{1 - (1+r)^{-n}} \right] \quad (85)$$

De modo que la determinación de la cuota anual de devolución de un préstamo dependerá de:

- Tamaño del préstamo (VA)
- Tasa de interés fijada por el acreedor (r)
- Número de pagos periódicos constantes a efectuar en la amortización del principal (n)

Veamos el siguiente ejemplo de la determinación de un servicio de deuda con cuota constante:

Sea un proyecto que demanda una solicitud préstamo por valor de \$5000.00 que se promete devolver en 24 cuotas mensuales durante 2 años con una tasa de interés anual promedio del 12%.

Desde el punto de vista de la solución que se puede obtener en Excel utilizando la fórmula financiera PAGO el planteo sería del modo siguiente:

**Figura 59. Determinación en Excel del esquema de deuda**

VNA		=PAGO(\$C\$7/1200,\$C\$6,\$C\$5,0)									
B	C	D	E	F	G	H	I	J			
<b>Ejemplo de esquema de servicio de deuda</b>											
Monto de la deuda	\$5,000.00	PAGO									
Período de devolución	24	Tasa	\$C\$7/1200	=	0.01						
Tasa de interés anual (%)	12	Nper	\$C\$6	=	24						
Cuota mensual	(\$235.37)	Va	\$C\$5	=	5000						
	Nro de pago	Vf	0	=	0						
	1	Tipo		=	númer						
	2			=	-235,36						
	3	Calcula el pago de un préstamo basado en pagos y tasa de interés constantes.									
	4	Tasa es la tasa de interés por período del préstamo.									
	5										
	6										
	7										

Aquí se establece la característica fundamental de que de una unidad de tiempo a la otra la deuda disminuye en la misma cantidad ( $V/n$ ), por consecuencia, los intereses disminuyen constantemente en cantidades iguales a  $(V/n)*i$ . Siendo  $V$ : el monto de la cantidad adeudada para el financiamiento de la inversión,  $n$ : el número de períodos en que se realizará la amortización de la deuda así como  $i$ : la tasa de interés anual aplicada en el financiamiento adquirido.

**Figura 60. Determinación en Excel del esquema de devolución de deuda**

<b>Ejemplo de esquema de servicio de deuda</b>					
Monto de la deuda	\$ 5,000.00		Pago total		\$ 5,648.82
Período de devolución	24		Interés total		\$ 648.82
Tasa de interés anual (%)	12				
Cuota mensual	(\$235.37)				
	Nro de pago	Tamaño de la cuota	Pago del principal	Pago de intereses	Saldo de deuda
	1	(\$235.37)	(\$185.37)	(\$50.00)	\$4,814.63
	2	(\$235.37)	(\$187.22)	(\$48.15)	\$4,627.41
	3	(\$235.37)	(\$189.09)	(\$46.27)	\$4,438.32
	4	(\$235.37)	(\$190.98)	(\$44.38)	\$4,247.33
	5	(\$235.37)	(\$192.89)	(\$42.47)	\$4,054.44
	6	(\$235.37)	(\$194.82)	(\$40.54)	\$3,859.62
	7	(\$235.37)	(\$196.77)	(\$38.60)	\$3,662.85
	8	(\$235.37)	(\$198.74)	(\$36.63)	\$3,464.11
	9	(\$235.37)	(\$200.73)	(\$34.64)	\$3,263.38
	10	(\$235.37)	(\$202.73)	(\$32.63)	\$3,060.65
	11	(\$235.37)	(\$204.76)	(\$30.61)	\$2,855.89
	12	(\$235.37)	(\$206.81)	(\$28.56)	\$2,649.08
	13	(\$235.37)	(\$208.88)	(\$26.49)	\$2,440.20
	14	(\$235.37)	(\$210.97)	(\$24.40)	\$2,229.24
	15	(\$235.37)	(\$213.08)	(\$22.29)	\$2,016.16
	16	(\$235.37)	(\$215.21)	(\$20.16)	\$1,800.96
	17	(\$235.37)	(\$217.36)	(\$18.01)	\$1,583.60
	18	(\$235.37)	(\$219.53)	(\$15.84)	\$1,364.07
	19	(\$235.37)	(\$221.73)	(\$13.64)	\$1,142.34
	20	(\$235.37)	(\$223.94)	(\$11.42)	\$918.40
	21	(\$235.37)	(\$226.18)	(\$9.18)	\$692.21
	22	(\$235.37)	(\$228.45)	(\$6.92)	\$463.77
	23	(\$235.37)	(\$230.73)	(\$4.64)	\$233.04
	24	(\$235.37)	(\$233.04)	(\$2.33)	\$0.00

**Figura 61. Determinación del esquema de devolución de deuda (Método alemán)**

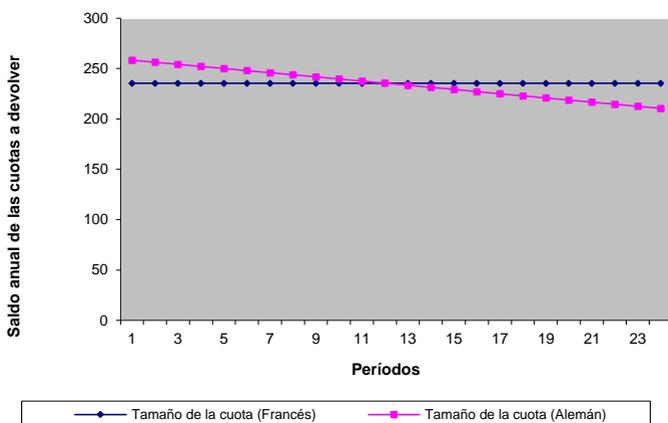
	Saldo inicial	Saldo final	Pago principal	Intereses	Cuota al final
1	5000.00	5050.00	208.33	50.00	\$258.33
2	4791.67	4839.58	208.33	47.92	\$256.25
3	4583.33	4629.17	208.33	45.83	\$254.17
4	4375.00	4418.75	208.33	43.75	\$252.08
5	4166.67	4208.33	208.33	41.67	\$250.00
6	3958.33	3997.92	208.33	39.58	\$247.92
7	3750.00	3787.50	208.33	37.50	\$245.83
8	3541.67	3577.08	208.33	35.42	\$243.75
9	3333.33	3366.67	208.33	33.33	\$241.67
10	3125.00	3156.25	208.33	31.25	\$239.58
11	2916.67	2945.83	208.33	29.17	\$237.50
12	2708.33	2735.42	208.33	27.08	\$235.42
13	2500.00	2525.00	208.33	25.00	\$233.33
14	2291.67	2314.58	208.33	22.92	\$231.25
15	2083.33	2104.17	208.33	20.83	\$229.17
16	1875.00	1893.75	208.33	18.75	\$227.08
17	1666.67	1683.33	208.33	16.67	\$225.00
18	1458.33	1472.92	208.33	14.58	\$222.92
19	1250.00	1262.50	208.33	12.50	\$220.83
20	1041.67	1052.08	208.33	10.42	\$218.75
21	833.33	841.67	208.33	8.33	\$216.67
22	625.00	631.25	208.33	6.25	\$214.58
23	416.67	420.83	208.33	4.17	\$212.50
24	208.33	210.42	208.33	2.08	\$210.42
	0		5000.00	625.00	\$5,625.00

*Esquema de amortización de deudas en proyectos de inversión con cuotas de devolución variables y amortización del principal constantes (conocido por método alemán)*

La cuota de devolución del préstamo será variable con una progresión aritmética decreciente de razón  $(V/n)*i$ . El pago del principal en que se irá deduciendo el monto adeudado se calcula por el cociente:  $V/n$ .

Un análisis comparativo de ambos sistemas de amortización de deudas advierte las ventajas del sistema francés en términos de aspirar a generar liquidez temprana en un proyecto de inversión:

**Figura 62. Gráfica comparativa de devolución francés y alemán**



**Tratamiento discrecional en los estudios de pre-inversión: requerimiento presente y futuro para Cuba**

Demostrando que los niveles de explotación de las capacidades instaladas para Cuba no son homogéneos y aceptando entonces que existen sectores y ramas industriales donde se agotan las posibilidades de expandir la producción con las instalaciones disponibles en la actualidad, no queda otra alternativa que someter a análisis ex ante la posible puesta en marcha de nuevas plantas.

Evaluar qué sucede entre el dilema de una «nueva inversión» o una «remodelación de la capacidad instalada», implicaría enfrentarse a la disyuntiva de la Figura 62 (A) y 62 (B), tal como definen Baca (1990) y N. Sapag y Sapag (1995)

Según la Figura 62 (A):

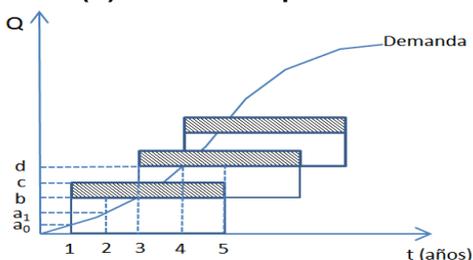
$\frac{a_0}{b}$ : % de aprovechamiento de escala requerida para satisfacer la demanda en el año 1.

$\frac{a_1}{b}$ : % de aprovechamiento de escala requerida para satisfacer la demanda en el año 2.

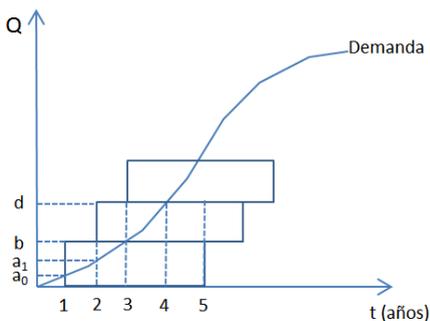
De ponerse en marcha una nueva planta productora de capacidad «d», según Figura 62 (A), se estaría en el año 2 alcanzando un aprovechamiento global de escala instalada de:

$\frac{a_1}{d}$ : % de aprovechamiento de escala requerida para satisfacer la demanda en el año 2.

**Figura 63 (A): Análisis de pre inversión de nuevas inversiones**



**Figura 63 (B): Análisis de pre inversión de remodelaciones de las inversiones existentes**



En caso de aplicarse remodelación tecnológica que permita un salto productivo equivalente a una magnitud «(c-b)» se lograría un diferimiento temporal del requerimiento de puesta en explotación de nuevas capacidades productivas de plantas completas. Este diferimiento temporal sería de la cuantía:

$(t_3 - t_2)$ : Diferimiento temporal del requerimiento de puesta en marcha de nueva planta productiva completa, dado por la entrada en funcionamiento de una renovación de magnitud «(c-b)».

Toda economía temporal que facilite retrasar nuevas inversiones sería admisible siempre y cuando no se deterioren de forma excesiva los niveles de demandas satisfechas con las capacidades instaladas.

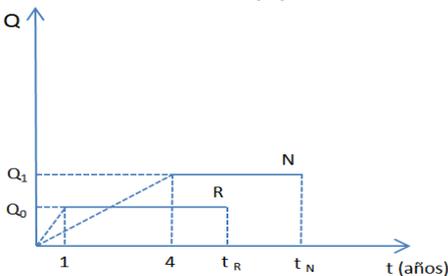
De modo que:

$$(t_3 - t_2) \leq t^* : \left(\frac{a_1}{b}\right) t^* = \left(\frac{b}{c}\right) t^* \quad (86)$$

De la inversión por renovación con celeridad a la inversión a gran escala con retardos en su puesta en explotación

Levantando el supuesto del «automatismo inversionista», y enfrentando la disyuntiva de nueva inversión (N) frente a una renovación o remodelación (R) (Figura 63); es de esperar que el tiempo de maduración de «R» sea menor que el de «N», lo cual implicaría economías de recursos significativos para países cuyas tasas de crecimiento de la demanda constructiva pudiera y debiera dispararse de forma creciente en plazos cortos de tiempo.

**Figura 64: Análisis de pre inversión de una nueva inversión (N) versus una renovación (R) con retardo en asimilación**



Véase que entre «R» y «N» existen diferencias múltiples:

- Diferencia entre los niveles de capacidades productivas ( $Q_0$  vs  $Q_1$ )
- Diferencia entre los horizontes de explotación (vida útil) de cada inversión ( $t_R$  y  $t_N$ )
- Diferencias entre los tiempos medios de maduración (puesta en explotación las capacidades) (« $t_1$ » versus « $t_4$ »)

De modo que si, por ejemplo:  $\frac{t_4}{t_1} = 4$  y  $\frac{Q_1}{Q_0} = 2$

La disyuntiva decisional estaría planteada del modo siguiente:

- ¿Qué es preferible, por ejemplo, cuadruplicar el tiempo de maduración de una inversión con el fin de duplicar la escala productiva?
- ¿Justifica el tiempo adicional de explotación ( $t_R - t_N$ ) la demora extraordinaria en la maduración ( $t_4 - t_1$ )?

## **El factor tiempo en las inversiones: recurso crítico**

En el contexto de Cuba, cuando aún se padece de un enlentecimiento no despreciable en la ejecución de obras, no siempre fruto de la carencia oportuna de recursos, es crucial asegurar que los proyectos de inversión, su materialización práctica y la puesta en marcha y administración con los parámetros de temporalidad previstos en los estudios previos, se cumplan.

A pesar de lo avanzado en jerarquizar la importancia y cumplimiento de los cronogramas de las inversiones, mucho queda por aportarle dosis de rigor y disciplina en los plazos otorgados.

Por la sola razón de que las inversiones sean hechos económicos que ocurren, cuando se refieren a las inversiones reales, en horizontes temporales de determinada envergadura, hace que el análisis no resulte sencillo y requiera alguna consideración que deba ser tomada en cuenta.

Las inversiones se fundan en decisiones que recaban “congelamiento” (inmovilización) de recursos (Sánchez, 2000). En aras de recibir beneficios esperados en un intervalo de tiempo dado, además de necesitar contemplar el probable deterioro de los beneficios a lo largo del tiempo, se comprometen las expectativas futuras de disfrute hasta llegar a representar conveniente deshacerse del emprendimiento en un momento dado.

¿Cuándo hacer la inversión?, ¿Cuándo iniciarla o postergarla?, ¿Cuándo concluir la inversión? y ¿Cuándo decidir continuar disfrutando de la inversión o liquidar la misma? A estas interrogantes se intenta dar un conjunto de argumentos para que sean considerados por el que en última instancia tomará la definitiva decisión.

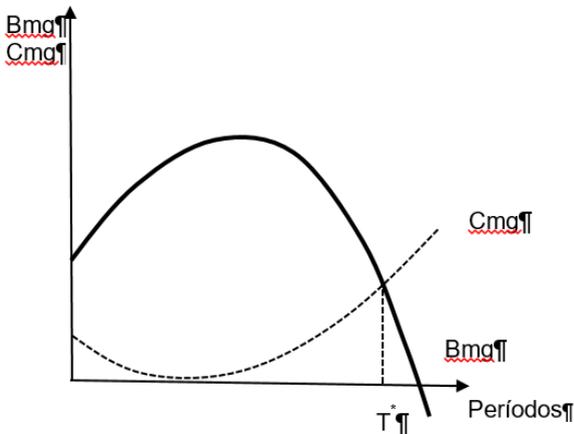
## Momento óptimo de hacer la inversión

Algunos argumentos necesarios que pueden ser útiles para considerar el momento óptimo de hacer la inversión hacen uso del análisis marginalista aplicado a la economía.

Es preciso calcular los beneficios adicionales de postergar el comienzo de la inversión frente a los costos adicionales de tal diferimiento. Siempre que los beneficios adicionales, expresados al valor presente, sean mayores que los costos adicionales con igual actualización, se estará en condiciones de disfrutar de un excedente económico que no se debe desaprovechar y, por ende, convendrá retrasar la inversión hasta el período en el cual los costos adicionales sean mayores que los beneficios adicionales.

En términos gráficos el problema sería como lo describe la Figura 65.

**Figura 65: Comportamiento de costos y beneficios incrementales**



De acuerdo con lo expresado en la figura 64 solo convendría postergar el inicio de la inversión hasta tanto se obtenga un excedente económico por el resultado de retrasar un período de la misma. Desde el mismo instante en que se igualen los beneficios y costos adicionales de demorar el inicio de la inversión se habrá alcanzado el momento óptimo (para la figura 64 sería

el momento  $T^*$ ) dado que se estará maximizando el valor neto o excedente económico total resultante.

En términos analíticos será demostrable del modo siguiente:

IT: el ingreso o “beneficio” total resultante a disfrutar por una inversión dada.

CT: el costo total resultante a enfrentar por una inversión dada.

BT: el excedente económico neto o beneficio neto alcanzable por una inversión dada.

Suponiendo que se valoren diferentes momentos de inicio de la inversión existirán diferentes IT y CT y por ende BT, o sea:

$$IT = f(t)$$

$$CT = f(t)$$

$$BT = f(IT, CT)$$

Por lo que los cambios en el factor tiempo (t) harán cambiar los valores alcanzables en IT, CT y por ello, en BT.

En términos infinitesimales se puede demostrar que existe una función que expresa los cambios de IT para diferentes valores de “t” tal que:

$\frac{\partial(IT)}{\partial(t)} = 0$  , esto será el llamado beneficio adicional o ingreso marginal (Img)

En términos infinitesimales se puede demostrar que existe también una función que expresa los cambios de CT para diferentes valores de “t” tal que:

$\frac{\partial(CT)}{\partial(t)} = 0$  , esto será llamado Costo adicional o costos marginales (Cmg)

De modo que el excedente económico adicional total o beneficio marginal será el resultado de la diferencia entre Img y el Cmg. La cualidad adicional en la variable antes mencionada resulta trascendental para entender por qué para el instante de tiempo “t” en que el beneficio adicional o marginal se anule o se haga “cero” se habrá alcanzado el máximo beneficio económico total.

$$\frac{\partial(B_T)}{\partial(t)} = Bmg = \frac{\partial(I_T)}{\partial(t)} - \frac{\partial(C_T)}{\partial(t)} = 0$$

Este resultado será posible para cuando se logre la siguiente igualdad:

$$\frac{\partial(I_T)}{\partial(t)} = \frac{\partial(C_T)}{\partial(t)}, \text{ esto es, } B_{mg} = C_{mg}$$

Siempre que los beneficios adicionales de postergar el inicio de la inversión superen los costos adicionales de tal decisión se estarán incrementando los Beneficios totales absolutamente, por lo que será conveniente seguir demorando la decisión de iniciar la misma.

Véase un ejemplo que permita la comprensión y al mismo tiempo sienta pautas metodológicas en posteriores análisis individuales.

#### Caso ilustrativo

Supóngase un proyecto de inversión con un costo inicial de inversión ascendente a \$200 y valores económicos de sus flujos de fondos netos del proyecto a partir del inicio de la operación de obra dependientes exclusivamente del tiempo y cuyos flujos de fondos netos crecen por año a razón de \$1.00 y con una vida útil ilimitada de la inversión.

En valores el resultado se puede expresar en un breve y simplificado ejemplo de los que pueden ser de flujo de fondos de un proyecto mucho mayor:

**Cuadro 79. Estructura de fondos de proyectos desfasados**

Momento de iniciar	0	1	2	3	4	5
0	-200	1	2	3	4	5
1		-200	2	3	4	5
2			-200	3	4	5
3				-200	4	5
4					-200	5

Tal como puede apreciarse los flujos de fondos que se obtienen se incrementan en \$1.00 en cada año de vida útil del proyecto. Suponiendo una tasa de interés o de descuento del 10% anualmente compuesta se puede aplicar el criterio del

VAN para cada alternativa de inicio de la inversión, siendo estas, las siguientes:

- Iniciar en el momento “cero”
- Iniciar en el momento 1.
- Iniciar en el momento 2.
- Iniciar en el momento 3.
- Iniciar en el momento 4, y así sucesivamente.

A continuación, se muestra cómo se podría valorar el resultado entre la alternativa inicial de iniciar la inversión en el momento inicial o hacerlo luego de transcurrido un año:

Alternativa “AHORA”:

$$VAN_1 = -200 + \frac{1}{(1+0.1)^1} + \frac{2}{(1+0.1)^2} + \dots + \frac{\infty}{(1+0.1)^\infty}$$

Alternativa “POSTERGAR”:

$$VAN_2 = \frac{-200}{(1+0.1)^1} + \frac{2}{(1+0.1)^2} + \dots + \frac{\infty}{(1+0.1)^\infty}$$

Del análisis comparativo entre ambas alternativas se obtiene el siguiente resultado:

$$\begin{aligned} &VAN_2 - VAN_1 = Bmg \\ &\frac{-200}{(1+0.1)^1} + \frac{2}{(1+0.1)^2} + \dots + \frac{\infty}{(1+0.1)^\infty} - \left[ -200 + \frac{1}{(1+0.1)^1} + \frac{2}{(1+0.1)^2} + \dots + \frac{\infty}{(1+0.1)^\infty} \right] = Bmg \end{aligned}$$

Luego:

$$Bmg = \frac{19}{(1+0.1)^1} > 0$$

Por lo tanto, se demuestra la conveniencia de esperar un período adicional y no iniciar en el momento actual, o sea, POSTERGAR es lo conveniente.

De seguirse analizando variantes se comprobará que hasta el año 20 será conveniente esperar y exactamente en dicho período se agotan las posibilidades de seguir incrementando los Beneficios totales adicionales de postergar el inicio del proyecto. Este será en definitiva el momento óptimo de iniciar la inversión.

Valdría la pena alertar que las valoraciones realizadas han partido de los siguientes supuestos esenciales:

- El proyecto evaluable posee flujos de fondos uniformes a lo largo del tiempo.
- Los flujos de fondos del proyecto no se ven “distorsionados” con la presencia de efectos inflacionarios, esto significará en última instancia, que las variaciones generales de los precios no sufren modificaciones, sino que las mismas se realizan de manera homogénea para todos los ítems a considerar.
- Que no se producen cambios en los niveles de presupuesto de capital inicial contemplados a priori, no ya por efectos inflacionarios, sino por otras coyunturas negociables entre comprador y suministrador del proyecto objeto de evaluación.
- Cada valoración de postergar el inicio de la inversión presume que la misma no contendrá costos de inmovilización de recursos. Lo que se trata de considerar es si conviene postergar el inicio de la inmovilización de recursos antes de alcanzar beneficios menores y con ello, incurrir en costos de oportunidad adicional por menor rendimiento en la inversión. No se puede asumir que lo que se busca es retardar el inicio de la puesta en marcha de la inversión sino retardar el inicio de la ejecución de la misma.
- Se asume además que no se obtienen beneficios adicionales de iniciar más prontamente la inversión respecto al retardo de la misma en su ejecución, puesto que no ponerla en marcha presupone evitar la reinversión de los fondos.

### **Momento óptimo de liquidar la inversión**

Ahora se intentaría desarrollar los argumentos necesarios para decidir en la disyuntiva de liquidar o no la inversión que viene operando, esto es, el momento óptimo de liquidar la inversión. Estas situaciones se dan con mayor validez en los casos que sean inversiones que tiene una tasa de crecimiento del

stock de capital invertido y por ende los valores de inversión y su rendimiento alcanzado varía con el tiempo.

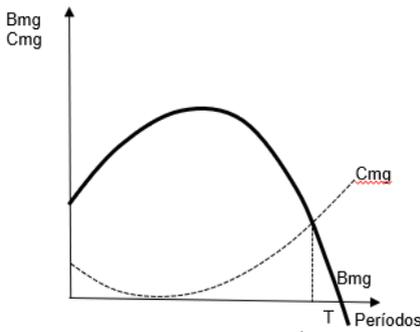
Son ejemplos típicos de este tipo de circunstancia en proyectos de inversión asociados a:

- Plantaciones de árboles o proyectos forestales, ¿Cuándo cortar el bosque?
- Cría y engorde de animales o proyectos pecuarios, ¿Cuándo sacrificar o vender el animal?
- Añejamiento de vinos o proyectos vinícolas, ¿Cuándo vender el vino?

La fundamentación de encontrar el momento óptimo de liquidar una inversión también se define por el análisis marginalista tal que se demuestre el período en que:

$Img = Cmg$ , dado que en el instante de tiempo  $t$  se verificará que el beneficio neto total será máximo, es decir,  $Bmg = 0$ . Gráficamente el análisis resulta similar al representado en la Figura 66.

**Figura 66. Comportamiento de beneficios y costos incrementales en proceso de liquidación de inversión**



Para su comprensión cabal se mostrará un ejemplo ilustrado que trate los conflictos que se dan a la hora de tomar decisiones sobre el momento óptimo de liquidación de la inversión que en virtud de la figura 66 sería también el momento  $T^*$ .

### Caso ilustrativo

Sea un proyecto forestal en marcha, que tenga un valor determinado en el momento actual, \$100 y con un costo alternativo representado por la tasa de interés del mercado que, en el caso objeto de análisis, alcanza el 5 % anualmente compuesto. Son conocidas la tasa de crecimiento del valor del bosque por cada uno de los futuros años de análisis (Ki) y se puede estimar el rendimiento promedio anual esperado en la inversión (Ri). La información disponible se refleja en el Cuadro 80.

**Cuadro 80. Estimación de los ingresos de oportunidad de liquidación de inversión**

Fila	Índice /año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Bi	100.0	105.0	112.4	123.6	139.7	153.9	167.7	181.1	192.0	201.6	210.7	218.7
2	Ki		5.0%	7.0%	10.0%	13.0%	10.2%	9.0%	8.0%	6.0%	5.0%	4.5%	3.8%
3	Ci	100.0	105.0	110.3	115.8	121.6	127.6	134.0	140.7	147.7	155.1	162.9	171.0
4	Bni	0.0	0.0	2.2	7.8	18.1	26.3	33.7	40.4	44.3	46.5	47.8	47.7
5	VABNi	0.0	0.0	2.0	6.8	14.9	20.6	25.1	28.7	30.0	30.0	29.4	27.9
6	Ri		5.0%	6.0%	7.3%	8.7%	9.0%	9.0%	8.9%	8.5%	8.1%	7.7%	7.4%
7	Img	0	5	7	11	16	14	14	13	11	10	9	8
8	Cmg	0	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8
9	Ing. Oportun.		0.0	0.0	2.3	8.2	19.1	27.6	35.4	42.4	46.5	48.8	50.2

En el Cuadro 80 los términos referidos en la segunda columna tienen el siguiente significado:

Bi: Representa el valor del bosque en el transcurso de los años tomando en consideración la tasa de crecimiento de dicho valor expresada en la fila 2.

Ki: Representa la tasa de crecimiento anual del valor del bosque. (En %)

Ci: Representa el costo alternativo del bosque en caso de que se decidiera la reinversión de los valores existentes al final del año anterior a partir de su liquidación o venta.

Bni: Representa el beneficio neto resultante de mantener la explotación de la inversión y con ello la consiguiente elevación

del valor del bosque respecto a la inversión alternativa de liquidar la misma e invertir dicho valor al costo alternativo representado por la mencionada tasa de interés.

VABNi: Representa el valor actual de los beneficios netos obtenidos en la fila anterior, o sea, la fila 4, descontados a la tasa de interés del mercado, en este caso del 5%.

Ri: Representa la tasa de rendimiento promedio anual resultante del crecimiento promedio del valor del bosque desde el momento inicial hasta el año que se tome de referencia, es decir, por ejemplo, para el año 3 esta tasa será:

$$Ri = \left( \sqrt[3]{123.6/100.0} - 1 \right) * 100 = 7.3\%$$

Img: Representa el ingreso marginal resultante de esperar un año más manteniendo en explotación la inversión basada en el crecimiento en el valor de la inversión. Por ejemplo, de esperar del año 3 al año 4 el valor de la plantación maderable se verá incrementado aproximadamente en \$16.

Cmg: Representa el costo marginal resultante de esperar un año más en liquidar la inversión e invertir dicho monto en una alternativa financiera que prometa el rendimiento expresado en la tasa de interés del mercado que alcanza en este ejemplo el 5%. Para el caso del año 11 por ejemplo, de esperar hasta este momento respecto al año anterior el incremento en el valor financiero de la inversión sería similar al incremento en el valor real de la inversión de mantenerla explotando, es decir, de \$8.

Ing. Oport.: Representa el ingreso de oportunidad resultante de reinvertir los beneficios netos relativos a la tasa de interés del mercado obtenidos por la diferencia del crecimiento del valor real de la inversión en explotación y el crecimiento del valor financiero de la inversión alternativa (consistente en la inversión del monto a la tasa de interés del mercado). Por ejemplo, para el año 8 el valor de:

\$42,4 = 40,4 \* (1 + 0,05), siendo \$40.4 el beneficio neto resultante de la diferencia entre el valor real de la inversión y el valor o costo alternativo de la misma.

Son varias las conclusiones y valoraciones que se pueden hacer en este contexto de la información revelada:

- En el año 10 se maximiza el beneficio neto de la inversión alcanzando un valor ésta de \$47.8 puesto que de esperar un año más el ingreso marginal se igualaría con el costo marginal y se habrá agotado la posibilidad de seguir incrementando el beneficio total de mantener en explotación la inversión.
- Aprovechando el concepto del ingreso de oportunidad sería recomendable cortar el bosque en el año 9 debido a que de mantenerlo un año más el beneficio neto a alcanzar sería solo de \$47.8 mientras que depositarlo en una inversión financiera al 5 % de interés del mercado se alcanzaría un valor al año siguiente de \$48.8. Esto también se explica por el sencillo hecho de que en el año 10 la tasa de crecimiento del valor del bosque será menor a la tasa de interés del mercado, es decir, 4.5% versus 5% respectivamente.
- Otro criterio podría ser recomendar cortar el bosque en el año 6 dado que en ese año será máximo el rendimiento promedio anual de la inversión respecto a la inversión inicial de \$100, o sea, del 9%. Téngase a modo de ejemplo para esto que en un período de 24 años para dos alternativas: de 6 años de corte o de 8 años de corte la riqueza acumulable al final de los 24 años ascendería en el primer caso a \$791 frente a un segundo caso de \$707.
- Si se valorara la compra y venta de esta inversión de un período para otro inmediato lo más conveniente sería comprar el bosque en el año 3 y venderlo de inmediato en el año 4 puesto que de esta forma se habrá maximizado el margen de ganancias en un valor total de \$16 mientras que en cualquier otro período este margen resultaría inferior.

Si al final del año 6 decidiera en vez de cortar y vender la madera, vender la inversión a un tercer inversionista manteniéndose ésta en explotación y conociese por demás que este

inversionista tuviera un rendimiento medio de sus activos del 5%, sería conveniente que en vez de vender el bosque a un valor de \$167.7 lo hiciese a un valor de \$174.1 esperando por lo menos que el inversionista tenga una expectativa de explotación hasta el año 8 de vida útil del bosque, teniendo en cuenta que para alcanzar un valor de \$192.0 en el año 8 este inversionista, operando con un rendimiento medio de sus activos del 5 %, bastaría con tener un capital inicial de \$174.1. De venderle el bosque a su valor en el año 6 de \$167.7 le estará otorgando un beneficio adicional que disfrutará el inversionista.

# **Certeza, incertidumbre y riesgo en los procesos de inversión**

## **Condición de partida para asumir la incertidumbre y el riesgo en los estudios de pre inversión**

Las condiciones económicas de Cuba y su relación con el resto del mundo cambiaron en los años noventa respecto a la pasada década. Los nexos económicos internos y externos se desenvuelven con menor certidumbre que en el pasado y gravitan sobre las decisiones que se toman y sus efectos posteriores. (Sánchez & Ledesma, 2018).

La apertura de nuevos agentes económicos no estatales al mercado, el paso a la regulación económica de corte financiero y el perfeccionamiento empresarial de base autogestionario mercantil generan, de hecho, un movimiento económico contradictorio, signado por fuertes componentes de espontaneidad.

El riesgo y la incertidumbre –que siempre están presentes en toda actividad humana– pero que habíamos creído superado, ahora se nos proyectan en toda su objetividad y complejidad que confluyen con la reinserción de la economía nacional al mundo del capital en la era de la globalización y, peor aún, bajo su variante neoliberal. La economía cubana que no dejó de ser subdesarrollada y pequeña en múltiples dimensiones, tampoco pudo superar los estrangulamientos estructurales internos con su lógica consecuencia de dependencia externa. Aun cuando el Estado Cubano con sus instituciones realiza importantes esfuerzos para reducir los impactos negativos o positivos de la relación directa con el capital extranjero en calidad de suministrador, comprador y financista, resulta cada vez más evidente la intromisión de la inestabilidad y la influencia del ciclo económico mundial capitalista sobre el comportamiento de la economía interna. Esta situación dibuja un escenario complicado

para los tomadores de decisiones de largo plazo ante el riesgo y la incertidumbre que envuelve a las empresas y organizaciones de base.

Aunque en la arena internacional son premiadas, en la mayoría de las ocasiones, aquellas instituciones que trabajan en condiciones de riesgo o mayores grados de incertidumbre, en la materialización del mecanismo y política económica implementado en Cuba, es insuficiente la capacidad de generación de incentivos y premios a aquellos directivos que operan y asumen mayores riesgos en la edificación de su desarrollo. Al perfeccionamiento de la empresa cubana le queda mucho camino por recorrer para elevar la motivación por asumir, con sus propios recursos, buena parte de la incertidumbre que entraña poner en marcha inversiones que impulsen la innovación y el desarrollo y aseguren tasas de productividad más elevadas para el posterior desempeño empresarial.

De igual forma la empresa cubana debe prepararse para entender y calcular los impactos del riesgo y la incertidumbre derivada de sus acciones y decisiones que comprometen el futuro.

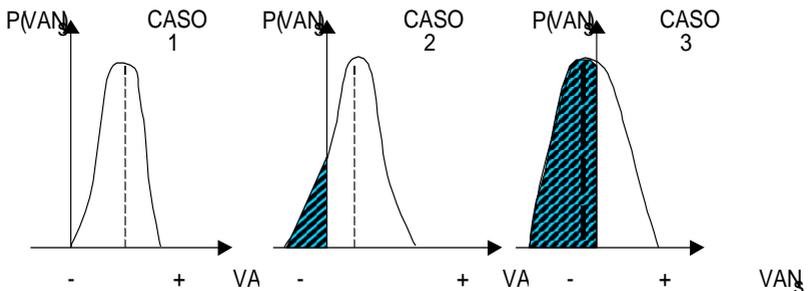
En la vida real, no es predecible a ciencia cierta el valor exacto de todos los parámetros que afectan a la rentabilidad de un proyecto. La realización de un único cálculo, empleando los valores esperados de cada parámetro, da por resultado un alto margen de error, ya que la probabilidad de que todos los parámetros alcancen simultáneamente su valor esperado es prácticamente nula. La validez final informativa de un estudio de factibilidad depende, en gran medida, del probable margen de error calculado en el resultado final pronosticado. Por eso es poco usual en la actualidad “trabajar” en condiciones de la “mejor estimación” o “certeza” como otros autores llaman imprecisamente.

Para un análisis de este tipo se necesita “algo más que una simple identificación del mejor o el peor caso posible” puesto que los valores situados entre los casos extremos no son igualmente probables y de hecho lo más común es que haya cierta concentración de la probabilidad alrededor del resultado más probable. Si esta concentración es lo suficientemente fuerte,

entonces, los valores extremos pueden ser de poco significado práctico para la toma de decisiones. Para que un estudio de factibilidad pueda informar decisiones reales, lo que interesa calcular es la probabilidad de “pérdidas o ganancias” que promete. Precisamente el uso del VANs probabilístico, puede ofrecer importantes datos al decisor sobre la rentabilidad social del proyecto, así como el nivel de riesgo que asume, con vistas a que en función del “grado de indiferencia al riesgo” se puedan tomar decisiones robustas y compensadas.

Una visión gráfica de lo dicho puede ayudar a comprender las distintas situaciones probables en cuanto a la dimensión del riesgo (Figura 67). En los casos (2) y (3) se ofrece información sobre el “costo de la incertidumbre”. Este costo de la incertidumbre está dado por el valor esperado de los valores actualizados netos con signo opuesto al de la media de toda la distribución. Es, en definitiva, el valor esperado de las posibles ganancias que dejamos de percibir cuando rechazamos un proyecto, o el valor esperado de las pérdidas que se arriesgan cuando se acepta un proyecto. Esta es una medida de racionalidad económica que debe formar parte cada vez más del trabajo profesional en esta rama a fin de que: los estudios de mercado y de factibilidad y la precisión en la información se logren sobre la base de que su costo no exceda el valor de la incertidumbre implícita en los proyectos que se aprueban o rechazan.

**Figura 67: Casos de análisis de proyectos de inversión con seguridad, incertidumbre y/riesgo de pérdidas**



Entre los métodos o consideraciones para evaluar los problemas de la incertidumbre y/o riesgo de proyectos de inversión se encuentra el análisis de sensibilidad.

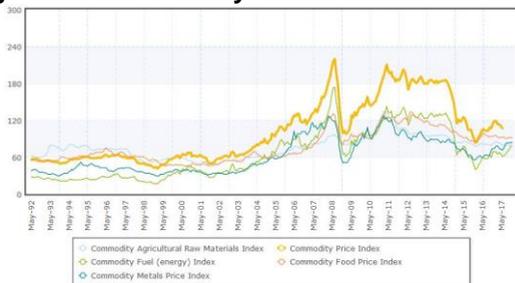
Incorporar los componentes de incertidumbre y riesgo individual en los estudios de viabilidad de inversiones es un constructo teórico e instrumental discutido y demostrado en trabajos académicos y prácticos. Para Cuba las circunstancias actuales y futuras explican el carácter indispensable de este tratamiento en los análisis de inversiones que impulsen el desarrollo.

A pesar del perfeccionamiento en la política aprobada sobre el proceso inversionista cubano, quedan posibilidades no explotadas. Este trabajo dedica cuatro momentos fundamentales: primero; se enuncian los factores externos e internos que justifican, con mayor fuerza que nunca, la consideración del riesgo en los estudios de preinversión, segundo; caracterizar los conceptos de la incertidumbre y riesgo en este tipo de estudio y algunas de las variables que mayor relación le aportan a estos, tercero; explicar el despliegue normativo de los análisis de preinversión en Cuba y los grados de incorporación del riesgo que, en términos de procedimientos alcanzan y por último, cuarto; aportar una propuesta de los autores acerca de las posibilidades que dan los actuales marcos analíticos para dotar de mayor robustez a los estudios de preinversión.

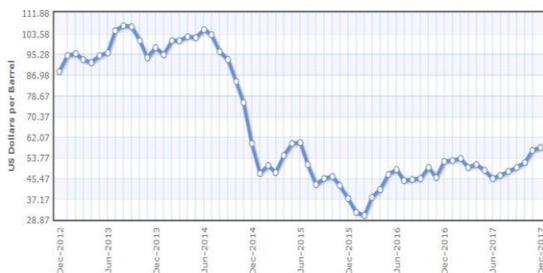
Considerar la incertidumbre y el riesgo en los estudios de preinversión, tiene como uno de los factores claves la alta variabilidad de los precios en los mercados internacionales.

Muchos de los productos que son considerados referentes en los cambios de precios (*commodities*) y que definen una parte no despreciable de los que conforman la canasta de bienes exportables en las economías del Sur, presentan una marcada volatilidad (Banco Mundial, 2016, 2017a, 2017b, 2017c, 2017d, 2017e) (Figura 68, 69, 70 y 71).

**Figura 68: Commodity Prices - Price Charts**



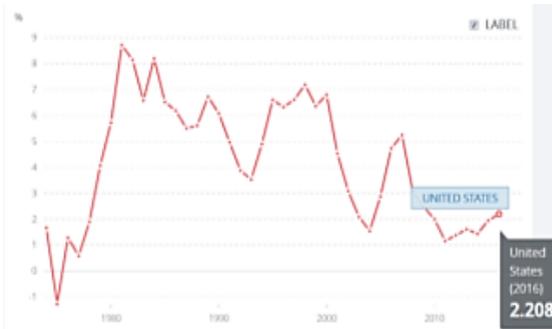
**Figura 69: Crude Oil (petroleum); WTI Monthly Price - US Dollars per Barrel**



**Figura 70: Cotizaciones de la moneda EUR/USD**



**Figura 71: Variación de la tasa de interés real en Estados Unidos**

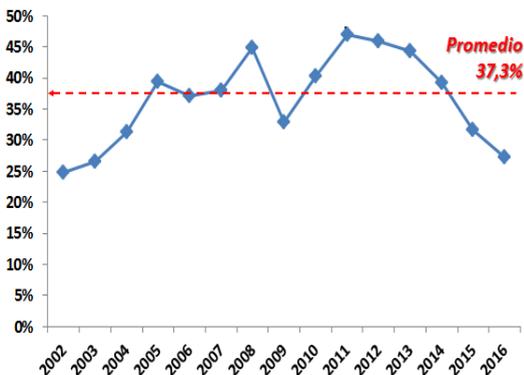


Estas oscilaciones internacionales se convierten en un primer «factor de advertencia» en los proyectos de inversión que pretendan fomentar la sustitución de importaciones, promover exportaciones o incrementar el valor añadido en los encadenamientos productivos generados para la economía doméstica.

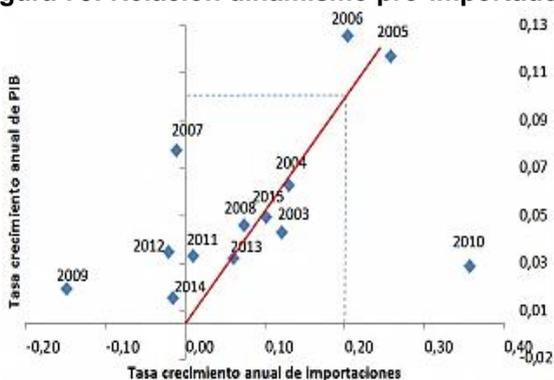
Un segundo factor, muy relacionado con el anterior, es el persistente carácter abierto de la economía cubana (Figura 72). De acuerdo con los análisis realizados en el último decenio (ONEI, 2016), esta tasa alcanza valores cercanos al 45% de forma persistente, multiplicando la incidencia de las fluctuaciones observadas en los mercados internacionales. Se mantiene la estructura pro-importadora que caracteriza el dinamismo económico cubano. En la década más reciente se ratifica la tendencia de demandar tasas de crecimiento en las importaciones cercanas a los dos puntos porcentuales para materializar un punto porcentual de crecimiento económico (Figura 73).

Se produce así un círculo “vicioso” de causalidades, difícil de romper, salvo que no sea sobre la base de incrementar el desarrollo inversionista, para lo cual se requiere fortalecer y profundizar los análisis de la conveniencia de llevar adelante las inversiones, sin dejar de lado el entorno cambiante en dichos estudios, su posterior ejecución y puesta en explotación.

**Figura 72: Tasa de apertura<sup>53</sup> de la economía cubana**



**Figura 73: Relación dinamismo pro-importador de Cuba**



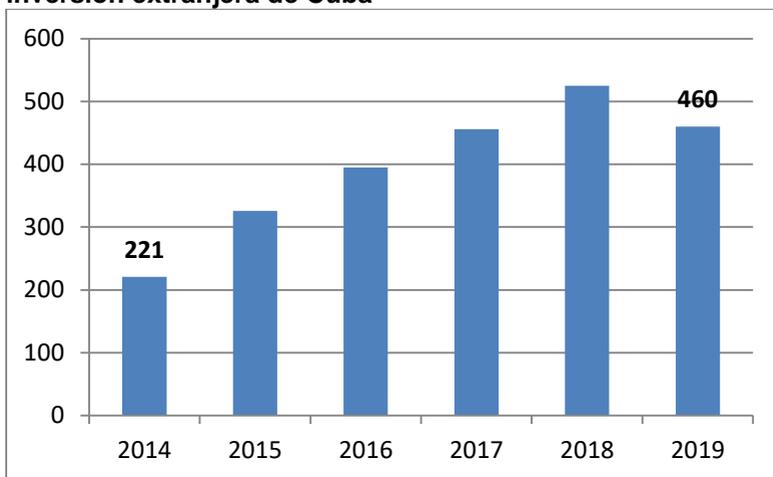
Como alternativa para la financiación de las inversiones, Cuba dinamiza con fuerza la atracción de capital extranjero para el fomento de inversión directa. Entre el 2014 y el 2019 la cartera de oportunidades de inversión con capital extranjero ha crecido

<sup>53</sup> Calculado siguiendo la normativa metodológica del Anuario estadístico de Cuba, como resultado porcentual de dividir el monto del intercambio comercial de bienes y servicios con el resto del mundo entre el PIB (a precios constantes).

de 221 proyectos en el 2014 hasta 460 presentadas en la Feria Internacional de La Habana de noviembre 2019 (Figura 74).

Al crecer la inversión extranjera directa en Cuba (Rodríguez, 2017) (Triana, 2017), crece también la complejidad en la determinación de los impactos en el efecto multiplicativo de la economía, y por ello, se requiere continuar fortaleciendo las valoraciones de los componentes de riesgo que estas inversiones incorporan al dinamismo del país.

**Figura 74: Proyectos incluidos en la cartera de oportunidades de inversión extranjera de Cuba**



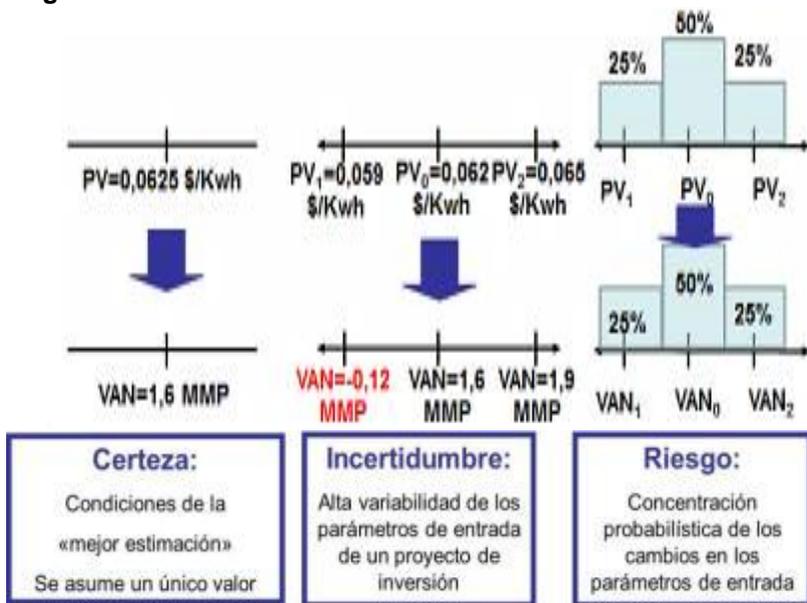
### **Lugar de los análisis de pre inversión en condiciones de incertidumbre y riesgo**

Una inversión compromete recursos cuya recuperación demanda capacidad de espera. La disyuntiva radica en asumir en los estudios de viabilidad los factores ya explicados (apertura externa, dependencia importadora y volatilidad de los mercados externos), para lo cual hay que asumir el reto de transitar “de la certeza a lo ignoto”.

En los estudios de preinversión, la certeza es aquel estadio de análisis al cual se ha estado más acostumbrado a trabajar, con la confianza de que los errores en los análisis, fruto de la falta de objetividad y/o profundidad de los estudios, podrían ser rectificadoss con recursos extraordinarios a libre disposición (Baca, 1990), (Mascareñas, 2003), (Pouliquen, 1970) y (Sapag, 2001).

Se asume una disyuntiva decisional analítica en el que, el tránsito de la certeza a la incertidumbre y de esta al riesgo (Figura 75), es posible llevarlo a cabo en función de un grupo de condiciones de partida.

**Figura 75: Criterio diferenciador de la certeza-incertidumbre-riesgo**



Para el caso que se ilustra<sup>54</sup> en la Figura 75 los resultados de la viabilidad de un proyecto medidos en función del valor

<sup>54</sup> Los valores de las Figuras 8, 10, 11, 12, 14, 15 y 18 pertenecen al resultado de un Estudio de factibilidad técnico económico en el que

actual neto (VAN), estarían transitando desde un único estimado en condiciones de certeza, pasando por un intervalo de ocurrencia en condiciones de incertidumbre, hasta un recorrido probabilístico determinado para las circunstancias riesgosas preconcebidas.

La aceptación de incorporar componentes de riesgo (R) en el estudio de preinversión (EPI) estará determinada, al menos, por:

- a. las condiciones del entorno nacional y externo;
- b. la magnitud del costo de la inversión (CI);  $\uparrow CI \Rightarrow \uparrow R$
- c. la capacidad financiera del que invierte (CF);  $\uparrow CF \Rightarrow \downarrow R$
- d. el horizonte temporal (H);  $\uparrow H \Rightarrow \uparrow R$

Es lógico asumir que elevados niveles de inversión justifiquen invertir en presupuestos analíticos de decisión superiores (inciso b anterior) para considerar niveles más altos de riesgo implícito. Disponer, entonces de posibilidades financieras mayores, a partir de la fortaleza económica de las entidades que lleven adelante inversiones (inciso c), permitirá aminorar el riesgo y transitar en proyecciones futuras más extendidas en el tiempo, también deberán admitir riesgo de mayor envergadura (inciso d).

El tránsito de la certeza a la incertidumbre y de éste al riesgo está determinado en buena medida, por criterios de naturaleza económica.

Para llevar a cabo los EPI se asumen presupuestos destinados al análisis de decisión (PAD) cuyas diferencias en sus montos estará vinculada a la complejidad del escenario futuro previsible, tal como lo muestra la Figura 76.

---

intervienen los autores para un proyecto de inversión de parques fotovoltaicos en Cuba. Aquí se omiten variables innecesarias en la ejemplificación. Para el caso de referencia  $P_v$  está asociado al precio de venta de electricidad al sistema electro energético nacional, que resulta una variable de alta incidencia en el esperado rendimiento de la inversión medido a través del Valor actual neto (VAN).

**Figura 76: Criterios de presupuesto económico para incorporar el riesgo en los EPI**



El presupuesto del análisis decisional (PAD) y la profundidad del estudio indicarán superiores disponibilidades de recursos para poder reunir mayor nivel de información acerca de la futura inversión y su probable impacto esperado. De cualquier manera, se requiere comprender que el costo adicional de transitar de la supuesta «mejor estimación» a la ausencia de valores únicos debe justificarse del modo suficiente.

En Cuba actualmente el cuerpo normativo vigente relacionado con la realización de los EPI, incluye tres regulaciones:

- el Decreto 327/2014<sup>55</sup> que reglamenta el proceso inversionista para las empresas de capital 100% cubano;
- la Resolución 207/2018<sup>56</sup> emitida por el Ministerio de Comercio Exterior y la Inversión Extranjera que regula los estudios de factibilidad para las diferentes formas de asociación con capital extranjero;

<sup>55</sup> Decreto 327/2014 (D. 327) publicado en Gaceta Oficial No. 5 Extraordinaria de 23 de enero de 2015.

<sup>56</sup> Resolución 207/2018 publicada en Gaceta Oficial No. 38 Extraordinaria de 2 de agosto de 2018.

- la Resolución 257/2017<sup>57</sup> emitida por el Ministerio de Economía y Planificación que regula las inversiones de cualquier forma de gestión localizadas en la zona especial de desarrollo del Mariel.

En cualquiera de estas comienzan a incorporarse elementos sobre la incertidumbre y el riesgo a considerar en los EPI, análisis que de forma resumida ofrece el Cuadro 81. No obstante, ello es insuficiente, la norma en cuanto al cómo incorporar con mayor precisión elementos que eleven el rigor analítico para una decisión de mayor solidez y capacidad de maniobra.

La Resolución 207/2018 (R. 207) del MINCEX establece que, en cuanto a la incertidumbre, resultaba conveniente *determinar la sensibilidad del negocio respecto a las principales variables que inciden en la rentabilidad del proyecto*, especialmente de aquellas de difícil predicción. Añade esta norma además que “este análisis tiene como objetivo medir el máximo cambio o variación porcentual máxima que podría experimentar una variable sin dejar de hacer rentable el proyecto”. Sin embargo, no se formula en términos procedimentales el cómo materializar este objetivo (el resaltado es del autor de este trabajo).

Tampoco la Resolución 257/2017 del MEP, aún con su carácter reciente y la existencia de anexos a la misma, que ofrecen ordenamientos de la información y los análisis a presentar en los estudios de preinversión, dejan resuelto el vacío instrumental ya referido en la R. 207 y el D. 327. No obstante, advierte la necesidad de que con el análisis de sensibilidad se pueda “determinar qué aspectos requerirán de un mayor seguimiento en la etapa de operación del negocio, a fin de alcanzar los índices de rentabilidad esperados”.

<sup>57</sup> Resolución 257/2017 dada a conocer por el Ministro de Economía y Planificación de la República de Cuba el 16 de junio de 2017.

**Cuadro 81. Análisis comparado del cuerpo normativo inversionista en Cuba**

Criterios comparativos	DECRETO 327	RESOLUCIÓN 207	RESOLUCIÓN 257
Presencia del concepto incertidumbre	El tratamiento de la incertidumbre se reduce a un espacio de la evaluación económica financiera en el análisis de sensibilidad. Tabla 9 “Análisis de sensibilidad”	El tratamiento de la incertidumbre se reduce a la elaboración de la Tabla 16 “Análisis de sensibilidad”	El tratamiento de la incertidumbre se reduce a la elaboración de la Tabla 14 “Análisis de sensibilidad”
Presencia del concepto de riesgo	Aparece explícito en la Evaluación Integral de la Tecnología (riesgo económico)	Aparece explícito en la modalidad de Asociación económica internacional sin relación al EFTE	Aparece explícito en la Evaluación Integral de la Tecnología
Componentes que abarca el concepto de riesgo	Aspectos tecnológicos, físicos, ambientales (Desastres)	No se aborda el riesgo ni siquiera tecnológico ni ambiental	Aspectos tecnológicos, ambientales
Existencia de procedimiento para incluir el riesgo	No existe proceder para medir el riesgo económico, ni siquiera en la Evaluación de la tecnología	Ofrece una metodología general de incorporación de las variables de difícil predicción, aún requerida de precisión procedimental.	Ofrece una metodología general de incorporación de las variables de difícil predicción, aún requerida de precisión procedimental incluso para un ordenamiento de priorización.

Declarar que es indispensable conocer el máximo cambio o variación porcentual máxima que podría experimentar una variable, anuncia lo que en el D. 327 se estaba refiriendo al valor umbral sin llegar a formularse una respuesta al cómo calcularlo. De igual forma, determinar qué aspectos requerirán un mayor seguimiento es otro de los aspectos que recomienda una formulación de propuesta instrumental.

*Propuesta de inclusión a los EPI del componente de riesgo*

1. Cálculo de los valores umbrales de los parámetros
2. Cálculo de ordenamiento de parámetros para PAD adicional
3. Cálculo de un análisis multidimensional de la incertidumbre (ESCENARIO PEOR)
4. Análisis del proyecto en el EFTE bajo condiciones de riesgo

*Cálculo del valor umbral de un parámetro*

En el Decreto 327/2014 se establece en el Artículo 126, que en la evaluación económica y financiera se reflejan con claridad entre los aspectos siguientes: análisis de sensibilidad, punto de equilibrio o umbral de rentabilidad.

Su operación podría incluir, además del cálculo de los grados de afectación de los indicadores resultantes (Cuadro 74), aquellos valores extremos de un factor de entrada (FE) (Cuadro 82) que ponen en peligro la aceptabilidad de la inversión.

**Cuadro 82. Resultado del análisis de sensibilidad propuesto en Anexo 9 del D. 327**

Variación del parámetro	100%	105%	110%	120%
Costos de inversión	62900	66045	69190	75480
VAN (al 7%)	1699.70	-1275.21	-4257.08	-10241.67
TIR (%)	7.40%	6.73%	6.12%	5.02%

**Cuadro 83. Cálculo del valor umbral de un factor de entrada (Costo de inversión)**

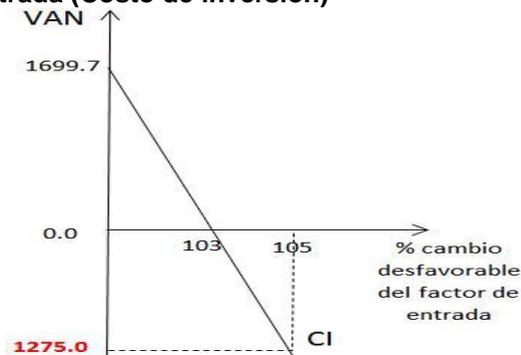
Variación del parámetro	100%	103%	105%	110%	120%
Costos de inversión	62900	64787	66045	69190	75480
VAN (al 7%)	1699.70	0.00	-1275.21	-4257.08	-10241.67
TIR (%)	7.40%	7.00%	6.73%	6.12%	5.02%

Una representación gráfica de este valor umbral (Figura 77) estaría asociado a la característica de un cambio desfavorable de un factor de entrada que, en su peor desempeño, ponga en duda la aceptabilidad de una inversión.

De cualquier manera, es indispensable tener en consideración que el comportamiento máximo de un factor de entrada dependerá de la naturaleza económica de aquel, en el cual lo que interesa, a los fines de análisis y ulteriores estudios, es determinar con prioridad los comportamientos desfavorables de dichos factores.

La fortaleza de un proyecto de inversión, demostrada en sus EPI, estará asegurada por enfrentar con mayor capacidad, aquellos cambios adversos en las iniciales condiciones asumidas por los evaluadores.

**Figura 77. Representación gráfica del valor umbral del factor de entrada (Costo de inversión)**



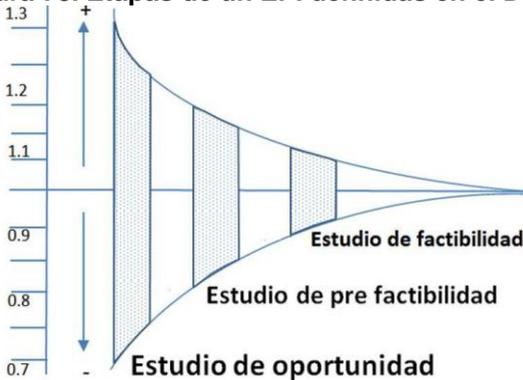
Esto no niega el valor de incorporar los comportamientos favorables o positivos de algunos factores de entrada en ciertas circunstancias, que pudieran suavizar los niveles de pérdida esperada de rentabilidad de una inversión motivada por otras variables. Aplicar estos tipos de análisis demandará la construcción de escenarios múltiples.

#### *Cálculo de ordenamiento de parámetros para pad adicional*

Definir los factores de entrada dentro de un EPI, que sean de mayor incidencia en la viabilidad de una inversión, resulta esencial en algunos estudios, en que es conveniente transitar por diferentes etapas de aproximación en el análisis (Figura 78).

Desde un estudio en etapas iniciales, con someras valoraciones conceptuales acerca de un futuro proyecto (estudio de oportunidad con márgenes de variabilidad aceptables de un 30%), hasta la etapa que precede la ejecución del proyecto (estudio de factibilidad con márgenes de variabilidad de solo un 10%) será posible contar un grado de prioridad de qué aspectos requerirán un mayor seguimiento en la etapa de operación del negocio.

**Figura 78. Etapas de un EPI definidas en el D. 327**



Determinar los factores de entrada que resulten decisivos en la mayor capacidad de generación de rentabilidad de un proyecto una vez en marcha, se puede alcanzar mediante el ordenamiento prioritario de factores (Cuadro 84).

**Cuadro 84. Análisis de sensibilidad unidimensional (ASU) de los factores de entrada**

Resumen del escenario	Valores actuales:	Alto costo inversión	Alto costos operación	Bajo precio de venta	alta tasa de decrecimiento del potencial	bajo precio del terreno	altos costos de mto
		(110%)	(110%)	(90%)	(110%)	(90%)	(110%)
Parámetros							
Costos inversión	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Costos operativos	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00
Precio de venta de electricidad	0.0625	0.0625	0.0625	0.0563	0.0625	0.0625	0.0625
Tasa de decrecimiento del potencial	-0.35%	-0.35%	-0.35%	-0.35%	-0.39%	-0.35%	-0.35%
Precio del terreno	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.39	0.35
Costos de mto del parque	41.50	41.50	41.50	41.50	41.50	41.50	45.65
Indicador resultante							
VAN	1699.70	-4257.08	819.73	-3944.50	1532.49	1685.17	1411.77
Afectación del VAN		-5956.77	-879.96	-5644.19	-167.20	-14.53	-287.92
Prioridad de sensibilidad		1°	3°	2°	5°	6°	4°

Detectar que, entre un conjunto de factores de entrada que pudieran afectar la rentabilidad de una inversión, hay algunos que pueden incidir en mayor grado que otros; puede permitir un estudio discrecional en profundidad, para aquellos que sean de mayor impacto, de modo que los recursos se aprovechen de

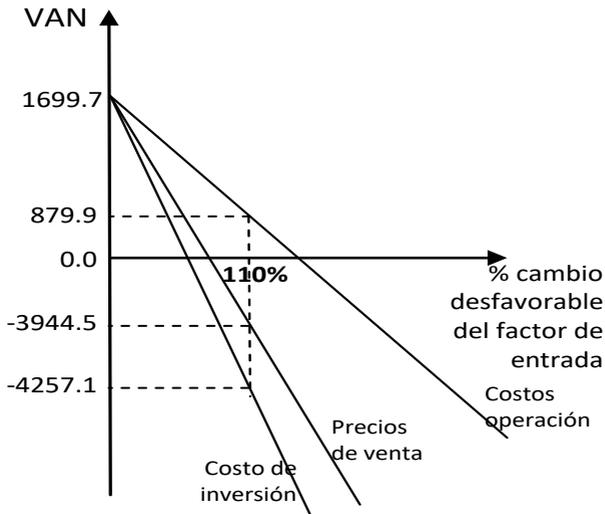
forma óptima y se evite con ello el estudio innecesario de algunos, con trascendencia relativamente inferior.

Este tipo de análisis dentro del EPI implicará aplicar los conocidos criterios de variabilidad de cada factor sobre la rentabilidad de una inversión, asumiendo que el resto de los mismos no se modifique.

Se comprende que esta última cualidad de inmovilidad de otros factores en una inversión, posee un valor analítico limitado, dada la correlación lógica entre múltiples variables que definen un proyecto.

Una representación gráfica de este ordenamiento (Figura 79) estaría asociado a la característica de un cambio desfavorable de cada factor de entrada, en una similar proporción (110% por ejemplo) que ponga en duda la aceptabilidad de una inversión. Para tres factores de entrada como el costo de la inversión (1<sup>o</sup>), costo de operación (3<sup>o</sup>) y precio de venta (2<sup>o</sup>), se establecen los resultados esperados en la rentabilidad de la inversión que pueden indicar cuánto cambian respecto a los estimados de partida inicialmente evaluados.

**Figura 79. Representación gráfica del ordenamiento de factores de entrada [Costo de inversión (1<sup>o</sup>), Precio de venta (2<sup>o</sup>) y Costo de operación (3<sup>o</sup>)]**



E posible alcanzar estos resultados aplicando la herramienta informática de Excel (Figura 80) dentro del Microsoft Office en la opción “Datos” y dentro de esta opción se ha de seleccionar la alternativa conocida por “Análisis de hipótesis”, y aquí “Administrador de escenarios”.

Figura 80. Ilustración del uso del menú “Datos” dentro de Excel para aplicar el ASU

	TOTAL	Año 1 2017	Año 2 2018	Año 3 2019	Año 4 2020	Año 5 2021	Año 6 2022	Año 7 2023	Año 8 2024	Año 9 2025	Año 10 2026	Año 11 2027
504 FLUJO DE CAJA DE RENDIMIENTO DE LA INVERSIÓN												
505												
506												
507 Entradas de efectivo	178.897,74	0,00	7.782,7	7.735,2	7.707,7	7.680,4	7.653,1	7.626,0	7.598,9	7.571,8	7.544,7	7.517,6
508 Ventas netas	178.897,74	0,00	7.782,7	7.735,2	7.707,7	7.680,4	7.653,1	7.626,0	7.598,9	7.571,8	7.544,7	7.517,6
509 Otros ingresos	0,00											
510 Valor Residual	0,00											
511												
512 Salidas de efectivo	120.306,43	1.390,9	63.569,0	1.877,8	2.051,3	2.227,7	2.417,8	2.624,6	2.851,7	3.100,2	3.370,7	3.664,4
513 Costos de inversión	64.081,4	1.390,9	59.974,1	118,3	118,3	118,3	118,3	118,3	118,3	118,3	118,3	118,3
514 + Inv. Activos fijos y preoperativos	63.990,62	1.990,94	59.278,12	118,12	118,12	118,12	118,12	118,12	118,12	118,12	118,12	118,12
515 + Variaciones en capital de trabajo	692,78	0,00	692,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
516 Costos de operación	18.415,52	0,00	782,23	782,23	782,23	782,23	782,23	782,23	782,23	782,23	782,23	782,23
517 Impuestos, tasas y contribuciones	17.809,51	0,00	830,7	950,2	1.165,8	1.352,2	1.550,9	1.767,1	1.997,1	2.252,7	2.535,9	2.848,9
518 Reservas estimación	0,00											
519 Honorarios de Administración	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
520												
521 SALDO ANUAL	58.591,31	-1.390,94	-53.806,30	5.857,39	5.656,40	5.442,68	5.215,32	4.973,38	4.715,32	4.436,10	4.135,88	3.814,24
522												
523 SALDO ACUMULADO	77.380,20	-1.390,94	-55.197,24	-49.339,85	-43.683,45	-38.240,77	-33.026,44	-28.152,66	-23.619,34	-19.327,46	-15.277,58	-11.359,34
524 SALDO ACUMULADO	-1.390,94	-50.286,26	5.116,07	6.617,13	8.122,50	9.643,16	11.179,01	12.725,04	14.275,34	15.833,89	17.399,68	18.975,82
525 SALDO ACUMULADO ACTUALIZADO												
526												
527												
528 ACUMULACIÓN DE SALDOS DESCONTADOS												
529												
530												
531												

Figura 81. Imagen de la opción “Resumen” dentro de menú Datos en Excel para aplicar el ASU

	Año 1 2017	Año 2 2018	Año 3 2019	Año 4 2020	Año 5 2021	Año 6 2022	Año 7 2023	Año 8 2024	Año 9 2025	Año 10 2026	Año 11 2027
504 FLUJO DE CAJA DE RENDIMIENTO DE LA INVERSIÓN											
505											
506											
507 Entradas de efectivo	178.897,74	0,00	7.782,7	7.735,2	7.707,7	7.680,4	7.653,1	7.626,0	7.598,9	7.571,8	7.544,7
508 Ventas netas	178.897,74	0,00	7.782,7	7.735,2	7.707,7	7.680,4	7.653,1	7.626,0	7.598,9	7.571,8	7.544,7
509 Otros ingresos	0,00										
510 Valor Residual	0,00										
511											
512 Salidas de efectivo	120.306,43	1.390,9	63.569,0	1.877,8	2.051,3	2.227,7	2.417,8	2.624,6	2.851,7	3.100,2	3.370,7
513 Costos de inversión	64.081,4	1.390,9	59.974,1	118,3	118,3	118,3	118,3	118,3	118,3	118,3	118,3
514 + Inv. Activos fijos y preoperativos	63.990,62	1.990,94	59.278,12	118,12	118,12	118,12	118,12	118,12	118,12	118,12	118,12
515 + Variaciones en capital de trabajo	692,78	0,00	692,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
516 Costos de operación	18.415,52	0,00	782,23	782,23	782,23	782,23	782,23	782,23	782,23	782,23	782,23
517 Impuestos, tasas y contribuciones	17.809,51	0,00	830,7	950,2	1.165,8	1.352,2	1.550,9	1.767,1	1.997,1	2.252,7	2.535,9
518 Reservas estimación	0,00										
519 Honorarios de Administración	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
520											
521 SALDO ANUAL	58.591,31	-1.390,94	-53.806,30	5.857,39	5.656,40	5.442,68	5.215,32	4.973,38	4.715,32	4.436,10	4.135,88
522											
523 SALDO ACUMULADO	77.380,20	-1.390,94	-55.197,24	-49.339,85	-43.683,45	-38.240,77	-33.026,44	-28.152,66	-23.619,34	-19.327,46	-15.277,58
524 SALDO ACUMULADO	-1.390,94	-50.286,26	5.116,07	6.617,13	8.122,50	9.643,16	11.179,01	12.725,04	14.275,34	15.833,89	17.399,68
525 SALDO ACUMULADO ACTUALIZADO											
526											
527											
528 ACUMULACIÓN DE SALDOS DESCONTADOS											
529											
530											
531											

Definitivamente dentro del «Administrador de escenarios» se estará en condiciones de aplicar la opción «Resumen» (Figura 81) que permitirá vincular a un indicador resultante de la rentabilidad de una inversión (como por ejemplo la TIR) las afectaciones de los cambios en varios factores de entrada de forma individual.

### *Cálculo de un análisis multidimensional de la incertidumbre*

En la medida que un proyecto sea más complejo, dado por la cantidad de factores de entrada que puedan incidir sobre la rentabilidad esperada, es razonable evaluar la incidencia de forma simultánea de varios cambios o afectaciones de diversos factores de entrada.

Si en un EPI, una vez avanzados los niveles de información disponibles acerca de una inversión, se determina que la coincidencia de varios cambios desfavorables no pone en peligro el logro de determinado nivel de rentabilidad, esto indicará el grado de fortaleza previsible en una inversión.

El número de escenarios es resultado del mayor nivel detalle deseado en un análisis de viabilidad, tal que:

- Número de escenarios (E)
- Número de factores de entrada (M)
- Número de variantes/factor de entrada (N); aquí se podrían asumir al menos dos variantes vinculadas al «peor» y «mejor» comportamiento de un factor.

De esta manera se puede asumir que la generación de escenarios está en función del número de variantes/factor de entrada y del total de factores de entrada, de modo que:

- $E = NM$  (87)

Aplicar la generación de escenarios con el análisis multidimensional de la incertidumbre permite disponer de la capacidad de crear, por ejemplo, al menos 1024 escenarios posibles del comportamiento de la rentabilidad de un proyecto de inversión en el marco de su EPI, al disponer de los “peores” y “mejores” comportamientos de un total de 10 factores de entrada<sup>58</sup> para

<sup>58</sup>Se puede evaluar la incidencia de los cambios desfavorables (representados por números del 1 al 10) del: costo del terreno de una

los que los evaluadores establezcan determinados márgenes de duda en las estimaciones aplicadas.

**Figura 82. Determinación parcial de la matriz multidimensional de sensibilidad del EPI**

				E1																
				E3								E4								
				E7				E8				E7				E8				
				E10		E9		E10		E9		E10		E9		E10		E9		
E5		E11		E15		E17		E13		E14		E13		E14		E13		E14		
								E13		E14		E13		E14		E13		E14		
E6	E11	E15	E17	E19	-16276	-16276	-16547	<b>-16547</b>	-6098	-6098	-6429	-6429	-14430	-14430	-14701	-14701	-4252	-4252	-4584	-4584
				E20	-16170	-16170	-16442	-16442	-5969	-5969	-6301	-6301	-14325	-14325	-14596	-14596	-4123	-4123	-4455	-4455
				E19	-15978	-15978	-16249	-16249	-5800	-5800	-6131	-6131	-14132	-14132	-14404	-14404	-3954	-3954	-4286	-4286
		E16	E18	E20	-15873	-15873	-16144	-16144	-5671	-5671	-6003	-6003	-14027	-14027	-14298	-14298	-3825	-3825	-4157	-4157
				E19	-15614	-15614	-15886	-15886	-5436	-5436	-5768	-5768	-13940	-13940	-14211	-14211	-3762	-3762	-4094	-4094
				E20	-15509	-15509	-15780	-15780	-5307	-5307	-5639	-5639	-13835	-13835	-14106	-14106	-3633	-3633	-3965	-3965
	E12	E15	E17	E19	-15316	-15316	-15588	-15588	-5138	-5138	-5470	-5470	-13642	-13642	-13913	-13913	-3464	-3464	-3796	-3796
				E20	-15211	-15211	-15482	-15482	-5010	-5010	-5341	-5341	-13537	-13537	-13808	-13808	-3335	-3335	-3667	-3667
				E19	-6098	-6098	-6429	-6429	6342	6342	5937	5937	-4252	-4252	-4584	-4584	8188	8188	7782	7782
		E16	E18	E20	-5969	-5969	-6301	-6301	6499	6499	6094	6094	-4123	-4123	-4455	-4455	8345	8345	7940	7940
				E19	-5800	-5800	-6131	-6131	6640	6640	6235	6235	-3954	-3954	-4286	-4286	8486	8486	8080	8080
				E20	-5671	-5671	-6003	-6003	6797	6797	6392	6392	-3825	-3825	-4157	-4157	8643	8643	8237	8237
	E13	E15	E17	E19	-5436	-5436	-5768	-5768	7004	7004	6598	6598	-3762	-3762	-4094	-4094	8678	8678	8273	8273
				E20	-5307	-5307	-5639	-5639	7161	7161	6755	6755	-3633	-3633	-3965	-3965	8835	8835	8430	8430
				E19	-5138	-5138	-5470	-5470	7302	7302	6896	6896	-3464	-3464	-3796	-3796	8976	8976	8571	8571
		E16	E18	E20	-5010	-5010	-5341	-5341	7459	7459	7053	7053	-3335	-3335	-3667	-3667	9133	9133	8728	8728
				E19	-16239	-16239	-16510	-16510	-6060.9	-6060.9	-6392.7	-6392.7	-14393	-14393	-14665	-14665	-4215.3	-4215.3	-4547.1	-4547.1
				E20	-16134	-16134	-16405	-16405	-5932.4	-5932.4	-6264.1	-6264.1	-14288	-14288	-14560	-14560	-4086.8	-4086.8	-4418.5	-4418.5

Allí donde se produce la ocurrencia simultánea de los factores de entrada desfavorables, se estará obteniendo el nivel de rentabilidad menos afortunado. De esta determinación se estará cuantificando el peor resultado posible a incurrir con un enfoque multiplicativo (representando en rojo en la Figura 82).

*Análisis del proyecto en el EFTE bajo condiciones de riesgo*

Incorporar una probable variabilidad de los factores de entrada y su impacto sobre la rentabilidad del proyecto, es conveniente en los EPI en las condiciones actuales.

Aprovechar la experiencia profesional del equipo evaluador de un proyecto de inversión incluyendo los propios inversionistas y proyectistas, sugeriría al menos conformar distribuciones

inversión (1), días fuera de operaciones del parque fotovoltaico (2), tasa anual de degradación productiva de los paneles solares (3), precio de venta de la electricidad (4), salarios a pagar al personal ocupado (5), costos anuales de mantenimiento (6), costos de seguro (7), costos de inversión inicial (8), costos operacionales (9), plazo promedio de cobros de las ventas de electricidad (10). Para los valores del 1A al 10A se estará reflejando los comportamientos favorables de estos factores.

probabilísticas subjetivas de aquellos factores de entrada susceptibles de mayor impacto sobre la viabilidad de la inversión.

Arribar a conclusiones en un EPI, incluyendo no solo la variabilidad de los FE sino la probabilidad con que sus modificaciones en un horizonte temporal dado se produzcan, brindará informaciones adicionales de importante valor analítico y decisonal, tales como: el grado de riesgo implícito en la rentabilidad esperada, el peso relativo de dicho riesgo, la disposición máxima de presupuesto financiero adicional para el análisis decisonal a posteriori, a los fines de continuar realizando experimentaciones en el EPI.

De cualquier manera, en estos tipos de análisis, se obtendría incluso los montos admisibles de presupuestos a dedicar para profundizar en estos estudios, de modo que no se comprometan las finanzas de la entidad asumiendo inversiones que hagan peligrar el desenvolvimiento favorable de sus principales indicadores.

La valoración de proyectos de inversión, debe y puede ser considerada en circunstancias cambiantes. El presente y previsible futuro de Cuba apunta a reforzar esta necesidad.

Es peligroso desatender la presencia de variables relacionadas con la inversión que pueden ser decisivas en la toma de la decisión final.

Con el empleo de herramientas ya visualizadas de modo incompleto en la normativa vigente en el país para realizar los EPI, desde las más simplificadoras como el análisis de sensibilidad o el análisis de escenarios, hasta las menos utilizadas, pero de significativo valor como el análisis de riesgo; se trata de adquirir conocimiento, información experimental y alertas tempranas para recomendar una decisión más consolidada.

Determinar el monto de presupuesto adicional requerido, depende de la información disponible. Con el análisis de riesgo es posible calcular la contribución de cada uno de los factores de entrada de un proyecto al costo de la incertidumbre total.

Es posible diseñar estudios subsiguientes que sean eficientes, en el sentido de que sólo se adquiera información cuyo costo sea menor que la disminución correspondiente al costo de la incertidumbre.

**Caso 7 Análisis bajo riesgo de una inversión hotelera (Sánchez, 2003b; Argüelles & Sánchez, 1998)**

En un proyecto hotelero a establecer en la cayería noreste de Villa Clara se estimaron un grupo de indicadores susceptibles de variabilidad, siendo los más importantes los que refleja el Cuadro 85.

**Cuadro 85. Características de los parámetros de mayor sensibilidad en el EPI**

VARIABLES DE TEST	Mín.	V. Central	Máx.	Recorr.	Desv. Est.	Cf. Variac.	Distribuc.	Parámetros	
Ingresos por turistas/día	63	84	105	42	7.00	0.083	Uniforme	$\alpha=1$	$\beta=1$
Índice de ocupación	0.65	0.82	0.99	0.34	0.06	0.069	Normal	$\mu= 82$	$\sigma= 06$
Tasa de descuento (anual)	8%	11%	14%	6%	1%	0.091	Normal	$\mu= 11$	$\sigma= 01$

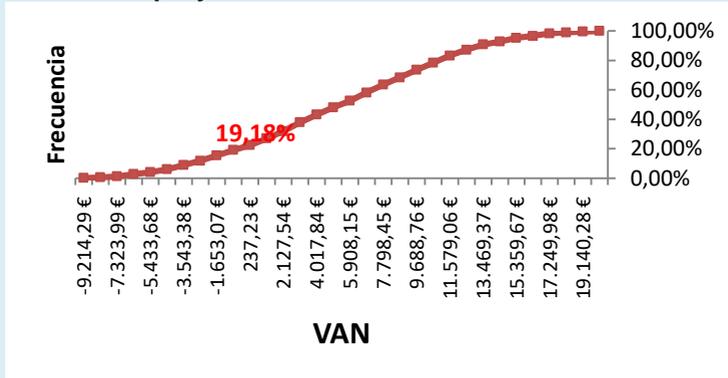
Como resultado de la experimentación aleatoria y sobre la base del supuesto de los parámetros arriba mencionados en el Cuadro 77, en el cual los ingresos de turistas por día siguen el comportamiento descrito por una distribución uniforme, la tasa de ocupación hotelera describe un comportamiento similar a la distribución normal al igual que el costo de oportunidad del capital (tasa de descuento), se logra resumir un conjunto de indicadores decisoriales en condiciones de riesgo como los descritos en el Cuadro 86.

**Cuadro 86. Indicadores resultados del análisis de riesgo en un EPI**

#	Indicador estimado	Valor	UM
1	Valor medio del VAN	5.260,20	MCUC
2	Mediana del VAN	5.473,29	MCUC
3	Desviación estándar del VAN ( $\delta$ VAN)	6.175,66	MCUC
4	Rango total de dispersión del VAN	28.364,29	MCUC
5	Mínimo VAN	-9.214,29	MCUC
6	Máximo VAN	19.150,00	MCUC
7	Dispersión relativa del VAN ( $\delta$ VAN/VAN)	1.17	\$/ \$
8	Prob. (VAN $\leq$ 0)	19.18	%
9	Valor esperado (VAN $\leq$ 0)	615	MCUC

En aquellos proyectos en que sea posible aplicar los estudios de riesgo en el EFTE sería posible construir además resultados como el reflejado en la Figura 83.

**Figura 83. Histograma acumulado de frecuencia de la rentabilidad de un proyecto**



Información adicional como la siguiente sería posible comentar a partir de los resultados de un análisis de riesgo desarrollado por evaluadores:

- El proyecto es rentable (dado que el VAN promedio es de 5260 MCUC)
- Los márgenes de variabilidad de la rentabilidad del proyecto oscilarían entre un peor escenario de obtener pérdidas por valor de 9214 MCUC hasta un escenario ideal positivo de alcanzar un máximo de ganancias por 19150,00 MCUC.
- Existe una adecuada normalidad del resultado de la estimación bajo riesgo.
- Una proyección advierte que existe un 80,82 % de probabilidad de obtener rentabilidad favorable en el proyecto.
- Hay un valor probable de pérdidas de 615 MCUC (Valor económico probable del área sombreada en la Figura 81) que se arriesga incurrir en caso de aceptarse el proyecto. Esta cuantificación también se acepta en círculos especializados como costo de la incertidumbre.

#### *Análisis de sensibilidad bajo condiciones de incertidumbre*

El análisis de sensibilidad se emplea como complemento al análisis de riesgo. Pese a los esfuerzos por perfeccionar los

métodos de estimación, los resultados de la rentabilidad de los proyectos de inversión implican inevitablemente elementos de incertidumbre, porque están basados en datos que se proyectan en parte hacia un futuro no conocido.

Los métodos analizados hasta aquí para medir la conveniencia de una inversión se basan en el criterio de la mejor estimación o “certeza”. Muy a su pesar, el comportamiento supuesto de los flujos de fondos es incierto, ya que es imposible conocer con anticipación cuál de todos los hechos que pueden ocurrir y que tienen efectos sobre los flujos de fondos sucederá efectivamente. Al carecer de certeza sobre los flujos futuros que ocasionará cada proyecto de inversión, se está en una situación de riesgo o incertidumbre. Existe riesgo cuando hay una situación en la cual una decisión tiene más de un resultado posible y la probabilidad de cada resultado específico se conoce o se puede estimar. Ante la incertidumbre nos encontramos cuando dichas probabilidades no se conocen o no se pueden estimar. Por lo que la incertidumbre se caracteriza por una situación donde los posibles resultados de la estrategia no son conocidos y, por tanto, sus probabilidades de ocurrencia no son cuantificables. La incertidumbre de un proyecto crece con el cursar del tiempo. Entre los instrumentos analíticos que más se emplean para medir y/o considerar la incertidumbre se encuentra el análisis de sensibilidad (AS).

El AS permite medir cuán sensible es la evaluación realizada a variaciones en uno o más parámetros de entrada; es decir, nivela el efecto que tienen dichas variaciones sobre la rentabilidad en los pronósticos de las variables relevantes. Por ejemplo, el Valor Actual Neto es sensible a las desviaciones en los valores de las variables de entrada que lo forman, y el rango de incertidumbre de cada uno de dichos parámetros también varía. En el AS una cantidad de parámetros varía en un determinado grado de incertidumbre, por lo que el cálculo del VAN se moverá en ese rango. La sensibilidad del VAN a los cambios de dichas variables podrá ser entonces medida. La importancia del AS radica en el hecho de que visualiza aquellas variables que

tienen un mayor efecto en el resultado frente a los distintos grados de error en su estimación y permite decidir acerca de la necesidad de realizar estudios más profundos de esas variables para mejorar las estimaciones y reducir el grado de riesgo por error.

Es necesario destacar que aun cuando la sensibilización se aplica sobre las variaciones económico-financieras contenidas en el flujo de fondos del proyecto, su ámbito de acción puede extenderse a cualquiera de las variables técnicas o de mercado que son, en definitiva, las que configuran la proyección de los estados financieros. En otras palabras, la sensibilización de factores tales como: localización, tamaño, duración del período de ejecución y puesta en marcha o tecnología, se reduce al análisis de sus influencias económicas en el flujo de fondos.

Teóricamente, no es importante conocer los cambios marginales de un proyecto si no existe incertidumbre.<sup>12</sup> Sin embargo, al ser los flujos de fondos el resultado de innumerables estimaciones acerca del futuro, siempre será necesaria su sensibilización; de lo que se deriva cómo puede emplearse este análisis para ilustrar lo riesgoso que puede ser un proyecto. Si se determina que el valor asignado a una variable es muy incierto, se precisa la sensibilización del proyecto a los valores probables de esa variable y si el resultado es muy sensible a esos cambios entonces, el proyecto es riesgoso.

El análisis de sensibilidad puede seguir el siguiente procedimiento o conjunto de pasos:

- Cálculo del Rango de Variación Factible. Es aquel valor que asume el indicador evaluado (VAN, TIR u otros) al asumir cada variable de test, individualmente, es decir, con las demás constantes, sus valores optimista y pesimista.
- Cálculo del Rango de Variación Constante o Elasticidad. No es más que el incremento porcentual del valor

<sup>12</sup>Véase la marginalidad cuando el VAN calculado se hace negativo originado por un cambio porcentual muy pequeño en el valor de sus parámetros estimados.

del indicador (VAN, TIR u otros) al incrementarse en un X% cada variable de test individualmente así se obtiene un ranking de sensibilidad de las variables respecto a su importancia en la relación con los criterios.

- Cálculo del Punto Crítico o Punto Muerto. Significa en cuánto varía la variable de test para anular el criterio, o más precisamente, determinar cuál es el valor que debe asumir cada variable de test para transformar en “indiferente” al criterio de decisión. Por ejemplo,  $VAN=0$ ,  $TIR = r$ ,  $PRD = n$ .
- Escenarios. Valor que asume el indicador (VAN, TIR u otros) al asumir las variables de test sus valores optimistas y/o pesimistas simultáneamente a criterio del evaluador y/o tomador de la decisión. Es esta etapa la que se conoce como análisis de sensibilidad multivariable y sobre la que se profundizará en su determinación.

#### *Propuesta para un Análisis de Sensibilidad Multifactorial (ASM)*

Se supone una inversión cuyo índice del VAN se valora como de alta sensibilidad a los cambios que ocurran en las variables:

- Costos operacionales ( $C_o$ )
- Tasa de descuento ( $r$ )
- Vida útil ( $n$ )
- Costo de inversión ( $I_o$ )

Entonces ¿Cómo medir multilateralmente los efectos sobre el VAN mediante el análisis de sensibilidad multivariable? El resultado a obtener representa las condiciones básicas o primarias en las que se darán las condiciones más probables o valores medios posibles. En el Cuadro 87 aparece una descripción analítica de las diferentes condiciones que se pueden dar en este tipo de análisis:

- 1 Representa la condición de partida en el análisis en el cual no se consideran cambios en ninguna de las variables de entrada.

- 2 Mide cuán sensible es el VAN ante los cambios en la vida útil, asumiendo *ceteris paribus*  $r$ ,  $Io$ ,  $Co$ .
- 3 Miden cuán sensible es el VAN ante los cambios en el costo de inversión asumiendo *ceteris paribus*  $r$ ,  $Co$ ,  $n$ .
- 4 Miden cuán sensible es el VAN ante cambios en el costo de operación asumiendo *ceteris paribus*  $r$ ,  $Io$ ,  $n$ .
- 5 Miden cuán sensible es el VAN ante cambios en la tasa o costo de oportunidad del capital asumiendo *ceteris paribus*  $Co$ ,  $Io$ ,  $n$ .
- 6 Representa el peor escenario que puede darse para conocer si aún será o no factible el proyecto como resultado de:
  - Encarecerse el costo de inversión ( $Io$ ) en un 10%.
  - Encarecerse el costo de operación ( $Co$ ) en un 10%.
  - Reducirse en un 10% la vida útil ( $n$ ).
  - Encarecerse el costo de oportunidad del capital ( $r$ ) en un 10%.
- 7 Representa el mejor escenario que puede darse para saber si aún será o no factible el proyecto como resultado de:
  - Abaratarse el costo de inversión ( $Io$ ) en un 10%.
  - Abaratarse el costo de operación ( $Co$ ) en un 10%.
  - Abaratarse el costo de oportunidad del capital ( $r$ ) en un 10%.
  - Prolongarse en un 10% la vida útil ( $n$ ).

El resto de los cuadrantes posibles de valores del índice financiero resultante son combinaciones que pueden producirse en las que hay comportamientos desfavorables y favorables de los parámetros sometidos a sensibilidad. Al final la situación práctica vista de un modo gráfico puede ser la siguiente (Ver Figura 84).

Obsérvese que la situación "A" antes descrita coincide con la línea discontinua y su saeta (←). Por otro lado, véanse dos casos alternativos:

- a) Si la  $n$  (vida útil) se prolonga en un 10% asumiendo todo lo demás constante, el efecto final será un crecimiento en un 2% del VAN del proyecto.

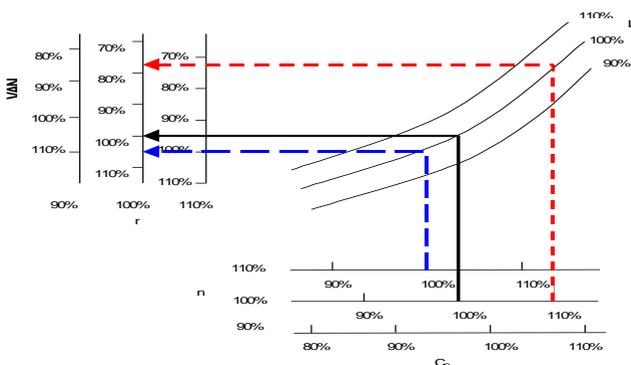
- b) Si Co (costo operacional) se encarece en un 10%, asumiendo todo lo demás constante, el efecto final será un decrecimiento en un 10% del VAN del proyecto.

**Cuadro 87. Ilustración de un Análisis de Sensibilidad Multivariable**

		Io=90%			Io=100%			Io=110%		
		Co=90%	Co=100%	Co=110%	Co=90%	Co=100%	Co=110%	Co=90%	Co=100%	Co=110%
r=110%	r=110%									
	r=100%					B				
	r=90%	G								
r=100%	r=110%					E				
	r=100%		C		D	A	D		C	
	r=90%					E				
r=90%	r=110%									F
	r=100%					B				
	r=90%									

Fuente: Ibídem.

**Figura 84. Representación gráfica del Análisis de Sensibilidad Multivariable**



Fuente: Ibídem.

- c) Después de analizar esta propuesta se comprueba con mayor rigor cómo el análisis de sensibilidad nos ofrece un diagnóstico de aquellos parámetros que son cruciales para la rentabilidad del proyecto; pero como en la vida real no se puede conocer exactamente cuál será el valor exacto de dichos parámetros, se hace necesario entonces calcular el probable margen de error obtenido con el resultado final pronosticado y de aquí la importancia del análisis de riesgo.

El estudio de la sensibilidad de las decisiones de inversión constituye una forma (indirecta) de introducir el riesgo en el análisis de las inversiones, dado que las magnitudes fundamentales que definen a una inversión ya no son consideradas como ciertas, lo que nos obliga a tomar los resultados obtenidos en base a ella con cierta cautela. Se dice con acierto que el AS sienta las pautas del análisis de riesgo para incluso presupuestar estudios o experimentos que mejoren la credibilidad de un análisis. La utilidad práctica en la aplicación del análisis de sensibilidad en nuestro contexto actual consiste en que:

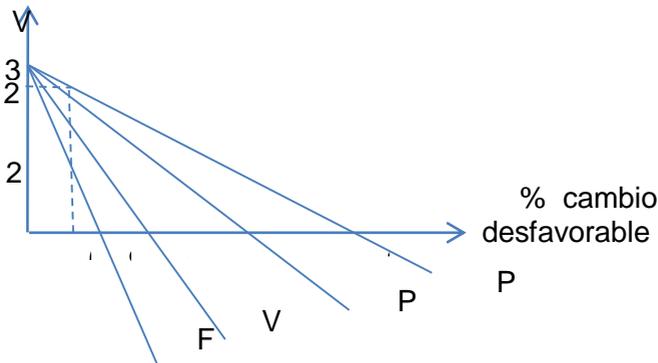
1. Permite identificar las variables esenciales de un estudio de factibilidad de un proyecto.
2. Ordena jerárquicamente los valores de entrada, de acuerdo al impacto que los mismos provocan en un indicador de salida determinado (Figura 85).
3. Ayuda a priorizar presupuestos de investigación evitando malgastar el tiempo y recursos en estudios de parámetros no significativos para la factibilidad.
4. Posibilita determinar los valores críticos del proyecto.

Un valor crítico no es más que el “grado de divergencia hacia arriba o hacia abajo de los valores originalmente estimados, sin que el correspondiente nivel de rentabilidad social del proyecto observado se aleje de un determinado valor exigido”.<sup>59</sup> No obstante todas estas virtudes reconocidas en la mayoría de los textos de evaluación de proyectos, hay un principio que se asume

<sup>59</sup> Bariloche, p. 51.

para la aplicación del AS, el cual no refleja con suficiente exactitud la realidad económica: el *ceteris paribus*.

**Figura 85. Cambio del VAN ante variaciones de los parámetros de entrada**



Fuente: *Ibídem*.

Nota del Gráfico: Del análisis del gráfico se puede extraer: que el precio social del bien (C) es la variable de mayor sensibilidad requiriendo profundizar en ésta y no tanto en ventas (B) o costos (A).

Siempre que se aplica un análisis de este tipo se correlacionan dos, tres, cuatro o cinco variables, pero el resto de las consideradas en el estudio del proyecto se asumen constantes, lo cual impone limitaciones en el alcance de la recomendación que puede derivarse de su aplicación.

#### *Análisis de Riesgo (AR)*

El riesgo se manifiesta en la variabilidad de los rendimientos del proyecto y define una situación donde la información es de naturaleza aleatoria, aunque da origen a un conjunto de resultados posibles, cada uno de los cuales tiene una probabilidad. El estudio de la factibilidad de un proyecto de inversión tiene como principal objetivo el de proveer información que permita tomar una decisión en cuanto a si es posible llevar a cabo dicho proyecto en la práctica. Su contenido informativo depende en grado superlativo del probable margen de error intrínseco en la

estimación del resultado final; si dicho margen de error es pequeño resulta muy probable que un único cálculo sea suficiente para una decisión final; por el contrario, si es grande, el que toma decisiones se encuentra ante disyuntivas puesto que un cálculo (quizás el más probable) no necesariamente lleva a la mejor solución. La dimensión del error de un cálculo algo complejo no es instintivamente obvia, pues depende no sólo del margen de error de los factores, sino también de cómo dicha estimación relaciona estos componentes entre sí y de su posible correlación.

En fin, se necesita más que una simple identificación del mejor o peor caso posible, debido a que los valores situados entre los casos extremos no tienen igual probabilidad de ocurrencia; por lo general, ocurre una cierta concentración de la probabilidad alrededor del resultado más probable. Si esta concentración es lo suficientemente fuerte, entonces, los valores extremos pueden tener una significación en el momento de tomar una decisión.

Para que un estudio de inversión pueda informar decisiones reales, debe entonces calcularse la distribución de probabilidad asociada a los resultados calculados, tales como las probabilidades de pérdidas de distintas magnitudes o de las ganancias. Una evaluación de proyectos que proporcione estas probabilidades puede brindar información sobre la cual apoyarse en la búsqueda de decisiones racionales.

Toda la problemática enunciada hasta aquí trata de ser salvada por el AR. Este último es una técnica que proporciona información vital relativa a decisiones de inversión; provee una medida de riesgo asociado a un proyecto; además, constituye una herramienta útil sobre la cual apoyarse al determinar la conveniencia de llevar a cabo estudios adicionales, con la consiguiente eliminación de estudios innecesarios, al mismo tiempo que logra que tales estudios sean mucho más efectivos puesto que serán el resultado de identificar y evaluar las fuentes de incertidumbre de acuerdo a su impacto sobre la decisión final.

### *Enfoque del Análisis de Riesgo Secuencial (ARS)*

Una metodología que encierra el criterio analítico-cuantitativo del riesgo (Vizzio, 1996) es la que se expone a continuación contentiva de los siguientes pasos en la secuencia descrita en el Cuadro 88.

#### **Cuadro 88. Algoritmo del análisis de riesgo secuencial recomendable**

Pasos del enfoque del análisis de riesgo secuencial	
1	Construcción del modelo sobre bases determinísticas.
2	Determinación de las variables de test
3	Selección de las distribuciones de probabilidades de las variables de test determinando los rangos y parámetros de forma correspondientes
4	Construcción de la función de probabilidad del criterio (van, tir u otro) aplicando el método de simulación de Monte Carlo
5	Obtención de una muestra probabilística de valores del indicador (criterio)
6	Construcción de la distribución de probabilidades del indicador.
7	Graficación de las distribuciones de frecuencias y decisiones asociadas
8	Obtención de conclusiones a partir de los resultados arrojados por la función compleja de decisión subjetiva
9	Asumir una de las tres decisiones posibles (Aceptar, rechazar, reevaluar)

1. Construcción del modelo sobre bases determinísticas. Este modelo toma en cuenta todas las variables que influyen de una manera u otra en la rentabilidad del proyecto, así como en los valores proyectados que pueden asumir las primeras; además de todo el conjunto de criterios de evaluación que sobre estas condiciones de certeza son aplicados.
2. Determinación de las variables de test. Ya se conoce el significado de dichas variables puesto que se obtienen de los resultados de la aplicación del AS a los parámetros fundamentales del proyecto.

3. Contribución de las distribuciones de probabilidades de las variables de test, determinando los rangos y parámetros de forma correspondiente. Estas distribuciones pueden estimarse sobre bases objetivas (encuestas, experimentos, estudios realizados) o subjetivas (criterio de expertos).
4. Construcción de la función de probabilidad del criterio (van, tir u otro) aplicando el método de simulación de Monte Carlo. Aquí se incluyen las siguientes etapas:
  - Obtención de una muestra de números aleatorios independientes.
  - Cálculo del indicador (criterio) con bases probabilísticas

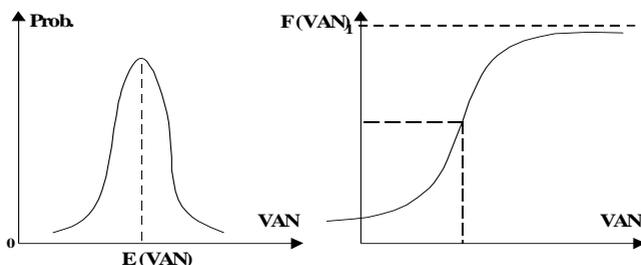
Debe reemplazarse el valor original de cada variable de test por el valor sorteado aleatoriamente en función de la distribución de probabilidades construida en el paso 3. Una de las formas de obtener la distribución de probabilidad es la simulación de "Monte Carlo", que lo hace a partir de las distribuciones de probabilidad de los datos utilizados. Este método consiste esencialmente en un muestreo artificial o simulado. Para ello, se reemplaza el universo real por el universo teórico correspondiente, descrito por una ley de probabilidad que se supone conocida o adecuada, y luego se obtiene una muestra de la población teórica mediante una sucesión de números aleatorios. En esto consiste este método: en generar números aleatorios y convertirlos luego en observaciones de la(s) variable(s) aleatoria(s) del modelo.

5. Obtención de una muestra probabilística de valores del indicador (criterio). Repitiendo n veces las etapas 4.1 y 4.2. Este proceso se repite un número elevado de veces (500 o más, por lo general) y luego se construye una distribución de frecuencia de los resultados obtenidos.
6. Construcción de la distribución de probabilidades del indicador. El resultado es de gran interés en un proyecto ya que constituye esencialmente el parámetro de decisión: es el VAN de la inversión. Aunque es posible aplicar análisis de riesgo a otros indicadores (TIR, período de recupera-

ción), el uso del VAN conlleva ventajas especiales. Atendiendo a lo anterior y conociendo que la variable aleatoria VAN es igual a la suma de variables aleatorias, puede tenerse en cuenta el teorema central del límite: la suma de variables aleatorias independientes tiende a la distribución normal cuando el número de sumandos tiende a infinito. La convergencia de este teorema límite es bastante rápida, por lo que al ser el número de sumandos igual o superior a 10 ya se puede utilizar la aproximación normal.

El VAN puede seguir cualquiera otra ley de probabilidad distinta a la normal, pero es bastante frecuente que en el análisis de las inversiones con riesgo se acepte la hipótesis de normalidad. La TIR sigue la misma ley de probabilidad del VAN. En tal caso, la distribución de probabilidades del VAN presentaría el siguiente comportamiento:

**Figura 86. Distribución probabilística del VAN**



F: Es la función acumulada del VAN.

Fuente: Ibídem.

Las etapas en la construcción de las distribuciones probabilísticas del índice estimado son las siguientes:

a) Cálculo de los siguientes valores del VAN, TIR u otro índice para la muestra:

- Mínimo
- Máximo
- Media
- Recorrido
- Número de Intervalos
- Desviación Estándar

- Varianza
- Coeficiente de Variación
  - b) Determinación de la amplitud del intervalo dividiendo el recorrido entre el número de intervalos deseado.
  - c) Determinación de los límites de los intervalos.
  - d) Obtención de la frecuencia correspondiente a cada intervalo.
  - e) Cálculo de frecuencias acumuladas y relativas.
- 7. Graficación de las distribuciones de frecuencias y decisiones asociadas
  - a) Si la distribución es aproximadamente Normal, se puede calcular la probabilidad de que el indicador (criterio) sea igual, mayor o menor a un determinado valor absoluto, usando los parámetros obtenidos en 6.1.
  - b) Con la información obtenida en 6, 7 y 7.1 se cuantifican los parámetros de decisión que manifiestan el grado de aversión al riesgo del tomador de la decisión.
- 8. Obtención de conclusiones a partir de los resultados arrojados por la función compleja de decisión subjetiva. Esta función, como bien se indica, y según cálculos en 7.2, es subjetiva, ya que, en dependencia del grado de aversión al riesgo que tenga el evaluador, se fijarán aquellos criterios o decisiones que más influencia tengan sobre la factibilidad del proyecto, así como los valores absolutos que se espera sean óptimos en los parámetros de decisión.
- 9. Asumir una de las tres decisiones posibles. (Cursos de acción)
  - Aceptar el proyecto
  - Rechazar el proyecto
  - Recomendar profundizar los estudios

En todo este proceso evaluativo se debe considerar el carácter secuencial asegurando que la decisión final sea menos incierta e insegura.

## Caso 5

Para el proyecto hotelero evaluado en momentos anteriores de este libro se construyó la función compleja decisional tal como se refleja en el Cuadro 89.

### Cuadro 89. Resultados de los parámetros de la inversión bajo riesgo

#	Indicador decisional	Valor	Criterio de aceptación	Decisión a recomendar
1	$E(VAN)$	22162	$E(VAN) > 0$	Si
2	$\delta(VAN)$	7528	$\delta(VAN) < E(VAN)$	Si
3	$Prob(VAN < 0)$	0	$Prob(VAN < 0) = 0$	Si
4	Min VAN	1071	Min VAN > 3000	No
5	$P(PRD < 6)$	68.4%	$P(PRD < 6) > 70\%$	No
6	Prob (NE < 35%)	95.7%	$P(NE < 35\%) > 80\%$	Si

Acorde con el criterio del evaluador se puede formular una función lógica de decisión (FCD) que contemple lo siguiente:

Decisión recomendable (sí): asignar 1 punto

Decisión recomendable (no): asignar 0 punto

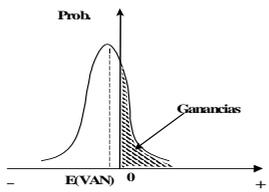
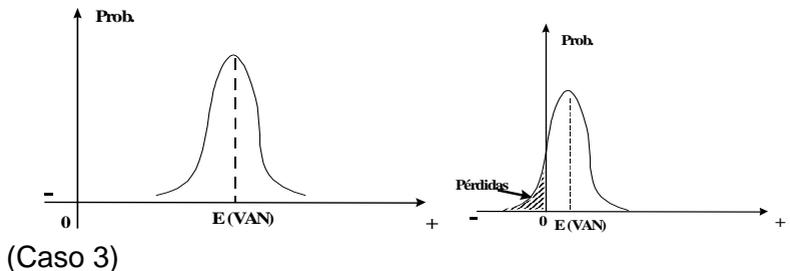
Para el caso de análisis se obtiene una FCD con resultado de  $4/6=0.66$  siendo superior a 0.5 con lo cual se puede recomendar aceptar la inversión bajo condiciones de riesgo.

Después del análisis de un proyecto hay tres posibles cursos de acción: aceptarlo, rechazarlo o adquirir información adicional. En este último caso se debe, primero que todo, determinar si es conveniente o no adquirir información adicional. Cualquier estudio que se realice puede reducir la incertidumbre, pero es poco probable que la elimine totalmente. Lo más útil que puede significar este tipo de estudios es avizorar los efectos o disyuntivas que pueden ocurrir advirtiendo al decisor los mejores caminos alternativos.

Una ventaja importante del análisis de riesgo es que nos permite calcular el costo de la incertidumbre que no es más que la

suma máxima que un inversionista deberá pagar por la información “perfecta” relacionada a su intención de inversión. El costo de la incertidumbre es utilizado como regla de decisión y según sea su comportamiento así será el curso de acción a seguir. El criterio de decisión normalmente empleado en la evaluación de proyectos es que el proyecto es factible si su VAN es positivo. En definitiva, el indicador resultante, que puede ser el VAN en el proyecto evaluado, puede brindar en la distribución de probabilidad final, tres situaciones típicas:

**Figura 87. Casos de resultados de la viabilidad de un proyecto**  
 (Caso 1) (Caso 2)



La expresión gráfica de la Figura 87 en el Caso 1, muestra que la probabilidad de que el VAN sea negativo, es cero; por lo que el costo de la incertidumbre es cero (no es que no haya incertidumbre, pero como no afecta la regla de decisión, su costo es cero). Entonces se puede deducir que el proyecto es eminentemente factible por lo que no justifican los estudios adicionales.

En el Caso 2 de la Figura 87 alerta que el valor esperado del VAN es positivo, sin embargo, la parte rayada refleja la posibilidad de que el proyecto ocasione pérdidas. El valor esperado de los valores negativos es la medida del riesgo que se asume al aceptar el proyecto; este valor es el costo de la incertidumbre.

El costo de la incertidumbre no puede exceder el costo de su eliminación. Si el proyecto se emprende o no depende de esta posibilidad y de la actitud frente al riesgo del decisor. Un decisor puede ser arriesgado, o adverso al riesgo o indiferente ante este problema, su actitud decidirá en buena medida la capacidad de reaccionar y tomar precauciones como puede ser, calcular el costo de la incertidumbre.

Por último, en el Caso 3 de la Figura 87, el valor esperado del VAN es negativo; en este caso lo lógico sería rechazar el proyecto, pero la zona rayada revela que existe una pequeña posibilidad de factibilidad. El valor esperado de las posibles ganancias está dado por los valores positivos (costo de la incertidumbre). Si a un menor costo se pudiera adquirir información “perfecta” sobre el VAN del proyecto, entonces el valor esperado de las ganancias aumentaría.

Del análisis de los tres casos puede tomarse como regla general, que el costo de la incertidumbre está dado por el valor esperado de los valores actualizados netos con signo opuesto al de la media de toda la distribución. En otras palabras, el costo de la incertidumbre es el valor esperado de las posibles ganancias que no se perciben por rechazar el proyecto; o el valor esperado de las pérdidas que arriesgamos incurrir cuando aceptamos un proyecto, lo que equivale a lo mismo conceptualmente, aunque a la inversa.

La determinación del costo de la incertidumbre depende de la información disponible. En el análisis de riesgo es posible calcular la contribución de cada uno de los datos de un proyecto al costo de incertidumbre total. Conociendo lo anterior y el costo de los estudios adicionales que pudieran aclarar más ese dato, es posible diseñar estudios subsiguientes que sean eficientes, en el sentido de que sólo se adquiera información cuyo costo sea menor que la disminución correspondiente al costo de la

incertidumbre. Otro aspecto de importancia al llevar a cabo el análisis de riesgo es la definición (dentro de los pasos a seguir) de las probables distribuciones probabilísticas que pueden asumir las variables para lo cual se necesita conocer las principales características de las distribuciones de probabilidad típicas.

Entre las distribuciones de probabilidades más importantes que se conocen y aplican en la economía y en los estudios de preinversión están: la distribución rectangular, la distribución normal, la Beta, la Uniforme, la Triangular, entre otras.

1) Distribución rectangular

La característica más importante de este tipo de distribución puede observarse a través del ejemplo siguiente:

**Cuadro 90. Comportamiento aleatorio de una variable en una inversión**

Valor de la Variable (x)	Probabilidad P(x)
10 - 20	0.05
20 - 30	0.20
30 - 40	0.40
40 - 50	0.25
50 - 60	0.10
Total	1.00

Usos: Distribuciones “subjetivas” construidas por el evaluador.

- Variables no continuas que sólo asumen los valores de la tabla
- Variables discretas.

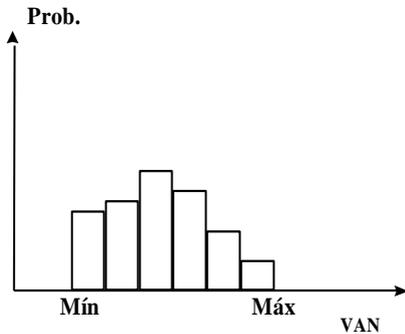
Ejemplo de aplicación: Destino de los envíos de un proyecto de transporte.

2) Distribución normal

Este tipo de distribución posee como principales características las siguientes:

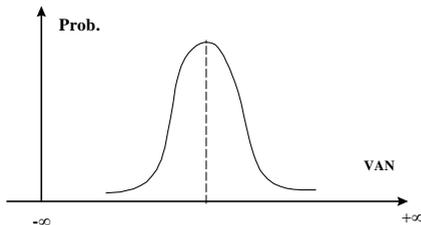
- Parámetros: Media Aritmética (o Esperanza Matemática)
- Desviación Estándar (aproximadamente 1/6 del recorrido)
- Características: Rango de Variación  $(-\infty; \infty)$  y simétrica
- Utilización posible: para variables que dependen de la naturaleza
- Ejemplo de aplicación: cantidad de lluvia en proyectos agropecuarios

**Figura 88. Distribución rectangular (o escalonada)**



Fuente: Ibídem.

**Figura 89. Distribución Normal**



Fuente: Ibídem.

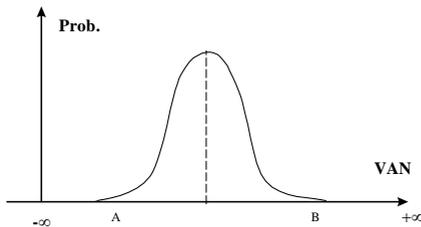
### 3) Distribución Beta

Este tipo de distribución posee como principales características las siguientes:

- Parámetros: Media Aritmética, Esperanza Matemática o Valor Modal en caso de asimetría.
- Desviación Estándar (usualmente 1/5 y 1/6 del recorrido). Parámetros de Dispersión (forma):  $\alpha$  y  $\beta$
- Características: Rango de Variación: acotado en  $[A, B]$  Asimétrica cuando:  $\alpha \neq \beta$  Simétrica cuando:  $\alpha = \beta$
- Usos: Como aproximación de cualquier tipo de distribución
- Ejemplo: plazo de pago de créditos a clientes al determinar el activo de trabajo (como aproximación de una distribución triangular).

El desenvolvimiento gráfico de la distribución Beta presenta una forma “acampanada”. La asimetría puede ser hacia la derecha o hacia la izquierda. La curva representativa no es asintótica al eje de las abscisas en ambos sentidos (como ocurre con la distribución normal), sino que corta al eje de las abscisas en el valor máximo y mínimo.

**Figura 90. Distribución Beta**

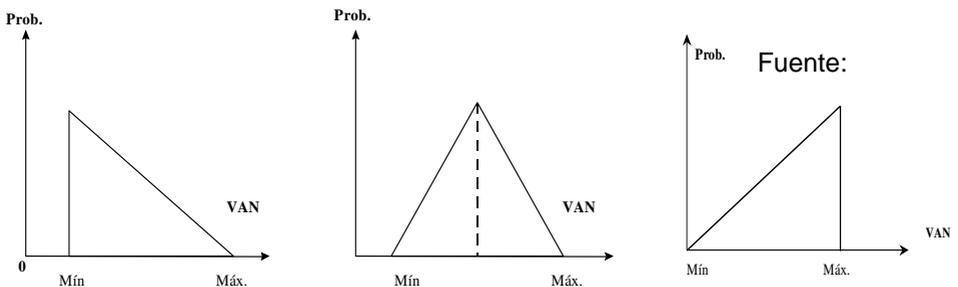


Fuente: *Ibídem.*

#### 4) Distribución Triangular

La principal característica de este tipo de distribución probabilística es que se trata de un caso particular de la distribución beta. Teniendo en cuenta que puede existir asimetría en este tipo de distribución, se pueden dar cualquiera de los casos que más adelante se representan gráficamente. Su representación gráfica puede presentar cualquiera de las formas siguientes:

**Figura 91. Distribución Triangular**

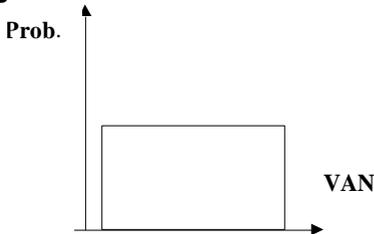


*Ibídem.*

#### 5) Distribución uniforme

Es una característica de este tipo de distribución probabilística el hecho de que todos los valores comprendidos entre el máximo y el mínimo de la variable objeto de estudio tienen iguales probabilidades de ocurrencia, por lo que se acostumbra a definir como una variable isoprobable en cualquiera de los rangos que sean definidos para la misma.

**Figura 92. Distribución Uniforme**

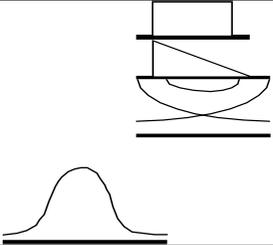
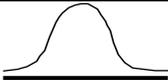
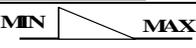
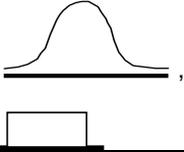
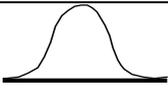


Fuente: Ibídem.

En un estudio amplio sobre las principales variables económicas y financieras implicadas en una inversión se caracterizan un conjunto de distribuciones probabilísticas, como las que hemos mencionado hasta aquí, siendo imprescindible la definición correcta para cada una de las variables económicas, productivas y financieras a menos que sean desvirtuados los resultados que se alcancen con erróneas definiciones, en este sentido (ver cuadro 91 con las distintas variantes).

En todo estudio de factibilidad de inversión desde la óptica económico social se debe ofrecer un análisis final que incluya criterios de incertidumbre y riesgo, por lo que es importante encontrar que aquellas variables susceptibles de mayor afectación sean tenidas en cuenta y, en función de comportamiento aleatorios, se logre ofrecer un criterio de mayor robustez y credibilidad, para esto, en variables tales como: precio de productos, costos operacionales, vida útil u horizonte temporal de análisis, tasa de descuento, demandas de los productos o servicios, activos de trabajo, activos fijos, plazos de ejecución de las obras, entre otras; será preciso suponer el tipo de distribución probabilística que mejor justifique su característica de desempeño en el futuro.

**Cuadro 91. Propuesta de Distribuciones probabilísticas en Variables de entrada de un Estudio de inversión según criterios de expertos**

Parámetros	Distribución asumida	Representación gráfica de las distribuciones
Activos de Trabajo: Efectivo Cuentas por cobrar Inventarios	Uniforme Beta o Triangular Sesgada Puede ser determinística por Modelo LOQ <sup>60</sup> o Probabilística Normal	
Activos Fijos	Uniforme	
Vida Útil	Triangular Sesgada o Insesgada	
Tasa de Descuento	Normal	
Período de Ejecución	Triangular Sesgada	
Precio de Venta	Normal o Uniforme	
Costos Operacionales	Uniforme	
Demanda	Beta	

Fuente: Ibídem.

<sup>60</sup> LOQ Model: Modelo de cantidad óptima del lote para el establecimiento de la política de inventarios.

## Riesgo país en proyectos de inversión

En las operaciones financieras y de inversión en el ámbito internacional existe diversidad de factores o riesgos que afectan la percepción de rentabilidad y seguridad. El “riesgo” puede estar asociado al tipo de deudor (soberano o no soberano), al tipo de riesgo (político, financiero o económico), o a la posibilidad del repago (libertad de transferencia de divisas, voluntad de cumplimiento y ejecución del pago). El objetivo de este capítulo es dar las pautas para distinguir entre “riesgo país”, “riesgo soberano”, “riesgo comercial” y “riesgo crediticio”.

Nagy (1979) define “riesgo país” como la exposición a dificultades de repago en una operación de endeudamiento con acreedores extranjeros o con deuda emitida fuera del país de origen. El “riesgo país” califica a todos los deudores del país, sean estos públicos o privados.

Sin embargo, Hefferman (1986) y Ciarrapico (1992) consideran “riesgo país” y “riesgo soberano” como sinónimos. En su opinión, riesgo país y riesgo soberano se refieren al riesgo que proviene de préstamos o deudas públicamente garantizadas por el gobierno o tomadas directamente por el gobierno o agentes del gobierno. En general el “riesgo país” trata de medir la probabilidad de que un país sea incapaz de cumplir con sus obligaciones financieras en materia de deuda externa, esto puede ocurrir por repudio de deudas, atrasos, moratorias, renegociaciones forzadas, o por “atrasos técnicos”.

Riesgo de transferencia, riesgo de pago y riesgo de ejecución

La calificación del “riesgo país” también está asociado al sistema cambiario, a los controles sobre los flujos de capitales y marco legal y operativo que haga viable la posibilidad del repago de deuda o a la repatriación de inversiones. En este campo podemos distinguir tres tipos de riesgo: el riesgo en la transferencia, el riesgo en el pago y el riesgo en la ejecución. La definición de estos tipos de riesgo se encuentra en el Cuadro 92.

## Cuadro 92. Tipos de riesgo

Riesgo de transferencia	Riesgo de pago	Riesgo de ejecución
<p>El riesgo de transferencia o el riesgo de que por una disposición legal efectiva no se permita la remesa de divisas para el pago de deudas o para la repatriación de capitales. Este tipo de riesgo limita la transferencia de activos hacia el exterior y es un riesgo que se origina por la relativa poca disponibilidad de divisas. Para evaluar este tipo de riesgo se analizan las cuentas externas del país y los precedentes legales sobre el particular.</p>	<p>No existe una disposición formal que prohíba la transferencia de activos hacia el exterior, sino que el estado de las cuentas fiscales no le permite destinar recursos para el pago de obligaciones con el exterior presentándose dificultades para el cumplimiento oportuno de las obligaciones contraídas con estas deudas. Esto puede ocurrir por un fuerte impacto externo o por cierto desorden económico que conlleve a la insolvencia del gobierno. Se puede generar un efecto contagio con otros sectores, e incluso otros países.</p>	<p>Se refiere a posibles pérdidas por dificultades en el procedimiento de pago. Este riesgo puede ser ocasionado por problemas técnicos, aspectos sociales, marco político, y contexto geopolítico. En muchos casos puede ocurrir un atraso en días en la ejecución de un pago, pero que puede anular, la posibilidad de una ventaja económica.</p>

### *Enfoques teóricos y métodos de calificación de riesgo*

El análisis del riesgo país es tan antiguo como las operaciones de endeudamiento o inversión internacionales que se llevaron a cabo entre las Ciudades-Estado del Mar Mediterráneo. En el mundo moderno, las empresas calificadoras de riesgo

existen en Estados Unidos desde principios del siglo XX, pero es a partir de la década de los 70's en que este rubro se torna bastante activo e importante. Esto se debe a la mayor participación de las empresas y gobiernos en operaciones financieras internacionales. A partir de ello empiezan a desarrollarse una serie de modelos teóricos y técnicas para evaluar sistemáticamente el riesgo asociado a operaciones financieras o de inversión. En las siguientes líneas detallaremos los principales enfoques para evaluar el riesgo país y los métodos o técnicas más empleados para ello.

### *Enfoques teóricos para evaluar el riesgo país*

Se utilizan dos aproximaciones teóricas distintas para evaluar el riesgo de cesación de pagos de un país. El primero, conocido como el de la capacidad de pago del servicio de la deuda, y el segundo es identificado como la teoría del costo beneficio. Una breve definición de cada enfoque se encuentra en el Cuadro 93.

**Cuadro 93. Enfoques para calificar el riesgo**

Enfoques teóricos de calificación de riesgo	
Capacidad de pago	Costo beneficio
Este enfoque considera que la cesación de pagos se origina de un deterioro no intencional de la capacidad y voluntad del país de cumplir con sus deudas debido a un manejo errado de corto plazo, problemas estructurales, o impactos externos. La probabilidad de cesación de pagos, ocurre por un problema de iliquidez de corto plazo o por insolvencia de largo plazo.	Este enfoque presentado por Freeman (1979) y formalizado por Eaton y Grezovitz (1981). La teoría del "costo beneficio" se basa en las ventajas de renegociar una deuda como elección racional, basado en los costos y beneficios de la renegociación de un pasivo o, por dejar de pagar o repudiar una deuda.

### *Capacidad de pago del servicio de la deuda*

Para poner en práctica este enfoque se utilizan un conjunto de variables claves como indicadores de problemas de iliquidez futura. En un momento dado, un bajo nivel de exportaciones

puede aumentar la posibilidad de problemas de liquidez en el corto plazo, en cambio una caída en el producto afectará la solvencia en el largo plazo. Similarmente, a medida que el coeficiente de la deuda respecto al PBI sea mayor o que el coeficiente reservas respecto a importaciones sea menor, el riesgo de una iliquidez inesperada será mayor y por lo tanto peor la calificación del país. Inversamente, si la cuenta corriente es positiva o si existen choques externos positivos en el período anterior a la calificación se esperaría que ésta mejore. La tasa de inflación puede ser tomada como una variable que aproxima la calidad del manejo económico y el tipo de cambio real efectivo puede ser usado para evaluar la competitividad de la economía.

### *Teoría costo-beneficio*

El enfoque costo-beneficio enfatiza cuatro motivos que puede tener un país para incurrir en deuda externa: el motivo de suavizamiento de consumo en el tiempo, el motivo de reputación, el motivo de inversión basado en una expectativa de mayor productividad y el motivo de ajuste, basado en una medida de sostenibilidad. Estos motivos son considerados como instrumentales para determinar la probabilidad de cesación de pagos y por lo tanto son esenciales en la evaluación de riesgo del país.

Por ejemplo, un país susceptible a choques externos tiene un mayor incentivo a suavizar su consumo en el tiempo manteniendo acceso a los mercados financieros internacionales (motivo de suavizamiento). Mayor apertura al comercio también significa mayor vulnerabilidad a cambios en el mercado internacional y por lo tanto un mayor costo de cesación de pagos (motivo reputación). Un mayor crecimiento del PBI puede ser un indicador de un producto marginal mayor y por ende indicaría que es más beneficioso el permanecer en el mercado internacional (el motivo inversión) y finalmente un déficit comercial grande puede crear preocupaciones por parte de los inversores acerca de la habilidad del país para servir su deuda (el motivo de ajuste).

### *Métodos de análisis de calificación de riesgo*

La evaluación sistemática de riesgo país fue desarrollada en la década de los 70's con el propósito de facilitar la valoración del riesgo país y para estimar la probabilidad de incumplimiento de un país (o deudor), en operaciones crediticias o de inversión internacionales, y facilitar su comparación con similares de otros países. Siguiendo el trabajo realizado por Goodman (1980), los principales métodos de riesgo país utilizados actualmente pueden clasificarse básicamente en tres grupos: métodos cualitativos, métodos de Lista de chequeos y métodos estadísticos.

#### *Métodos cualitativos*

Los métodos cualitativos de análisis de riesgo país pueden tomar la forma de reportes "ad-hoc" que tocan aspectos económicos, políticos, sociales y culturales de un país en particular. Este tipo de reportes es criticado porque contienen un reducido análisis de proyecciones, no permite comparar países de riesgo similar, y se limitan a ser informes muy específicos.

#### *Métodos de Lista de chequeo*

Este método de análisis de riesgo país es similar al de reportes estandarizados pero que ofrecen apreciaciones estadísticas y cualitativas como indicadores comparativos en términos ordinales (ranking) y cardinales (puntajes).

#### *Métodos estadísticos*

Estos métodos están básicamente diseñados para realizar pruebas empíricas sobre los esquemas teóricos presentados anteriormente. En este sentido, algunos de ellos buscan medir la capacidad de pago de un país mientras que otros son modelos de predicción de reestructuración de deudas.

Entre los principales métodos estadísticos tenemos modelos de probabilidad lineal, análisis de discriminante, análisis logit o probit, análisis por componentes principales, modelos dinámicos de reestructuración de deudas y el método OKCD o modelo de programación con análisis logit generalizado. Todos estos tipos de

métodos estadísticos tienen como variable dependiente la probabilidad de atraso (default) o un valor binario (0 o 1) que representa la reestructuración o no de una deuda. De los principales estudios empíricos llevados a cabo, se pueden detectar cuatro grupos de principales variables explicativas: la carga de la deuda externa, la posición de liquidez internacional, equilibrio monetario y fiscal, e indicadores económicos estructurales.

### *Agencias clasificadoras del riesgo país*

#### *Clasificación de las agencias calificadoras*

En un primer grupo se pueden distinguir agencias que califican al país en su conjunto mientras que hay otras que realizan un trabajo específico para calificar el riesgo de deuda soberana. En un segundo nivel se pueden distinguir empresas que emplean información cualitativa mientras que otras utilizan información cuantitativa para establecer una calificación o un ranking. Siguiendo estos criterios se ha elaborado el Cuadro 94.

**Cuadro 94. Clasificación de agencias calificadoras de riesgo**

		Por tipo de calificación	
		Riesgo país	Riesgo soberano
Por tipo de información	Cualitativa	Institutional investor (Rating Index)	
		Business environmental Risk intelligence (BERI)	
		Control risk information services (CRIS)	
	Mixta (Cualitativa y cuantitativa)	Economist intelligence unit (reports)	Moody's investor services
		Euromoney country risk	Standard and Poor's Rating group
		EFIC'S Country risk	Duff & Phelps credit rating (DCR)
		Japanese Center for International Finance	IBCA, Fitch
		PRS: ICRG y IBC index	Thompson BankWatch Inc.
	Cuantitativa	Bank of America (Country risk monitor)	

## **Algunas de las implicaciones del riesgo país en los análisis de proyectos de inversión**

El mayor o menor crecimiento de los índices de riesgo país, cualquiera que sea su forma de medición, puede impactar en la rentabilidad esperada de un proyecto de inversión de diversas maneras. Por la vía del ajuste de los flujos de fondos del proyecto de inversión por conceptos diversos, entre otros:

- Caso de expropiación de los fondos destinados a un proyecto de inversión.
- Caso de bloqueo de fondos generados por un proyecto de inversión.
- Caso de penalización fiscal por la vía impositiva en proyectos de inversión.

El resultado extremo del riesgo político es la expropiación. Según esta situación se produce un impacto sobre los flujos de fondos de un proyecto de inversión en un marco probabilístico determinado. Este impacto sobre los flujos de fondos en la generalidad de las economías siempre goza de determinada protección legal en la cual se garantiza determinado monto de compensación, no obstante, pueden preverse las condiciones extremas en las cuales se presume la nula devolución de fondos a los inversionistas.

Otra situación de alto valor extremo en un proyecto de inversión es cuando el deterioro de las condiciones socioeconómicas y políticas de un país hacen que el gobierno de dicho país tome como medida de protección frente a los inversionistas extranjeros el bloqueo de fondos generados por toda idea proyecto en marcha, en aras de proteger la solidez de su economía y evitar el colapso o fuga masiva de capitales, que como es conocido ha sido la base de sucesivos procesos de inestabilidad en Latinoamérica y el mundo en general. El bloqueo de fondos de un proyecto de inversión puede conducir a la imposibilidad de sus propietarios y gestores del retiro de fondos del proyecto en determinados períodos de tiempo, por medio de un proceso de congelamiento de sus cuentas por parte del banco central y con ello poner a buen recaudo los dividendos y capitales generados por las inversiones.

### Caso 8 Análisis de riesgo de expropiación de una inversión

Una determinada empresa preocupada sobre la probable expropiación de una subsidiaria, que se encuentra en un país con conflictividad político social, valora que la probabilidad de esta expropiación se encuentra dentro de los próximos 12 meses, ya que, de acuerdo con los sondeos de opinión pública realizados, el actual gobierno que se encuentra en el mandato vigente, el cual ha estado amenazando con la expropiación, con toda certeza será derrotado en las próximas elecciones por un partido que ha prometido respetar las inversiones extranjeras. Se estima que la entidad subsidiaria, valga 600 millones de USD al finalizar el año 2019 y al comienzo de dicho año, un inversionista con suficiente solvencia ofrece 260 millones de USD. Si la tasa de descuento (que incluye la tasa de riesgo), para la casa matriz es de un 20 % anual ¿Cuál es la probabilidad de expropiación que haría indiferente a dicha empresa matriz entre vender la subsidiaria, o esperar que transcurra el 2019 durante el cual puede ser expropiada, si el gobierno en actual, ha expresado que, en el caso de una expropiación se pagaría una compensación por 200 millones de USD?

#### Solución

Para plantear la alternativa de vender la empresa subsidiaria en 260 millones de USD o esperar a que transcurra el año 2019 de posible expropiación, considerando a la variable ( $p$ ) como la probabilidad de expropiación:

La propuesta de alternativas y de análisis sería posible plantearla del modo siguiente:

#### Cuadro 95. Alternativas de asumir el riesgo en un proyecto

Alternativa	Expropiación	No expropiación	Valor actual esperado
Vender ahora	260	260	260
Esperar	200	600	$\frac{[200 * p - 600 * (1 - p)]}{(1 + 0.2)}$

Para que cualquier decisión que se tome sea indiferente para la casa matriz se deben igualar ambos valores esperados y determinar el nivel de probabilidad que hace iguales ambos valores esperados.

$$260 = \frac{[200 * p - 600 * (1 - p)]}{(1 + 0.2)}, \text{ siendo por resultado final}$$

$$p = 0.72.$$

Esto significaría que solo cuando la probabilidad exceda el 72% sería conveniente vender ahora de lo contrario siempre que la probabilidad sea menor al 72% será preferible esperar a que transcurra el año.

### Caso 9 Análisis de riesgo de bloqueo de fondos en una inversión

Determinada empresa estudia un proyecto de inversión cuyo desembolso inicial es de unos dos millones de euros, cuya vida se extiende a lo largo de cuatro años y cuyos flujos de caja esperados son de 800.000 euros anuales. La tasa de descuento apropiada es del 20%. Se espera un posible bloqueo de fondos del proyecto una vez recuperado el primer flujo de caja con una probabilidad del 50%, en cuyo caso se cree posible reinvertir los flujos intermedios a una tasa del 6% nominal anual hasta el final del horizonte temporal del proyecto. ¿Cree usted que interesará realizar el proyecto de inversión?, y si fuese afirmativa su respuesta ¿Cuál es el VAN medio esperado de este proyecto con arreglo a los datos anteriores?

**Cuadro 96. Alternativas de análisis de riesgo de una inversión con/sin bloqueo de fondos**

Escenarios	VAN	FF0	FF1	FF2	FF3	FF4
Sin bloqueo de fondos	0.07	-2.0	0.8	0.8	0.8	0.8
Con bloqueo de fondos	(0.11)	-2.0	0.8	0.0	0.0	$0.8*(1.06)^2+0.8*(1.06)+0.8 = 2.55$

De acuerdo con los resultados de este caso ilustrativo no interesaría este proyecto de inversión pues el VAN esperado sería de -0.02 millones de euros, con lo cual no resultaría recomendable el proyecto de inversión.

Este resultado se obtiene del siguiente planteo analítico:

$$E(VAN) = \frac{-2.0 + 0.8}{(1+0.2)} + \frac{[(0.8*0.5) + (0*0.5)]}{(1+0.2)^2} + \frac{[(0.8*0.5) + (0*0.5)]}{(1+0.2)^3} + \frac{[(0.8*0.5) + (0*0.5)]}{(1+0.2)^4}$$

### Caso 10 (Análisis de riesgo por daño fiscal de una inversión)

Una empresa que posee inversión externa directa en un país determinado está analizando un proyecto cuyo desembolso inicial es igual a 2,5 millones de euros, cuya vida se extiende a lo largo de cuatro años y cuyos flujos de caja esperados son de un millón de euros anuales después de impuestos. La tasa de descuento apropiada es del 20%. ¿Cuál sería el mínimo aumento impositivo posible para que el proyecto no interesase? Suponga que éste, de producirse, sólo tendría lugar después de recibirse el primer flujo de caja. (La actual tasa impositiva es del 40%).

#### Solución

Para simplificar al máximo el análisis del efecto sobre el flujo de fondos del proyecto de inversión se podría utilizar como flujo de fondos finales aquel que se forma de la siguiente forma:

$FFN = FF * (1 - t)$ , siendo t: el tipo impositivo sobre la renta que sea aplicable al país de referencia.

De tal forma que si el flujo de fondos neto de los cuatro años se estimase en 1 millón de euros por año es porque el  $FF = 1 / (1 - 0.4) = 1.66$  millones de euros antes de impuestos.

Quedaría el flujo de fondos del proyecto de la siguiente forma:

#### Cuadro 97. Alternativa de inversión con riesgo de daño fiscal

	FF0	FF1	FF2	FF3	FF4
Sin afectación fiscal	-2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Con afectación fiscal	-2.0	1.0	$1.66*(1 - t)$	$1.66*(1 - t)$	$1.66*(1 - t)$

En la solución de este caso se puede aplicar la función de Excel “buscar objetivo” de modo que se encuentre la tasa de impuestos que afecta de manera homogénea los flujos de fondos del proyecto de inversión desde el año 2 en adelante.

Por otro lado, la penalización fiscal de un proyecto de inversión al aplicársele un aumento del tipo impositivo es otra alternativa que debe evaluarse en el efecto del riesgo país sobre un proyecto de inversión.

**Figura 93. Cálculo del valor extremo impositivo a aplicar**

A	B	C	Buscar objetivo			
			Definir la celda: <input type="text" value="\$F\$15"/>			
			con el valor: <input type="text" value="0"/>			
			para cambiar la celda: <input type="text" value="\$C\$13"/>			
			Aceptar		Cancelar	
Tasa impositiva		0.4				
-2.5	1	1	1	1		\$0.09
-2.5	1	1	1	1		\$0.09

Lo cual da por resultado un valor para dicha tasa impositiva de 0.43, es decir, basta con que en dicho país el Ministerio de Hacienda decida elevar la tasa de impuestos sobre la renta en un 7.5 % ( $0.43/0.4$ ) para que se haga no rentable el proyecto de inversión.

# Índice de elementos visuales

FIGURA 1. MODELO ESTRUCTURAL DE LA ECONOMÍA CUBANA .....	- 16 -
FIGURA 3. DISYUNTIVAS DECISIONALES DESDE LO PRIVADO A LO COLECTIVO .....	- 33 -
FIGURA 4. ESQUEMA MICROECONÓMICO DE AGENTES AFECTADOS EN UNA DECISIÓN .....	- 39 -
FIGURA 5. ANÁLISIS REDISTRIBUTIVO MICROECONÓMICO .....	- 41 -
FIGURA 6. SÍMIL ANALÍTICO DE LA MICROECONOMÍA Y LA TEORÍA DEL VALOR DE MARX PARA ESTABLECER LOS PRECIOS DE MERCADO .....	- 44 -
FIGURA 7. EFECTOS DEL BENEFICIO DE UN PROYECTO DE UN BIEN DOMÉSTICO.....	- 54 -
CASO 1 (ESTADIOS DE ANÁLISIS DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN) .....	- 56 -
FIGURA 8. EFECTO ANTI-IMPORTADOR Y PRO-EXPORTADOR DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN .....	- 58 -
FIGURA 9. EFECTOS DIRECTOS CALCULABLES EN UN PROYECTO DE INVERSIÓN.....	- 59 -
CUADRO 1. COMPORTAMIENTO DE LOS MERCADOS POR EFECTOS DIRECTOS DE UN PROYECTO .....	- 60 -
CASO 2 BENEFICIOS DIRECTOS DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN .....	- 62 -
FIGURA 10. EFECTOS INDIRECTOS SOBRE LA IMPORTACIÓN DE SACARINA GRABADA CON UN ARANCEL EN UN PROYECTO DE INVERSIÓN CONSISTENTE EN UNA FÁBRICA DE AZÚCAR..	- 64 -
FIGURA 11. SITUACIÓN TIPO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO EN UNA DETERMINADA INVERSIÓN ....	- 66 -
FIGURA 12. EFECTOS EXTERNOS NEGATIVOS Y POSITIVOS EN EL CONSUMO Y LA PRODUCCIÓN.....	- 68 -
CASO 3 (ESTADIOS DE ANÁLISIS DE UNA INVERSIÓN DE UN VIAL DE ENLACE TERRESTRE) (SÁNCHEZ & LEDESMA, 2003) .....	- 69 -
FIGURA 13. EXTERNALIDAD EN PROYECTO DE INVERSIÓN VIAL DE ENLACE POR CONCEPTO DE ACCIDENTALIDAD EVITADA .....	- 71 -
CUADRO 3. MATRIZ DECISIONAL CON CRITERIOS TANGIBLES E INTANGIBLES .....	- 74 -
FIGURA 14. INTERCOMPENSACIÓN ENTRE RENTABILIDAD SOCIAL Y OTROS OBJETIVOS CUALITATIVOS.....	- 74 -
CASO 4. (DETERMINACIÓN DE EFECTOS INTANGIBLES EN UN VIAL DE ENLACE TERRESTRE) .....	- 80 -
CUADRO 4. MEDIDA DE PREFERENCIA DE DECISIÓN EN UN PROYECTO CON INTANGIBLES.....	- 80 -
FIGURA 15. EFECTOS REDISTRIBUTIVOS EN UN PROYECTO DE INVERSIÓN.....	- 82 -
FIGURA 16. DIFERENTE RENTABILIDAD EN UNA CARTERA SIN EFECTOS DISTRIBUTIVOS	- 94 -
FIGURA 17. EFECTO DISTRIBUTIVO EN SIMILAR CARTERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	- 94 -
FIGURA 18. RELACIÓN CONSUMO-INVERSIÓN EN DOS SITUACIONES DE UNA ECONOMÍA .....	- 102 -
FIGURA 19. DINÁMICA DEL PIB DE CUBA 2004-2018 .....	- 105 -
FIGURA 20. SIMULACIÓN DEL PIB REAL (A PRECIOS CONSTANTES) PARA LOS PRÓXIMOS AÑOS.....	- 106 -
FIGURA 21. TASAS DE ACUMULACIÓN PARA CUBA 2008-2018 (% DE FBK EN EL PIB).....	- 107 -

FIGURA 22. TASAS DE ACUMULACIÓN PARA CUBA 1970-2013 Y AMÉRICA LATINA (% DEL PIB DESTINADO A FBK).....	- 108 -
FIGURA 23. ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN INVERSIONISTA.....	- 110 -
CUADRO 5. EFECTOS ESTIMADOS EN LOS AGREGADOS ECONÓMICOS POR LA INVERSIÓN.....	- 111 -
FIGURA 24. ESTRUCTURA DE LA LIQUIDEZ DE LA ECONOMÍA CUBANA .....	- 112 -
CUADRO 6. EFECTOS DE LAS AEI EN LA ECONOMÍA CUBANA.....	- 112 -
CUADRO 7. ESTRUCTURA DE LA LIQUIDEZ MONETARIA INTERNA EN CUBA .....	- 114 -
CUADRO 8. OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DE SUJETOS DEL PROCESO INVERSIONISTA CUBANO.....	- 116 -
CUADRO 9. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA POLÍTICA INVERSIONISTA EN CUBA .....	- 118 -
CUADRO 10. COMPOSICIÓN DE PROFESIONALES CAPACITADOS EN DECRETO 327 ...	- 122 -
CUADRO 11. GRADUADOS DE LA PREPARACIÓN EN EL DECRETO 327 .....	- 124 -
CUADRO 12. COMPOSICIÓN INSTITUCIONAL DE LA PREPARACIÓN DE ESPECIALISTAS EN INVERSIONES .....	- 124 -
CUADRO 13. EMPRESAS Y ENTIDADES EXISTENTES EN CUBA .....	- 125 -
CUADRO 14. NIVEL EDUCACIONAL DE LOS PROFESIONALES CAPACITADOS EN EL DECRETO 327.....	- 126 -
FIGURA 25. PORCIENTO DE DIRECTORES GENERALES DE EMPRESAS CAPACITADOS ...	- 127 -
CUADRO 14 (A). PESO DEL PERSONAL DE DIRECCIÓN EN LA CAPACITACIÓN HASTA LA FECHA	- 128 -
FIGURA 26. RESULTADOS DE LA SATISFACCIÓN DEL UNIVERSO CAPACITADO .....	- 129 -
CUADRO 15. OBSTÁCULOS OBJETIVOS Y SUBJETIVOS AL DECRETO 327.....	- 131 -
CUADRO 16. RECOMENDACIONES PARA EL PERFECCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN DEL DECRETO 327 .....	- 133 -
FIGURA 27. RELACIÓN INVERSIÓN-CRECIMIENTO ECONÓMICO EN CUBA .....	- 134 -
FIGURA 28. RELACIÓN INVERSIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO PARA CUBA Y AMÉRICA LATINA (1971-2014) .....	- 135 -
FIGURA 29. ESTRUCTURA DE USO DEL TIEMPO EN PROCESO DE INVERSIÓN (RETScreen, 2021) .....	- 137 -
FIGURA 30. EXTENSIÓN TEMPORAL DE UNA INVERSIÓN .....	- 139 -
FIGURA 31. RELACIÓN TEÓRICA ENTRE FACTORES DE USO DEL TIEMPO EN UNA INVERSIÓN...-	- 140 -
FIGURA 32. GRADOS DE PRECISIÓN EN LA PREINVERSIÓN SEGÚN RETSCREEN Y LA NORMATIVA CUBANA .....	- 141 -
CUADRO 17. RELACIÓN DE LA PERSPECTIVA DE UN ANÁLISIS DE PREINVERSIÓN Y DISCIPLINAS INVOLUCRADAS .....	- 142 -
FIGURA 33. DISYUNTIVA DE COSTOS Y PRECISIÓN EN FORMATOS DE EQUIPOS PROFESIONALES .....	- 143 -
FIGURA 34. CAMBIO DE FACTORES DE USO DEL TIEMPO EN UNA INVERSIÓN.....	- 144 -

FIGURA 35. ESTRUCTURA TEMPORAL DE TRABAJOS PRODUCIDOS O COPRODUCIDOS POR EL AUTOR RELACIONADO CON LOS ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN .....	- 145 -
FIGURA 36. USO DEL TIEMPO, ECONOMICIDAD, COSTOS E INCERTIDUMBRE EN LAS INVERSIONES .....	- 145 -
CUADRO 18. CUALIDADES DE PROYECTOS DE IMDL EN VILLA CLARA .....	- 162 -
CUADRO 19. EJEMPLO ILUSTRADO DE LISTA DE VERIFICACIÓN .....	- 174 -
CUADRO 20. EJEMPLO ILUSTRADO DE MODELO DE PUNTUACIÓN PARA TRES PROYECTOS.....	- 176 -
INDICADORES ECONÓMICOS .....	- 177 -
CUADRO 21. MATRIZ VALORES DE INDICADORES.....	- 189 -
CUADRO 22. MATRIZ DE VALORES NORMALES DE INDICADORES .....	- 190 -
CUADRO 23. MATRIZ DE INDICADORES NORMALIZADOS Y PONDERADOS.....	- 191 -
CUADRO 24. JERARQUIZACIÓN DE PROYECTOS PRODUCTIVOS EN LA REGIÓN I .....	- 202 -
CUADRO 25. VALORES NORMALIZADOS DE PROYECTOS PRODUCTIVOS DE REGIÓN I .	- 202 -
CUADRO 26. VALORES NORMALIZADOS/PONDERADOS DE PROYECTOS PRODUCTIVOS DE REGIÓN I .....	- 203 -
CUADRO 27. JERARQUIZACIÓN DE PROYECTOS PRODUCTIVOS REGIÓN II .....	- 203 -
CUADRO 28. VALORES NORMALIZADOS DE PROYECTOS PRODUCTIVOS DE REGIÓN II	- 204 -
CUADRO 29. VALORES NORMALIZADOS Y PONDERADOS DE PROYECTOS DE SECTORES PRODUCTIVOS DE REGIÓN II.....	- 204 -
CUADRO 30. JERARQUIZACIÓN DE PROYECTOS DE SALUD EN LA REGIÓN I .....	- 205 -
CUADRO 31. VALORES NORMALIZADOS DE LOS PROYECTOS DE SALUD EN LA REGIÓN I ....	- 205 -
CUADRO 32 VALORES NORMALIZADOS Y PONDERADOS DE LOS PROYECTOS DE SALUD EN LA REGIÓN I .....	- 206 -
CUADRO 33. JERARQUIZACIÓN DE PROYECTOS DE SALUD EN LA REGIÓN II .....	- 206 -
CUADRO 34. VALORES NORMALIZADOS DE LOS PROYECTOS DE SALUD EN LA REGIÓN II ...	- 207 -
CUADRO 35. VALORES NORMALIZADOS Y PONDERADOS DE LOS PROYECTOS DE SALUD DE LA REGIÓN II .....	- 207 -
CUADRO 36. MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR NACIONAL DE PROYECTOS PRODUCTIVOS .	- 208 -
CUADRO 37. VALORES NORMALIZADOS Y PONDERADOS DE PROYECTOS PRODUCTIVOS DEL PAÍS.....	- 208 -
CUADRO 38. MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR NACIONAL DE PROYECTOS DE SALUD	- 209 -
CUADRO 39. VALORES NORMALIZADOS Y PONDERADOS DE LOS PROYECTOS DE SALUD DEL PAÍS.....	- 210 -
CUADRO 40. INDICADORES PARA LA MEDICIÓN DE EFICIENCIA EN PROYECTOS DE SALUD .....	- 211 -
CUADRO 41. CRITERIOS PARA MEDIR LA MORTALIDAD INFANTIL EN PROYECTOS DE SALUD ...	- 212 -
CUADRO 42. CRITERIOS PARA MEDIR LA MORTALIDAD MATERNA EN PROYECTOS DE SALUD .....	- 212 -
CUADRO 43. CRITERIOS PARA MEDIR LA DESNUTRICIÓN INFANTIL EN PROYECTOS DE SALUD .	- 213 -

CUADRO 44. CRITERIOS PARA MEDIR LA DOTACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN PROYECTOS DE SALUD .....	- 213 -
CUADRO 45. CRITERIOS PARA MEDIR LA DOTACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD EN PROYECTOS DE SALUD .....	- 214 -
CUADRO 46. CRITERIOS PARA MEDIR LA CALIDAD DE VIVIENDA EN PROYECTOS DE SALUD ..	- 215 -
CUADRO 47. CRITERIOS PARA MEDIR LA ACCESIBILIDAD EN PROYECTOS DE SALUD.....	- 215 -
FIGURA 37. MACRO NORMATIVO CUBANO ACTUAL VINCULADO A LAS INVERSIONES	- 217 -
FIGURA 38. NEXOS INFORMACIONALES DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN CUBANO ACTUAL....	- 218 -
CUADRO 48. FRECUENCIA DE EMPLEO DE INDICADORES DECISIONALES EN EMPRESAS NORTEAMERICANAS .....	- 225 -
CUADRO 49. CRITERIOS DECISIONALES DE PROYECTOS DE INVERSIÓN ESTÁTICOS ....	- 225 -
CUADRO 50. CASO DE PROYECTO DE INVERSIÓN DE PEQUEÑA EMPRESA .....	- 226 -
CUADRO 51. CASO I DE UN PROYECTO CON VIDAS Y FLUJOS DE FONDOS DESIGUALES-	- 226 -
CUADRO 52. CASO II DE UN PROYECTO CON VIDAS Y FLUJOS DE FONDOS DESIGUALES.....	- 227 -
CUADRO 53. CASO DE UN PROYECTO CONSISTENTE EN UN PISO PARA ARRENDAR ...	- 228 -
FIGURA 39. PUNTO DE EQUILIBRIO DE PROYECTO DE INVERSIÓN.....	- 233 -
FIGURA 40. ILUSTRACIÓN GRÁFICA DEL CRITERIO DE COSTO MÍNIMO.....	- 233 -
CASO 5 (CRITERIO DE COSTO MÍNIMO EN PROYECTOS VINCULADOS AL TURISMO) (ARO & SÁNCHEZ, 1998) .....	- 234 -
FIGURA 41. IMAGEN GRÁFICA DE PROYECTOS ASOCIADOS AL DESARROLLO TURÍSTICO EN LA CAYERÍA NORESTE DE VILLA CLARA.....	- 234 -
CUADRO 54. PRECIOS MÍNIMOS DEL M <sup>3</sup> DE AGUA POR VARIANTE Y ESCENARIO.....	- 235 -
FIGURA 42. COMPORTAMIENTO DE LAS CURVAS DE ISO-COSTO POR VARIANTES DE ABASTO	- 236 -
CUADRO 55. FLUJO NETO DE CAJA DE PROYECTO DE INVERSIÓN .....	- 237 -
CUADRO 56. COMPOSICIÓN FINANCIERA DE LOS FLUJOS DE CAJA DE UN PROYECTO.	- 237 -
CUADRO 57. FLUJOS DE CAJA DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN ILUSTRATIVO .....	- 241 -
FIGURA 43. PERFIL DE FLUJOS DE CAJA DEL PROYECTO OBJETO DE ANÁLISIS .....	- 242 -
FIGURA 44. ORGANIZACIÓN DE LOS FLUJOS DE CAJA DEL PROYECTO EN EXCEL .....	- 242 -
FIGURA 45. REORGANIZACIÓN INTERNA DE LOS FLUJOS DE CAJA EN EXCEL .....	- 243 -
FIGURA 46. PERFIL GRÁFICO GENERAL DEL VAN RESPECTO A R .....	- 246 -
FIGURA 47. ILUSTRACIÓN DE CÁLCULO DE LA TIR SEGÚN EXCEL .....	- 247 -
CUADRO 58. FLUJOS DE CAJA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN ILUSTRATIVO.....	- 252 -
FIGURA 48. PERFIL GRÁFICO DEL VAN Y LA TIR DEL PROYECTO DE CUADRO 50.....	- 252 -
CUADRO 59. PERFIL DE FLUJOS DE CADA DEL PROYECTO ILUSTRATIVO .....	- 253 -
FIGURA 49. PERFIL GRÁFICO DEL VAN Y LA TIR DEL PROYECTO DE CUADRO 51 .....	- 253 -
FIGURA 50. PERFIL GRÁFICO DEL VAN Y LA TIR DEL PROYECTO {-10, 4} con M=0 y M=2	- 254 -
CUADRO 60. FLUJOS DE CAJA DE PROYECTOS ILUSTRATIVOS .....	- 255 -
CUADRO 61. RESULTADOS DEL VAN Y LA TIR DE LOS PROYECTOS ALFA Y BETA ...	- 255 -
FIGURA 51. PERFIL DEL VAN Y LA TIR DE LOS PROYECTOS REFERIDOS EN CUADRO 53....	- 256 -

CUADRO 62. FLUJOS DE CAJA DE PROYECTO ILUSTRATIVO .....	- 258 -
FIGURA 52. PERFIL GRÁFICO DEL VAN Y LA TIR DEL PROYECTO DE CUADRO 54 .....	- 258 -
CUADRO 63. FLUJOS DE CAJA DE PROYECTOS ILUSTRATIVOS .....	- 260 -
CASO 6 PLAZO DE RECUPERACIÓN DESCONTADO EN PROYECTO CON ENFOQUE ECONÓMICO SOCIAL (LEDESMA & SÁNCHEZ, 1997) .....	- 261 -
CUADRO 64. FLUJO DE FONDOS SOCIALES E ÍNDICES FINALES DEL PROYECTO DE ABASTO DE AGUA.....	- 261 -
FIGURA 53. REPRESENTACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL PRD DEL PROYECTO DE ABASTO DE AGUA REFLEJADO EN CASO 1 .....	- 262 -
FIGURA 54. TEMPORALIDAD DE FLUJOS DE CAJA DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN ...	- 264 -
CUADRO 65. RELACIÓN DE INCERTIDUMBRE Y FLEXIBILIDAD OPERATIVA DE OPCIONES REALES.....	- 268 -
CUADRO 66. RELACIÓN ENTRE OPCIÓN DE COMPRA REAL Y FINANCIERA .....	- 268 -
CUADRO 67. COMPORTAMIENTO DE LOS PARÁMETROS EN OPCIONES DE COMPRA Y DE VENTA.....	- 269 -
FIGURA 55. EFECTO DE CONSIDERAR LA OPCIÓN REAL EN UN PROYECTO DE INVERSIÓN.....	- 272 -
CUADRO 68. RELACIÓN DEL TIPO DE OPCIONES Y GRADO DE COMPETENCIA .....	- 273 -
FIGURA 56. DISYUNTIVA DEL COMPORTAMIENTO DE UNA INVERSIÓN.....	- 277 -
CUADRO 69. FLUJOS DE FONDOS Y CONTABILIDAD ESTIMADA DEL PROYECTO.....	- 281 -
CUADRO 70. ESTADO DE RESULTADOS ILUSTRADO EN PROYECTO DE BIOMASA .....	- 282 -
CUADRO 71. PERFIL DE FLUJOS DE FONDOS PARA MEDIR RENTABILIDAD NETA.....	- 283 -
CUADRO 72. PERFIL DE FLUJOS DE FONDOS PARA MEDIR RENTABILIDAD DEL PROYECTO.....	- 284 -
CUADRO 73. PERFIL DE FLUJOS DE FONDOS DE UN PROYECTO.....	- 284 -
CUADRO 74. PERFIL DE FLUJOS DE FONDOS DEL CAPITAL PROPIO.....	- 285 -
CUADRO 75. RESULTADOS DE ESTIMACIÓN DEL FLUJO DE CAPITAL PROPIO .....	- 285 -
CUADRO 76. DETERMINACIÓN DE LA CARGA IMPONIBLE.....	- 287 -
CUADRO 77. PERFIL DE FLUJOS DE FONDOS FINANCIEROS .....	- 288 -
CUADRO 78. PERFIL DE FLUJOS DE FONDOS CONSIDERANDO VARIACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO.....	- 288 -
FIGURA 57. NIVELES DEL ENTORNO ASOCIADOS A UNA INVERSIÓN.....	- 290 -
FIGURA 58. EFECTOS DE DIFERIMIENTO DE UNA INVERSIÓN EN LOS FLUJOS.....	- 293 -
FIGURA 59. DETERMINACIÓN EN EXCEL DEL ESQUEMA DE DEUDA .....	- 295 -
FIGURA 61. DETERMINACIÓN DEL ESQUEMA DE DEVOLUCIÓN DE DEUDA (MÉTODO ALEMÁN).....	- 296 -
FIGURA 62. GRÁFICA COMPARATIVA DE DEVOLUCIÓN FRANCÉS Y ALEMÁN .....	- 297 -
FIGURA 63 (A): ANÁLISIS DE PRE INVERSIÓN DE NUEVAS INVERSIONES .....	- 298 -
FIGURA 63 (B): ANÁLISIS DE PRE INVERSIÓN DE REMODELACIONES DE LAS INVERSIONES EXISTENTES .....	- 298 -

FIGURA 64: ANÁLISIS DE PRE INVERSIÓN DE UNA NUEVA INVERSIÓN (N) VERSUS UNA RENOVACIÓN (R) CON RETARDO EN ASIMILACIÓN .....	- 299 -
FIGURA 65: COMPORTAMIENTO DE COSTOS Y BENEFICIOS INCREMENTALES.....	- 302 -
CUADRO 79. ESTRUCTURA DE FONDOS DE PROYECTOS DESFASADOS .....	- 304 -
FIGURA 66. COMPORTAMIENTO DE BENEFICIOS Y COSTOS INCREMENTALES EN PROCESO DE LIQUIDACIÓN DE INVERSIÓN.....	- 307 -
CUADRO 80. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS DE OPORTUNIDAD DE LIQUIDACIÓN DE INVERSIÓN .....	- 308 -
FIGURA 67: CASOS DE ANÁLISIS DE PROYECTOS DE INVERSIÓN CON SEGURIDAD, INCERTIDUMBRE Y/RIESGO DE PÉRDIDAS .....	- 314 -
FIGURA 68: COMMODITY PRICES - PRICE CHARTS .....	- 316 -
FIGURA 69: CRUDE OIL (PETROLEUM); WTI MONTHLY PRICE - US DOLLARS PER BARREL...-	316-
FIGURA 70: COTIZACIONES DE LA MONEDA EUR/USD .....	- 316 -
FIGURA 71: VARIACIÓN DE LA TASA DE INTERÉS REAL EN ESTADOS UNIDOS .....	- 317 -
FIGURA 72: TASA DE APERTURA DE LA ECONOMÍA CUBANA .....	- 318 -
FIGURA 73: RELACIÓN DINAMISMO PRO-IMPORTADOR DE CUBA .....	- 318 -
FIGURA 74: PROYECTOS INCLUIDOS EN LA CARTERA DE OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN EXTRANJERA DE CUBA .....	- 319 -
FIGURA 75: CRITERIO DIFERENCIADOR DE LA CERTEZA-INCERTIDUMBRE-RIESGO .....	- 320 -
FIGURA 76: CRITERIOS DE PRESUPUESTO ECONÓMICO PARA INCORPORAR EL RIESGO EN LOS EPI.....	- 322 -
CUADRO 81. ANÁLISIS COMPARADO DEL CUERPO NORMATIVO INVERSIONISTA EN CUBA ....-	324-
CUADRO 82. RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PROPUESTO EN ANEXO 9 DEL D. 327 .....	- 325 -
CUADRO 83. CÁLCULO DEL VALOR UMBRAL DE UN FACTOR DE ENTRADA (COSTO DE INVERSIÓN).....	- 326 -
FIGURA 77. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL VALOR UMBRAL DEL FACTOR DE ENTRADA (COSTO DE INVERSIÓN) .....	- 326 -
FIGURA 78: ETAPAS DE UN EPI DEFINIDAS EN EL D. 327 .....	- 327 -
CUADRO 84. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD UNIDIMENSIONAL (ASU) DE LOS FACTORES DE ENTRADA.....	- 328 -
FIGURA 79: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ORDENAMIENTO DE FACTORES DE ENTRADA [COSTO DE INVERSIÓN (1º), PRECIO DE VENTA (2º) Y COSTO DE OPERACIÓN (3º)] -	329 -
FIGURA 80. ILUSTRACIÓN DEL USO DEL MENÚ «DATOS» DENTRO DE EXCEL PARA APLICAR EL ASU .....	- 330 -
FIGURA 81: IMAGEN DE LA OPCIÓN «RESUMEN» DENTRO DE MENÚ DATOS EN EXCEL PARA APLICAR EL ASU .....	- 330 -
FIGURA 82: DETERMINACIÓN PARCIAL DE LA MATRIZ MULTIDIMENSIONAL DE SENSIBILIDAD DEL EPI.....	- 332 -
	- 372 -

CASO 7 ANÁLISIS BAJO RIESGO DE UNA INVERSIÓN HOTELERA (SÁNCHEZ, 2003B; ARGÜELLES & SÁNCHEZ, 1998).....	- 334 -
CUADRO 85: CARACTERÍSTICAS DE LOS PARÁMETROS DE MAYOR SENSIBILIDAD EN EL EPI -	334 -
CUADRO 86: INDICADORES RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RIESGO EN UN EPI.....	- 334 -
FIGURA 83: HISTOGRAMA ACUMULADO DE FRECUENCIA DE LA RENTABILIDAD DE UN PROYECTO .....	- 335 -
CUADRO 87. ILUSTRACIÓN DE UN ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD MULTIVARIABLE .....	- 340 -
FIGURA 84. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD MULTIVARIABLE .	- 340 -
FIGURA 85. CAMBIO DEL VAN ANTE VARIACIONES DE LOS PARÁMETROS DE ENTRADA ...	- 342 -
CUADRO 88. ALGORITMO DEL ANÁLISIS DE RIESGO SECUENCIAL RECOMENDABLE .....	- 344 -
FIGURA 86. DISTRIBUCIÓN PROBABILÍSTICA DEL VAN .....	- 346 -
CASO 5.....	- 348 -
CUADRO 89. RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE LA INVERSIÓN BAJO RIESGO.....	- 348 -
FIGURA 87. CASOS DE RESULTADOS DE LA VIABILIDAD DE UN PROYECTO .....	- 349 -
CUADRO 90. COMPORTAMIENTO ALEATORIO DE UNA VARIABLE EN UNA INVERSIÓN -	351 -
FIGURA 88. DISTRIBUCIÓN RECTANGULAR (O ESCALONADA).....	- 352 -
FIGURA 89. DISTRIBUCIÓN NORMAL .....	- 352 -
FIGURA 90. DISTRIBUCIÓN BETA .....	- 353 -
FIGURA 91. DISTRIBUCIÓN TRIANGULAR .....	- 353 -
FIGURA 92. DISTRIBUCIÓN UNIFORME.....	- 354 -
CUADRO 91. PROPUESTA DE DISTRIBUCIONES PROBABILÍSTICAS EN VARIABLES DE ENTRADA DE UN ESTUDIO DE INVERSIÓN SEGÚN CRITERIOS DE EXPERTOS.....	- 355 -
CUADRO 92. TIPOS DE RIESGO .....	- 357 -
CUADRO 93. ENFOQUES PARA CALIFICAR EL RIESGO .....	- 358 -
CUADRO 94. CLASIFICACIÓN DE AGENCIAS CALIFICADORAS DE RIESGO.....	- 361 -
CASO 8 ANÁLISIS DE RIESGO DE EXPROPIACIÓN DE UNA INVERSIÓN .....	- 363 -
CUADRO 95. ALTERNATIVAS DE ASUMIR EL RIESGO EN UN PROYECTO.....	- 363 -
CASO 9 ANÁLISIS DE RIESGO DE BLOQUEO DE FONDOS EN UNA INVERSIÓN .....	- 364 -
CUADRO 96. ALTERNATIVAS DE ANÁLISIS DE RIESGO DE UNA INVERSIÓN CON/SIN BLOQUEO DE FONDOS.....	- 364 -
CASO 10 (ANÁLISIS DE RIESGO POR DAÑO FISCAL DE UNA INVERSIÓN) .....	- 365 -
CUADRO 97. ALTERNATIVA DE INVERSIÓN CON RIESGO DE DAÑO FISCAL .....	- 365 -
FIGURA 93. CÁLCULO DEL VALOR EXTREMO IMPOSITIVO A APLICAR.....	- 366 -

## Bibliografía

- ALBI, E. (1994). *Teoría de la Hacienda pública*. 2ª Ed. Barcelona, España: Ariel Economía.
- Argüelles, A. y Sánchez; I. R. (1998). *Análisis bajo condiciones de riesgo de instalaciones turísticas hoteleras en la cayería noreste de Villa Clara*. (Tesis de Maestría). Facultad de Economía, Universidad de La Habana, Cuba.
- Aro, G. y Sánchez, I. R. (1998). *Análisis financiero de variantes definitivas de abasto de agua a la cayería Noreste de Villa Clara*. (Tesis de Maestría). Universidad Central Marta Abreude Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Arrow, K. (1951). *Social choice and Individual Values*. New York, EUA: John Wiley & Son.
- Asamblea Nacional del Poder Popular. (2019). *Ley de organización y funcionamiento de las asambleas municipales del poder popular y de los consejos populares*. Proyecto de Ley. La Habana, Cuba: Autor
- Asamblea Nacional del Poder Popular. ANPP. (2014) Ley para la Inversión Extranjera. Publicado en *La Gaceta Oficial No. 20 Extraordinaria* de 2014, La Habana, Cuba.
- Baca, G. (1990). Evaluación de Proyectos. *Análisis y Administración del Riesgo*. 2da Ed. Ciudad México, México: McGraw-Hill Interamericana de México, S. A. De C. V.
- Banco Mundial. (2016). *Data Catalog. GEM Commodities*. Recuperado de <http://data.worldbank.org/data-catalog/commodity-price-data>
- Banco Mundial. (2017a). *Index Mundi. World Crude Oil Consumption by Year*. Recuperado de <http://www.indexmundi.com/energy/>
- Banco Mundial. (2017b). *Index Mundi. Agricultural Production, Supply, and Distribution*. Recuperado de <http://www.indexmundi.com/agriculture/>

- Banco Mundial. (2017c). *Index Mundi. Buy and Sell Commodities*. Recuperado de <http://www.indexmundi.com/commodities/market/> >
- Banco Mundial. (2017d). *Index Mundi, Top Commodity Suppliers* Recuperado de <http://www.indexmundi.com/commodities/suppliers/#crude-oil-west-texas-intermediate>
- Banco Mundial. (2017e). *International Monetary Fund, International Financial Statistics and data files using World Bank data on the GDP deflator* Recuperado de <https://data.worldbank.org/indicator/FR.INR.RINR?end=2016&locations=US&start=1974&view=chart>
- Brealey, R. y Myers, S. (1993). *Fundamentos de Financiación Empresarial*. 4ta Ed. Ciudad México, México: McGraw-Hill Interamericana de España S. A.
- Brown, P. A. & Gibson, D. F. (1972). A Quantified Model for Facility Site Selection Application to a Multiplant Location Problem, *AIEE Transactions* 4 (1).
- Cannan, E, ed. (1961). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. London, Francia: Methuen & Co. Ltd.
- Cantor, D. & Lippman, S. (1995). *Optimal Investment Selection with a Multitude of Projects*. *Econometrica*, Econometric Society, 63(5), 1231-1240.
- Castaño, H. (1996) *La no neutralidad valorativa en el enfoque macroeconómico actual*. (Tesis de Doctorado). Facultad de Economía, Universidad de La Habana, Cuba.
- Castelo, D. (2001). Anomalies in net present value calculations? *Economics Letters*, 72, 127-129.
- Castro, M. (1988). *Evaluación de proyectos industriales*. Universidad de La Habana, Cuba: Ed. VRACE
- Castro, R. y Mokate, M. (1998). *Evaluación económico social de proyectos de inversión*. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Ed. UniAndes.

- Chankong, V. y Haimes (1983). *Multiobjective Decision Making Theory and Methodology*. New York, Estados Unidos: Elsevier Science.
- Chervel, M. y Gall, Le. (1991). *Manual de evaluación económica de proyectos*. Bogotá, Colombia: Ed. Aguilar
- Chervel, M. y Le Gall, M. (1974). *Comparación crítica de los métodos de evaluación económica de proyectos*. París, Francia: ROC International.
- Cohen, E. y Franco, R. (1992). *Evaluación de proyectos sociales*. México: Ed. Siglo XXI.
- Coloma, F. (1990). *Evaluación social de proyectos de inversión*. La Paz, Bolivia: Ed. Asociación Internacional de Fomento - Banco Mundial.
- Comisión Económica Para América Latina. CEPAL. (1958). *Manual de proyectos de desarrollo económico*. Ciudad México, México: Naciones Unidas.
- Comisión Económica Para América Latina. CEPAL. (2001). *Retomar la Agenda del Desarrollo*. Washington, EUA: American Economic Association
- Consejo de Ministros. (2014). Decreto No. 327/2014 - *Reglamento del Proceso Inversionista*, en GOC extraordinaria No. 5, 23 enero 2015, La Habana, Cuba.
- Consejo de Ministros (2014a) Decreto No. 327/2014 - *Reglamento del Proceso Inversionista*. Publicado en La Gaceta Oficial, extraordinaria No. 5, 23 enero 2015, La Habana, Cuba.
- Consejo De Ministros. (2014b). *Política aprobada de perfeccionamiento del proceso inversionista*. La Habana, Cuba: Autor.
- Copeland, T. y Weston, J. F. (1983). *Financial Theory and Corporate Policy*. Copeland y Boston, Estados Unidos: Addison Westley.
- Copenhagen Institute of Interaction Design. CIID. (2009). Informe resumen de la Cumbre Mundial para el Desarrollo Social el debate en América Latina. Recuperado de <http://www.idrc.ca/index.html>

- Cortegoso, R. (1980). *La Evaluación de Proyectos. Nociones básicas*. Mendoza, Argentina: Universidad de Cuyo. Bolivia: Ed. Banco Mundial.
- Dasgupta, P., Sen, A. & Marglin, S. (1972). *Guidelines for Project Evaluation*. Recuperado de <http://www.catalogo.biblio.unc.edu.ar>
- Díaz, M. (2004). *El índice riesgo país: medición del nivel de riesgo de inversión*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos15/riesgo-pais/riesgo-pais.shtml>
- Engels, F. (1976). *Anti-Düring*. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Sociales
- Fabelo, A. y Sánchez, I. R. (1998) *Elaboración de un Banco Integrado de proyectos a nivel provincial en Sancti Spíritus* (Tesis de Maestría). Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa clara, Cuba.
- Fontaine, E. (1981) *Evaluación social de proyectos*. Santiago de Chile, Chile: Instituto Económico, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Fontaine, E. (1994). *Evaluación Social de Proyectos*. Santiago de Chile, Chile: Ed. Universidad Católica, de Chile.
- Gibbard, A. (1973). Manipulation of voting schemes: a general result. *Econometrica*, 41(4), 587-601. doi:JSTOR 1914083
- Godelier, M. (1967). *Racionalidad e irracionalidad del mercado*. La Habana, Cuba: Edición Revolucionaria.
- Gove, P. (1961). *Webster's New International Dictionary*. Cambridge, Massachusetts, EUA: Riverside Press.
- Graham, J. y Harvey, C. (2001). The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. *Journal of Financial Economics*, (60), 187-243. Recuperado de [https://ac.els-cdn.com/S0304405X01000447/1-s2.0-S0304405X01000447-main.pdf?\\_tid=0dc8db60-98c2-47d3-94d6-fd80ed304fd1&acdnat=1546886210\\_507433cbcd8497254a1119b2d610e20a](https://ac.els-cdn.com/S0304405X01000447/1-s2.0-S0304405X01000447-main.pdf?_tid=0dc8db60-98c2-47d3-94d6-fd80ed304fd1&acdnat=1546886210_507433cbcd8497254a1119b2d610e20a)
- Gramlich, E. A. (1990). *Guide to Benefit - Cost Analysis*. Second Edition. EEUU: University of Michigan.

- Hansing, K. & Orozco, M. (2014). *The Role and Impact of Remittances on Small Business Development during Cuba's Current Economic Reforms*, desiguALdades.net Working Paper Series 69, Berlin: desiguALdades.net International Research Network on Interdependent Inequalities in Latin America.
- Harberger, A. (1967). *Elements of Cost - Benefit Analysis*. Chicago, EE.UU: universidad de chicago
- Harberger, A. (1971). Three basic postulates for applied welfare economics. *Journal of economy literature*, 9(3), 785-797. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/2720975>
- Harberger, A. (1971). Three basic postulates for applied welfare economics. *Journal of economy literature*, 9(3), 785-797. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/2720975>
- Harberger, A. (1972). *Evaluación de proyectos*. Londres y Basingstoke, Inglaterra: MacMillan Press Ltd.
- Harberger, A. (1976). *El uso de ponderaciones distributivas en el Análisis de Costo - Beneficios Social*. Chile: Centro de Capacitación Bancaria.
- Harberger, A. (1978). *Necesidades básicas versus Ponderaciones distributivas en el Análisis de Costos – Beneficios*. Bancaria, Chile: Centro de capacitación.
- Hernández, T. y Sánchez, I. R. (1993). *Evaluación económica del aprovechamiento de los RAC con fines energéticos: Una Estrategia provincial en Villa Clara*. (Tesis de pregrado). Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Hicks, J. (1940). The Valuation of the Social Income. *Revista Económica*, 4(mayo), 105-124.
- Hirshleifer, (1958). On the Theory of Optimal Investment Decision. *Journal of Political Economy*, 66, 329-329.
- Holloway, Ch. (1979). *Decision Making Under Uncertainty. Models and Choices*. Nueva Jersey, Estados Unidos: Prentice Hall

- Howe, K. (1985) Two Dogmas of Educational Research. *Research Article*, 14(8), 10-18. Recuperado de <https://doi.org/10.3102/0013189X014008010>
- Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. ILPES. (1985). *Guía Metodológica General para la Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Social, Programa de Inversión social Local-PROINSOL*, del Fondo de Inversión Social de Venezuela (FONVIS). Santiago de Chile, Chile: Autor
- Kaldor, N. (1939). Welfare Propositions of Economist and Interpersonal Comparisons of Utility. *Economic Journal*, 49(September), 549-552
- Kathleen Lynch & Claire O'riordan (1998) Inequality in Higher Education: a study of class barriers. *British Journal of Sociology of Education*, 19(4), 445-478, doi: 10.1080/0142569980190401
- Kester, W. (1986). Las opciones de hoy para el crecimiento del mañana. *Cuadernos económicos de ICE*, (32), 171-185
- Larousse. (1995). Diccionario Pequeño Larousse ilustrado. Madrid, España: Autor.
- Ledesma, Z. y Sánchez, I. R. (1997). *Metodología para el análisis económico social de un proyecto de inversión hidráulico: El caso «Palmarito»*. (Tesis de Maestría). Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara, Cuba
- Leontiev, V. (1966). *Input - Output Economics*. New York, EEUU: Oxford University Press,
- Lindahl, E. (1958) *Some Controversial Questions in the Theory of Taxation in Classics in the Theory of Public Finance*. Palgrave Macmillan, a division of Macmillan Publishers Limited. p. 214-232.
- Little & Mirlees. (1973). *Estudio social del costo - beneficio en la industria en países en desarrollo. Manual de evaluación de proyectos*. México: Ed. Centro de Estudios monetarios latinoamericanos y Centro de Desarrollo para la organización de la cooperación y el desarrollo económico.

- Lockheed, M. & Hanushek, E. (1994). Concepts of educational efficiency and effectiveness. *Human Resources Development and Operations Policy Working Papers Series*, World Bank, No. 24, March, 1994.
- Macario, J. (1996). *Fuentes de Financiación y Control de la Inversión*. Folleto, Córdoba, Argentina: Ed. Maestría en Formulación, Evaluación y Administración de Proyectos de Inversión,
- Machín, F. y Sánchez, I. R. (1997). *Algunos elementos financieros para la evaluación de inversiones en Cuba: Un estudio de caso químico*. (Tesis de Maestría). Universidad Central Marta Abreude Las Villas, Santa clara, Cuba.
- Marsá, F. (1982). *Diccionario Planeta de la Lengua Española Usual*. Bogotá: Editora Planeta S.A., 1982.
- Martínez, E. y Sánchez, I. R. (2000). *Estudio de factibilidad en yacimiento de oro y planta de tratamiento de minerales*. (Tesina de Diplomado). Universidad Central Marta Abreude Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Marx, K. (1973). *El Capital*. Tomos I y III. La Habana, Cuba: Editorial de Ciencias Sociales
- Mascareñas, J. (1999). *Innovación financiera. Aplicaciones para la gestión empresarial*. España: Ed. McGraw Hill,
- Mascareñas, J. (2003). *El riesgo en la empresa*, Madrid: Editora Pirámide.
- Mascareñas, J. (2004). *Opciones reales en la valoración de proyectos de inversión*. España: Ed. Universidad Complutense de Madrid.
- Massé, P. (1962). *Optimal Investment Decisions: Rules for Action and Criteria for Choice*. Nueva Jersey, Estados Unidos: Prentice-Hall.
- Ministerio de Economía y Planificación. MEP. (2017) *Reglamento que establece las especificidades del proceso inversionista en la zona especial de desarrollo Mariel. Resolución 16 junio de 2017*. La Habana, Cuba: Autor

- Ministerio del Comercio Exterior. MINCEX (2018). *Bases metodológicas para la presentación de oportunidades de inversión extranjera, la elaboración de los estudios de pre o factibilidad técnico - económica para oportunidades, propuestas de negocios con inversión extranjera, Resolución 207/2018* en GOC-2018-502-EX38
- Ministerio del Comercio Exterior. MINCEX. (2019). *Cartera de oportunidades de inversión extranjera*. La Habana, Cuba: Autor.
- Ministerio del Turismo. MINTUR (2016) *Diseñarán nueva metodología para cálculo de ingresos por turismo en sector no estatal*. Recuperado de <http://www.cubadebate.cu/noticias/2016/07/26/disenaran-nueva-metodologia-para-calculo-de-ingresos-por-turismo-en-sector-no-estatal/>
- Miranda, R. (1986). *La determinación de la efectividad económica de los proyectos de inversión industrial en Cuba: Una aproximación al perfeccionamiento de la metodología*. (Tesis de doctorado). La Habana, Cuba: CDICT Universidad de La Habana, ACE.
- Mokate, K. (2001). *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿qué queremos decir?* Washington, D.C, Estados Unidos: Instituto Interamericano para el Desarrollo Social.
- Moliner, M. (1998). *Diccionario del uso del español*. 2da. Barcelona, España: Editorial Gredos, S.A.
- Morales, B. y Sánchez, I. R. (2000). *Procedimiento metodológico de evaluación de proyectos en el Combinado Textil Desembarco del Granma*. (Tesis de Maestría). Universidad Central Marta Abreude Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Nassir, Ch. (2001). *Evaluación de proyectos de inversión en la empresa argentina*: PEARSON EDUCATION. S.A.
- Novozhilov, V. (1975). *La medición de los gastos y sus resultados en una economía socialista*. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Sociales

- ODEPLAN. (1985). *Análisis, evaluación de inversiones y capacitación a nivel regional*. Santiago de Chile, Chile: Banco Integrado de Proyectos (ODEPLAN-PNUD/DTCD)
- Oehmke, J. (2000). Anomalies in net present value calculations. *Economics Letters*, 67(3), 349-351
- Oficina Nacional de Estadística e información. ONEI (2016) *Anuario estadístico de Cuba, 2015*. La Habana, Cuba: Autor
- Oficina Nacional de Estadística e información. ONEI, (2018) *Anuario estadístico de Cuba, 2017*. La Habana, Cuba: Autor
- Oficina Nacional de Estadística e información. ONEI. (2014). *Censo de población y viviendas 2012*. La Habana, Cuba: Autor.
- Oficina Nacional de Estadística e Información. ONEI. (2019). *Anuario estadístico de Cuba*. La Habana, Cuba: Autor.
- ONU. (1995). *Informe de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social*. Copenhague, Dinamarca: Naciones Unidas.
- Ortegón, E. et. al. (2005). *Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública*. Santiago de Chile, Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social
- Pareto, V. (1911). *Economie mathématique, Encyclopédie mathématiques*, París, Francia: Ediciones Librería Gauthier-Villars.
- Partido Comunista de Cuba PCC. (2017). *Documentos del 7mo. Congreso del Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC*. La Habana, Cuba: Autor.
- Partido Comunista de Cuba PCC. (2017b). *Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021*. La Habana, Cuba: Autor.
- Partido Comunista de Cuba. PCC. (2017a). *Acciones y políticas aprobadas, por capítulos de la proyección estratégica*. La Habana, Cuba: Autor.
- Penichet, M. y Sánchez, I. R. (1997). *Evaluación económica de tecnologías de procesamiento de semillas de Girasol*

- con fines alimentarios*. (Tesis de Maestría). Universidad Central Marta Abreude Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Penichet, M. y Sánchez, I. R. (2011) *Evaluación técnico económica para la introducción de semillas en Cuba*. (Tesis de doctorado). Universidad Central Marta Abreude Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Peumans, H. (1974). *Valoración de proyectos de inversión*. Bilbao, España: Ed. DEUSTO
- Porteiro, J. C. (2007). *Evaluación perspectiva empresarial de proyectos de inversión*. 2ª Ed. Uruguay: Fundación de Cultura Universitaria,
- Pouliquen, L. (1970). *Risk Analysis in Project Appraisal*. Baltimore, Estados Unidos: Ed. Hupkins Press,
- Promislow, S. & Spring, D. (1996). *Postulates for the internal rate of return of an investment project*. Journal of Mathematical Economics, 26(3), 325-361.
- Ramsey, D.D. (1970). *The Marginal Efficiency of Capital, the Internal Rate of Return, and Net Present Value: An Analysis of Investment Criteria*. Journal of Political Economy, 78(5), 1017-1027.
- Real Academia Española. RAE. (1992). *Diccionario de la Lengua Española*. 21 ed. Madrid, España: Autor
- RETSscreen. (2021). *Clean Energy Management Software platform enables low-carbon planning, implementation, monitoring and reporting*. Recuperado de <https://www.nrcan.gc.ca/maps-tools-and-publications/tools/modelling-tools/retscreen/7465>
- Rocabert, J. (2002). *Falsas anomalías de la función valor actual neto*. Barcelona, España: Edición Universidad Autónoma de Barcelona.
- Rocabert, J. P. (1999). *La evaluación de políticas y proyectos. Criterios de valoración económicos y sociales*. Barcelona, España: Ed. Icaria & Antrazyt.
- Roche, J. y Sánchez, I. R. (2001). *Evaluación financiera de Proyecto Fundente en Centro de sustancias especiales de la Universidad Central de Las Villas. Santa Clara, Cuba*: CDICT- Universidad Central Marta Abreude Las Villas.

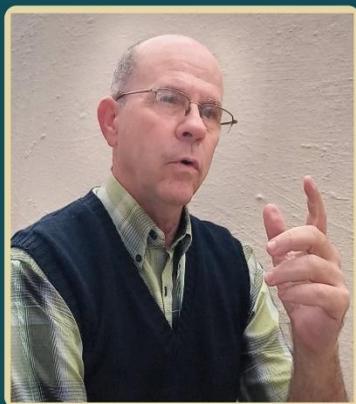
- Rodríguez, A. (1984). *Matemática de la inversión*. Barcelona, España: Ed El Autor.
- Rodríguez, F. y Sánchez, I. R. (2001). *Estudio de factibilidad en proyecto de mejoramiento de puente en vial de la ciudad de Santa Clara*. (Tesina de Diplomado). Facultad de Construcciones, Universidad Central Marta Abreude Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Rodríguez, G. (1980). *El proceso de industrialización de la economía cubana*. La Habana, Cuba: Ed. Ciencias Sociales.
- Rodríguez, J. L. (2017). *La economía cubana 2016-2017*. Recuperado de <http://www.cubadebate.cu/autor/jose-luis-rodriguez/>
- Rodríguez, J. L. (2019). *Balance preliminar de la economía cubana en el 2018 y algunas perspectivas para el 2019*. Recuperado de <http://www.cubadebate.cu/opinion/2019/03/15/balance-preliminar-de-la-economia-cubana-en-el-2018-y-algunas-perspectivas-para-el-2019-iii/#.XJclceKFFdg>
- Rodríguez, Z. M. y Sánchez, I. R. (1997). *Estudio de prefactibilidad económica para la selección de una forma farmacéutica*. (Tesis de Maestría). Facultad de Economía, Universidad Central Marta Abreude Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Ross, S. (1995). *Finanzas corporativas* (3ra. ed). España: Ed. Irwin.
- Roy, B. (2011). *Multicriteria Methodology for Decision Aiding*. Recuperado de <http://www.link.springer.com>
- Rubio, A. y Sánchez, I. R. (1992). *Evaluación económica del aprovechamiento con fines energéticos de los RAC: Impacto económico*. Santa Clara, Cuba: Ed. CDICT- Universidad Central Marta Abreude Las Villas.
- Sánchez, I. R. (1995). *Temporalidad de las inversiones, Ensayo*. Santa Clara, Cuba: Ed. CDICT- Universidad Central Marta Abreu de Las Villas.
- Rus, G. De (2001). *Análisis costo beneficio*. Barcelona, España: Ed. Ariel Economía.

- Saak, A. y D. A. Hennessy (2001). Well-behaved cash flows. *Economics Letters*, (73), 81-88.
- Samuelson, P. (1954). *Pure Theory of Public Expenditures*. *Review of Economic and Statistics*, 36(4), 387-389. Recuperado de <http://links.jstor.org/sici?sici=0034-35%28195411%2936%3A4%3C387%3ATPTOPE%3E2.0.CO%3B2-A>
- Sánchez, I. R. (1996). El aprovechamiento energético de los residuos agrícolas cañeros. *Revista Centro Azúcar* 23(2), 1-29.
- Sánchez, I. R. (1997). *Estudio de factibilidad de asociación conjunta MINAG VC y Empresa de Conservas de vegetales de Villa Clara*. Santa clara, Cuba: Ed. CDICT- Universidad Central Marta Abreu de Las Villas
- Sánchez, I. R. (1998b). *Proyecto de Inversión para la fabricación de azúcar orgánica en central azucarero (planta Piloto)*. Santa clara, Cuba: Ed. CDICT- Universidad Central Marta Abreu de Las Villas.
- Sánchez, I. R. (1998c). Valoración crítica de un estudio de caso sobre cogeneración eléctrica en la industria azucarera cubana. *Revista Centro Azúcar* 25(2), 1-28.
- Sánchez, I. R. (2000). *Ensayos sobre la construcción socialista en la experiencia de Cuba*. Villa Clara, Cuba: Ediciones universitarias Samuel Feijoo,
- Sánchez, I. R. (2003a). *Dilema neoclásico frente al marxismo para un enfoque económico social en la evaluación de inversiones*. La Habana, Cuba: Universidad de La Habana.
- Sánchez, I. R. (2003b). *Incorporación de los efectos intangibles a la evaluación social de proyectos de inversión*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos13/intan/intan.shtml>
- Sánchez, I. R. (2018). *Economía cubana: modelo y realidad. Documento de trabajo. Ponencia presentada en Taller en la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara, Cuba*.

- Sánchez, I. R. y Figueroa, V. (2003). *Enfoque económico social bajo condiciones de riesgo en la evaluación de inversiones*. (Tesis de doctorado). Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Sánchez, I. R. y Ledesma, Z. M. (2003a). Acercamiento a la medición de las externalidades en el enfoque económico social de evaluación de inversiones. *Revista EAFIT de Colombia*, 39(131), 1-26.
- Sánchez, I. R. y Ledesma, Z. M. (2003b). *Análisis económico social del proceso inversionista inducido por el desarrollo turístico de la Cayería noreste de Villa Clara, provincia de Cuba*. Recuperado de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/irsm-inv.pdf>
- Sánchez, I. R. y Ledesma, Z. M. (2015). Proceso inversionista eficiente: papel del estudio de pre inversión en las condiciones de Cuba. *Revista EKOTEMAS*, 1(1), 2414-4681.
- Sánchez, I. R. y Ledesma, Z. M. (2017). Inversiones eficientes: papel del proceso inversionista en las condiciones de Cuba. *Revista Economía y Desarrollo*, 158(1), 127-139
- Sánchez, I. R. y Ledesma, Z. M. (2018). Riesgo en los estudios de preinversión: Análisis comparado de las regulaciones vigentes en Cuba: propuesta de perfeccionamiento. *Revista Economía y Desarrollo*, 160(2), 237-253. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_issue-toc&pid=0252-858420180002&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_issue-toc&pid=0252-858420180002&lng=es&nrm=iso)
- Sánchez, I.R. (1998a). *Metodología para el análisis económico, financiero y social para proyectos de inversión hidráulico*. Ponencia presentada en XII Fórum de Ciencia y Técnica, Villa Clara, Cuba.
- Sánchez, I.R. (1999). *Evaluación de la factibilidad económica de la conformación de empresa mixta entre Cubalux y entidad haitiana para la fabricación de accesorios eléctricos*. Santa Clara, Cuba: Ed. CDICT Universidad Central Marta Abreu de Las Villas.

- Sapag, N. (2001). *Evaluación De Proyectos De Inversión En La Empresa*. Argentina: PEARSON EDUCATION S.A.,
- Sapag, N. y Sapag, R. (1995). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. 3ra Ed. Ciudad México, México: McGraw Hill Interamericana S. A.
- Satterthwaite, M. A. (1975). *Strategy-proofness and Arrow's Conditions: Existence and Correspondence Theorems for Voting Procedures and Social Welfare Functions*. *Journal of Economic Theory* (10), 187-217. doi:10.1016/0022-0531(75)90050-2
- Scriven, M. (1991). *Evaluation Thesaurus*. Fourth Ed. Newbury Park, Estados Unidos: Sage Publications.
- Sen, A. (1970a). *Elección colectiva y bienestar social*. Madrid: Alianza Editorial
- Simpson, J. (1989). *New Oxford English Dictionary*. United Kingdom, EUA: Oxford University Press
- Solanet, M. A. (1984). *Evaluación económica de proyectos de inversión*. Buenos Aires, Argentina: Ed. El Ateneo.
- Squire & Van der Tak, B. M. (1980). *Análisis económico de proyectos*. Madrid, España: Ed. TECNOS.
- Squire y Van der Tak, B. M. (1977). *Análisis de proyectos*, Publicado por el Banco Mundial. Madrid, España: Editorial Tecnos
- Suárez, A. (1986) *Decisiones óptimas de inversión y financiación*. Madrid, España: Ed. Pirámide S. A.,
- Teichrow, D., A. Robichek y M. Montalbano (1965). *An Analysis of Criteria for Investment and Financing Decisions under Certainty*. *Management Science*, (12), 151-179
- Townsend, P. (1979) *Poverty in the United Kingdom A Survey of Household Resources and Standards of Living*. Harmondsworth, Middlesex, England: Penguin Books Ltd
- Bierman, H. y Smidt, S. (1993). *The capital budgeting decision*, McMillan Publishing Company.
- Triana, J. (2017). *La inversión extranjera directa también necesita de Cuba*. Recuperado de <http://oncubamagazine.com/columnas/la-inversion-extranjera-directa-tambien-necesita-de-cuba/>

- United Nations Industrial Development Organization. UNIDO. (2015). *Project Development: Overview of Pre-Investment*. Nueva York, EE.UU: United Nations.
- Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. UCLV. (2019). *Información de matrícula y graduación en cursos de capacitación. Gestión integral del proceso inversionista en Cuba en la sede Villa Clara*. Santa Clara, Cuba: Autor.
- Vélez, I. (2000) *Evaluación financiera de proyectos de inversión*. Bogotá: s.n.
- Vizzio, M. (1996). *Ordenamiento y formulación de la evaluación financiera. Estudio de Caso* (Tesis de Maestría). Universidad de Córdoba, Argentina
- Weingartner, H. M. (1963). *Mathematical Programming and the Analysis of Capital Budgeting Problems*. Recuperado de <http://www.Archive.org>
- Westley, F. (1990). *Middle managers and strategy: micro dynamics of inclusion*. Strategic Management Journal, 11(5), 337–51.
- Weston, J. F. y Brigham, E. (1994). *Fundamentos de administración financiera*. 10ma. ed. Recuperado de <http://www.ulatina.metabiblioteca.org>
- Wright, C. (1963). *La élite del poder*, Fondo de Cultura Económica. Tercera Edición. México: McGraw-Hill.



Inocencio Raúl Sánchez Machado (1963). Treinta y cinco años dedicado al tema de este libro; con más de sesenta intervenciones en estudios de preinversión en sectores como energía, agropecuario, turismo, infraestructura vial e hidráulica, construcción, minería, transporte, industria alimentaria, farmacéutico, financiero, educación, deportes y cultura. Se licenció en Economía por la Universidad Central *Marta Abreu* de las Villas (1986), donde actualmente es profesor titular. Obtuvo el doctorado en Ciencias Económicas por la Universidad de La Habana (2003).

Ha participado en acciones de posgrado o eventos sobre inversiones en Argentina (maestría); Costa Rica (seminarios en proyectos energéticos), China (micro, pequeñas y medianas empresas) y México (emprendimiento para mentores). Es fundador del Grupo Especializado de Proyectos de Inversión, adscrito a su universidad, dirigido al desarrollo local.

Ediciones Universidad de Camagüey se complace en publicar esta contribución al debate sobre el rol de las inversiones en su aporte al crecimiento y al desarrollo, desde la perspectiva de una economía subdesarrollada inmersa en un proceso singular de transformación social, con una necesaria aproximación multidisciplinar.

*Una mirada hacia el perfeccionamiento de las inversiones en Cuba*, al decir de su autor, constituye la obra de una vida dedicada a esa temática. Este libro sintetiza los principales aspectos de la actividad inversionista, en el perfeccionamiento y actualización del modelo económico social cubano.