

## **Incidencia de la tasa de actualización en proyectos inversionistas del sector alimentario cubano**

Update Rate Incidence in Investment Projects of the Cuban Food  
Production Sector

Dr. C. Luis Manuel Almarales Popa<sup>1\*</sup> <http://orcid.org/0004-0002-8375-2974>

Frank Roberto Hierrezuelo Betancourt<sup>2</sup> <http://orcid.org/0000-0002-6090-3540>

<sup>1</sup>Departamento de Contabilidad y Finanzas, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Oriente, Cuba. [lalmarales@uo.edu.cu](mailto:lalmarales@uo.edu.cu)

<sup>2</sup>Comercializadora Acopio Santiago de Cuba, Cuba. [frank.hierrezuelo@nauta.cu](mailto:frank.hierrezuelo@nauta.cu)

\*Autor para la correspondencia: [lalmarales@uo.edu.cu](mailto:lalmarales@uo.edu.cu)

### **RESUMEN**

**Objetivo:** Diseñar un procedimiento para la selección de la tasa de actualización a emplear en la evaluación financiera de los proyectos de inversión del sector alimentario, la que posibilitará cuantificar el rendimiento esperado y el riesgo que asumirán los accionistas o inversionistas por dicha inversión.

**Métodos:** Se utilizó el modelo de valuación de activos de capital, adaptado a la realidad cubana.

**Resultados:** Se facilita la estimación del riesgo esperado de las inversiones considerando el entorno organizacional nacional e internacional.

**Conclusiones:** Se dispone de una herramienta financiera que puede evitar la improvisación en las evaluaciones financieras de proyectos.

**Palabras clave:** criterios de evaluación financiera, tasa de actualización, factibilidad de las inversiones.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To design a procedure for selection of the update rate for financial evaluation of investment projects in the food-producing sector, which will enable quantification of expected performance, and the risk assumed by stockholders or investors.

**Methods:** The model of capital asset valuation, adapted to the Cuban reality.

**Results:** The estimation of expected risks of investments is made easier, considering the national and international organizational scenarios.

**Conclusions:** A new financial tool can be used to prevent improvisations during project financial evaluations.

**Key words:** financial evaluation criteria, update rate, feasibility of investments.

Recibido: 30/10/2018

Aprobado: 25/04/2020

## **INTRODUCCIÓN**

En Cuba una de las ramas más importantes es la alimentaria. El procesamiento de alimentos abarca la calidad de las materias primas, los procesos de venta, el cambio químico en el almacenamiento, el embalaje y las preferencias del consumidor. Se requiere de maquinarias y equipos con una tecnología adecuada; la automatización constituye la tendencia actual en este mercado, con la que se eliminan los posibles fallos de la producción. El país, continúa con la actualización de su modelo económico, y perfecciona sus mecanismos para lograr su integración al mercado mundial, realizándose inversiones significativas para que las industrias existentes perfeccionen sus tecnologías, y logren penetrar el mercado internacional.

La provincia Santiago de Cuba ha propiciado inversiones en el sector alimentario para aumentar las capacidades de producción. Muestra de ello es la ampliación de la Planta de Soya (PDS), y se aspira, a adquirir una nueva Planta Refinadora de Aceite y remodelar la Planta de Cereales *Frank País García*.

Para lograr el desarrollo de estos proyectos de inversión industrial se requiere, desde su concepción inicial hasta su puesta en funcionamiento, el tránsito por un ciclo que abarca tres fases: preinversión, inversión y operacional, denominándose en el país a la segunda, fase de ejecución y a la tercera, fase de desactivación e inicio de la explotación ([Consejo de Ministros, 2014](#)).

En estos proyectos de prioridad para Cuba, la tasa de actualización constituye un elemento primordial en la determinación de su viabilidad, puesto que el valor de esta afecta en forma sustantiva el valor presente de los flujos futuros, por lo que el objetivo del presente artículo constituye la propuesta de un procedimiento que posibilite la selección de la tasa de actualización a emplear en los flujos de efectivo y la evaluación financiera de los proyectos de inversión en dicho sector.

Se establecen las pautas con un enfoque financiero en el sector alimentario de la provincia y se considera el entorno organizacional nacional e internacional.

Por lo que es imprescindible tener en cuenta aspectos como: procesos de inversión, aprendizaje, uso y aplicación de la tasa de actualización, eficiencia y eficacia organizacional; los cuales deberán ser utilizados con un enfoque sistémico dentro del proceso de viabilidad de la gestión de proyectos.

Para valorar la utilización de la tasa de actualización en los análisis efectuados de los procesos inversionistas, se realizó un estudio exploratorio en el período correspondiente al año 2018 a la Empresa Refinadora de Aceites ERASOL, a la Empresa de Cereales Santiago de Cuba *Frank País García* y a la Procesadora de Soya pertenecientes al Grupo Empresarial de la Industria Alimentaria. Se utilizó un cuestionario estructurado directo a una muestra no probabilística de 15 expertos y cinco especialistas de cada empresa, donde se detectaron las siguientes irregularidades respecto al tema tratado y que se enuncian a continuación:

- Incorrecta valoración financiera de la factibilidad de los proyectos de inversión.
- Las tasas de actualización utilizadas no se corresponden con las condiciones del mercado para dicho sector; ni existe evidencia de comparación con las tasas de empresas similares del mercado mundial.
- Las inversiones realizadas con las tasas de actualización utilizadas para los proyectos, fracasan en el tiempo, al no ofrecer los resultados esperados de la rentabilidad de inversión.
- No se estima el costo de oportunidad del capital invertido.

Esto genera el deterioro del posicionamiento estratégico de las empresas en el sector, lo cual es el problema a solucionar: la inexistencia de un enfoque financiero en la utilización de las tasas de actualización en los proyectos de inversión en las actuales condiciones de la economía cubana.

El valor de la tasa de actualización depende esencialmente de la tasa libre de riesgo, del riesgo país, del activo subyacente y los riesgos en la producción de cada proyecto específico. El Decreto-Ley No. 327 ([Consejo de Ministros, 2014](#)) denominado Reglamento del Proceso Inversionista, detalla los requerimientos de cada etapa (preinversión, inversión y desactivación e inicio de la explotación). En la fase de preinversión se define la aprobación de los estudios que inician la ejecución de las inversiones. Sin embargo, en las metodologías existentes ([Behrens y Hawranek, 1994](#); Ministerio de Economía y Planificación de Cuba, 2001), no se especifica por cada sector o rama, cuál tasa de actualización utilizar en el cálculo de los criterios de selección y evaluación de las inversiones.

## **DESARROLLO**

### **Fundamentos teóricos**

La correcta valuación de los activos constituye el fundamento de la teoría de inversión. Se fundamenta en una operación aritmética, en la cual el factor de actualización de los flujos futuros esperados para cada proyecto será comparado en forma consistente a su valor actual o presente ([Brealey, Myers y Allen, 2006](#)). La tasa de actualización es el factor financiero que se utiliza, en general, para determinar el valor del dinero en el tiempo y de forma particular, para calcular el valor actual de un capital futuro o para evaluar proyectos de inversión. Es la

inversa de la tasa de interés, que sirve para incrementar el valor o añadir intereses en el dinero presente y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de Actualización} = \frac{1}{1+r} \quad (1)$$

$$VA = \frac{C1}{(1+r)^1} + \frac{C2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Cn}{(1+r)^n} \quad (2)$$

Donde

VA= Valor actual

C= Es el cobro esperado

r = Tasa de rentabilidad o actualización

[Suárez S. \(1995\)](#), [Ross, Westerfield y Jaffe \(2009\)](#) y [Brealey, Myers y Allen, \(2010\)](#) entre otros, han estudiado los criterios para seleccionar proyectos de inversión; plantean que pueden ser clasificados en dos grupos fundamentales:

- Criterios o métodos aproximados que no tienen en cuenta la cronología de los distintos flujos de caja: estos operan como si se tratara de cantidades de dinero percibidas en el mismo momento de tiempo (métodos estáticos).
- Criterios o métodos que tienen en cuenta la cronología de los flujos de caja: estos utilizan el procedimiento de la actualización con el objetivo de homogeneizar las cantidades de dinero percibidas en diferentes momentos del tiempo, motivo por el que resultan mucho más refinados, desde el punto de vista científico (métodos dinámicos).

Según [Suárez \(1995\)](#), entre los métodos estáticos se encuentran:

- Flujo neto de caja total por unidad monetaria desembolsada o comprometida.
- Flujo neto de caja medio anual por unidad monetaria desembolsada o comprometida.
- Plazo de recuperación.

- Tasa de rendimiento contable.

Flujo neto de caja total por unidad monetaria desembolsada o comprometida: consiste en sumar todos los flujos de caja de la inversión y luego el total se divide por el desembolso inicial de la inversión. Es conocido también como índice de rentabilidad o ratio costo-beneficio y representa el número de unidades monetarias que el proyecto de inversión restituye por cada unidad invertida. La razón o relación beneficio/costo mide los beneficios económicos que reporta el monto de dinero, empleado inicialmente con los beneficios actuales y futuro.

Declara [Suárez \(1995\)](#) que entre los métodos dinámicos se encuentran:

- Criterio del valor capital: el valor capital de una inversión o el también denominado *good will*, es igual al valor actualizado de todos los rendimientos esperados, es decir es igual a la diferencia entre el valor actualizado de los cobros esperados y el valor también actualizado de los pagos previstos. En este sentido solo conviene llevar a cabo aquella inversión cuyo valor capital sea positivo, puesto que son las únicas que contribuyen a la consecución del objetivo general de la empresa y al aumento de su valor.
- [Brealey, Myers y Allen \(2010\)](#) también han denominado este criterio como valor actual neto (VAN) que permite calcular el valor actual, actualizando los flujos de caja futuros originados por una inversión al apropiado tanto por ciento de rentabilidad.

La fórmula de aplicación del VAN es la siguiente

$$VAN = -C_0 + \frac{Cf_1}{(1+k)^1} + \frac{Cf_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Cf_n}{(1+k)^n} \quad (3)$$

Donde:

VAN= Valor actual neto

$C_f (1...n)$  = Flujo de caja

$K$ = Tipo de actualización aplicable a la inversión

$C_0$ = Inversión inicial

Este criterio presenta las siguientes ventajas con respecto a los criterios anteriores:

- Tiene en cuenta los diferentes vencimientos de los flujos de tesorería previstos por el proyecto y el costo de oportunidad del capital.
- Considera el valor del dinero en el tiempo, o sea, reconoce que un peso hoy vale más que un peso mañana, debido a que un peso de hoy puede ser invertido para comenzar a rendir intereses inmediatamente.

Teniendo en cuenta que todos los valores actuales se miden en pesos de hoy, existe la posibilidad de sumarlos; por tanto, esta propiedad aditiva evita consecuencias negativas y si se tienen dos proyectos A y B, el valor actual neto de la inversión combinada es:

$$VAN(A+B) = VAN(A) + VAN(B) \quad (4)$$

Limitaciones.

- Dificultad de especificar un tipo de actualización  $k$ .
- La hipótesis de reinversión de los flujos intermedios de caja, que consiste en que los flujos de caja positivos son reinvertidos inmediatamente a un tipo de rendimiento  $k$  que coincide con el tipo de actualización y que los flujos de caja negativos, son financiados con unos recursos cuyo costo también es  $K$ .

Criterios de selección:

Si el  $VAN > 0$ : la rentabilidad de la inversión está por encima de la tasa actualizada o de rechazo. Puede considerarse aceptable el proyecto.

Si el VAN = 0: los beneficios netos serán igual a la inversión, paga la deuda y recupera la inversión, o sea, la rentabilidad será igual a la tasa de rechazo. Puede considerarse aceptable el proyecto.

Si el VAN < 0: la rentabilidad está por debajo de la tasa de rechazo y el proyecto puede descartarse.

- Índice de rentabilidad o Tasa de rentabilidad

$$I = \frac{\sum_{j=1}^n Cfn (1+K)^{-n}}{A} \quad (5)$$

A = Desembolso inicial requerido para la inversión.

Según este criterio, solo serán aceptables aquellas inversiones cuyo índice de rentabilidad es superior a los costos de oportunidad de capital.

- Tasa interna de rendimiento (TIR).

[Brealey, Myers y Allen \(2010,\)](#) definen:

Que la tasa interna de rendimiento es aquella tasa de actualización a la cual el valor Presente Neto se iguala a 0, o sea, es una medida de rentabilidad que depende únicamente de la cantidad y los plazos de los flujos de efectivo.

Se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$VAN = -Co + \frac{Cf_1}{(1+K)^1} + \frac{Cf_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Cf_n}{(1+k)^n} = 0 \quad (6)$$

El procedimiento se inicia con la preparación del cuadro corriente de liquidez, utilizándose una tasa de actualización estimada que permite actualizar la corriente de liquidez neta al valor actual.

Si el VAN es positivo, se aplica una tasa de actualización mayor que lo haga positivo pero próximo a cero e, igualmente, a otra tasa que lo haga negativo, pero también próximo a cero.

Una vez logrados los dos valores, se obtendrá la TIR utilizando la siguiente fórmula de interpolación lineal:

$$TIR = i_1 \left( \frac{(v_p) * (i_2 - i_1)}{v_p + |v_n|} \right) \quad (7)$$

Donde:

$i_1$  = Tasa de actualización del VAN positivo ( $V_p$ )

$i_2$  = Tasa de actualización del VAN negativo ( $V_n$ )

TIR = Tasa interna de rendimiento

Con este criterio se aceptará un proyecto de inversión, si el costo de oportunidad del capital es menor que la tasa de actualización, reflejando la misma respuesta que el criterio del valor actual.

[Brealey, Myers y Allen \(2010,\)](#) consideran las siguientes limitaciones:

- No todas las corrientes de flujos de tesorería tienen la propiedad de que el VAN disminuya a medida que el tipo de actualización aumenta.
- Cuando existen tasas de rentabilidad múltiples, significa el doble cambio de signo de la corriente de flujos de tesorerías, o sea, que un proyecto puede tener tantas tasas de rentabilidad como cambios de signos se produzcan en los flujos de tesorería.
- Cuando los proyectos son mutuamente excluyentes, basarse en este criterio puede ser engañoso.
- Cuando no se puede evitar la estructura temporal de los tipos de interés, la comparación es demasiado compleja (p.124-129).

[Brealey y Myers \(1993\)](#) expresan que la idea de que cada empresa tiene una tasa de actualización o costo de capital individual está muy extendida, pero todavía está lejos de ser universal. La mayoría de las grandes empresas para determinar la tasa de actualización utilizan el modelo de equilibrio de activos financieros.

Sin embargo, [Baca \(2001\)](#) esboza que existe una creencia común sobre la tasa de rendimiento mínima aceptable a utilizar en la evaluación de proyectos, en la cual debería tomarse como referencia la utilización de la tasa máxima que ofrecen los bancos por una inversión a plazo fijo. Según su consideración no es correcto, puesto que la tasa de actualización para un inversionista sería aquella que compense los límites inflacionarios y un premio o sobretasa por arriesgar su dinero en una determinada inversión.

[García \(2014\)](#) expone que la tasa de actualización del proyecto incluye su propio riesgo y este podrá ser expresado mediante la siguiente expresión:

$$i = i_1 + (D_r) \quad (8)$$

Donde:

$i$  = es la tasa de actualización o costo de capital con riesgo.

$i_1$  = es la tasa libre de riesgo (bonos del Tesoro de Estados Unidos).

$D_r$  = es la rentabilidad diferencial que se le exige al proyecto por ser más riesgoso que la alternativa más segura, es decir, es la compensación por el riesgo.

Para su cálculo podrán ser utilizadas tres modalidades:

1. Utilizar la tasa de rentabilidad de proyectos similares o de la actividad sectorial. Esta modalidad constituye la más usada en la actualidad.
2. Aplicar los métodos o modelos de valoración de activos financieros que sistematizan la relación entre rentabilidad y riesgo. El de valoración de activos

de capital (CAPM, *Capital Asset Pricing Model*) y el promedio ponderado del costo capital (WACC, *Weighted Average Cost of Capital*, WACC).

3. Una tercera opción es agregar un factor de corrección por riesgo a la tasa de mercado.

Por otro lado, [Fernández \(2007\)](#) considera que el riesgo y el rendimiento son los parámetros que dan la pauta para tomar una decisión de inversión; por lo cual son los cambios en el valor de las empresas (rendimientos) y las frecuencias con que dichos cambios ocurren (volatilidades-riesgo), los indicadores relevantes en esta óptica de las inversiones.

Según este autor, esta operación básica de la actualización de los flujos requiere de dos componentes fundamentales: primero, la razonable estimación de los posibles flujos futuros de las empresas o proyectos. Segundo, la tasa apropiada de actualización a la cual habrán de ser ponderados dichos flujos futuros, los que parten de la experiencia y conocimiento técnico de los que operarán o implementarán el negocio. Se requiere del conocimiento de la realidad tecnológica y económica del sector y el entorno o competencia específica o individual de cada empresa. Además, deberán verse reflejados tanto el costo de oportunidad que tiene el inversionista por destinar sus recursos a esa alternativa de inversión, como el riesgo que asume por invertir en el proyecto o empresa en particular.

Por otro lado, [Ross et al. \(2009\)](#) refieren que la tasa de actualización de un proyecto debe ser el rendimiento esperado sobre un activo financiero de riesgo comparable. En tanto, [Brealey, Myers y Allen \(2010\)](#), consideran que la tasa de actualización de los flujos de fondos o flujos de caja de un proyecto es la recompensa que los inversionistas exigen por aceptar un pago aplazado, o sea,

la tasa mínima aceptable o el costo de oportunidad del capital, donde este último expresa el rendimiento sacrificado al invertir en el proyecto, en lugar de invertir en títulos.

En las evaluaciones de un proyecto de inversión, concretamente en la fase de preinversión, es preciso evaluar los resultados que origina el proyecto para los oferentes de los fondos, por lo cual el rendimiento esperado es el eslabón fundamental, puesto que la tasa de actualización es la que refleja la distinción en el tiempo y el rendimiento esperado por los inversionistas. De modo que se constituye la base del cálculo del valor actual neto y las valoraciones del tratamiento del riesgo<sup>1</sup>.

[Brealey, Myers y Allen \(2010\)](#) definen que la tasa de actualización apropiada para proyectos de riesgo promedio de la empresa, no es más que el costo de capital de la esta, que se define como el rendimiento esperado de un portafolio que contiene todos los títulos existentes; o sea, el costo de oportunidad del capital invertido en los activos de la empresa.

En la década de 1970 se desarrollaron varios modelos: el CAPM y el WACC como una modalidad de este, estuvieron condicionados a la hipótesis de un mercado eficiente y para su aplicación se han basado en los supuestos de una economía de mercado desarrollada.

De manera que, para poder calcular estos para un mercado no eficiente como es el caso de la economía cubana, será necesario realizar los ajustes de tal forma que se incorporen las características específicas de este. En particular, se deberán obviar algunos supuestos del modelo original que no se cumplen en la práctica en un mercado no eficiente, como son:

- Los mercados no son perfectos.

- Existencia de impuestos, de costos de transacción y de costos de información.
- Los inversionistas no pueden prestar y tomar prestado a la tasa libre de riesgo.
- No existe la liquidez suficiente al no existir los mercados bursátiles.

Además, en un mercado como el cubano es necesario adicionar al costo de la deuda, por una parte, una prima o una medida de los costos de intermediación; de transacción y por otra, una prima del riesgo, asociada al hecho de invertir o tomar prestado. Esto implica el reconocimiento de primas por riesgo adicionales al inversionista.

De modo que, para la aplicación adaptada del modelo del costo promedio ponderado de capital (CPPC) a las industrias cubanas, se consideran las referencias internacionales que por lo menos cumplen la hipótesis semifuerte de eficiencia del mercado, siendo extremadamente importante la consistencia de las unidades utilizadas y los parámetros de referencia que provienen del mercado referidos a la moneda base. Esto implica valorar la conversión de las monedas del país de referencia, pues de lo contrario la ponderación de los valores en unidades distintas, distorsiona el costo de oportunidad a estimar, careciendo de validez.

### **Análisis y discusión**

Para calcular el costo del capital propio o costo del patrimonio podrá emplearse el modelo tradicionalmente utilizado, el CAPM, con el cual el inversionista debe recibir una tasa de retorno por su capital acorde con el riesgo que debe asumir. Este modelo determina que existe una tasa libre de riesgo ( $R_f$ ) la que no tiene ningún tipo de riesgo de quiebra o de contraparte (riesgo *default*) y cuyo retorno es cierto, además de que existe un portafolio que contiene todos los activos del

mercado y entrega un exceso de retorno (retorno adicional) al que entregaría el activo libre de riesgo.

Para la adaptación del modelo a las condiciones de la economía cubana será empleada como tasa libre de riesgo, la tasa del mercado interbancario cubano, el cálculo de las betas contables, a partir de los activos reales de las empresas y serán tenidas en cuenta primas de riesgos adicionales debido a los factores externos a que se condicionada esta.

Todo esto contrasta con la economía cubana, donde no predominan las leyes del mercado, pero es posible ajustar estos modelos, lo cual permitirá lograr una visión aproximada del cálculo de la tasa de actualización o costo de capital que se aproxime a las tasas del mercado, empleando criterios contables históricos.

Al no existir un mercado de capitales en el cual se canalicen a través de la oferta y la demanda los préstamos a largo plazo, se imposibilita conocer cuál sería el rendimiento medio del mercado, así como el precio de los títulos que es determinado por los indicadores económicos de las bolsas de valores establecidas en el mundo, lo que imposibilita determinar con certeza la tasa de actualización apropiada para la evaluación financiera de las inversiones.

[De la Oliva de Com \(2001\)](#), en su análisis sobre el riesgo plantea que la existencia de mercados financieros en Cuba, se ha limitado a la compra-venta de acciones por vía de la negociación directa entre las partes, en el caso de las sociedades anónimas constituidas. Esto implica que no existan en el país cotizaciones públicas que permitan conocer el valor de las acciones, ni un mercado secundario desarrollado, en el cual se puedan negociar libremente estas acciones, tratándose por consiguiente de un mercado poco líquido.

Una alternativa ante el modelo del CAPM es el modelo desarrollado por Ross en 1976, valoración por arbitraje. La teoría de la fijación de precios (Arbitrage Pricing Theory) supone que el rendimiento de cada acción depende, por una parte, de dominantes influencias macroeconómicas o factores y por otra, del “ruido” (sucesos que son específicos de cada empresa). Sin embargo, la teoría no considera cuáles son los factores, presumiendo que el rendimiento obedece a la siguiente expresión:

$$\text{Rendimiento} = a_1 + b_1(r_{\text{factor1}}) + b_2(r_{\text{factor2}}) + b_3(r_{\text{factor3}}) + \dots + \text{ruido} \quad (9)$$

La teoría de la valoración por arbitraje afirma que la prima de riesgo esperada de una acción, depende de la prima de riesgo esperada asociada con cada factor y de la sensibilidad de la acción a cada factor ( $b_1, b_2, b_3$ ).

Desde el punto de vista del procedimiento, es difícil de cuantificar el impacto que un riesgo determinado tiene sobre el valor de un activo. Sin embargo, si se considera que los mercados son eficientes y que estos valoran de manera adecuada los activos presentes en él, teniendo en cuenta toda la información con la que se cuenta sobre ellos, observar el mercado dará la valoración del riesgo no diversificable.

El modelo de Valuación de Activos de Capital parte de la siguiente formulación:

$$R = R_F + \beta \times (R_M - R_F) \quad (10)$$

Donde:

R = Rendimiento esperado

$R_F$  = Tasa libre de riesgo

$R_M$  = Rendimiento esperado de la cartera de mercado

Se detallarán los conceptos de primas de riesgos y sus diferentes tipos para esclarecer lo explicado anteriormente.

Prima por riesgo del negocio: se encuentra determinada por la prima del mercado y por la  $\beta$  (beta) del negocio. Reconoce el rendimiento esperado que debería esperar un inversionista por invertir en un negocio específico y riesgoso, en lugar de un activo libre de riesgo. Esto significa que este inversionista habría podido invertir en un activo libre de riesgo, pero decidió invertir en un negocio cuyo retorno futuro es incierto.

La única razón por lo que un inversionista racional haría esto es porque el retorno del negocio estará por encima de lo que obtendría en su activo libre de riesgo, para justificar el riesgo. Si existe un portafolio plenamente diversificado entregará un rendimiento adicional igual a la prima de mercado. Sin embargo, cada activo tendrá un riesgo mayor o menor que el mercado y, por lo tanto, el retorno esperado que deberá entregar cada activo debe ser acorde con su riesgo. Este ajuste se realiza al incorporar la  $\beta$  de cada activo, pues esta hace referencia a los riesgos de mercado (no diversificables) que se enfrentan en la realización de esta actividad en particular.

Riesgo diversificable: este tipo de riesgo, también conocido como riesgo único corresponde al riesgo que puede eliminarse vía diversificación. Este riesgo corresponde a diferentes factores únicos y/o discriminatorios que solo incumbirían a un sector en particular, incorporando todos los riesgos que serán únicos o relevantes solamente para el sector de interés.

Este riesgo se contrapone al riesgo de mercado o no diversificable; por ejemplo, aquel que captura todos los riesgos a los cuales cualquier compañía de mercado, independiente al sector a que pertenezca, se encontraría expuesta.

En la medida que el riesgo diversificable solo atañe al sector de interés al cual se le calcula una tasa de actualización óptima, el procedimiento del costo

promedio ponderado de capital, no incorpora el riesgo que se referencia a riesgos únicos, lo que podría implicar sub o sobre estimar la tasa de actualización para valorar los proyectos actuales y nuevas inversiones. Es decir, no reconoce el hecho que las compañías se encuentran expuestas a riesgos adicionales y diferentes a los riesgos únicos o de mercado.

Riesgo país: además de este riesgo no diversificable, es importante en el CPPC tener en consideración el riesgo país, que corresponde al riesgo adicional de invertir en activos de una economía no del todo desarrollada o inestable.

El tema del riesgo país ha motivado diversas discusiones a nivel mundial con académicos que argumentan que, en una economía globalizada como la que se vive actualmente, los capitales pueden fluir libremente de un lado a otro; pudiendo también diversificarse éste. Esto significa que todo inversionista debería estar en la capacidad de tener un portafolio de activos alrededor del mundo, que eliminara el riesgo país y si esto fuera cierto, no se debería reconocer una prima adicional por este riesgo. Sin embargo, esto no tiene en cuenta que siguen existiendo costos de transacción y obstáculos internacionales para que los inversionistas puedan tener un verdadero portafolio global.

### **Métodos utilizados**

Dentro de estas fases se adapta el modelo de [Sharpe \(1964\)](#). El modelo sustenta teóricamente que el rendimiento requerido de una inversión se obtiene de la sumatoria del rendimiento libre de riesgo más la prima de riesgo del mercado, multiplicada por el coeficiente beta de la j-ésima inversión concreta a evaluar. La prima de riesgo del mercado refleja la diferencia del rendimiento medio del mercado y la tasa libre de riesgo.

En las condiciones de países de economía de mercado, el rendimiento libre de riesgo se estima a partir del rendimiento de los documentos y obligaciones a corto plazo que han sido emitidas por los Estados, lo que se dificulta en el caso de la economía cubana, tal y como fue explicado anteriormente. Sin embargo, podrá ser utilizado tomándose como referencia el rendimiento que ofrece el Sistema Bancario Nacional por los depósitos a plazo fijo o tasas de préstamos interbancarios al sistema empresarial por espacios de varios años.

### **Prima de riesgo de mercado**

En Cuba cuyo modelo económico constantemente está en vías de perfeccionamiento, para el cálculo de la prima por riesgo se recomienda tomar un período histórico que no abarque gran cantidad de años anteriores, pues la información no garantizaría los resultados más fiables, proponiéndose un período de cinco años.

### **Propuesta del procedimiento para la determinación de la tasa de actualización en la evaluación financiera de proyectos en el proceso inversionista**

El presente procedimiento está diseñado para aplicarse en entidades productivas, en inversiones (constructivas o no constructivas) que por su planificación, control y evaluación pueden ser nominales y no nominales, de acuerdo con las normas legales de los organismos que regulan el proceso inversionista en Cuba.

El procedimiento tiene como finalidades principales las siguientes:

- Proporcionar a las empresas del sector alimentario un enfoque metodológico y práctico, que permita el cálculo de la tasa de descuento en la evaluación de los nuevos proyectos de inversión.

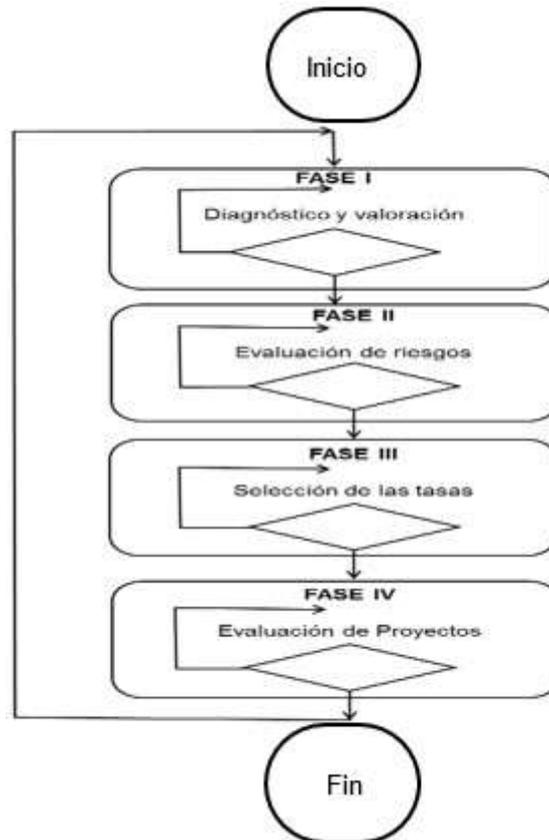
- Adaptar las prácticas internacionales del cálculo de la tasa de actualización, a las condiciones actuales de la economía cubana en la evaluación financiera de los proyectos de inversión del proceso inversionista, en las empresas del sector seleccionado.

La propuesta de procedimiento para el cálculo de la tasa descuento tendrá como objetivo exponer las bases conceptuales y metodológicas para el cálculo de la tasa de descuento apropiada, a utilizar en el proceso inversionista, con la consiguiente contribución al mejoramiento de los resultados de la evaluación financiera de los diferentes estudios que se realizan.

El procedimiento propuesto se sustentará considerando las siguientes particularidades:

- Facilidad: el procedimiento permite el fácil manejo de la información.
- Extensión: se profundiza en la amplitud de conocimientos que influirán en la evaluación financiera de los proyectos de inversión.
- Ajuste y adaptación: permitirá la adaptabilidad necesaria de los modelos empleados para la valoración de activos internacionalmente en el sector alimentario del sistema empresarial cubano.
- Previsión: el pronóstico permitirá a los decisores vislumbrar el futuro y prever el comportamiento de los criterios de selección y evaluación financiera de los nuevos proyectos de inversión.
- Fortalecimiento de la toma de decisiones: sus objetivos estarán enfocados al proceso de identificación y selección adecuada de la tasa de actualización que permitirá a las empresas que los proyectos no reflejen índices financieros subvalorados y sobrevalorados respecto al mercado financiero internacional.

En la [Fig. 1](#) se muestran las fases propuestas del procedimiento para el cálculo de la tasa de actualización.



**Fig. 1.** Fases propuestas para el cálculo de la tasa de actualización

Breve descripción de cada una de las fases del procedimiento:

### **Fase I: Diagnóstico y valoración**

**Objetivo:** Efectuar un análisis detallado de la información que brinda el entorno y el mercado financiero en el momento que se realiza el estudio de la inversión, así como una valoración de la composición de las fuentes de financiamiento de las empresas del sector objeto de estudio.

Esta fase se desarrolló en cuatro pasos:

**Paso 1.** Diagnóstico y análisis del entorno financiero.

**Paso 2.** Diagnóstico y análisis del mercado financiero.

**Paso 3.** Análisis de indicadores de los estados financieros.

**Paso 4.** Análisis de instituciones financieras

**Fase II: Evaluar los diferentes tipos de riesgos que afectan a las empresas del sector seleccionado**

**Objetivo:** Considerar los posibles riesgos a que podrán estar sometidas las empresas del sector seleccionado, así como establecer acciones al respecto. Se valoraron dos pasos:

**Paso 1.** Análisis del riesgo de liquidez y de crédito.

**Paso 2.** Confección de la matriz de diagnóstico de riesgos de liquidez y crédito.

**Fase III: Estimar y elegir la tasa de descuento a emplear en los flujos de cajas a proyectar**

**Objetivo:** Estimar la tasa de actualización adecuada para el cálculo de los criterios de selección y evaluación de los nuevos proyectos de inversión.

**Paso 1.** Revisión de los datos históricos de los últimos cinco años referidos en el Estado de situación, el estado de rendimiento financiero y los gastos por elementos de las empresas.

**Paso 2.** Clasificar los gastos de las empresas seleccionadas del sector, en gastos fijos y variables para el período de cinco años.

**Paso 3.** Cálculo del costo promedio ponderado de capital determinándose la tasa de descuento para cada una de las empresas del sector objeto de estudio.

Será utilizada la fórmula siguiente de Ross, Westerfield y Jaffe:

$$C_{ppc} = \frac{V_{rp}}{V_{rp}+V_d} * C_{fcp} + \frac{V_d}{V_{rp}+V_d} * C_{fvd} * (1 - T) \quad (11)$$

Donde

$C_{PPC}$  = Costo promedio ponderado de capital.

$V_{rp}$  = Valor de los recursos propios (patrimonio).

$V_d$ = Valor de las deudas (pasivos).

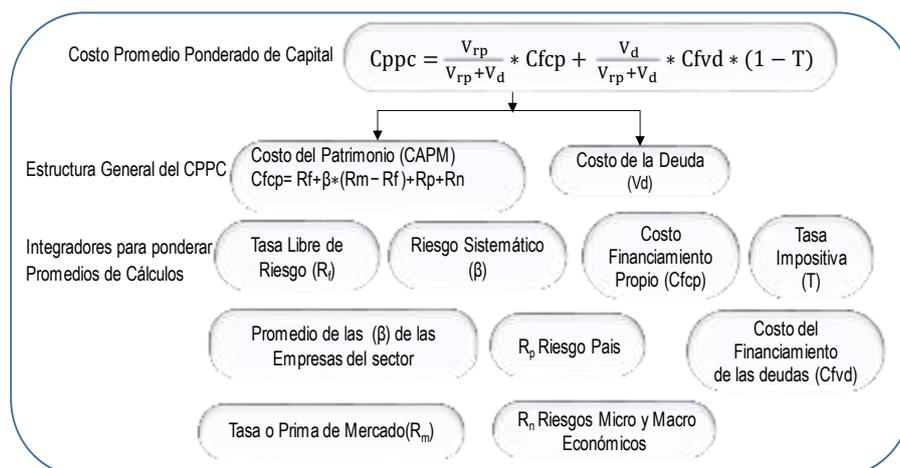
$C_{fcp}$ = Costo del financiamiento del capital propio (CAPM).

$C_{fvd}$ = Costo del financiamiento del valor de las deudas (deudas).

T= Impuestos sobre las utilidades.

El costo promedio ponderado de capital se refiere al cálculo del promedio de las fuentes de financiamiento que obtienen las empresas de este sector para sus inversiones; por lo que se considerará la ponderación de todos los costos para obtener una tasa de descuento que será la promediada de dichas proporciones.

En la [Fig. 2](#) se desglosa la fórmula general, teniendo en cuenta todas las variables que inciden en esta:



**Fig. 2.** Desglose de las variables para el cálculo del CPPC

El costo del patrimonio (CAPM), se calculará mediante la siguiente fórmula adaptada al entorno financiero del país:

$$CAPM = R_f + \beta * (R_m - R_f) + R_p + R_n \quad (12)$$

Donde

$R_f$  = tasa libre de riesgo

$\beta$  = beta (riesgo sistémico del patrimonio de las empresas seleccionadas)

$R_m$  = rentabilidad esperada del mercado

$(R_m - R_f)$  = prima por riesgo de mercado

$R_p$  = prima por riesgo país

$R_n$  = prima por otros riesgos macroeconómicos y microeconómicos (insuficiencia de liquidez para pago de deuda de materias primas en el sector, proceso inflacionario, resultado de la matriz de riesgos de liquidez y crédito)

**Paso 4.** Elegir, recalcular y comparar con la tasa de descuento calculada, los flujos de efectivos que se han proyectado en los estudios realizados en el proceso inversionista, de los proyectos seleccionados de las empresas del sector objeto de estudio.

El procedimiento propuesto utilizará como riesgo país la información brindada por el mercado internacional, mediante la fuente ofrecida por Damodaran (2018) sobre el riesgo estimado por países. Puesto que Cuba no dispone de estadística de la emisión de bonos para poder compararlos con la de una economía desarrollada, son analizados los indicadores de mercados eficientes que han ponderado estas variables y han realizado un valor estimado de este.

La tabla 1 presenta el cálculo de la determinación de la tasa de actualización para una de las empresas del sector.

**Tabla 1.** Cálculo de la tasa de descuento empleando CAPM y el CPPP

Cálculo del costo del patrimonio	Años				
	2014	2015	2016	2017	2018
Variables	2014	2015	2016	2017	2018
RF	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
B	0,43	0,77	1,11	1,76	1,84
Rm	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Rm_Rf	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Rp	15,46	15,46	15,46	15,46	15,46
Rn	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Cfcp	27,9	30,4	32,7	37,3	37,8
Cálculo del costo de las deudas					
Variables	2013	2014	2015	2016	2017
T	35	35	35	35	35

Vrp/(Vrp + Vd)					
	23,28	24,74	19,6	21,61	17,10
Kd	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Vd/(Vrp + Vd)					
	76,7	75,3	80,4	78,4	82,9
Tasa de actualización	12,74	13,63	12,96	14,43	13,21

Fuente: Elaborado a partir de los resultados del Estado de situación.

Una vez logradas la tasa por año, se calculó la media aritmética de las tasas obtenidas por años, reflejando una media aritmética de un 13,4 %. Esto sugiere que la entidad debe emplear en sus estudios del proceso inversionista una tasa al menos, igual a la calculada; pero nunca inferior a esta, o sea, será la tasa mínima que deberá utilizarse en el descuento de los flujos de efectivos para las nuevas inversiones y el cálculo de los criterios de selección y evaluación de las inversiones.

A continuación, se explica el cálculo desglosado de algunas variables que se utilizaron para llegar a las tasas de actualización. El cálculo de las Betas contables se muestra en la [Tabla 2](#).

**Tabla 2:** Cálculo de las betas ( $\beta$ ) contables de los ingresos y de los activos

Variables	UM	Años				
		2014	2015	2016	2017	2018
Valor actual de los activos	Pesos	26 389 850,73	22 536 914,30	19 068 319,74	12 551 391,88	21 180 192,69
Valor actual de los ingresos	Pesos	44 447 611,52	49 088 748,39	47 895 368,35	43 424 385,89	50 836 090,66
Valor actual de los costos fijos	Pesos	1 674 876,80	1 711 488,10	1 568 582,57	1 353 289,32	1 203 343 59
Valor actual de los costos variables	Pesos	37 398 326,39	38 215 820,17	35 024 882,34	30 217 599,05	26 869 460,59
B de los ingresos	Índice	0,27	0,48	0,67	1,05	1,13
B de los activos	Índice	0,28	0,52	0,73	1,17	1,20

Fuente: Elaborado a partir de los resultados del Estado de Situación.

Posteriormente, fueron calculadas las betas con apalancamiento ([Tabla 3](#)).

**Tabla 3:** Cálculo de las betas contables con apalancamiento

Variables	UM	Años				
		2014	2015	2016	2017	2018
Betas sin apalancamiento	Índice	0,52	0,73	1,17	1,20	1,59
Apalancamiento						
Deuda / inversión estatal	Índice	0,75	0,80	0,78	0,83	1,33
Impuestos	%	35	35	35	35	35
Betas con apalancamiento	Índice	0,77	1,11	1,76	1,84	2,96

Fuente: Elaborado a partir de los resultados del Estado de situación.

Para calcular la tasa de actualización se utilizó como tasa libre de riesgo, la tasa del mercado interbancario que ofrece el Banco Central de Cuba. La tasa de mercado es la estimada según las consideraciones de autores internacionales como Brealey.

El riesgo país se asume por las fuentes ofrecidas del mercado internacional, de *Standard and Poors*.

Se asume como prima por riesgo macro y micro económico ( $R_n$ ), los ofrecidos por especialistas del sector objeto de estudio; incluye este el posible riesgo de iliquidez, riesgos inflacionarios y otros provocados por la insuficiencia de materias primas para el proceso productivo.

El costo de la deuda ( $K_d$ ), se asume como el promedio de las tasas interés sobre los préstamos de la Banca Nacional, para el proceso inversionista.

## CONCLUSIONES

La implementación del procedimiento posibilita calcular la tasa de actualización en el sector alimenticio, facilitando la determinación del rendimiento requerido para los nuevos proyectos de inversión en la fase de preinversión.

La adaptación del modelo original CAPM es posible, teniendo en consideración las particularidades de la economía cubana.

El procedimiento posibilitará al sector alimenticio en las evaluaciones de los nuevos proyectos, disponer de una herramienta financiera que evite las improvisaciones en las evaluaciones financieras de proyectos.

## REFERENCIAS

- Baca, U. G. (2001). *Evaluación de proyectos. Análisis y administración del riesgo*. Recuperado de <https://ulisesmv1.files.wordpress.com/2019/01/evaluacion-de-proyectos-gabriel-baca-urbina-corregido-141024184347-conversion-gate01.pdf>
- Behrens, W. y Hawranek, P. M. (1994). *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial*. Recuperado de <https://digitallibrary.un.org/record/194696?ln=es>
- Brealey, R. A. y Myers, S. C. (1993). *Fundamentos de financiación empresarial*. (4ta edición). Recuperado de <https://www.iberlibro.com/buscar-libro/titulo/fundamentos-de-financiacion-empresarial/autor/brealey-richard/>.
- Brealey, R. A., Myers, S. C. y Allen, F. (2006). *Principios de finanzas corporativas*. (8va Edición). Recuperado de [https://www.mhe.es/ceo\\_index.php?lugar=m&isbn=8448146212&sub\\_materia=94&materia=22&nivel=U&comunidad=Castellano](https://www.mhe.es/ceo_index.php?lugar=m&isbn=8448146212&sub_materia=94&materia=22&nivel=U&comunidad=Castellano)
- Brealey, R. A.; Myers, S. C. y Allen, F. (2010). *Principios de finanzas corporativas*. (9na Edición). Recuperado de: [https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi\\_blog/r/Principios\\_de\\_Finanzas\\_Corporativas\\_9Ed\\_\\_Myers.pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi_blog/r/Principios_de_Finanzas_Corporativas_9Ed__Myers.pdf)
- Consejo de Ministros (2014). Decreto No. 327. Reglamento del proceso inversionista. Publicado en *la Gaceta Diario Oficial*. La Habana, Cuba.
- De la Oliva, F. (2001). *Selección y evaluación de carteras*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Fernández, A. (2007) *Costo capital y administración de riesgo*. Ciudad de México: Instituto Tecnológico Autónomo de México

García, B. (2014). Acerca de la tasa de descuento en proyectos. *Revista Quipukamayoc*, 15(29), 101-108. Recuperado de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quipu/article/view/5284>

Ministerio de Economía y Planificación (2001). *Bases metodológicas para la elaboración de los estudios de factibilidad de las inversiones industriales*. La Habana, Cuba: Autor

Ross, S., Westerfield, R. y Jaffe, J. (2009). *Finanzas corporativas*. Barcelona, España: McGraw Hill / Interamericana.

Sharpe, W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/2977928>

Suárez, S. (1995). *Decisiones óptimas de inversión y financiación de la empresa*. Recuperado de <https://www.edicionespiramide.es/libro.php?id=3565724>

### **Declaración de conflicto de interés y conflictos éticos**

Los autores declaramos que el presente manuscrito es original y no ha sido enviado a otra revista. Somos responsables del contenido recogido en el artículo, donde no existen plagios; conflictos de interés ni éticos.

### **Declaración de contribuciones de los autores**

Luis Manuel Almarales Popa: fundamentos teóricos, desarrollo del procedimiento y de herramientas para el desarrollo del procedimiento. Desarrollo de mediciones, análisis de resultados, elaboración de las conclusiones.

Frank Roberto Hierrezuelo Betancourt. Diseño del artículo, redacción de los resultados y resumen, revisión de todo el contenido.

### **Notas**

<sup>1</sup>Un uso inadecuado de la tasa de descuento podrá conducir a decisiones desacertadas.