EL RENDIMIENTO DE LA INVERSIÓN COMO PARÁMETRO DE DECISIÓN ANTE ALTERNATIVAS EXCLUYENTES

OSCAR EDUARDO BOTTARO

Resumo:

Los estudiosos en temas de administración han desarrollado métodos para permitir que, manejando adecuada información, el empresario pueda adoptar una racional decisión cuando analice alternativas excluyentes. Buena parte de estos aportes se han logrado poniendo bajo análisis cuestiones puntuales como fabricar o comprar, elegir una u otro equipo para la elaboración de un producto, etc. En este trabajo pretendemos encarar el problema en un sentido más lato, para lograr un método que permita analizar alternativas excluyentes en cualquier circunstancia, que pueda incluir disyuntivas tales como: ¿Fabricamos un producto A o un producto B? ¿Optamos por un proceso X para su elaboración o por un proceso Y? ¿Comercializamos un producto o nos dedicamos también a fabricarlo? ¿Nos dedicamos a una actividad fabril o a la prestación de un determinado servicio? ¿Hacemos comercio de productos o proporcionamos un servicio? Como cuestión previa al desarrollo del tema debemos dejar bien en claro cuál es el objetivo que se pretende lograr con la elección de una alternativa en lugar de otra excluyente. Hemos seña-lado en anteriores trabajos nuestra opinión en el sentido que es indudable que una finalidad impor-tante de todo empresario es lograr con el consumo de ciertos factores (costos) un bien o servicio económico al que el mercado donde actúa le adjudique o reconozca un mayor valor (precio). La obtención de un bien de mayor valor (precio) que la sumatoria de sus costos significa una utilidad económica. Pero esta afirmación no implica decir que el empresario busca como meta la máxima utilidad posible en valores absolutos, tomada ésta como diferencia entre ingresos y cos-tos de cada una de las operaciones que realiza consideradas individualmente. No caben dudas que lo que realmente le interesa, y constituye su objetivo, puede enunciarse como: Obtener con cada unidad monetaria que invierte en la actividad una mayor cantidad de utili-dad, en un período determinado. O dicho con otras palabras, obtener el mejor rendimiento por cada unidad monetaria invertida en la actividad. Para el empresario éste es el ángulo prioritario desde el cuál puede considerar opciones o alternativas distintas que puedan presentar igualdades o diferencias en conceptos tales como: Valor de las inversiones fijas necesarias.

Palavras-chave:

Área temática: *Tendências no ensino da contabilidade de custos e da gestão de custos.*

EL RENDIMIENTO DE LA INVERSIÓN COMO PARÁMETRO DE DECISIÓN ANTE ALTERNATIVAS EXCLUYENTES

DR. OSCAR EDUARDO BOTTARO
Universidad Nacional del Sur
Argentina

INTRODUCCIÓN

Los estudiosos en temas de administración han desarrollado métodos para permitir que, manejando adecuada información, el empresario pueda adoptar una racional decisión cuando analice alternativas excluyentes. Buena parte de estos aportes se han logrado poniendo bajo análisis cuestiones puntuales como fabricar o comprar, elegir una u otro equipo para la elaboración de un producto, etc.

En este trabajo pretendemos encarar el problema en un sentido más lato, para lograr un método que permita analizar alternativas excluyentes en cualquier circunstancia, que pueda incluir disyuntivas tales como:

- ¿Fabricamos un producto A o un producto B?
- ¿Optamos por un proceso X para su elaboración o por un proceso Y?
- ¿Comercializamos un producto o nos dedicamos también a fabricarlo?
- ¿Nos dedicamos a una actividad fabril o a la prestación de un determinado servicio?
- ¿Hacemos comercio de productos o proporcionamos un servicio?

Como cuestión previa al desarrollo del tema debemos dejar bien en claro cuál es el objetivo que se pretende lograr con la elección de una alternativa en lugar de otra excluyente. Hemos señalado en anteriores trabajos[1] nuestra opinión en el sentido que es indudable que una finalidad importante de todo empresario es lograr con el consumo de ciertos factores (costos) un bien o servicio económico al que el mercado donde actúa le adjudique o reconozca un mayor valor (precio).

La obtención de un bien de mayor valor (precio) que la sumatoria de sus costos significa una utilidad económica. Pero esta afirmación no implica decir que el empresario busca como meta la máxima utilidad posible en valores absolutos, tomada ésta como diferencia entre ingresos y costos de cada una de las operaciones que realiza consideradas individualmente. No caben dudas que lo que realmente le interesa, y constituye su objetivo, puede enunciarse como:

Obtener con cada unidad monetaria que invierte en la actividad **una mayor cantidad de utilidad, en un período determinado.** O dicho con otras palabras, obtener el mejor rendimiento por cada unidad monetaria invertida en la actividad.

[1] BOTTARO Oscar E.: "Rentabilidade da Capacidade Fabril e Ponto de Equilibrio na Estratégia Industrial", Revista Brasileira de Contabilidade, Rio de Janeiro (Brazil), número 59, Octubre de 1986.

Para el empresario éste es el ángulo prioritario desde el cuál puede considerar opciones o alternativas distintas que puedan presentar igualdades o diferencias en conceptos tales como:

- Valor de las inversiones fijas necesarias.
- Costos fijos, periódicos, o de estructura.
- Costos proporcionales unitarios de productos o servicios.
- Precios de venta unitarios de productos o servicios.
- Márgenes de contribuciones unitarios (relaciones entre contribuciones marginales unitarias y precios de venta).
- Rotación en el período de los ciclos de los productos o servicios que se comparan.

Teniendo en cuenta que el parámetro utilizado para la toma de decisiones ante alternativas excluyentes es el rendimiento del capital empleado, o sea la relación entre el resultado económico y el capital afectado, analizaremos primeramente las representaciones de ambos términos.

RESULTADO ECONÓMICO

El resultado económico de cualquier actividad o alternativa en un período está determinado por:

$$R = V \cdot mc - CE \quad (1)$$

siendo:

***R*:** Resultado económico del período.
***V*:** Ingresos o cifras de venta.
***mc*:** Margen de contribución (contribución que deja cada peso de ingresos o venta, deducidos los costos proporcionales a las ventas).
***CE*:** Costos fijos o de estructura del período (no relacionados con el nivel de actividad).

En la mayor parte de la bibliografía se utiliza el concepto de margen de contribución de la empresa como la relación entre la contribución marginal total (ingresos o ventas menos costos proporcionales) y el total de ingresos o ventas.

Teniendo en cuenta que al empresario le resulta más comprensible cualquier análisis utilizando la figura del "margen de marcación" sobre el costo (sea de producción o de adquisición), y para hacer más accesible al mismo nuestro desarrollo, vamos a trabajar a partir de esta óptica, y entonces podemos decir que en principio:

El margen de contribución son los centavos que deja cada peso de venta, deducido el costo de adquisición o producción.

Si aplica un "margen de marcación", ***m*** (tanto por uno sobre el costo de adquisición), por cada peso de costo de adquisición logrará **(*1 + m*)** como precio de venta.

En consecuencia, un ingreso por venta de **(*1 + m*)** deja una contribución de ***m*** sobre el precio ***1*** de costo. Luego, ***1*** peso de venta dejará como contribución $\frac{m}{1+m}$.

Por lo tanto, y en principio, siendo ***"m"*** el tanto por uno utilizado como margen de marcación, el margen de contribución sobre los costos de adquisición estará dado por:

$$mc = \frac{m}{1+m} \qquad (2)$$

Ahora bien, es común que para distintas líneas de productos o formas diversas de comercialización se utilicen distintos márgenes de marcación.

En ese caso deberá determinarse la contribución que deja a la empresa (o alternativa en estudio) cada peso de venta, mediante una ponderación de las participaciones que en la venta global tienen los ingresos aportados por cada uno de los conceptos con márgenes de marcación distintos.

Así, llamando p_A, p_B y p_C a las participaciones en la cifra total de venta o ingresos de las líneas ***A***, ***B*** y ***C*** que son comercializadas con márgenes de marcación sobre los respectivos costos de compra o fabricación de m_A, m_B y m_C y siendo $p_A + p_B + p_C = 1$, la contribución ponderada, ***mc***, que proporciona cada peso de venta deducido los respectivos costos de adquisición o producción es:

$$mc = p_A \frac{m_A}{1+m_A} + p_B \frac{m_B}{1+m_B} + p_C \frac{m_C}{1+m_C} \qquad (3)$$

En las fórmulas (2) y (3) se ha tomado como margen de contribución, ***mc***, lo que deja cada peso de venta deducido solamente su costo de adquisición o producción, por ser éste último la base sobre la cual el empresario aplica generalmente el ¨margen de marcación¨.

Pero avanzando en nuestro desarrollo debemos tener en cuenta que, además del citado costo de adquisición o producción, existen otros costos relacionados con el nivel de actividad (comisiones sobre ventas, impuestos calculados sobre ventas, otros costos de comercialización variables) que reducen la contribución que deja cada peso de venta, con respecto a lo que hemos considerado en (2) y en (3).

Es por ello preciso calcular la incidencia que estos otros costos variables o proporcionales en relación con la actividad, tienen sobre cada peso de venta. Esta incidencia, a la que llamaremos " ***a*** " puede ser determinada así:

$$a = \frac{\text{presupuesto de otros costos variables}}{\text{presupuesto de ventas}}$$

En consecuencia, el margen de contribución neto, deducidos todos los costos proporcionales, podrá estar determinado así:

$$mc_{neto} = \left(p_A \frac{m_A}{1 + m_A} + p_B \frac{m_B}{1 + m_B} + p_C \frac{m_C}{1 + m_C} \right) - a$$

(4)

De esta forma, el resultado económico puede estar representado por la ecuación

$$R = V \left[\left(p_A \frac{m_A}{1 + m_A} + p_B \frac{m_B}{1 + m_B} + p_C \frac{m_C}{1 + m_C} + \ldots \right) - a \right] - CE$$

(5)

o simplificadamente:

$$R = V\,(mc - a) - CE$$

(6)

La representación gráfica de la ecuación del resultado económico es una recta que nace en el eje de las ordenadas para un nivel de actividad ***0*** con un valor negativo que corresponde a los costos estructurales (total de quebranto en caso de actividad ***0***).

Cuando se empieza la actividad, las contribuciones que van acumulándose por cada peso de ingreso comienzan a cubrir los costos estructurales, y la recta va trepando en el segundo cuadrante para alcanzar a cruzar el eje de abcisas. En este punto el resultado es ***0***, lo que señala el punto de equilibrio de la actividad o alternativa en estudio. Obviamente, a partir de allí los mayores niveles de evolución traducirán beneficios. (Ver figura 1)

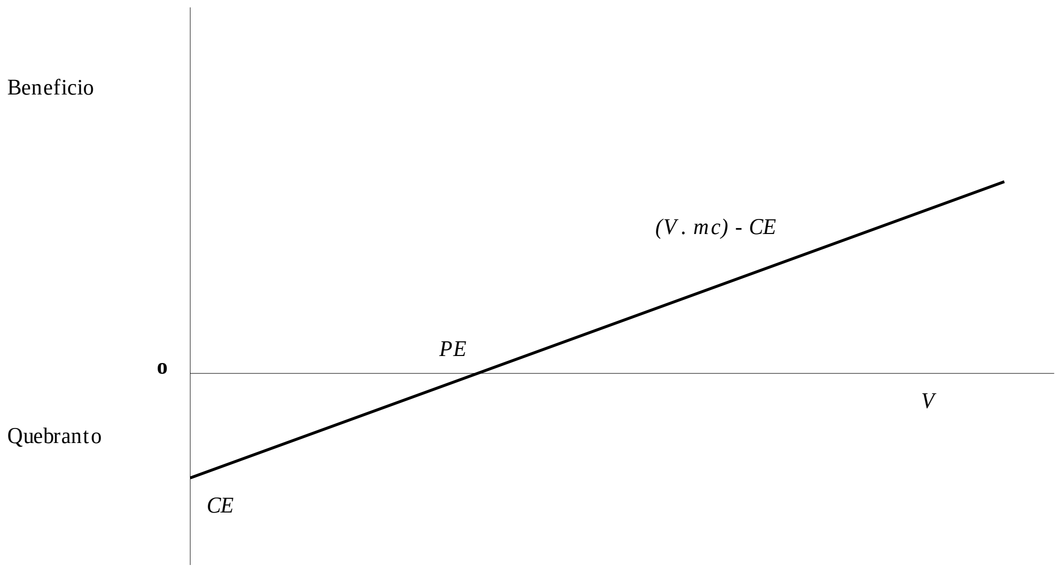

figura 1

CAPITAL INVERTIDO

El capital que es necesario invertir en una actividad o alternativa en estudio está compuesto por inversiones fijas, ***IF,*** que no dependen del nivel de actividad, y otras que sí dependen de él.

Las primeras son calculables con relativa facilidad y su determinación no merece que nos detengamos para su análisis.

Pasamos entonces a considerar la forma de expresión para el cálculo correspondiente a las inversiones necesarias que guardan proporcionalidad con el nivel de actividad, y que están compuestas por inversiones en costos de adquisición, ***Ica*** , más la inversión que representan los otros costos variables o proporcionales, ***IOCV***.

Así como antes determinamos la contribución que dejaba cada peso de venta deducido sus costos de adquisición, corresponde establecer ahora el costo de adquisición, ***ca,*** por cada peso de venta.

Podemos razonar diciendo que si para una venta de $ ***(1+m)*** , aplicando un único margen de marcación, ***m*** , el costo de adquisición es $1; para una venta de $ 1 el costo de adquisición, ***ca*** *,* es:

$$Ca = \frac{1}{1 + m}$$

(7)

Tal como consideramos en el título anterior, si la alternativa en estudio estuviese dada por distintas líneas con distintos márgenes de marcación, el costo variable o proporcional por cada peso de venta debe obtenerse ponderando la participación relativa de cada línea en la venta total.

En ese caso el costo de adquisición ponderado para un peso de venta estará dado por:

$$ca = P_A \frac{1}{1 + m_A} + P_B \frac{1}{1 + m_B} + P_C \frac{1}{1 + m_C} + \ldots$$

(8)

o simplificadamente:

$$ca = p_A \; ca_A + p_B \; ca_B + p_C \; ca_C + \ldots$$

(9)

Ahora bien, el capital invertido en costos variables durante un período depende del ciclo de rotación, y está constituido en consecuencia por la inversión media en costos variables.

En consecuencia, llamando ρ_A, ρ_B, ***y*** ρ_C a los índices de rotación de las líneas ***A***,***B*** y ***C*** respectivamente, por cada peso de venta en el período es necesario mantener la siguiente inversión en costos de adquisición, ***Ica*** *:*

$$Ica = \frac{p_A \cdot ca_A}{\rho_A} + \frac{p_B \cdot ca_B}{\rho_B} + \frac{p_C \cdot ca_C}{\rho_C} + \ldots$$

(10)

Para la venta del período, ***V***, la inversión a considerar en concepto de costos de compra o adquisición estará dada por

$$Ica = V \cdot \left(\frac{p_A \; ca_A}{\rho_A} + \frac{p_B \; ca_B}{\rho_B} + \frac{P_C \; ca_C}{C} + \ldots \right)$$

(11)

Como ya hemos visto, además de los costos de adquisición, variables por excelencia, se producen otros que se relacionan con el nivel de actividad, y que representan una incidencia ***"a"*** sobre cada peso de venta. Por lo tanto, en el período estos otros costos variables, ***OCV***, totalizarán una cifra que puede indicarse como:

$$OCV = V \,.\, a$$

(12)

Si ***V. a*** es el costo que por estos conceptos se acumula en el período, y supuesto que los mismos ocurren regularmente durante el mismo, la inversión media de capital para la atención de ellos, ***IOCV***, será:

$$IOCV = \frac{V \,.\, a}{2}$$

(13)

Por todo lo expuesto, el capital total, ***KT***, que es necesario mantener durante el período para el desarrollo de una actividad determinada estará dado por:

$$KT = Ica + IOCV + IF$$

(14)

y reemplazado por los valores de (11) y (13):

$$KT = V \cdot \left[\left(\frac{p_A \; ca_A}{\rho_A} + \frac{p_B \; ca_B}{\rho_B} + \frac{p_C \; ca_C}{\rho_C} + \ldots \right) + \frac{a}{2} \right] + IF$$

(15)

o simplificadamente:

$$KT = V\left(\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}\right) + IF$$

(16)

RENDIMIENTO DEL CAPITAL

La relación entre el resultado económico de una actividad o alternativa en un período y el capital que es necesario mantener invertido para ello, indica el rendimiento del capital, r_k:

Luego,

$$r_k = \frac{R}{KT}$$

(17)

Vimos en (1) que:

$$R = V\ (mc - a)\ -\ CE$$

y en (15) que:

$$KT = V\left(\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}\right) + IF$$

Reemplazando estos términos en la fórmula (17):

$$r_k = \frac{V\,(mc - a) - CE}{V\left(\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}\right) + IF}$$

(18)

Procederemos a analizar ahora el comportamiento de esta función. Para un nivel de actividad 0, $V = 0$, el rendimiento sobre el capital queda indicado por:

$$r_k = -\frac{CE}{IF}$$

Esto indica una rentabilidad negativa igual a la relación entre todos los costos incurridos en el período (se verifican únicamente los de estructura) y la inversión mantenida en inversiones fijas, pues al no haber actividad no se presentan los costos proporcionales.

A medida que se vaya incrementando el nivel de actividad, el margen de contribución que deje cada peso de venta logrará que las contribuciones acumuladas apunten a cubrir los costos estructurales, y en ese justo punto (el de equilibrio) el resultado económico en valores absolutos será cero.

Esto implica que en la fórmula (18) el numerador se hace ***0*** . Luego:

$$r_k = \frac{o}{V\left(\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}\right) + IF}$$

y la función da un consecuencia un resultado de rentabilidad igual a ***0*** .

Para un nivel superior al punto de equilibrio los valores del rendimiento comienzan a ser positivos, pues la contribución total señalada por el primer término del numerador ***V (mc - a)*** es mayor que los costos de estructura, ***CE*** , y en consecuencia el numerador pasa a ser positivo.

En cambio el denominador, que representa la inversión total en elementos fijos y variables, en cualquier nivel a partir de ***0*** es positivo.

Sigamos analizando esta función para un nivel de actividad superior al punto de equilibrio. Para ello determinaremos el límite de r_K cuando el nivel de actividad ***V*** tiende a infinito.

$$\lim_{V \to \infty} \frac{V(mc - a) - CE}{V\left(\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}\right) + IF}$$

Dividiendo numerador y denominador por ***V***, tenemos:

$$\lim_{V \to \infty} \frac{(mc - a) - \frac{CE}{V}}{\left(\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}\right) + \frac{IF}{V}} = \frac{mc - a}{\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}}$$

En consecuencia, el límite superior de la función está dado por la rentabilidad de la contribución de un peso de venta neta de sus costos variables, con respecto a la inversión media en su costo variable más el promedio de inversión para atender la incidencia de los costos variables sobre la venta. Con respecto a esta relación, la curva de la función es asintótica.

En la figura 2 podemos ver en su representación gráfica el comportamiento de esta función.

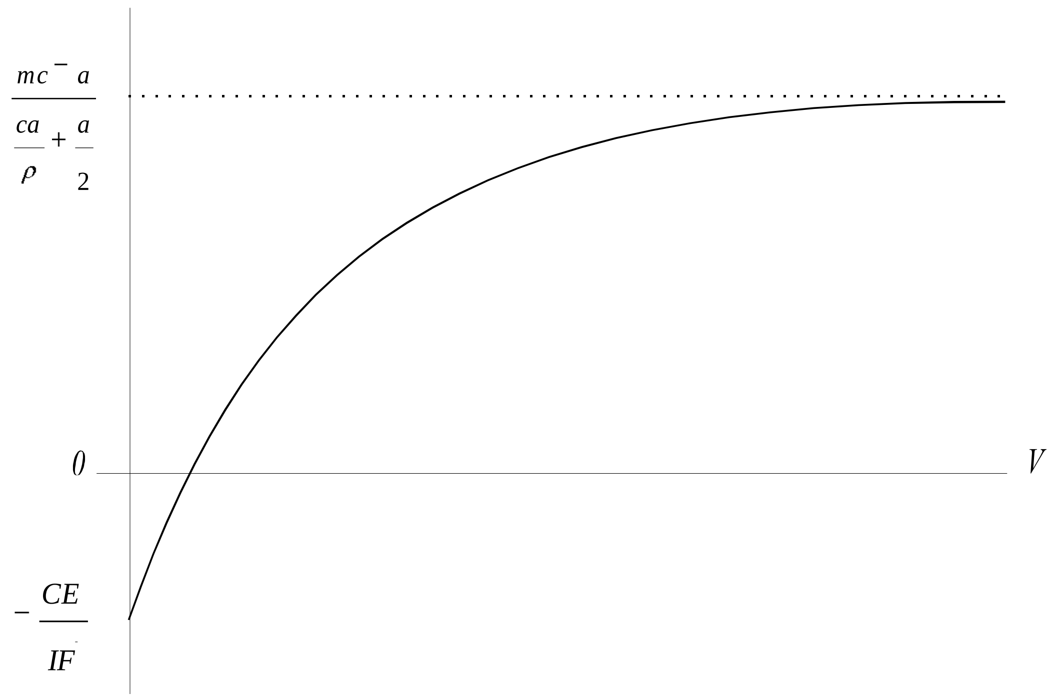

figura 2

LA DECISIÓN FRENTE A ALTERNATIVAS EXCLUYENTES

Para contar con una mayor información para una racional decisión ante alternativas excluyentes, es muy conveniente proceder a analizar y comparar el comportamiento de las respectivas funciones de rendimiento sobre el capital necesario a invertir en cada una de ellas.

Por lo expuesto en el punto anterior, en un alto nivel de actividad aparece como más conveniente la alternativa que muestra una mayor relación:

$$\frac{mc - a}{\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}}$$

Pero para que la información sea realmente útil debemos determinar el comportamiento comparado de las curvas representativas de las funciones de rentabilidad de las alternativas bajo estudio en todos los niveles de actividad.

Inicialmente podemos deducir que si desde el nivel **0** de actividad hasta el máximo a considerar la curva de rentabilidad de una alternativa no se iguala con la otra, está indicando que a cualquier nivel de interés para el análisis, una alternativa es siempre superior a la otra, y conviene aquella que muestre relación $\dfrac{mc - a}{\dfrac{ca}{\rho} + \dfrac{a}{2}}$

En consecuencia, para una visión amplia del problema es preciso determinar si las curvas de rendimiento se igualan en uno o más volúmenes de actividad, es decir en niveles donde:

$$\frac{R_A}{KT_A} = \frac{R_B}{KT_B}$$

(19)

Reemplazando los términos de esta igualdad por sus valores de acuerdo con la fórmula (18) :

$$\frac{V(mc_A - a_A) - CE_A}{V\left(\dfrac{ca_A}{\rho_A} + \dfrac{a_A}{2}\right) + IF_A} = \frac{V(mc_B - a_B) - CE_B}{V\left(\dfrac{ca_B}{\rho_B} + \dfrac{a_B}{2}\right) + IF}$$

Para facilitar los cálculos hacemos:

$$P = mc_A - a_A$$

$$Q = mc_B - a_B$$

$$R = \frac{ca_A}{\rho_A} + \frac{a_A}{2}$$

$$S = \frac{ca_B}{\rho_B} + \frac{a_B}{2}$$

Luego tenemos:

$$\frac{(V.P - CE_A)}{(V.R + IF_A)} = \frac{(V.Q - CE_B)}{(V.S + IF_B)}$$

$$(V.P - CE_A)(V.S + IF_B) = (V.Q - CE_B)(V.R + IF_A)$$

$$\Updownarrow$$

$$V^2.P.S. + V.P.IF_B - CE_A.V.S - CE_A.IF_B = V^2.Q.R + V.Q.IF_A - CE_B.V.R - CE_B.IF_A$$

$$V^2(P.S - Q.R) + V(P.IF_B - S.CE_A - Q.IF_A + R.CE_B) + (CE_A.IF_B + CE_B.IF_A) = 0$$

Tenemos un polinomio de segundo grado $ax^2 + bx + c = 0$.

Aplicamos la fórmula de resolución de dicho polinomio para determinar el valor de la incógnita "***x***", que en nuestro caso será la cifra de ventas donde se igualan los rendimientos sobre el capital de las alternativas excluyentes bajo estudio, y que llamaremos ***Virk*** .

$$Virk_1 , Virk_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4.a.c}}{2.a}$$

(20)

donde, reemplazando por sus contenidos a ***P*** , ***Q*** , ***R*** y ***S*** :

$$a = \left(mc_A - a_A\right)\left(\frac{ca_B}{\rho_B} + \frac{a_B}{2}\right) - \left(mc_B - a_B\right)\left(\frac{ca_A}{\rho_A} + \frac{a_A}{2}\right)$$

$$b = \left(mc_A - a_A\right) IF - \left(\frac{ca_B}{\rho_B} + \frac{a_B}{2}\right) CE_A - \left(mc_B - a_B\right) IF_A + \left(\frac{ca_A}{\rho_A} + \frac{a_A}{2}\right) CE_B$$

$$c = \left(CE_A . IF_B\right) + \left(CE_B . IF_A\right)$$

Al analizar las curvas de rendimiento de dos alternativas excluyentes, incorporando en la fórmula (20) los datos correspondientes a cada una de ellas, nos encontraremos con que pueden presentarse distintas situaciones, que pasamos a considerar.

1. INEXISTENCIA DEL VIRK

Significa que en ningún nivel de actividad se logra igualar el rendimiento sobre el capital invertido para ambas opciones.

En este caso, graficado en la figura 3, alternativa más conveniente es:

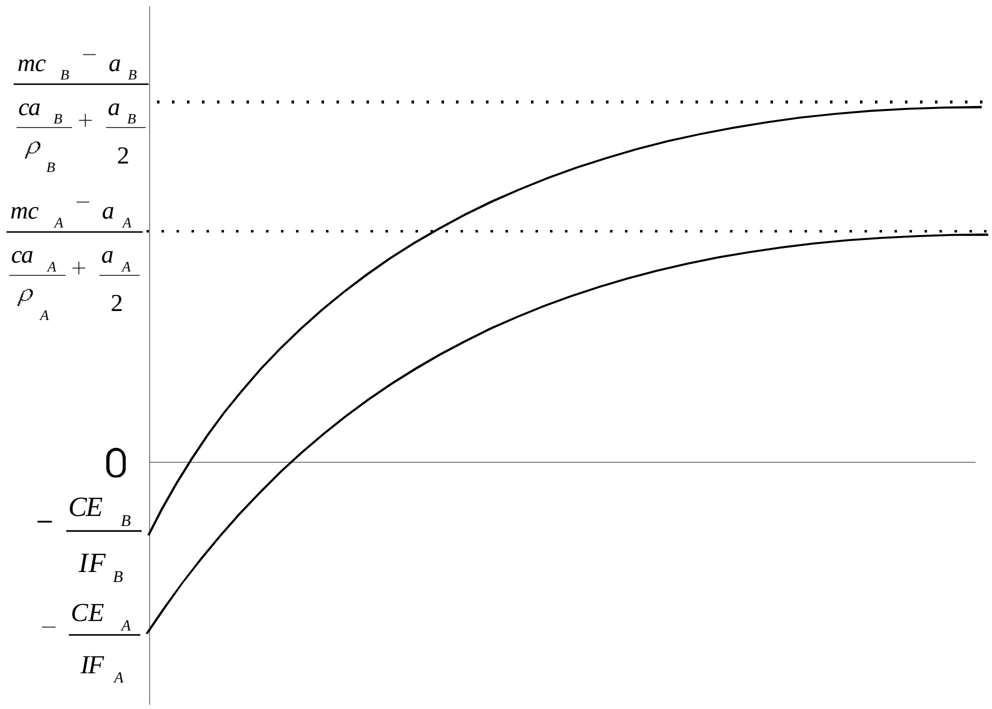

figura 3

siempre la que presenta la mayor relación $\dfrac{mc - a}{\dfrac{ca}{\rho} + \dfrac{a}{2}}$

2. EXISTENCIA DE UN VIRK EN EL CUADRANTE SUPERIOR

Aparece la representación gráfica en la figura 4. En este caso, para niveles de actividad menores al ***Virk*** el mayor rendimiento sobre el capital se logra con la alternativa de menor relación $\frac{mc - a}{\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}}$ pues a partir de allí resulta más conveniente la otra opción.

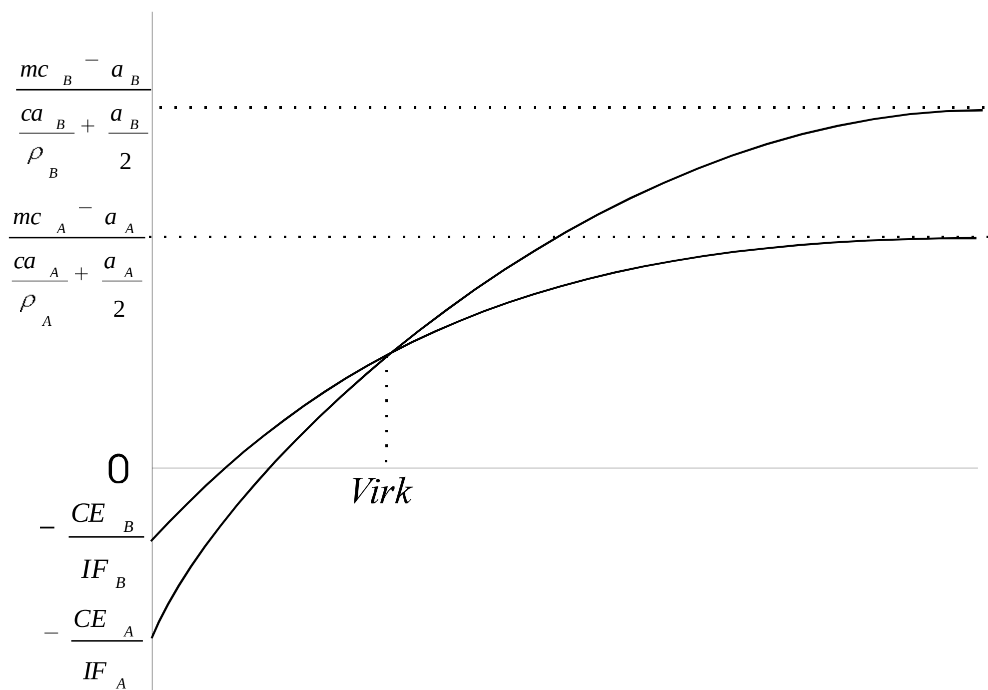

figura 4

3. EXPERIENCIA DE UN VIRK EN EL CUADRANTE INFERIOR

El comportamiento de las curvas de rendimiento se muestra en la figura 5:

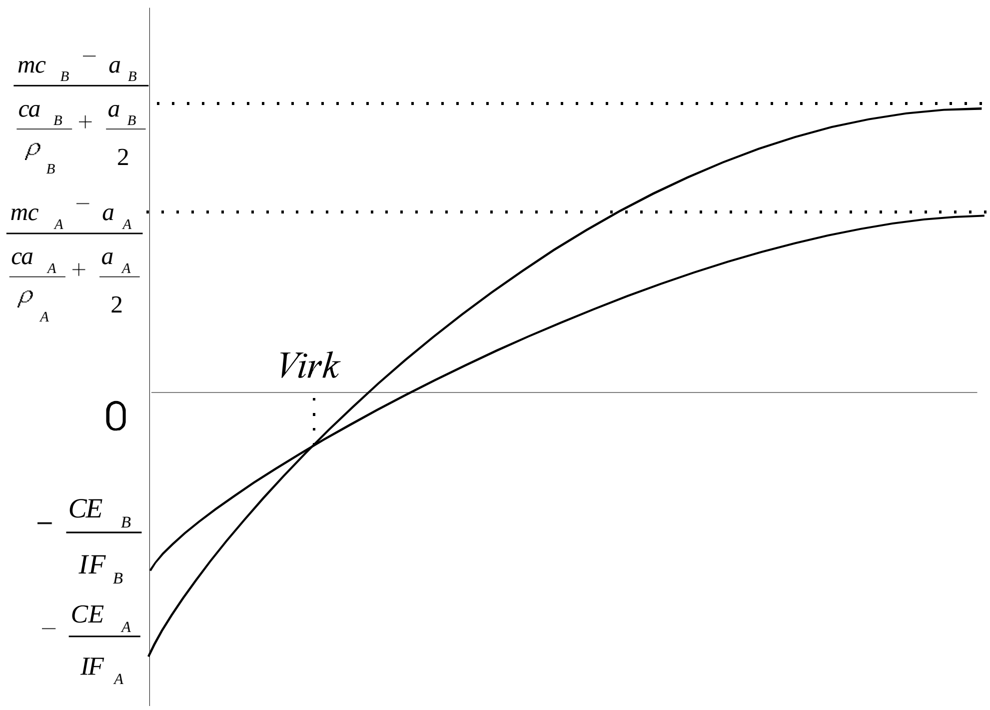

figura 5.

Podemos apreciar que el ***Virk*** se alcanza en zona de quebrantos. Para niveles de actividad de menor volumen que el ***Virk*** es menos perjudicial la que presenta menor relación

$$\frac{mc - a}{\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}}$$

Del ***Virk*** en adelante, la otra alternativa es más conveniente, aunque el rendimiento comienza a ser positivo recién a partir del punto de equilibrio de la misma.

4. EXISTENCIA DE DOS VIRK, AMBOS EN EL CUADRANTE SUPERIOR

Podemos sacar conclusiones con la simple observación de la figura 6. Hasta el nivel del primer ***Virk*** conviene la alternativa de mayor relación $\dfrac{mc - a}{\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}}$

Para un nivel de actividad comprendido entrelos dos ***Virk*** aparece como de mayor rentabilidad la que presenta un menor relación $\dfrac{mc - a}{\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}}$ y a partir del segundo ***Virk*** tiene más rentabilidad la otra alternativa.

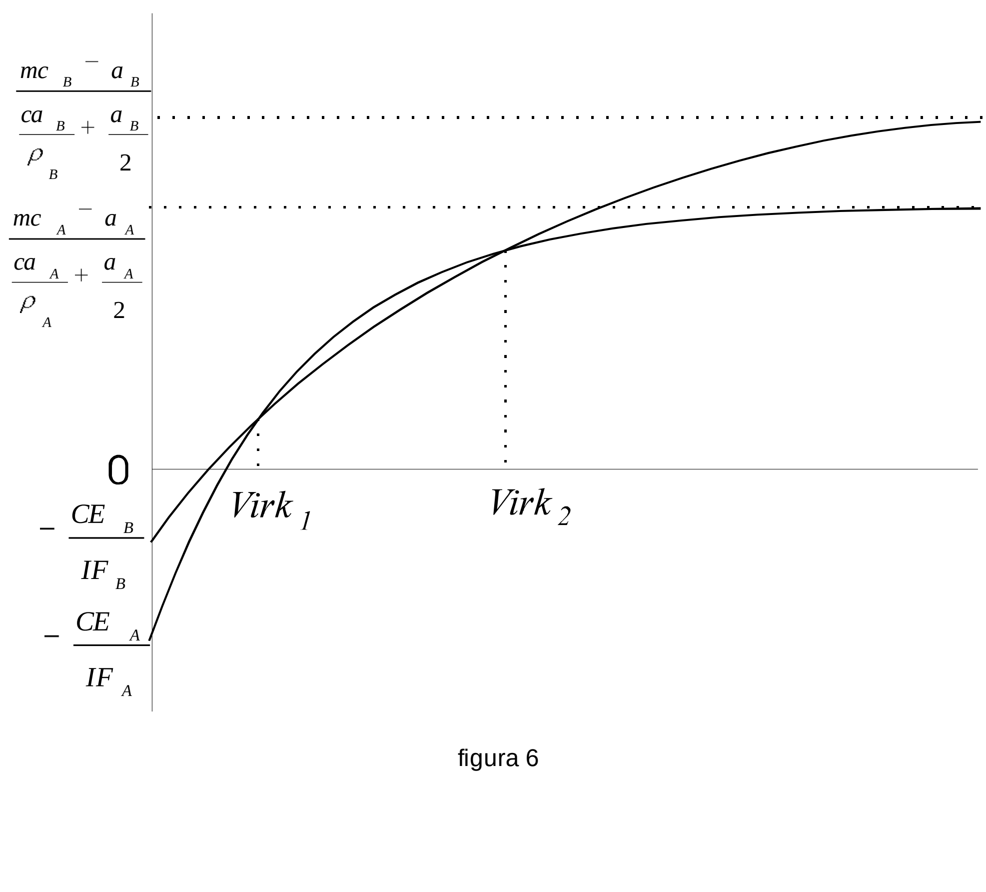

figura 6

5. EXISTENCIA DE DOS VIRK, UNO EN CADA CUADRANTE

Este caso se presenta graficado en la figura 7.

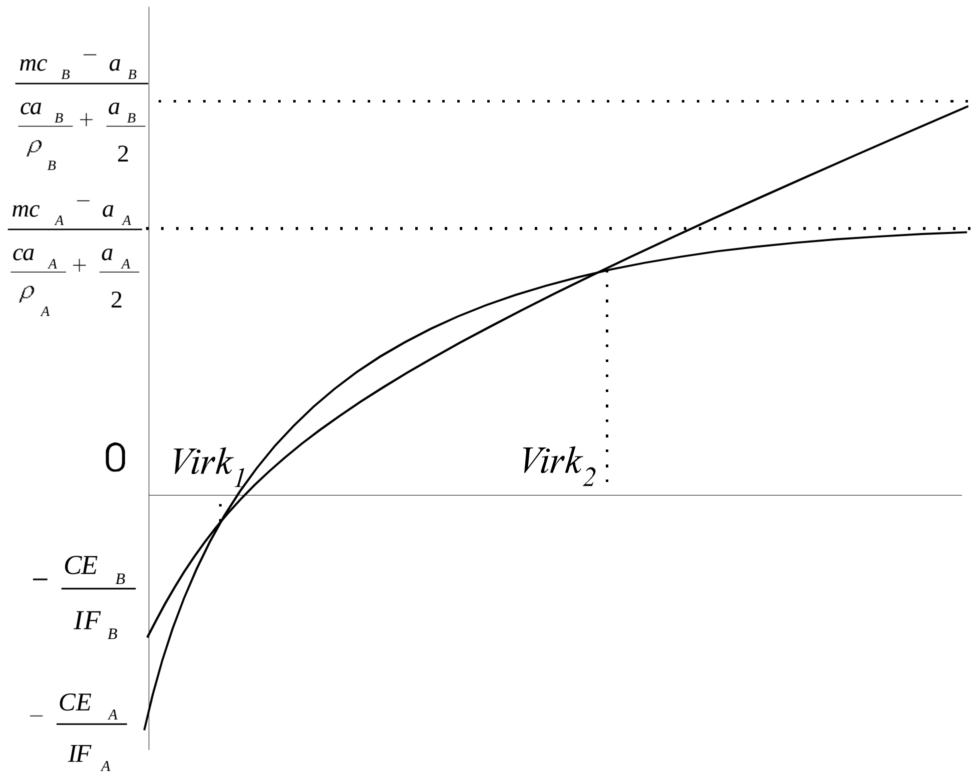

figura 7

Como puede observarse, hasta alcanzar el primer ***Virk*** la que presenta mayor relación $\frac{mc - a}{\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}}$, si bien da rentabilidad negativa, es la menos perjudicial.

Para cualquier nivel de actividad comprendido entre los dos ***Virk*** es más conveniente la opción con menor relación $\frac{mc - a}{\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}}$, pues a partir del nivel señalado por el segundo ***Virk*** se torna más atractiva desde el punto de vista del rendimiento sobre el capital la otra alternativa.

6. EXISTENCIA DE DOS VIRK, AMBOS EN EL CUADRANTE INFERIOR

Puede analizarse esta situación observando la figura 8. En este caso solo aparece razonable la alternativa de mayor relación $\frac{mc - a}{\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}}$ pues en el único tramo en que la otra da mayor rendimiento nos encontramos con rentabilidad negativa sobre el capital invertido.

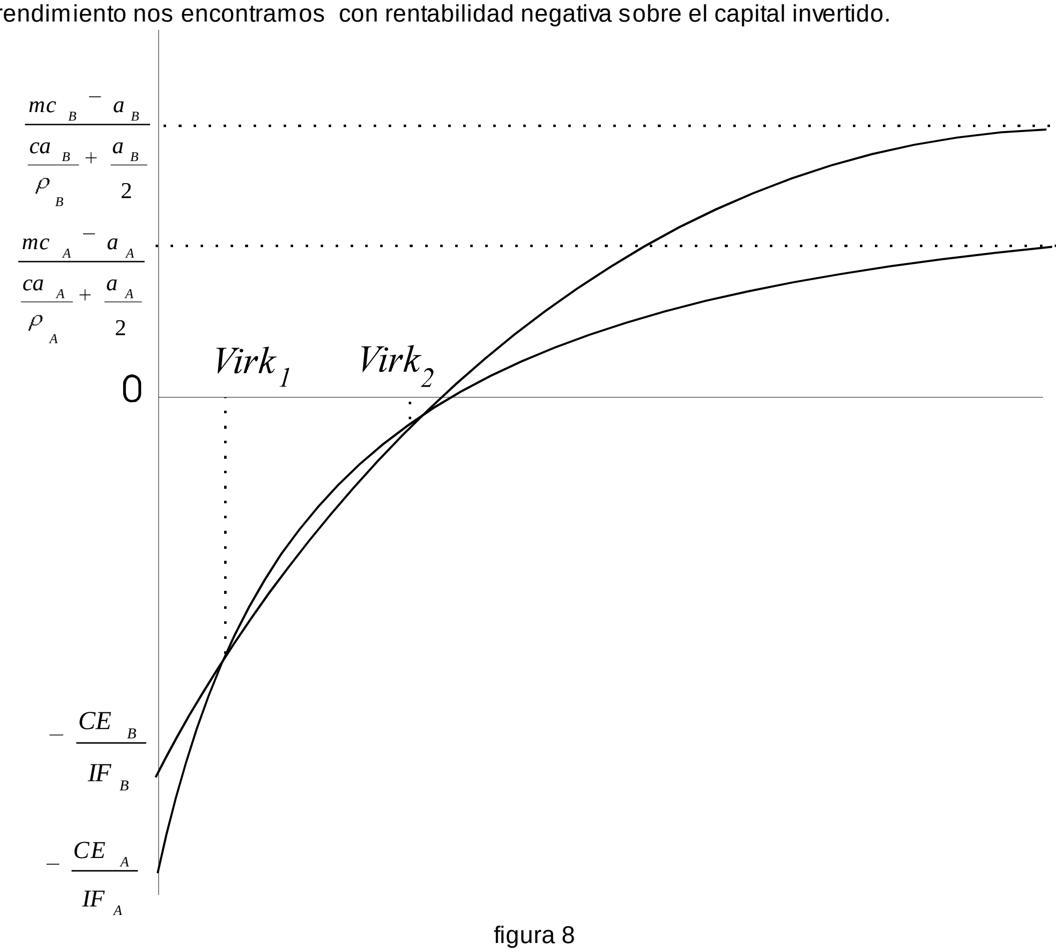

figura 8

CONCLUSIONES

Aceptando que la rentabilidad sobre las inversiones es un importante parámetro utilizado por el empresario para optar ante alternativas excluyentes, creemos haber presentado un método que proporciona la información necesaria para una toma de decisión más racional.

Utilizando unos pocos datos relevantes, es posible relacionar las curvas de rendimiento de dos alternativas excluyentes que estén bajo estudio, y conociendo el o los niveles de actividad en que se igualan los rendimientos sobre el capital invertido de ambas opciones consideradas, podemos extraer conclusiones válidas que nos proporcionan una excelente información y que es una pauta valiosa para resolver el problema planteado.

EJERCICIO DE APLICACION

Se presentan a consideración dos alternativas excluyentes "A" y "B" con los siguientes datos relevantes:

	Alternativa "A"	Alternativa "B"
-Costos de Estructura (*CE*)	4.000	2.000
-Inversiones Fijas (*IF*)	400.000	700.000
-Margen de Marcación (*m*)	0,2618296	0,3812761
-Costo de Adquisición p/cada peso de venta (*ca*)	0,7925	0,7239682
-Contribución que deja cada peso de venta, deducido el costo de adquisición (*mc*)	0,2074999	0,2760317
-Indice de Rotación (ρ)	1	1,5
-Incidencia de Otros Costos Variables en cada peso de venta (a)	0,02	0,03

En primer lugar determinaremos los valores de a, b, y c en la fórmula para resolver el polinomio de segundo grado (fórmula 20).

$$a = (mc_A - a_A)\left(\frac{ca_B}{\rho_B} + \frac{a_B}{2}\right) - (mc_B - a_B)\left(\frac{ca_A}{\rho_A} + \frac{a_A}{2}\right)$$

$$a = \left[(0{,}2074999 - 0{,}02)\left(\frac{0{,}7239682}{1{,}5} + \frac{0{,}03}{2}\right) - (0{,}2760317 - 0{,}03)\left(\frac{0{,}7925}{1} + \frac{0{,}02}{2}\right)\right]$$

$$a = (0{,}1874999\ .\ 0{,}4976454) - (0{,}2460317\ .\ 0{,}8025)$$

$$\boxed{a = -0{,}104132}$$

$$b = (mc_A - a_A)\,IF_B - \left(\frac{ca_B}{\rho_B} + \frac{a_B}{2}\right) CE_A - (mc_B - a_B)\,IF_A + \left(\frac{ca_A}{\rho_A} + \frac{a_A}{2}\right) CE_B$$

$$b = (0{,}2074999 - 0{,}02)\,700.000 - \left(\frac{0{,}7239682}{1{,}5} + \frac{0{,}03}{2}\right) 4.000 -$$

$$- (0{,}2760317 - 0{,}03)\,400.000 + \left(\frac{0{,}7925}{1} + \frac{0{,}02}{2}\right) 2.000$$

$$b = 131.249{,}93 - 1.990{,}58 - 98.412{,}68 + 1.605$$

$$\boxed{b = 32.451{,}67}$$

$$c = \left[(-CE_A \,.\, IF_B) + (CE_B \,.\, IF_A)\right]$$

$$c = (-4.000 \,.\, 700.000) + (2.000 \,.\, 400.000)$$

$$\boxed{c = -2.000.000.000}$$

Llevando los valores encontrados a la fórmula de resolución del polinomio, tenemos que:

$$Virk_1, Virk_2 = \frac{-32.451{,}67 \pm \sqrt{(32.451{,}67)^2 - 833.056.000}}{-0{,}208264}$$

$$\boldsymbol{Virk_1 = \frac{-32.451{,}67 + 14.834{,}25}{0{,}208264}} \qquad \boxed{\boldsymbol{Virk_1 = 84.591{,}77}}$$

$$\boldsymbol{Virk_2 = \frac{-32.451{,}67 - 14.834{,}25}{0{,}208264}} \qquad \boxed{\boldsymbol{Virk_2 = 227.047{,}97}}$$

Estos dos valores de Virk encontrados nos indican que estamos ante el caso 4 analizado en el trabajo.

COMPROBACIONES

Demostración de que en un nivel de actividad igual a $ 84.591,77 de actividad en ventas se igualan los rendimientos:

ALTERNATIVA "A"

Ventas		84.591,77
Costo de Adquisición (84.591,77x0,7925)		67.038,98
Otros Costos Variables (84.591,77x0,02)	1.691,83	68.730,81
Contribución		15.860,96
Costos de Estructura		4.000,oo
Resultado Económico		11.860,96

$$r_k = \frac{11.860,96}{\frac{67.038,98}{1} + \frac{1.691,83}{2} + 400.000}$$

$$\boxed{r_k = 0{,}02535}$$

ALTERNATIVA "B"

Ventas		84.591,77
Costo de Adquisición (84.591,77 x 0,7239682)		61.241,75
Otros Costos Variables (84.591,77 x 0,03)	2.537,75	63.779,50
Contribución		20.812,27
Costos de Estructura		2.000.oo
Resultado Económico		18.812,27

$$r_k = \frac{18.812,27}{\frac{61,241,75}{1,5} + \frac{2.537,75}{2} + 700.000}$$

$$\boxed{r_k = 0{,}02535}$$

Demostración de que en un nivel de ventas de $ 227.047,97 también se igualan los rendimientos sobre el capital aplicado.

ALTERNATIVA "A"

Ventas		227.047,97
Costos de Adquisición (227.047,97 x 0,7925)		179.935,51
Otros Costos Variables (227.047,97 x 0,02)	4.540,96	184.476,47
Contribución		42.571,50
Costos de Estructura		4.000,00
Resultado Económico		38.571,50

$$r_k = \frac{38.571,50}{\frac{179.935,51}{1} + \frac{4.540,96}{2} + 400.000} \qquad \boxed{r_k = 0,066}$$

ALTERNATIVA "B"

Ventas		227.047,97
Costo de Adquisición (227.047,97 x 0,7239682)		164.375,51
Otros Costos Variables (227.047,97 x 0,03)	6.811,44	171.186,95
Contribución		55.861,02
Costos de Estructura		2.000.00
Resultado Económico		53.861,02

$$r_k = \frac{53.861,02}{\frac{164.375,51}{1,5} + \frac{6.811,44}{2} + 700.000} \qquad \boxed{r_k = 0,066}$$

Para la elección de las alternativas que se tienen en observación tomando como parámetro la rentabilidad de la inversión, en niveles de actividad distintos a los Virk, debemos establecer para cada una de ellas cuál es la relación $\frac{mc - a}{\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}}$. Haciendo los cálculos con los datos disponibles vemos que la relación que presenta la alternativa B, (0,4943914), es superior a la que muestra la alternativa A que señala solo 0,2336447.

Por lo tanto, para niveles de actividad inferiores al primer Virk determinado por ventas de $ 84.591,77 es preferible la alternativa B. Por ejemplo, si hiciéramos el cálculo para un volumen de ventas de sólo $ 50.000 de ventas, el rendimiento de la alternativa B llegaría a 0,0142, mientras que la opción A proporcionaría 0,0122.

De la misma forma podríamos observar que para cualquier volumen de ventas superiores al nivel del Virk mayor ($227.047,97), también resulta más conveniente la alternativa B. Así, para una venta hipotética de $ 350.000, los datos del ejemplo presentado arrojarían una rentabilidad de 0.0962 para la opción B y de 0,0905 para la alternativa A.

Comprobando numericamente la afirmación que solo entre los valores de los Virk determinados conviene la alternativa de menor relación $\frac{mc - a}{\frac{ca}{\rho} + \frac{a}{2}}$ puede calcularse que para una venta de $ 140.000 la alternativa A proporciona una rentabilidad de 0,0434 mientras que la opción B tiene un rendimiento de 0,0421 sobre el capital necesario para su obtención.