

# Los criterios de decisión para la evaluación de inversiones. Algunas reflexiones

---

Dr. Gonzalo Rodríguez Mesa \*

---

*El objetivo de estas reflexiones es comentar cuáles son los errores más frecuentes al utilizar el VAN y la TIR en la evaluación de inversiones debido al cálculo incorrecto de los flujos de caja y al tratamiento inadecuado de las discrepancias entre el VAN y la TIR, así como, discutir los diferentes enfoques utilizados para tomar en consideración el efecto de las decisiones de financiación en la evaluación del proyecto.*

---

## Introducción

**H**ACE alrededor de una década que en Cuba, se produjeron importantes cambios en la toma de decisiones de inversión; adoptándose, en este sentido, criterios para la evaluación de proyectos de inversión diferentes a los que se utilizaban en el pasado.

Una particularidad del cambio apuntado ha consistido en la introducción de criterios dinámicos como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), en adición a otros criterios estáticos utilizados como el período de recuperación y la tasa de rentabilidad. No obstante, es justo señalar que, en alguna

---

\* Profesor titular del Departamento de Ciencias Empresariales de la Facultad de Economía, Universidad de La Habana.

medida, se utilizaba la TIR y el período de recuperación descontado,<sup>1</sup> sobre todo en el mundo académico, donde nunca dejaron de explicarse los principios generales del VAN, así como su modelo matemático de cálculo.

El VAN se sustenta en la base teórica desarrollada desde las primeras décadas del siglo pasado, en particular, con los trabajos de Irving Fisher en 1930 sobre la tasa de interés, y los aportes realizadas por Keynes, sobre la relación entre la tasa de interés y la tasa de descuento. No obstante, su generalización se produce —en los diferentes países— a partir de la década de los años cincuenta, con la publicación del libro *“Teoría de la Inversión”* de Erich Shneider, mientras que en Cuba, se populariza en los medios universitarios después de la publicación del libro *La elección de las inversiones. Criterios y métodos* de Pierre Massé.<sup>2</sup>

Se comprenderá, por tanto, que la falta de experiencia en la utilización de estos métodos en la práctica de la evaluación de inversiones en Cuba, en particular del VAN y la TIR, ha ocasionado que estos no siempre se hayan aplicado correctamente, y lo que es peor, que aún hoy existan determinados errores y confusiones en su empleo, lo que puede conducir a que se aprueben proyectos cuyos verdaderos resultados económicos sean diferentes a los calculados, ocasionando que se rechacen buenos proyectos o que se aprueben otros que debían ser rechazados.

Por tal motivo, el objetivo de estas reflexiones es comentar cuáles son los errores y confusiones más frecuentes al utilizar estos criterios de decisión para la evaluación de inversiones. Ello se hará sobre la base de las experiencias personales de varios años al frente del equipo de expertos de la Universidad de La Habana para la evaluación de propuestas de inversión con capital extranjero, las experiencias como profesor en cursos de pregrado, posgrado y maestrías, e incluso, de las experiencias como profesor invitado en otros países en que también se manifiestan algunas confusiones y errores, particularmente, en el cálculo e interpretación del VAN.

---

<sup>1</sup> Para más detalles ver Hector de La Rosa; Manuel Castro Tato; et.al.: *Los criterios de eficiencia de las inversiones*, pp. 99-136, 137-170.

<sup>2</sup> Pierre Massé: *La elección de las inversiones. Criterios y métodos*.

## Los criterios VAN y TIR: significado económico, ventajas y limitaciones

El Valor Actual Neto (VAN) se suele definir como el valor actual de los flujos de caja esperados, entendiéndose por flujos de caja el flujo de ingresos y egresos en efectivo. Una definición más explícita correspondería, entonces, a la que lo define como el valor actualizado del saldo entre el flujo de ingresos y egresos en efectivo generados por un proyecto durante su vida útil.

En la práctica se asume, generalmente, que la tasa de descuento es constante durante el período de vida útil del proyecto, lo que permite simplificar el modelo de cálculo del VAN de la forma siguiente:

$$VAN = -I + \frac{FC_1}{(1+k)^1} + \frac{FC_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+k)^n}$$

donde:

I = Costo Inicial de inversión

FC = Flujo de caja

n = Período de vida útil

k = Tasa de descuento

también suele presentarse en forma de sumatoria, adoptando las formas siguientes:

$$VAN = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_j}{(1+k)^j}$$

$$VAN = \sum_{t=0}^n FC_j a_j$$

en este último caso,  $a_j$  = factor de descuento y se calcula como:

$$a_j = \frac{1}{(1+k)^j} \quad \text{donde } j \text{ toma valores desde } 0 \text{ hasta } n$$

siendo el criterio de selección:  $VAN \geq 0$  y para decidir entre varios proyectos:  $VAN = \text{Max.}$

Ahora bien, a qué se debe que el VAN se adopte como criterio fundamental para la toma de decisiones de inversión en la empresa. Indudablemente que en el contexto financiero esto se fundamenta en el hecho de que dicho criterio obedece al objetivo general de maximizar el valor de la empresa.

En la actualidad, sin embargo, aun cuando existe consenso en que desde una perspectiva financiera la empresa debe alcanzar diversos objetivos (maximización de beneficios, de crecimiento y participación en el mercado, de naturaleza social, de interés gerencial, etcétera), se acepta con carácter genérico el objetivo de la maximización del valor de mercado de la Empresa desde el punto de vista de sus accionistas (propietarios). Ello, aunque favorece los intereses de los accionistas, es aceptado, y se explica por razones como las siguientes:<sup>3</sup>

- Es compatible con la maximización de ganancias, existiendo una estrecha correlación positiva entre el valor de la empresa y el nivel de beneficios, es decir, a mayor beneficio mayor valor de la empresa y viceversa.
- Es único.
- Es sencillo y cuantificable.
- Permite que las decisiones tomadas por la empresa sean controladas desde el exterior, toda vez que el impacto de estas decisiones en el valor de la empresa es controlado y medido por los mercados financieros.

En este sentido se pudieran argumentar ciertas limitaciones de este criterio para las condiciones de la economía cubana, debido a la falta de mercados financieros. Sin embargo, es importante señalar que no deja de existir determinada correlación entre el valor de nuestras empresas y las buenas o malas decisiones de sus empresarios.

Así, al brindar el VAN el valor actual neto, se corresponde con el objetivo financiero de la empresa, pues este es el resultado de deducirle al valor actual de los ingresos netos en efectivo generados durante la vida útil de un activo en particular, el valor actualizado del costo de inversión, es decir, que si al VAN se le suma el costo de inversión se tendría el Valor Actual del Activo (VA), de aquí la razón de que este criterio se utilice como uno de los métodos fundamentales de valoración de activos.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> A.R. Gómez Calvet: "La inversión en la empresa", en *Dirección financiera de la empresa*, p. 329.

<sup>4</sup> Es importante señalar que, para el caso de Cuba, habría también que adicionar otros objetivos a la empresa que no son medidos por criterios financieros como el VAN, la TIR el PR, etcétera, pues estos no miden siempre la contribución real del proyecto al bienestar de la sociedad, requiriéndose; además, la evaluación desde el punto de vista de la Rentabilidad Nacional, donde se sinteticen los objetivos fundamentales de desarrollo (económico y no económico) del país. No obstante, esto tendría que ser objeto de otro artículo pues corresponde a la esfera de la Evaluación Social de Proyectos, donde a su vez, existen diferentes metodologías: la ABC, el LMST y el Método IDCAS/ONUDI, que abordan aspectos como la contribución del proyecto al incremento de la renta nacional, cuantifican el impacto del proyecto en otras actividades (efectos indirectos),

## El cálculo de la Tasa de Descuento

Una de las principales dificultades para el cálculo del VAN es precisamente definir la tasa de descuento a utilizar. Su supuesto teórico parte de la hipótesis de la perfección del mercado financiero, y postula que esta tasa viene determinada por la tasa de interés que rige en el mercado financiero, tasa esta a la que se podría lo mismo pedir que prestar dinero, y que no variaría para cualquiera que fuera el monto solicitado. Pero, como se sabe, esta no es una hipótesis realista, pues son diversas las tasas de interés existentes en el mercado, tampoco es la misma tasa de interés a la que se presta que a la que se puede pedir prestado y además; esta tasa está asociada al nivel de riesgo que tenga cada inversión en particular. Por tanto, el cálculo del VAN no solo comportará algunas dificultades, sino que dará solo un valor aproximado al valor del activo aunque —según la experiencia— útil para la toma de decisiones.

Otro criterio generalmente aceptado para determinar la tasa de descuento es el del costo de oportunidad del capital. Al respecto, si se parte del principio de la escasez de los recursos resulta mucho más comprensible y factible, establecer como tasa de descuento el costo de oportunidad del capital, entendiéndose por este, el de la mejor alternativa de utilización de los recursos, es decir, la rentabilidad a la que se renuncia en una inversión de riesgo similar por colocar los recursos en el proyecto.

Por supuesto que, en la práctica, no siempre resulta fácil concretar cuál debe ser este costo de oportunidad para una inversión en particular. Asimismo, dado que en los países subdesarrollados el capital es un recurso escaso, en muchas ocasiones la tasa de interés es mayor que el costo del capital.<sup>5</sup> En este sentido, es frecuente encontrar que la tasa de interés activa (a la que presta dinero la banca nacional) es sumamente alta, es costoso y difícil obtener créditos externos, debido al llamado riesgo país, lo que repercute en el incremento de la tasa de interés a que se obtienen estos recursos, mientras que, de otra parte, son economías caracterizadas, básicamente, por la alta participación del sector agropecuario y de la pequeña y mediana industria, sectores donde —en general— es baja la tasa de rentabilidad, por tanto, situaciones en que la tasa de interés es mayor que la tasa de rentabilidad. En este contexto, podrían también existir ramas de la economía cubana, en que el costo del dinero sea mayor que el costo de oportunidad del capital (dadas las restricciones que se enfrentan en los mercados de capitales), por tanto, en que habría que calcular la tasa de descuento a partir de la tasa de interés.

---

sus efectos en la balanza de pagos, en la distribución del ingreso, evalúan económicamente los impactos ambientales y toman en consideración los efectos intangibles, entre otros.

<sup>5</sup> Benjamín González Jordán: *Las bases de las finanzas empresariales*, pp. 55-56.

Estas y otras razones explican que, en el cálculo de  $k$ , estén presentes componentes objetivos y subjetivos, por lo que coincidimos con aquellos autores que afirman que esta debe representar *la rentabilidad mínima que se le exige al proyecto*, para cuyo cálculo consideramos que se deberán tener en cuenta factores objetivos, tales como: las tasas de interés a que la empresa y el país reciben recursos financieros, los niveles de rentabilidad de la rama económica a que pertenece el proyecto, riesgo financiero, etcétera, pero también criterios subjetivos dictados por la experiencia, la intuición y el buen juicio del empresario.

En resumen, el VAN no se puede concebir solo como un resultado numérico para seleccionar proyectos de inversión, sino que su empleo se sustenta en el hecho de que esté en correspondencia con los objetivos de los inversionistas, con los objetivos financieros de la empresa.

Sin embargo, cuando continuamos profundizando en el significado económico del VAN, encontramos otros aspectos que —según nuestra experiencia— no siempre se tienen claros, tanto por los evaluadores como por los tomadores de decisiones. A esos fines, resulta esencial establecer cuáles son las conclusiones económicas esenciales que se pueden derivar de todo proyecto que presente un VAN positivo, el cual deberá permitir:

- Recuperar la inversión realizada.
- Remunerar el capital invertido a una tasa mínima de eficiencia económica, la que vendrá determinada por el valor que se le asigne a la tasa de descuento  $k$ .
- Tener además un superbeneficio o excedente económico, que actualizado a la tasa  $k$  constituye el VAN del proyecto.

De estas conclusiones se desprende que cuando se obtiene el VAN de un proyecto este significa el valor adicional que se obtiene después de haber recuperado el valor de la inversión realizada, y de haber garantizado una tasa mínima de rentabilidad sobre la inversión. Ello explica por qué, una definición del VAN mucho más abarcadora que las antes expuestas, es la que lo define como la Rentabilidad Absoluta Neta del Proyecto, rentabilidad absoluta porque está expresado en términos monetarios y rentabilidad neta porque en su cálculo se han considerado todas las erogaciones, incluido el costo del capital.

## **Ventajas y desventajas del VAN**

Es importante tener total claridad sobre las ventajas y desventajas económicas de los criterios que se utilicen para la toma de decisiones de inversión. En relación al VAN existe consenso entre los diferentes autores de que este presenta las siguientes ventajas:

- Facilidad de cálculo.
- Es un criterio dinámico, es decir, considera el valor del dinero en el tiempo.
- Considera toda la vida útil económica del proyecto (a diferencia de otros criterios como el período de recuperación que solo considera el período transcurrido hasta el momento que se recupera la inversión).

Mientras que, entre sus desventajas, se le señalan esencialmente dos: la dificultad para calcular la tasa de descuento  $k$ , aspecto que ya fue analizado, y la hipótesis de reinversión de los flujos de caja. Esto último se deriva del hecho de que matemáticamente se puede demostrar que el VAN es un caso particular de un modelo general de reinversión de los Flujos de Caja (FC), donde los FC generados por el proyecto son reinvertidos sistemáticamente a la tasa  $k$ .

Algunos autores consideran que la hipótesis de reinversión implícita en el VAN, es un supuesto conservador, de ahí que lo presenten como desventaja, al fundamentar que si el proyecto tiene un VAN positivo es porque su rentabilidad es superior a  $k$ , por tanto, los FC que genera deberían reinvertirse a una tasa superior. Yo, en lo personal, no lo considero una desventaja, pues se sigue exigiendo la rentabilidad mínima que se ha establecido.

De lo dicho hasta aquí se podrá comprender por qué académicamente se considera el VAN como el principal criterio para tomar decisiones de inversión. Sin embargo, es importante señalar que en la práctica del mundo empresarial hay autores que afirman que según encuestas realizadas no es el VAN el criterio que más usan los ejecutivos de negocios, sino la TIR, la que emplean en una proporción tres veces superior al VAN.<sup>6</sup>

Propongo entonces examinar muy brevemente las particularidades económicas esenciales de la TIR, por cuanto para su cálculo también se necesita de la correcta determinación de los flujos de caja, aspecto que constituye una de las razones que originan este artículo.

## **La Tasa Interna de Retorno o Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)**

La TIR se define como la tasa que iguala a 0 el VAN del proyecto. Es decir, aquella tasa de descuento que iguala el valor actual de la corriente de cobros con el valor actual de la corriente de pagos. Expresada analíticamente esta definición, el modelo matemático para su cálculo sería el siguiente:

---

<sup>6</sup> J. Fred Weston y Eugene F. Brigham: *Fundamentos de administración financiera*.

$$TIR \Rightarrow -I + \frac{FC_1}{(1+r)^1} + \frac{FC_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+r)^n} = 0$$

donde:

$r$  = Tasa interna de rentabilidad buscada.

Por tanto, su procedimiento de cálculo es —en principio— igual que el del VAN, la única diferencia es que se estima la tasa de descuento ( $r$ ) que haga el  $VAN = 0$  en un proceso de aproximaciones sucesivas.

Como indica su nombre la TIR nos dará la rentabilidad anual del proyecto, es decir, la rentabilidad sobre la inversión viva de cada año,<sup>7</sup> o inversión pendiente de amortizar. Generalmente existe la apreciación incorrecta de que la TIR se refiere a la inversión inicial. Asimismo, no siempre existe claridad en que la TIR es una medida de rentabilidad relativa bruta por unidad monetaria comprometida en el proyecto. Es una medida relativa porque se define en porcentajes. Es una medida bruta porque en su cálculo no se ha descontado el costo de financiación del capital invertido en el proyecto, en otras palabras, la tasa  $k$  de rentabilidad mínima establecida.

Por este motivo el criterio de selección corresponderá no solo al proyecto que tenga la mayor TIR, pues esta constituirá una condición necesaria pero no suficiente, sino que; además, se requiere se cumpla que  $r > k$ , es decir, que el valor de la TIR tiene que ser mayor que la tasa de actualización utilizada, solo así se podrá garantizar que se obtiene la rentabilidad mínima exigida al proyecto.

## Ventajas y desventajas de la TIR

Las ventajas de la TIR coinciden con las del VAN en cuanto a que se trata de un criterio dinámico que considera toda la vida útil económica del proyecto. No obstante, generalmente se le atribuyen otras ventajas como:

- Proporciona una visualización más fácil de la rentabilidad del negocio, por lo que es muy usado por las empresas.
- No requiere para su cálculo utilizar el valor de  $k$ .

---

<sup>7</sup> En el supuesto que se esté trabajando con periodos anuales.



Como seguramente se comprende esta última es realmente una ventaja parcial, pues se requiere conocer  $k$  para poder establecer que  $r > k$ . Aunque no es menos cierto que en aquellos proyectos en que  $r$  fuera suficientemente alta, sería obvio que su valor sería superior al de  $k$ . Sin embargo, al igual que a la TIR se le atribuyen más ventajas que al VAN, también se le reconocen más desventajas, señalándose entre las fundamentales las siguientes:

- Comporta ciertas dificultades de cálculo.
- La hipótesis de reinversión de los flujos de caja.
- La existencia de inversiones múltiples que tienen más de una TIR.

Realmente la primera no constituye hoy en día una dificultad con la generalización del uso de las computadoras e incluso de las calculadoras financieras. En lo que se refiere a la hipótesis de reinversión de los flujos de caja, el supuesto de reinversión implícito en el modelo de la TIR es más cuestionable, pues supone que los FC son reinvertidos a la tasa  $r$ , supuesto que en la práctica pudiera ser excesivamente optimista. ¿Por qué ocurre esto? Veámoslo a través de un ejemplo.

Considere que la tasa de descuento para las particularidades de su empresa usted la sitúa en el 15 %, y que para la rama económica en que clasifica su empresa proyectos con una rentabilidad ( $r$ ) del 20 % al 25 % se consideran como buenos proyectos. Sin embargo, usted está evaluando un proyecto excepcionalmente eficiente que le brinda una rentabilidad del 70 %, pero, al aplicar el criterio TIR, este presupone que los FC generados por este proyecto se reinvierten a la tasa  $r$ , es decir, al 70 %, lo que puede ser un supuesto irreal, pues se supone que usted siempre encontrará proyectos excepcionalmente eficientes para reinvertir estos FC. De otra parte, siendo consecuente con la hipótesis de seleccionar entre dos proyectos que cumplen con el requisito de que  $r > 0$ , a aquel que tenga mayor TIR, se tiene que:

- Un proyecto A con una rentabilidad del 70 % y una vida útil de 5 años.
- Un proyecto B con una rentabilidad del 65 % y una vida útil de 15 años.

Es decir que, según el criterio TIR, siempre se seleccionaría el proyecto A. Lo que es lógico, pues el criterio es consecuente con el supuesto de que siempre existirían nuevos proyectos en que los flujos de caja del proyecto A se reinvertirían al 70 %. De aquí el planteamiento de muchos autores de que la TIR no sea muy recomendable para seleccionar entre varios proyectos.

En cuanto a la existencia de inversiones múltiples que tienen más de una TIR, esta se deriva de las características del modelo matemático para el cálculo

de la TIR, que al constituir una ecuación de grado  $n$ , según la Regla de Descartes, tiene tantas soluciones positivas como cambios de signo se produzcan en la ecuación.

La generalidad de los proyectos que se evalúan tienen FC negativos debido a los gastos de inversión realizados, y, posteriormente, FC positivos al operar el proyecto, por lo que solo se produce un cambio de signo y la ecuación de la TIR se convierte en una monótona decreciente, que tiene una sola solución positiva, no obstante, para aquellas inversiones múltiples en que se alternen FC positivos y negativos, el criterio TIR tiene la desventaja de que se tendría más de un resultado positivo, por tanto, más de una TIR y esto sería inconsistente desde el punto de vista económico.

El análisis de las ventajas y desventajas del VAN y la TIR permiten comprender el por qué en el mundo académico se da preferencia al VAN en relación con la TIR, aunque realmente existe consenso en que todo proyecto de inversión debe ser evaluado con un conjunto de criterios, que incluirían el VAN, la TIR, el PR (período de recuperación), etcétera. Criterios estos que habría que ver como complementarios y no como contrapuestos al momento de valorar las virtudes del proyecto.

Según nuestra experiencia, y la de encuestas efectuadas en otros países, la mayoría de las empresas utilizan más de un criterio para evaluar y seleccionar sus inversiones. No obstante, en ocasiones se presentan contradicciones entre dichos criterios, para cuya solución los textos de administración financiera actualmente en uso en el país proponen soluciones que en mi criterio no son las más adecuadas para las condiciones de la economía cubana, aspecto este sobre el que se profundizará posteriormente.

## **Errores y confusiones más frecuentes en el cálculo del VAN y la TIR**

Al respecto se presentan dos tipos fundamentales de problemas, los referentes a errores que se cometen al calcular y utilizar estos criterios en la práctica, y los derivados de distintos enfoques en los criterios de los diferentes autores sobre el tratamiento de determinados problemas, lo que origina confusiones y generalizaciones inadecuadas sobre su tratamiento. Estos problemas se expresan frecuentes en los aspectos siguientes:

- Cálculo inadecuado de los Flujos de Caja.
- El tratamiento de las discrepancias entre el VAN y la TIR.
- El tratamiento del efecto de las decisiones de financiación en la evaluación del proyecto.

## **Cálculo inadecuado de los Flujos de Caja**

En el cálculo de los flujos de caja del proyecto existen determinadas partidas y situaciones que, en ocasiones, son tratadas incorrectamente en la evaluación de los proyectos.<sup>8</sup> Son estas:

*El valor residual del proyecto.* Dado que el período por el que se evalúa el proyecto está en correspondencia con su vida útil económica, existen determinadas partidas del costo de inversión que mantiene su valor o parte de su valor al final del proyecto, tal es el caso, por ejemplo, de los terrenos, el capital de trabajo y el valor remanente de los activos fijos. Estas partidas pueden alcanzar un monto importante en algunos proyectos, en particular, los terrenos y el capital de trabajo. En el primer caso este no pierde su valor con el transcurso del tiempo, sino que incluso lo incrementa, en particular en zonas urbanas; en cuanto al capital de trabajo, este comprende activos corrientes que al encontrarse inmovilizados forman parte del costo de inversión, incluyendo inventarios de materias primas y materiales, requerimientos de efectivo para la operación corriente del negocio y el saldo entre las cuentas a cobrar y pagar. Finalmente, en cuanto al valor remanente de los activos, este se refiere al valor de las edificaciones y al valor residual de algunos equipos, al menos como chatarra.

Sin embargo, en ocasiones se ignoran estos valores total o parcialmente, cuando lo correcto sería considerarlos como un ingreso en el último año de vida útil del proyecto, aceptándose que al menos los terrenos y el capital de trabajo mantienen su valor y utilizándose diferentes procedimientos para calcular el valor remanente de los activos. Así, es bastante aceptado su valor en libros después de deducirle la depreciación acumulada.

*Tratamiento de la depreciación.* Dado que la depreciación es una de las partidas de gastos en la determinación de los costos de producción y/o servicios, un error frecuente es considerarla al calcular el VAN y la TIR, sin embargo, esta no se debe incluir, pues el egreso se produjo al momento de pagar por el activo en cuestión. Este egreso, por tanto, ya está incluido en el valor de "I" cuando se examinan las fórmulas para el cálculo del VAN y la TIR. En este sentido, hay

---

<sup>8</sup> Aunque no es el objetivo de este artículo es importante señalar que estos flujos de caja dependen de estudios previos, entre los que destaca el análisis y proyección de la demanda. No obstante, con frecuencia se calculan los FC a partir de determinadas capacidades que definen un programa de producción o servicio, para el que se asume que existirá demanda. En otros casos, el estudio de mercado se aborda de forma genérica y/o con una insuficiente fundamentación de la proyección de la demanda y los precios que justificaran el proyecto. No obstante, por su amplitud y profundidad este también es un tema abierto a otras publicaciones en que se aborden los diferentes métodos para su estudio y las particularidades que puede asumir para sectores y ramas específicas.

que tener en cuenta que la depreciación es un procedimiento contable mediante el cual se va asignando periódicamente al costo de producción, la parte proporcional por amortización del costo del equipo de acuerdo a la vida útil de este, pero, que esta no refleja ningún movimiento de efectivo.

No obstante, la depreciación tiene un efecto indirecto sobre los Flujos de Caja, pues al formar parte del costo de producción, afecta las utilidades antes de impuestos y estos últimos sí constituyen salidas de efectivo y, por tanto, forman parte del flujo de caja. Es decir, que en la evaluación del proyecto se requiere calcular la depreciación, pero solo a los efectos de determinar los impuestos.

*La sustitución de Equipos.* Un error que a veces se comete al determinar los flujos de caja del proyecto, es la referida a aquellos equipos que tienen una vida útil inferior a la vida útil económica estimada para el conjunto del proyecto, como por ejemplo, equipos de computación, equipos de transporte, equipamiento general en el caso de inversiones con largos períodos de vida útil como presas, hoteles, etcétera. En estos casos, se calcula la inversión inicial y hemos detectado que, en ocasiones, se omite la necesaria reposición de estos, cuando realmente se debieran incluir las erogaciones de efectivo por sustitución de los equipos durante los diferentes años de vida del proyecto.

*La importancia de calcular los flujos de caja sobre una base incremental.* Este es un problema sobre el cual es bastante frecuente la falta de claridad, por cuanto no se pone de manifiesto, aunque está implícito, cuando se evalúa un nuevo proyecto, pero sí es esencial considerarlo cuando se evalúan inversiones de ampliación y modernización.

¿Qué se quiere decir cuando se habla de una base incremental? Esto significa que todo proyecto se debe evaluar por los flujos de caja adicionales que se derivan de su aceptación, teniendo presente que el proyecto genera inicialmente un flujo de caja incremental negativo (inversión) y posteriormente flujos de caja incrementales positivos derivados de su operación. Esto no presenta confusión cuando se trata de una nueva empresa, de un nuevo proyecto, pues en la situación sin proyecto no hay flujos de caja, su valor es 0, por tanto, todos serán flujos de caja incrementales en relación con la situación inicial.

Ahora bien, qué sucede en una empresa en funcionamiento. Una fábrica, un centro turístico, etcétera, cuando se realiza una nueva inversión dirigida a su ampliación, o a su ampliación y modernización, pues que se producen erogaciones de efectivo que incrementan el valor de sus activos, y, al iniciar esta nueva inversión, su operación deberá tener un aumento de los ingresos que se expresará en el incremento de los flujos de caja. Cuál es el error que se comete en muchas ocasiones? Que se evalúa el proyecto por los flujos de caja que se obtienen después de ejecutado este. O dicho de otra manera, por los flujos de caja que son resultado no solo de la nueva inversión, sino también de inversiones

anteriores, cuando esta nueva inversión debe ser evaluada por los flujos de caja incrementales o adicionales generados por este.

Para comprender cómo se expresa este error en la práctica, nos auxiliaremos de un pequeño ejemplo. Digamos que se tiene una empresa con activos por valor de 3 millones de pesos y produce FC de 1,5 millones de pesos anuales, contemplándose realizar inversiones en esta empresa por un monto de 2 millones que permitirá aumentar los FC a 2 millones de dólares anuales. Supongamos que la tasa de descuento es del 18 % y que a los efectos de simplificar no hay valor residual y la vida útil económica es de cinco años.

Generalmente al calcular el VAN y la TIR cuando no se toman en consideración los FC incrementales se procede de dos formas, igualmente erróneas. Son estas:

$$VAN = -5 + \sum_{t=1}^5 \frac{2}{(1+0.18)^j} = -5 + 6,25 = 1,25 \text{ millones}$$

$$TIR \approx 28,6 \%$$

Otra forma, también errónea, de calcular el VAN y la TIR, y, desafortunadamente, la más frecuente es:

$$VAN = -2 + \sum_{t=1}^5 \frac{2}{(1+0,18)^j} = -2 + 6,25 = 4,25 \text{ millones}$$

$$TIR \approx 96,6 \%$$

En estos casos debe procederse determinando cuál es la situación sin proyecto y con proyecto, y calculando los FC por la diferencia entre la situación sin proyecto y con proyecto, es decir:

	Situación con proyecto	Situación sin proyecto	Flujo de caja incremental
Valor de los activos	5,0	3,0	2,0
Flujos de caja anuales	2,0	1,5	0,5

$$VAN = -2 + \sum_{t=1}^5 \frac{0,5}{(1+0,18)^t} = -2 + 1,56 = -0,44 \text{ millones}$$

TIR  $\approx$  7,9 %

Las conclusiones son obvias, un proyecto que, de haber sido evaluado correctamente debió ser rechazado, al dar un VAN negativo de 440 000 pesos, sin embargo, la incorrecta determinación de los flujos de caja, aparentaba que los resultados serían millonarios. Por qué ocurre esto. Simplemente por el hecho de que se están atribuyendo al proyecto resultados de los antiguos activos de la empresa, pues si se calcula el VAN de esta en la situación sin proyecto se tiene que este asciende a 1,69 millones, es decir, exactamente 440 000 pesos más que en la primera de las soluciones erróneas, pues precisamente el proyecto disminuye el VAN de la empresa en lugar de incrementarlo. En relación con la segunda respuesta se produce un aumento de 3 millones, pues en ella se ignoran por completo los 3 millones de activos que tiene la empresa y se le atribuyen como ingresos al proyecto.

Otro error frecuente relacionado con lo anterior, pero más sutil, es que a veces se comparan las situaciones antes del proyecto, y después del proyecto y esto no es exactamente igual a la situación con proyecto y sin proyecto, que es como debe hacerse. La explicación es que la situación sin proyecto presupone que se analice lo que sucedería si no se ejecuta el proyecto, lo que no tiene que ser forzosamente una situación estática, sino que los flujos de caja podrían disminuir a lo largo del tiempo como producto de la aceleración del deterioro de la empresa, o bien podrían aumentar como resultado de medidas técnico-organizativas, que es lo que suele llamarse la situación sin proyecto optimizada, mientras que a partir de la situación antes del proyecto, esto presupone una situación estática.

Un ejemplo muy obvio de lo anterior es el de una industria en que se considere una situación antes del proyecto en que se trabaje un solo turno y una situación después del proyecto en que se establezca doble turno de trabajo, esto significaría que se le estaría atribuyendo al proyecto los beneficios del doble turno, *que se podrían haber obtenido sin necesidad estos.*

*El tratamiento de los llamados costos hundidos o costos muertos.* Estos costos obedecen esencialmente a que en ocasiones se realizan inversiones que no cumplen su objetivo, se desactivan posteriormente por alguna razón, se realizan en varias etapas con costos muy superiores a los previamente considerados al

evaluar inicialmente el conjunto del proyecto, o simplemente, no tienen ningún uso en un determinado momento.

Precisamente su tratamiento es otro aspecto sobre el que generalmente no se tiene claridad y que al igual que en el caso anterior puede llevar a errores muy gruesos en la toma de decisiones. Esto se debe a la tendencia a valorar estos activos según su costo histórico cuando se le encuentra algún fin útil, cuando lo correcto sería valorarlos a su costo de oportunidad, es decir, al valor que realmente tendrían en otro uso alternativo, *lo que implica que si no tienen uso alternativo, su costo de oportunidad es 0.*

Según nuestra experiencia hay, en ocasiones, resistencia a aceptar un costo de oportunidad nulo, por lo que se tratará de ejemplificar este tipo de situación con algunos ejemplos simplificados, derivados de algunos casos que se nos han presentado.

Considere usted un proyecto hidráulico consistente en la construcción de una presa para el riego a los efectos del fomento agrícola de una región determinada, esto se concibe en tres etapas con los siguientes costos de inversión:

	Costo de Inversión (millones de pesos)
1ra. Etapa - Construcción de la presa	7
2da. Etapa - Estaciones de bombeo, canales maestros	5
3ra. Etapa - Sistemas de riego	8
Total costo de Inversión	20

El pronóstico de los Flujos de Caja da un valor actual de 27 millones de pesos, por tanto, se aprueba el proyecto al calcularsele un VAN de 7 millones de pesos, pues:

$$\text{VAN} = -I + \text{VA} = -20 + 27 = 7 \text{ millones de pesos}$$

Sin embargo, al ejecutar el proyecto el costo real de la primera etapa ascendió a 10 millones de pesos, también se produce un incremento del costo de la segunda etapa, por aumento del costo del combustible y del equipamiento, la que ascendió a 10 millones. Esta situación preocupa a los inversores los que deciden paralizar la ejecución del proyecto a los efectos de reevaluar este. Esta nueva evaluación comprueba que el costo de inversión en el sistema de riego será inferior al previamente establecido, al reducirse a 6 millones de pesos, pues el área que es factible regar es menor que la previamente calculada, de otra parte

se requiere modificar la estructura de producción y precios anteriormente considerada de acuerdo con previsiones más actualizadas sobre el comportamiento del mercado, todo lo cual determina que el valor actual de los flujos de caja ascienda a solo 20 millones de pesos.

Si en estas nuevas condiciones se evalúa el proyecto atendiendo a su costo histórico se procedería como sigue:  $VAN = -26 + 20 = -6$  millones de pesos, por tanto, el proyecto no es conveniente, no vale la pena seguir gastando dinero en él. Sin embargo, si en esta situación se razona según el criterio del costo de oportunidad, cuál sería el costo de oportunidad de las dos primeras etapas. Ya la presa está construida, así como los canales maestros y estaciones de bombeo, usted no puede utilizar la presa en otra cosa que no sea el riego, tampoco puede hacer nada con los canales maestros, y desmontar las estaciones de bombeo, cuesta más que lo que valdría la instalación de dicho equipamiento en otro destino. En resumen, el costo de oportunidad de la primera y segunda etapa es nulo, su valor a los efectos de la reevaluación del proyecto es 0. Por tanto, según este criterio para la evaluación se procedería como sigue:  $VAN = -6 + 20 = 14$  millones de pesos.

En este ejemplo se pone de manifiesto la conveniencia de ejecutar la tercera etapa del proyecto, con independencia de lo que hayan costado las dos anteriores. Se podría argumentar: pero se invirtieron en total 26 millones y solo se reciben valores actuales por 20 millones, o en otras palabras, hay una pérdida de 6 millones. Es cierto, fue una mala decisión, pero si no se ejecuta la tercera etapa se dejarán de ganar 14 millones, lo que significa que se perderán 20 millones.

Desdichadamente estas situaciones no son tan evidentes en la práctica, como se evidencia en el siguiente ejemplo también derivado de un caso real. Para la construcción de un lujoso restaurante dirigido al turismo se pidió un crédito —aún no pagado— digamos que de 3 millones de dólares, pero, se contempla la posibilidad de cerrarlo pues produce pérdidas. No obstante, se presenta la oportunidad de integrarlo a un nuevo proyecto turístico. La pregunta sería, se debe incluir el costo de este restaurante en el costo de inversión del nuevo proyecto turístico. La respuesta según el criterio del costo de oportunidad tendría que ser *no*, sin embargo, quienes elaboraron el proyecto no lo entendieron así, argumentando entre otras razones que el crédito con el que se construyó dicho restaurante aún no se había pagado. Si se medita, esto último no cambia la situación. Es decir, aunque usted no lo haya pagado, si las únicas posibilidades del restaurante son su operación con pérdida o cerrarlo, hablando en términos estrictamente financieros, la más eficiente de estas alternativas sería cerrarlo, por tanto, este es su costo de oportunidad, con independencia de que usted aún no haya pagado el crédito con que lo construyó. Al final los inversores plantearon la única alternativa



aceptable y fue que existían otras variantes de explotación eficiente<sup>9</sup> del restaurante; además del nuevo proyecto turístico, esperemos que así haya sido.

### El tratamiento de las discrepancias entre el VAN y la TIR

En la última década se ha enriquecido el conocimiento de las finanzas, a cuyo fin entre otros factores ha contribuido la amplia utilización en nuestras universidades y empresas de valiosos textos sobre Administración Financiera de autores muy prestigiosos,<sup>10</sup> sin embargo, no siempre se tiene presente que los criterios que sustentan parten de una realidad económica diferente a la nuestra y sus postulados se toman como artículos de fe. Un ejemplo al respecto se refiere al tratamiento de las discrepancias entre el VAN y la TIR.

El VAN y la TIR conducen generalmente a las mismas decisiones. No obstante, en ocasiones sus resultados son contrapuestos, esto sucede cuando se comparan proyectos no homogéneos, es decir, proyectos que se caracterizan por tener diferentes montos de inversión y diferente vida útil, un pequeño ejemplo permitirá ilustrar esta situación.

Digamos que usted tiene que seleccionar entre dos proyectos con los siguientes flujos de caja en millones de pesos, conociendo que la tasa de descuento es del 12 %:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	VAN	TIR
Proyecto A	-1	1	2	3			<b>3,62</b>	<b>137 %</b>
Proyecto B	-3	1	1	2	3	4	<b>4,29</b>	<b>47 %</b>

El VAN aconseja seleccionar el proyecto B, mientras que la TIR aconseja lo contrario. Qué solución propone Brealey y Myers,<sup>11</sup> que es uno de los textos básicos utilizados en el país. Estos autores proponen evaluar los flujos de caja incrementales entre ambos proyectos, en nuestro ejemplo, esto sería:

<sup>9</sup> Esto es sumamente importante, pues igualmente inaceptable es asumir que no hay otras alternativas y postular un costo de oportunidad igual a 0 sin analizar en profundidad si realmente no hay otras posibilidades.

<sup>10</sup> En la bibliografía se hace referencia a los principales.

<sup>11</sup> Richard A. Brealey, y Stewart C. Myers: *Fundamentos de financiación empresarial*, pp. 99-102.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TIR	VAN
Proyecto B-A	-2	0	-1	-1	3	4	17,7 %	0,67

En otras palabras, la mayor inversión que representa el proyecto B genera un incremento en los flujos de caja, por tanto, al evaluar esta inversión adicional B – A, se obtiene un VAN positivo de 670 000 pesos y una TIR del 17,7 % que es mayor que el rendimiento mínimo exigido del 12 %. Por tanto, se concluye que se justifica esta mayor inversión y se recomienda el proyecto B.

Aquí el problema radica en que estos autores al pertenecer a un país desarrollado defienden la hipótesis de que lo usual es que no hay escasez de capital, discrepando del uso de la TIR aún en estas situaciones y recomendando el uso de la programación lineal, lo que es válido cuando se trata de un paquete de proyectos. Por tanto, la interpretación mecánica de los postulados de estos autores nos lleva a dar como solución en estos casos la evaluación de los flujos de caja incrementales.

Sin embargo, lo usual en economías como la cubana y en general de los países subdesarrollados, es de que hay escasez de capital, motivo por el cual se recomiendan otros métodos dirigidos no ya a maximizar el VAN, sino a maximizar el VAN por unidad de recursos invertidos.

Así por ejemplo, la ONUDI recomienda la Relación de Valor Actual Neto (RVAN),<sup>12</sup> el que se calcula de la forma siguiente:

$$RVAN = VAN / CAI$$

donde:

CAI = Costo actualizado de inversión.

criterio que aplicado en nuestro ejemplo daría el resultado siguiente:

$$RVAN_A = 3,62 / 1 = 3,62$$

$$RVAN_B = 4,29 / 3 = 1,43$$

Seleccionándose entonces el proyecto A que permite obtener un VAN de 3,81 pesos por cada peso invertido, en lugar del proyecto B en que solo se obtiene 1,59 pesos, por tanto, una selección totalmente opuesta a la que se derivaría de la utilización de los flujos de caja incrementales recomendados para la situación de los Estados Unidos por Brealey y Myers.

---

<sup>12</sup> Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI): *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial*, pp. 189-190.

## El tratamiento del efecto de las decisiones de financiación en la evaluación del proyecto

Una situación frecuente al evaluar un proyecto de inversión es que este no se financia solo con capital social (capital propio), sino también con deuda, en nuestro caso, fundamentalmente, el crédito bancario. Para evaluar este tipo de proyecto, como comentaremos más adelante, existen varios métodos utilizados internacionalmente. No obstante, los textos de administración financiera recomiendan el Valor Actual Neto Ajustado (VANA) y fundamentalmente el Costo Promedio Ponderado del Capital.

El criterio VANA parte de calcular de forma independiente la rentabilidad de la inversión, de la rentabilidad de la financiación, y posteriormente sumar ambos resultados, por tanto primero se halla el VAN del proyecto sin considerar los efectos de la financiación, es decir, como si este se financiara solo con capital propio y posteriormente se calcula el VAN del efecto de la financiación. Así, por ejemplo, si tenemos un proyecto donde se invierten 500 000 pesos, que permite obtener flujos de caja después de impuestos por 200 000 pesos anuales durante cinco años, donde se solicita un crédito de 200 000 pesos a pagar en cuatro años en cuotas iguales, y se conoce; además, que el costo de oportunidad del capital para la empresa es del 18 %, la tasa de interés del crédito del 15 % y el impuesto sobre los ingresos del 35 %. El cálculo del VANA sería como sigue:

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	VAN
Inversión pura	-500	200	200	200	200	200	<b>125,4</b>
Endeudamiento <sup>13</sup>		10,5	7,88	5,25	2,63		<b>20,0</b>
<b>VANA</b>							<b>145,4</b>

El método parte del supuesto de que la empresa tiene un ratio de endeudamiento meta u objetivo del 40 % y que el proyecto contribuye a la capacidad de endeudamiento de la empresa en 200 000 pesos, los que permiten un ahorro fiscal por intereses, que descontado a la tasa de interés del crédito del 15 %, da un valor actual de 20,0 pesos, mientras que el proyecto puro al tener sus ingresos mayor riesgo, se descuentan al costo de oportunidad del 18 %.

---

<sup>13</sup> El efecto del endeudamiento viene dado por el ahorro fiscal por intereses. Así se tiene, por ejemplo, que para el primer año se pagarían intereses por valor de 30 000 15 % de 200 000), por lo que esto significa una deducción fiscal de 10,5 000 pesos (35 % de 30 000). Estos ingresos posteriormente se actualizan a la tasa de interés del crédito (15 %).

Según los textos de administración financiera, en lugar de calcular el VANA, lo que realmente se hace en la práctica es calcular el Costo Promedio Ponderado del Capital, mediante la siguiente fórmula:

$$k = k_e \left( \frac{CP}{V} \right) + k_d (1 - t) \left( \frac{D}{V} \right)$$

donde:

k = Costo promedio ponderado del capital

k<sub>e</sub> = Tasa de rendimiento esperada del capital propio o costo del capital propio

k<sub>d</sub> = Tasa de Interés de la deuda o Costo del capital ajeno

CP = Capital Propio

D = Deuda

V = Valor de la empresa

En el ejemplo que hemos desarrollado faltaría establecer el valor de k<sub>e</sub>, el que está en función del riesgo económico de la empresa y del riesgo financiero correspondiente a su ratio de endeudamiento. Este debería ser mayor que el costo de oportunidad para la empresa, el que fue establecido en 18 %, digamos que es igual al 20 %, <sup>14</sup> por tanto:

$$k = 0,20 (300 / 500) + 0,15 (1 - 35) (200 / 500) = 0,159 = 15,9 \%$$

por lo que descontando los FC a esta tasa se tiene el VAN del proyecto.

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	VAN	TIR
Inversión con Financiamiento	-500	200	200	200	200	200	<b>156,4</b>	<b>29 %</b>

Como se aprecia los FC son los mismos que en la inversión pura pues el ajuste por el efecto del financiamiento está en la tasa de descuento.

<sup>14</sup> En nuestro criterio esto no siempre tiene que ser forzosamente así, pues aunque como principio es cierto, para un bajo nivel de endeudamiento no tiene por qué aumentar el riesgo.

Es importante tener presente que la aplicación de estos criterios presupone que la empresa tiene definida una estructura financiera, pues el cambio de esta significa el cambio de las ponderaciones y en consecuencia, del valor de  $k$ . Asimismo, que la nueva inversión debe ser característica de la actividad de la empresa y de su riesgo económico, en fin, que para que el costo promedio ponderado se pueda utilizar como tasa de descuento se requiere que este sea constante durante un largo período de tiempo, lo que presupone la constancia de  $k_e$ ,  $k_d$  y del ratio de endeudamiento. Todo esto determina que el costo promedio ponderado sea una tasa de descuento correcta solo para proyectos de inversión que sean un “retrato puro” o “una miniatura” de la propia empresa. Es decir, para proyectos de mayor riesgo este criterio falla y habría que hacer los ajustes correspondientes para determinar el valor de la tasa de descuento.

Otro método para considerar el efecto del financiamiento, que es el que se aplica en la práctica de nuestro país, es la llamada por unos autores como evaluación desde el punto de vista del inversionista, por otros como evaluación financiera. Este método parte de establecer los FC del inversionista, es decir, como inversión, el efectivo que él pone en el proyecto, su capital social, mientras que en los egresos se registran las erogaciones de efectivo por concepto del pago del principal y los intereses en la magnitud y momento en que estos se producen. Estos FC se descuentan a la tasa  $k_e$ , que como vimos debe ser la más alta al incluir el riesgo económico del proyecto y el riesgo financiero derivado del endeudamiento.

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	VAN	TIR
Inversión con Financiamiento	-300	130,5	135,4	140,3	145,1	200	<b>134,3</b>	<b>38 %</b>

En este caso el VAN y la TIR nos expresan los resultados para el inversionista. O dicho de otra manera el VAN y la TIR del capital propio; el mayor valor de la TIR se explica por el efecto del apalancamiento financiero sobre el capital propio, mientras que en los métodos anteriores se obtiene el VAN de la empresa, de mayor magnitud, al incluir el VAN de la inversión total (capital propio y ajeno) pero con una TIR menor, al no recoger este indicador el efecto del apalancamiento financiero.

Sin embargo, hay economistas que tienden a rechazar este método, a partir de los criterios propuestos por Brealey y Myers, donde estos autores son mucho más enfáticos que en la situación anterior, al señalar “no deberíamos restar de la

inversión necesaria los fondos que provienen de la deuda, ni considerar como salidas de tesorería los pagos de intereses y principal”.<sup>15</sup> A ese respecto otros autores como Weston y Brigham aunque sostienen el mismo criterio, son menos enfáticos al señalar que ha habido dudas sobre el mejor tratamiento de esta situación por las empresas y que el consenso es utilizar el costo promedio ponderado.<sup>16</sup> Suárez Suárez, también recomienda el costo promedio ponderado, aunque señala que a pesar de su utilidad práctica el costo promedio ponderado no ha estado exento de críticas, señalando los criterios de diversos autores al respecto.<sup>17</sup> Es por este motivo que consideramos importante profundizar sobre la validez del método que hoy en día se utiliza en el país, dadas las confusiones que puede generar el que en nuestras universidades no se imparta o se cuestione este método a partir de lo planteado por los autores anteriores.

En nuestro criterio la evaluación desde el punto de vista del inversionista es de muy fácil comprensión, al integrar en un solo flujo de caja todos los movimientos de efectivo y el momento en que estos se producen, lo que siempre resulta de gran interés para todo propietario, además; permite una visualización muy clara del efecto del apalancamiento financiero, al calcular la TIR. Mientras que el cálculo de la TIR en el método del costo ponderado presupone que esta se calcule a partir de un flujo de caja que no refleja el efecto del financiamiento, de ahí que en el ejemplo ascienda solo al 29 %, pues no se considera la salida de efectivo del inversionista por concepto de inversión, sino la inversión total de la empresa, tampoco el pago del principal y los intereses, ni el efecto en la reducción de impuestos de estos últimos, es decir, una TIR que para que tenga significado económico tiene que ser comparada con el costo promedio ponderado del capital, pues en este sí está reflejado el efecto del financiamiento, pero no en la TIR.

No obstante, es bueno apuntar que el tercer método no solo es aplicado en la práctica de nuestras empresas, sino que este es el método utilizado por Naciones Unidas, en el Manual para la preparación de estudios de Viabilidad Industrial, quienes además señalan : “Por lo general, los empresarios financian proyectos en parte mediante emisión de acciones de capital y en parte mediante préstamos. Su interés principal consiste en determinar la rentabilidad del capital social ...”<sup>18</sup>

Por otro lado, este método no solo es usado en Cuba, sino también en muchos otros países y abordado por numerosos autores, entre otros, Nassir y Re-

---

<sup>15</sup> Richard A. Brealey y Stewart C. Myers: *Ob. cit.* p. 123.

<sup>16</sup> J. Fred Weston y Eugene F. Brigham: *Ob. cit.*, p. 685.

<sup>17</sup> Andrés Suárez Suárez: *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*, pp. 554-555.

<sup>18</sup> ONUDI: *Ob. cit.*, p. 187.

inaldo Spag Chain, autores chilenos que consideran en su obra los tres métodos, señalando:

Cuando el flujo de caja no se ha corregido según los efectos tributarios de los gastos financieros, deberá ajustarse mediante una tasa de descuento ponderada... Cuando se deducen del flujo de caja del proyecto el interés y la amortización del préstamo, queda el excedente para el inversionista. Al comparar este flujo con el aporte del capital propio y actualizándolo a la tasa de descuento pertinente para el inversionista  $k_e$ , debería indicar el VAN de su inversión, después de cumplidas las obligaciones contraídas con el endeudamiento.<sup>19</sup>

Alberto Miguel Hidalgo de España plantea:

Establecer una regla o técnica de decisión consistente que permita elegir entre diversos proyectos de inversión. Tal regla de decisión debe ofrecer la propiedad de maximizar la riqueza de los accionistas... en muchas empresas estas tareas de inversión se realizan de forma separada de las decisiones de financiación. Esto puede ser debido a que después de los trabajos de Modigliani y Miller en los que reconociéndose la importancia de las decisiones de inversión se niega la importancia de las decisiones de financiación sobre el valor de la empresa. Posteriormente la teoría financiera a puesto mayor énfasis en la búsqueda de una estructura financiera óptima... Sin embargo, parece ser que en los últimos años, con el desarrollo analítico de los modelos de equilibrio general de mercado, adaptados cada vez más a la realidad del mismo, se ha vuelto a intentar la integración de los principios de financiación dentro de una estrategia global empresarial.<sup>20</sup>

En Colombia, Karen Marie Mokate, también aplica este método señalando: “... se registran los ingresos por el recibo del capital de los préstamos... igualmente se incluyen los costos del servicio de la deuda...”<sup>21</sup> Criterios similares son expuestos por Simón Andrade Espinoza, Catedrático de Evaluación de Proyectos del Perú,<sup>22</sup> el también peruano F. Carbajal, profesor y consultor externo de la OEA<sup>23</sup> y Ernesto R. Fontaine de Chile.<sup>24</sup>

El Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES) en un trabajo elaborado por Héctor Sanin Angel, para el Fondo de Inversión Social de Venezuela, señala: “...como inversionista individual, espero que los

<sup>19</sup> Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain: *Preparación y evaluación de proyectos*, p. 341.

<sup>20</sup> Alberto Miguel Hidalgo: “Las decisiones de inversión, financiación y dividendos en la empresa” en *Economía de la empresa: Inversión y financiación*, pp. 32-33.

<sup>21</sup> Karen Marie Mokate: *Evaluación financiera de proyectos de inversión*, p.48.

<sup>22</sup> Simón Andrade Espinoza: *Evaluación de proyectos*.

<sup>23</sup> Fernando Carbajal D’Angelo: *Elementos de proyectos de inversión*.

<sup>24</sup> Ernesto R. Fontaine: *Evaluación social de proyectos*.

recursos que colocaré en el proyecto aumenten su valor real a una tasa de rendimiento esperada... esta rentabilidad real es mi *tasa de oportunidad* y la utilizo como la tasa a la que voy a descontar... Este concepto corresponde al “costo de oportunidad del inversionista”.<sup>25</sup>

Estos criterios no son privativos de países de habla hispana. Así, cuando se revisa bibliografía especializada de los Estados Unidos de Norteamérica se tiene que: Harold Bierman y Seymour Smidt de la Cornell University plantean:

Sin embargo, algunas veces es útil analizar el flujo de caja del inversionista. En particular el uso del flujo de caja del inversionista es muy común cuando se analizan inversiones en bienes raíces. Cuando el flujo de caja del inversionista es utilizado el flujo de caja asociado con la deuda debe ser considerado. Estos incluyen el efectivo procedente del préstamo y los gastos del principal y los intereses —más adelante señala— Algunos empresarios se sienten muy insatisfechos en cuanto a excluir los costos del interés del FC del proyecto.<sup>26</sup>

Krishna G. Palepu, profesor de Administración de Negocios de la Universidad de Harvard, Victor L. Bernard, profesor de Contabilidad de la Universidad de Michigan y Paul M. Healy del Instituto Tecnológico de Massachusetts, plantean:

Los flujos de caja descontados pueden ser estructurados en cualquiera de estas dos formas:

- Pronóstico del Flujo de caja de los accionistas y posteriormente descontarlo al costo del capital del inversionista.
- Pronóstico del Flujo de caja de los proveedores de capital (deuda y capital propio) y después descontar el FC esperado al costo de oportunidad del capital. Bajo este supuesto uno puede estimar el valor de la empresa, al que le puede ser descontado el valor de la deuda para obtener el valor de las acciones.

El segundo método es el más ampliamente usado en la práctica debido a que este no requiere pronosticar explícitamente los cambios en el balance de deudas...<sup>27</sup>

Glenn P. Jenkins de la Universidad de Harvard y Arnold C. Harberger de la Universidad de Chicago expresan “... los propietarios agregan el préstamo como

---

<sup>25</sup> Héctor Sanín: *Guía metodológica general para la preparación y evaluación de proyectos de inversión social*, pp. 78-79.

<sup>26</sup> Harold Bierman, Jr. and Seymour Smidt: *The capital budgeting decision. Economic analysis of investment projects*, pp. 128-129.

<sup>27</sup> Krishna G. Palepu; Victor L. Bernard and Paul M. Healy: *Business Analysis & Valuation. Using financial statements, Text & Cases*, cap. 2, p. 6.



un ingreso en efectivo y restan los pagos a los intereses y amortización del principal como desembolsos en efectivo...”.<sup>28</sup>

En resumen, considero que se evidencia la validez del tercer método y que los tres métodos tienen ventajas y desventajas, de aquí la importancia de que todos sean conocidos y aplicados en la práctica, según sean las circunstancias, pues no son excluyentes, sino más bien complementarios, en particular, al analizar el efecto del apalancamiento financiero. Por supuesto, sin olvidar que también es necesaria la *Evaluación Social*, pues nos hemos centrado según nuestro objetivo de análisis en la evaluación financiera o evaluación desde el punto de vista de la empresa, aunque toda decisión de inversión debe también evaluarse desde el punto de vista de su *Rentabilidad Nacional*, para la que también hay desarrolladas diversas metodologías.

---

<sup>28</sup> Glenn P. Jenkins y Arnol C. Harberger: *Manual de análisis de costo- beneficio de las decisiones de inversión*, p. 34.

## Bibliografía

- Andrade Espinoza, Simón: *Evaluación de proyectos*. Quinta edición, Editorial Lucero, Lima, Perú, 1989.
- Bierman Harold, Jr. and Smidt Seymour: *The capital budgeting decision. Economic analysis of investment projects*. Séptima edición, Macmillan Publishing Company, New York, United States, 1988.
- Brealey, Richard A. y Myers, Stewart C: *Fundamentos de financiación empresarial*, Cuarta edición, McGraw- Hill, Madrid, España, 1993.
- Carbajal D'Angelo, Fernando: *Elementos de proyectos de inversión*. Volumen 3, Lima, Perú, 1980.
- De La Rosa, Hector; Manuel Castro Tato; *et.al.*, : *Los criterios de eficiencia de las inversiones*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1983.
- Fontaine, Ernesto R.: *Evaluación social de proyectos*. 12ª edición, Editorial Alfomega, Santafé de Bogotá, Colombia, 1999.
- Fred Weston, J. y Brigham, Eugene F.: *Fundamentos de administración financiera*. Décima edición, 1992.
- Gómez Calvet, A.R.: “La inversión en la empresa”, en *Dirección financiera de la empresa*. Universidad de Valencia, Ediciones Pirámide, Madrid, 1991.
- González Jordán, Benjamín: *Las bases de las finanzas empresariales*. Editorial Academia, La Habana, Cuba, 2001.
- Hidalgo, Alberto Miguel: “Las decisiones de inversión, financiación y dividendos en la empresa” en *Economía de la empresa: Inversión y financiación*. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Santiago de Compostela, España, Curso 1994-1995.
- Jenkins, Glenn P. y Harberger, Arnol C.: *Manual de análisis de costo- beneficio de las decisiones de inversión*. Harvard Institute for International Development, United States, 1999.
- Massé, Pierre: *La elección de las inversiones. Criterios y métodos*. Ediciones Revolucionarias, Instituto del Libro, La Habana, Cuba, 1969.
- Mokate, Karen Marie: *Evaluación financiera de proyectos de inversión*. Facultad de Economía, Universidad de los Andes, Santafé de Bogotá, Colombia, 1994.

- Palepu, Krishna G., Bernard, Victor L. and Healy, Paul M.: *Business Analysis & Valuation. Using financial statements, Text & Cases*. South Western College Publishing, 1996.
- Sanín Héctor: *Guía metodológica general para la preparación y evaluación de proyectos de inversión social*, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), LC/IP/L.114, Santiago de Chile, 1995.
- Sapag Chain, Nassir y Reinaldo Sapag Chain: *Preparación y evaluación de proyectos*, Cuarta edición. McGraw- Hill, Chile, 2000.
- Suárez Suárez, Andrés: *Decisiones optimas de inversión y financiación en la empresa*, Octava edición. Pirámide, Madrid, España, 1991.
- Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial*. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)Viena, Austria, 1987.