

# POR QUE VFFC Y VPN DAN LAS MISMAS DECISIONES DE INVERSION?\*

RODRIGO VARELA VILLEGAS\*\*

## RESUMEN

Entre los diversos criterios decisorios de la factibilidad y de optimalidad de una inversión, los criterios de Valor Presente Neto y de Valor Futuro de los Flujos de Caja han demostrado su aplicabilidad para proyectos de diferente servicio, de igual o diferente vida económica y mutuamente excluyentes.

En diversas aplicaciones, se encuentra que los métodos coinciden en sus decisiones y surge la inquietud de determinar la relación que existe entre ellos, que posibilita su congruencia a partir de supuestos bastante diferentes.

En el presente artículo se desarrolla una expresión matemática que permite relacionar los dos criterios y explica porque sus indicaciones de optimalidad y de factibilidad son coincidentes y concordantes.

\* El presente artículo es una contribución especial del Autor para la Revista E.A.N.

\*\* Director Centro de Desarrollo de Espíritu Empresarial CDEE - ICESI  
Profesor Distinguido Universidad del Valle

## 1. VALOR PRESENTE NETO

El criterio decisorio conocido como Valor Presente Neto esta definido mediante las ecuaciones (1) ó (2) ó (3) las cuales claramente indican que es la diferencia neta entre los efectos favorables del proyecto ( Beneficios, Ingresos, Flujos de Caja Neto) y los efectos desfavorables del proyecto (Maleficios, Egresos, Inversiones Netas Propias), considerando en ambos componentes tanto la ubicación en el tiempo de dichos valores monetarios, como la tasa mínima de retorno que el inversionista ha definido ( $i^*$ ), y la duración ( $N$ ) del proyecto.

$$VPN_{i^*,0} = \sum_{j=0}^N VP(Beneficios_j)_{i^*} - \sum_{j=0}^N VP(Maleficios_j)_{i^*} \quad (1)$$

$$VPN_{i^*,0} = \sum_{j=0}^N VP(Ingresos_j)_{i^*} - \sum_{j=0}^N VP(Egresos_j)_{i^*} \quad (2)$$

$$VPN_{i^*,0} = \sum_{j=0}^N VP(FCN_j)_{i^*} - \sum_{j=0}^N VP(INP_j)_{i^*} \quad (3)$$

El significado del VPN es: Los flujos de caja netos, producidos por el proyecto en las distintas posiciones de tiempo ( $FCN_{0j}$ ) son suficientes para:

- Recuperar todas las Inversiones Netas Propias del proyecto ( $INP_j$ )
- Generar un retorno por periodo igual a la tasa mínima de retorno después de impuestos ( $i^*$ ) sobre las Inversiones Netas Propias no Amortizadas
- Dejar un remanente (faltante) o utilidad (perdida) económica, exactamente igual al valor positivo (negativo) calculado, expresados en la posición en la cual se hizo el calculo, la cual generalmente es la posición inicial denotada como periodo «Cero».

Las grandes ventajas de este método son:

- Incluye todos los flujos del proyecto
- Considera el valor del dinero en el tiempo
- No realiza promedios o cálculos que puedan dar lugar a interpretaciones
- Está claramente definido
- Es fácil de calcular
- No requiere procesos iterativos para hallar su solución
- La definición de factibilidad es muy fácil: si  $VPN \geq 0$  el proyecto es factible
- Coloca los resultados de todos los proyectos en la misma posición en el tiempo
- Se puede usar tanto en el caso de inversiones mutuamente excluyentes como en el caso de inversiones independientes y de inversiones complementarias.
- Da una noción general del margen de seguridad que el proyecto tiene, en el caso de que sea factible o del margen de inseguridad en el caso de que sea no factible.
- El análisis incremental entre alternativas es muy fácil, pues se puede demostrar, para igual como para diferente vida económica.

Por la ecuación (4) se formula una regla de decisión para optimalidad en el caso de inversiones mutuamente excluyentes, que dice:

$$VPN_{B-A} = VPN_B - VPN_A \quad (4)$$

«La mejor inversión entre <<n >> inversiones mutuamente excluyentes es aquella que presenta el mayor VPN positivo».

Entre sus desventajas están:

- a) No indica con exactitud qué tanto por encima o por debajo de la tasa mínima de retorno después de impuestos está el proyecto.
- b) Con mucha frecuencia, cuesta trabajo identificarlo e interpretarlo en todo su alcance.

## 2. VALOR FUTURO DE LOS FLUJOS DE CAJA NETOS

Este criterio representado por el simbolismo  $VFFC_{i^*,N}$  indica la riqueza que se acumularía al final de la vida del proyecto (N) si todos los excedentes de liquidez fuesen invertidos a tasa de retorno después de impuestos ( $i^*$ )

La ecuación (5), indica claramente como el  $VFFC_{i^*,N}$  tiene dos componentes vitales; el primero, el valor que se lograría acumular en el futuro si todos los flujos positivos de caja netos que el proyecto produzca se reinvirtiesen a la tasa mínima de retorno después de impuestos ( $i^*$ ), y el segundo, es el valor que se lograría acumular al final de la vida del proyecto si los excedentes de inversión que quedaron en cada posición respecto a las disponibilidades de dinero en cada posición se reinvirtiesen a la tasa mínima de retorno después de impuestos ( $i^*$ )

$$VPN_{i^*,0} = \sum_{j=0}^N VP(FCN_j)_{i^*} - \sum_{j=0}^N VP(INP_j)_{i^*} \quad (5)$$

Si  $VFFC_{i^*,N}(\text{Proyecto}) \geq VFFC_{i^*,N}(\text{Nula}) \Rightarrow$  El proyecto es factible (6)

Donde  $DNU_{(j)}$  = Dinero no utilizado en el periodo «j» para el proyecto en análisis.

El **VFFC** mide la riqueza futura que se acumularía al combinar los producidos del proyecto propiamente dicho, con los dineros de inversión sobrantes, bajo el supuesto de que todos ellos se reinvertieran a la tasa mínima de retorno después de impuestos ( $i^*$ )

Las ventajas de este método son:

- a) Incluye todos los flujos de caja netos propios del proyecto.
- b) Considera el valor del dinero en el tiempo.
- c) No realiza promedios o cálculos que pueden dar lugar a interpretaciones.
- d) Esta claramente difundido.
- e) Es fácil de calcular.
- f) No requiere procesos iterativos.
- g) La definición de factibilidad es por comparación contra la alternativa nula. (Ver Ecuación (6)).
- h) Coloca los resultados de los proyectos en la misma posición en el tiempo.
- i) El análisis incremental entre alternativas es muy fácil, pues como todos arrancan con la misma disponibilidad de recursos, el mejor proyecto es aquel entre los factibles que maximiza el  $VFFC_{i^*,N}$
- j) Da decisiones apropiadas tanto en factibilidad como en optimalidad para proyectos de igual Servicio, mutuamente excluyentes, sean de igual o de diferente vida económica.

Entre sus desventajas están:

- a) No se puede aplicar para el análisis de optimalidad de proyectos independientes o complementarios.
- b) Hace un supuesto de reinversión a la tasa mínima de retorno después de impuestos de todos los recursos disponibles; por lo tanto, su resultado es un resultado de un nuevo proyecto compuesto por la suma del proyecto original y el proyecto de reinversión.

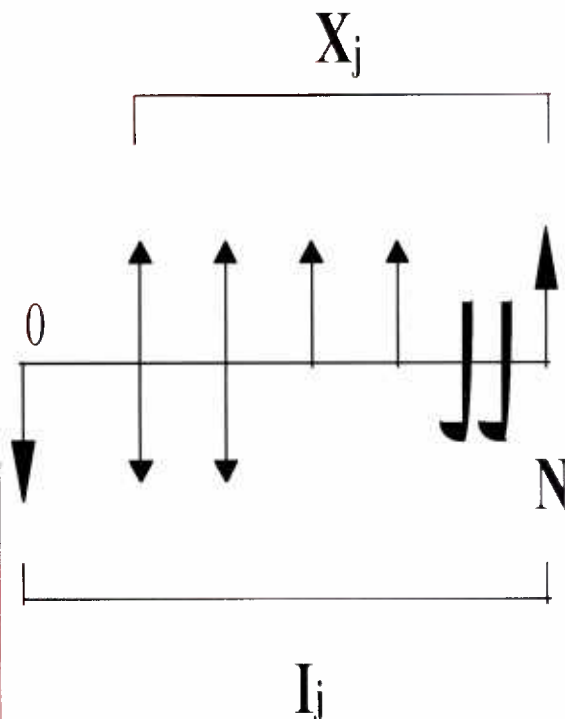
### 3. RELACIÓN ENTRE, VPN Y VFFC

Para tratar de desarrollar una expresión matemática entre estos dos criterios se parte de un diagrama de flujo como el que se indica en el Diagrama No. 1, en el cual, los  $X_j$  representan los Flujos de Caja Netos positivos generados por el proyecto, los  $I_j$  representan las Inversiones Netas Propias requeridas para el funcionamiento del proyecto y  $N$  representa la duración del proyecto.

Si se supone que la organización tiene una disponibilidad de dinero  $D_j$ , para cubrir las Inversiones Netas Propias de cada periodo, ( $I_j$ ) y que  $i$  es la tasa mínima de retorno después de impuestos, la ecuación (7) se puede escribir como:

$$VFFC_{i^*, N} = \sum_{j=0}^N X_j (F/P, i^*, N-j) - \sum_{j=0}^N (D_j - I_j) (F/P, i^*, N-j) \quad (7)$$

Diagrama No. 1



Y la ecuación (1) se puede escribir como:

$$VPN_{i^*,0} = \sum_{j=0}^N X_j(P/F, i^*, j) - \sum_{j=0}^N I_j(P/F, i^*, j) = \sum_{j=0}^N (X_j - I_j)(P/F, i^*, j) \quad (8)$$

Al reorganizar un poco la ecuación (7) se tiene:

$$VFFC_{i^*,n} = \sum_{j=0}^N D_j(F/P, i^*, N-j) + \sum_{j=0}^N X_j(F/P, i^*, N-j) - \sum_{j=0}^N I_j(F/P, i^*, N-j) \quad (9)$$

O sea:

$$VFFC_{i^*,n} = VFFC_{i^*,n} (Nula) + \sum_{j=0}^N (X_j - I_j)(F/P, i^*, N-j) \quad (10)$$

Se sabe que:

$$(F/P, i^*, N-j) = (1+i^*)^{N-j} = \frac{(1+i^*)^N}{(1+i^*)^j} \quad (11)$$

Al sustituir (11) en (10) se logra:

$$VFFC_{i^*,N} = VFFC_{i^*,N} (Nula) + (1+i^*)^N \sum_{j=0}^N (X_j - I_j) \frac{1}{(1+i^*)^j} \quad (12)$$

El factor  $(P/F, i^*, j)$  esta dado por la expresión:

$$(P/F, i^*, j) = \frac{1}{(1+i^*)^j} \quad (13)$$

El cual, al sustituirse en la ecuación (12) quedará:

$$VFFC_{i^*,N} = VFFC_{i^*,N} (Nula) + (1+i^*)^N \sum_{j=0}^N (X_j - I_j) \frac{1}{(1+i^*)^j} \quad (14)$$

Usando la ecuación (8) y sustituyéndola en (14) se logra:

$$VFFC_{i^*,N} = VFFC_{i^*,N} (Nula) + (1+i^*)^N VPN_{i^*,0} \quad (15)$$

Que indica que el  $VFFC_{r,n}$  de un proyecto en particular, está compuesto por el  $VFFC_{r,n}$  de la alternativa nula, el cual es un valor positivo y constante para una situación en análisis, y además por una expresión que contiene el VPN propio de cada alternativa.

Debido a la estructura matemática de la ecuación (15), se puede observar que:

- a) Si  $VPN_{r,0} > 0$ , entonces  $VFFC_{r,N} > VFFC (Nula)$
- b) A mayor  $VPN_{r,0}$  mayor  $VFFC_{r,N}$  favoreciendo la alternativa.

c) A menor  $VPN_{i^*,0}$  es menor  $VFFC_{i^*,N}$  desfavoreciendo la alternativa y por lo tanto siempre habrá coincidencia entre las decisiones tomadas con VFFC y con VPN

## CONCLUSIONES

El desarrollo aquí realizado, permite deducir las siguientes conclusiones:

a) Si la reinversión de recursos con el VFFC se hace a la tasa mínima de retorno después de impuestos existe una relación lineal entre el VFFC y el VPN.

b) Si el VPN indica que el proyecto es factible ( $VPN > 0$ ), el valor del VFFC (proyecto) será mayor que el VFFC (Nula), y también indicará que el proyecto es factible.

c) Si el VPN indica que un proyecto es el óptimo, o sea que tiene el máximo VPN, el valor del VFFC (Proyecto) será el mayor de todos y por lo tanto el VFFC también indicará que el proyecto en análisis es el óptimo.

d) Aunque los supuestos de partida de los dos criterios son bien diferentes: el VPN sin reinversión y el VFFC con reinversión, el hecho de que la reinversión se haga a la tasa mínima de retorno después de impuestos ( $i^*$ ) origina que esta actividad ni añade ni quite valor y por eso los resultados de la decisión son coincidentes.

e) Si la reinversión en el VFFC se hiciese a una tasa de retorno después de impuestos diferente a  $i^*$  los resultados no serian necesariamente coincidentes pues el negocio adicional de la reinversión añade o quita valor

## BILIOGRAFIA

VARELA V., Rodrigo. Evaluación Económica de Inversiones. México: Grupo Editorial Ibero-Americano. 6ed. 1997.



Escuela de Administración de Negocios  
E.A.N.

## CENTRO DE INVESTIGACIONES

Para afrontar los retos que impone la dinámica de un mundo cambiante e interdependiente, la E.A.N. ha diseñado un paquete de servicios integrados con el soporte técnico y de experiencia de más de 25 años de trayectoria académica en todo el país.

### SERVICIOS

- ✓ Investigación y Desarrollo en Sistemas
- ✓ Asesoría y Consultoría en Economía y Administración
- ✓ Administración y Gerencia de Proyectos
- ✓ Diseño de Procedimientos
- ✓ Asistencia y Entrenamiento de Personal Ejecutivo

Investigación aplicada y de apoyo para la Acción Empresarial, ajustada a las necesidades individuales.

### INFORMES

Centro de Investigaciones  
Calle 72 No. 9-71. Tels. 235-0418, 211-2111  
Ext. 256  
Fax (91) 235-0279 o (91) 235-1705  
E-Mail eanet1@anditel.andinet.lat.net