



Ulearn *Dirección de Postgrados, Cooperación y Relaciones Internacionales*
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
DIRECCIÓN DE POSTGRADO, COOPERACIÓN Y
RELACIONES INTERNACIONALES

MAESTRÍA EN CONTABILIDAD Y FINANZAS (MENCIÓN
GESTIÓN FISCAL, FINANCIERA Y TRIBUTARIA)

ARTÍCULO PROFESIONAL DE ALTO NIVEL

TEMA:

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN.

MAESTRANTE:

MARTHA MARILIN FORTTY CASTRO

TUTOR:

LCDO. AMADO ANTONIO MENDOZA BRIONES, PHD

PERIODO LECTIVO

2021-2022

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN

Autor: Ing. Martha Marilin Fortty Castro

Coautor: Lcdo. Amado Antonio Mendoza Briones, PhD

Correo: martha.fortty@pg.uleam.edu.ec

Correo: antoniomendoza1971@yahoo.com/amado.mendoza@uleam.edu.ec

Resumen

El presente artículo realiza un énfasis sobre la inadecuada ejecución de métodos y técnicas de evaluación del riesgo frente a un proyecto de inversión, las empresas se ven afectadas por la incertidumbre en el que si un proyecto es rentable al no contar con los conocimientos necesarios para evaluar los riesgos, siendo el propósito de este artículo de gran importancia proporcionar a los administradores un análisis de métodos y técnicas, el cual contribuirá de manera significativa al sector empresarial tanto microempresarios como grandes inversionistas. De esta manera existirá un mejor desenvolvimiento económico tanto local como nacional. La metodología que se aplicó fue el teórico descriptivo de tipo documental, la información se obtuvo a través de documentos físicos (libros), documentos digitales y bases de datos de carácter científico como Google académico, Google Books, entre otros donde el estudio se basó en los índices financieros como: el modelo de valoración de activos de capital CAPM, valor en riesgo VAR, el valor actual neto VAN, la tasa interna de retorno TIR, índice de rentabilidad IR y periodo de recuperación de la inversión PRI y en los temas inherentes a la caracterización, análisis, ventajas y desventajas, no se puede determinar cuál modelo será el más idóneo y cuál no, pero se obtuvo como resultado que el VAN es el modelo más empleado, estas herramientas financieras son esenciales en la toma de decisiones al escoger un proyecto de inversión, lo importante es elegir el que mejor se adapte a cada negocio y sus necesidades, por lo que se concluyó que la propuesta es aplicable en la evaluación del riesgo, y permite estimar la rentabilidad y el tiempo de recuperación de la inversión a partir de los resultados.

Palabras claves: HERRAMIENTAS FINANCIERAS, EVALUACIÓN DE RIESGO, DECISIONES Y RENTABILIDAD

Summary

This article emphasizes the inadequate implementation of risk assessment methods and techniques against an investment project, companies are affected by uncertainty in which if a project is profitable by not having the necessary knowledge to assess risks, the purpose of this article being of great importance to provide administrators with an analysis of methods and techniques, which will contribute significantly to the business sector by both micro-entrepreneurs and large investors. In this way there will be a better economic development both local and national. The methodology that was applied was the descriptive theorist of documentary type, the information was obtained through physical documents (books), digital documents and scientific databases such as Academic Google, Google Books, among others where the study was based on financial indices such as the capital asset valuation model CAPM, value at risk VAR the net current value VAN, the internal rate of return TIR, IR rate of return and recovery period of the PRI investment and on the topics inherent in the characterization , analysis, advantages and disadvantages, , you cannot determine which model will work and which will not but what although it is true that it was obtained as a result that the VAN is the most used model, these financial tools are fundamental in the appropriate decision making of an investment project, the important thing is to choose the one that best suits each business and its needs , and it was therefore concluded that the proposal is applicable in the risk assessment, and allows to estimate the return and average time of recovery of the investment from the results.

Keywords: FINANCIAL TOOLS, RISK ASSESSMENT, DECISIONS AND PROFITABILITY

Introducción

El entorno, la globalización, la competencia, la tecnología, las comunicaciones, la innovación continua, las nuevas generaciones, la educación, las facilidades de emprendimiento, obligan a los profesionales, empresarios, negociantes, emprendedores a la sociedad en si a estar preparados, a tomar decisiones más rápidas, y no por intuición o sagacidad, sino con fundamentos sólidos para que las inversiones en cualquiera de los casos sean rentables y genere nuevos proyectos. De allí que las más importantes y competitivas empresas cuentan con procesos de evaluaciones que les permita mantenerse en el mercado.

Por lo que el propósito de este artículo de investigación es maximizar los beneficios de los empresarios al recurrir a métodos y técnicas de riesgos de evaluación proyectos de, es así que (Lira Briceño Paúl, 2021) manifiesta que los indicadores de riesgos más utilizados en la evaluación de proyectos de inversión son: el modelo de valoración de activos de capital(CAPM), valor en riesgo(VAR), Valor Actual Neto(VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Índice de Rendimiento (IR) y Período de Recuperación de la Inversión (PRI)”.

Al invertir en un proyecto, el inversor esperan rendimientos futuros que le permitan a la empresa incrementar su valor, por lo que es de vital importancia la selección del método y técnica de evaluación de riesgo y en el conocimiento que tengan acerca de los criterios para evaluar, la decisión de invertir es fundamental para el logro de los objetivos empresariales, para realizar esta selección la teoría científica sugiere el uso métodos y técnicas adecuados para la evaluación de la inversiones con la finalidad que se tomen decisiones beneficiosos en cuanto a la destinación de los recursos correspondientes a cada una de las posibilidades de inversión.

La justificación de la presente investigación está implícita en que toda organización grande o pequeña que tenga miras a efectuar proyectos de inversión, necesita de las herramientas (métodos y técnicas) de evaluación de riesgos, pues la decisión de invertir es conlleva mucha responsabilidad para los empresarios ya que deben asegurar con ello la recuperación del capital y la obtención de beneficios económicos en el futuro.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general analizar los métodos y técnicas para la evaluación del riesgo de un proyecto de inversión, para que los tomadores de decisiones cuenten con una guía que les permitan ser más asertivos a la hora de invertir, y con ellos sus objetivos específicos radican en caracterizar, evaluar y determinar las ventajas y desventajas de los métodos y técnicas para la evaluación del riesgo de un proyecto de inversión.

(Montaño Hormigo, 2016) al referirse a la aplicación adecuada de métodos y técnicas de evaluación del riesgo de inversión facilita el estudio de la viabilidad económica de los proyectos, constituyéndose de esta manera en un instrumento necesario para la toma de decisiones, por lo cual importante llevar a cabo una investigación completa de los riesgos que conduzca al conocimiento de si realmente el proyecto aportará los beneficios que se esperan de él y podrá sobrevivir durante un tiempo razonable.

De acuerdo a lo manifestado anteriormente y la minuciosa revisión documental frente al análisis de la realidad empresarial se presenta la problemática al existir la inadecuada aplicación de la evaluación del riesgo de los proyecto de inversión, las empresas se han visto afectadas por la incertidumbre acerca de la rentabilidad de los mismos al no contar con los conocimientos necesarios para evaluar sus riesgos, por ello el presente artículo pretende resolver la siguiente hipótesis ¿ los métodos y técnicas para la evaluación del riesgo mediante su caracterización, evaluación, ventajas y desventajas asegurará la estabilidad y proyección futura de las empresas inversoras?

El tipo de investigación del artículo se basa en la investigación descriptiva, analítica y de revisión orientado a tipo documental y de análisis de tipo documental y bibliográfico, inicialmente se abordó la teoría documentada de distintos autores, lo que permitió la recolección de información relevante y que oriente de una manera propicia y adecuada a inversionistas en la aplicación de métodos y técnicas de evaluación del riesgo, basándose en la caracterización, análisis, ventajas y desventajas de los métodos y técnicas para evaluación del riesgo de un proyecto al momento de invertir.

Marco teórico

Definición de Proyecto

Según (Brigham, 2014) un proyecto es un plan por escrito que expresado en términos de unidades y dinero proporciona al inversionista datos como la rentabilidad deseada en periodos futuros, para lo cual debe ser evaluado con métodos y técnicas, la responsabilidad de las decisiones de inversión es siempre de la alta gerencia y el departamento financiero siendo muy importante esta acotación porque en muchas empresas los gerentes encargan toda la responsabilidad a los financieros.

De acuerdo a (Narváez Grisales, Julián Andrés;, 2017) “un proyecto debe presentarse en hojas de cálculo y que al aplicar las técnicas esta se refieren a fórmulas por lo cual el cálculo sería más eficaz” puesto que en este proceso de planificación una empresa determina y evalúa

los gastos o inversiones aplicando métodos y técnicas, entre las cuales aquellas que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Definición de Proyectos de Inversión

(Orozco, 2016) menciona “Un proyecto de inversión es un plan, al que se le establece un determinado valor de capital y se le proporcionan varios insumos, podrá producir un bien o servicio útil para la sociedad”. Ya que en él se establecen un conjunto de acciones y actividades, que tienden a incrementar la eficiencia y distribución de un bien o servicio.

Tipos de proyectos de inversión

(Orozco, 2016) expresa que “los proyectos de inversión se clasifican en tres campos”:

Según la categoría. - Los proyectos se clasifican de bienes y servicios los primeros transformación recursos primarios en bienes para el consumo y los segundos satisfacen necesidades humanas utilizando bienes ya producidos por el hombre.

Según la actividad económica. - Los proyectos dependen del sector económico que pertenecen: Industriales, de servicios, agropecuarios, Agroindustriales, pecuarios, turísticos, comerciales, etc.

Según su carácter y entidad que los promueve. Son de dos tipos: proyectos de inversión privados y proyectos de carácter social. La implantación de los primeros surge cuando existe una demanda en el mercado misma que genera utilidad o rentabilidad a la entidad que lo promueve, mientras que los segundos surgen como una necesidad de mejorar el bienestar de una comunidad a través de la prestación de un bien o servicio.

De acuerdo a (Aranday, 2018) el proyecto de inversión está dada por un proceso que establece un sinnúmero de actividades específicas y tareas que le permiten al inversionista obtener un documento estructurado y confiable, donde sus actividades pueden estar dadas por un plan de negocio, un estudio de mercado, el estudio Técnico, así como de los estados financieros. Por otro lado, la evaluación del proyecto de inversión se puede establecer por los métodos contables, método de flujos de efectivo descontados, método de tasa de rendimiento mínima atractiva y método de costo del capital ponderado.

(Hernandez & Correa Rodriguez , 2015) En los últimos años en papel central que han adquirido las empresas como elemento generador de empleo y riqueza, así como las elevadas tasas de mortalidad empresarial que han caracterizado a las de nueva creación, ha propiciado

el desarrollo de iniciativas y programas de apoyo destinados a favorecer la creación y su consolidación.

Métodos y técnicas de evaluación de riesgos

Riesgo de una inversión

(Agudelo, 2015) “El rendimiento en una inversión en renta variable son de naturaleza aleatoria. Si a principios de año usted está tratando de decir como recompone su portafolio de inversiones”, es probable que tenga una estimación del rendimiento promedio que puede conseguir en x inversión, sin embargo, debe reconocer una gran incertidumbre sobre el rendimiento que obtendrá finalmente en el año.

En un sentido económico simple, el riesgo en inversiones se refiere a la posibilidad de que el rendimiento de tenencia no sea igual al rendimiento esperado. Una inversión será más riesgosa en tanto presente una mayor probabilidad de que su rendimiento sea diferente al esperado, y tanto más cuando esas posibles desviaciones sean mayores.

En general, se suelen clasificar los riesgos según su procedencia. En inversión en acciones, el riesgo de mercado o riesgo sistémico se refiere a variaciones de su precio por causa de movimientos generales de mercado, por su parte, el debido a condiciones particulares del emisor es denominado riesgo idiosincrático o propio. Ambos tipos de riesgos componen el riesgo total, medido como desviación estándar de los rendimientos. En renta fija, la mayor fuente de riesgo de mercado es la posible desvalorización de un bono por movimiento general de las tasas de interés.

Planificación de la gestión de riesgos

Establece el cómo priorizar y realizar los procesos y actividades de la gestión de riesgos en un proyecto de inversión, así como los tiempos en que se debe realizar la gestión de acuerdo a los requerimientos y necesidades del proyecto.

Gerencia integral de riesgos o administración de riesgos

(Gaitán, 2020) “Cuando se menciona la palabra riesgo se tiene una sensación de peligro, miedo, azar, o incertidumbre. Sin embargo, en varios sectores, ente ellos el financiero, únicamente el potencial de pérdidas de la entidad debe ser identificado satisfactoriamente con la finalidad de lograr correctivos o evitarlos en menor proporción para que exista una mayor

seguridad razonable en la ejecución de operaciones o decisiones futuras que involucren posibles incertidumbres.

Técnicas y métodos de evaluación del riesgo de un proyecto

(Ramírez Díaz & Ramírez Díaz, 2019) precisan que la evaluación en una actividad de suma importancia a la hora de tomar la mejor decisión al momento de invertir, porque los recursos que se invierten en un proyecto hoy se espera que a futuro generen liquidez, rentabilidad y valor tanto para la empresa como para los inversionistas.

La evaluación de un proyecto de inversión no es otra cosa que una proyección eficaz que determina el periodo más idóneo para la adquirir de un activo el cual constituye una herramienta de trabajo de los tomadores de decisiones así como del personal apoderado de la administración de las finanzas, entre los métodos más utilizados se detallan: CAPM , VAR, mientras que, el VAN, TIR, IR, PRI son métodos para evaluación de la rentabilidad, donde los primeros se complementan con los segundos y viceversa. Estos métodos adquieren mucha importancia al momento que las empresas o negocio realizan una inversión ya que incurren en una inversión con el propósito de generar futuros beneficios económicos con rendimientos atractivos para quienes cuentan con el recurso monetario necesario para invertir en un tiempo determinado.

Definición CAPM

Capital AssetPricingModel (CAPM)

(Hoyo, 2020) A partir de la teoría sobre equilibrio en la formación de los precios de los activos financieros, Sharpe (1964), Tobin (1965) y Mossin (1966) crearon la teoría conocida como Capital AssetPricingModel (CAPM).

La contribución del CAPM a las finanzas de mercado fue el de asociar el rendimiento de un activo financiero y el riesgo sistemático, el cual es medido mediante la Beta. Las hipótesis de artida del modelo son:

- El mercado de capitales es perfecto, lo que quiere decir que todos los que interactúan en el mercado cuentan con la misma información.
- Todos los inversores utilizan el criterio media-varianza para la selección de sus carteras de inversión.
- No tienen en cuenta los impuestos y la inflación.

- Las expectativas de todos los inversores son iguales, todos los inversores escogen sobre el mismo conjunto de carteras, tienen la misma frontera eficiente y el mismo horizonte temporal.
 - Y un inversor puede pedir y prestar al interés libre de riesgo.

(Brun & Moreno, 2012) menciona que “El modelo CAPM es considerablemente utilizado en el mundo de las finanzas”. Este determina la relación existente entre el costo de un activo y el riesgo asumido por dicho activo. Gracias a este modelo se puede determinar que rentabilidad se espera de un activo en función del riesgo al que se enfrenta su poseedor, manifiesta que es un modelo de fijación de precios de los activos de capital (CAPM) es una teoría financiera que tiene una relación lineal entre el rendimiento requerido en una inversión y el riesgo, donde su principal objetivo es proporcionar la información necesaria al inversionista sobre el riesgo y la rentabilidad del proyecto en el que quiere invertir. Por ende, El CAPM plantea un valor al precio para el equilibrio de los activos, de allí que El inversor sensato opta o por una cartera arriesgada eficiente o por un reparto entre activos de riesgo y libres de riesgo.

(Cervantes, 2020) menciona que el modelo CAPM es de gran utilidad práctica en la gestión de una cartera (o de una cartera de carteras) y en su benchmark (...), además de indirectamente haber dado lugar a efectos formales a la sistematización del control de una cartera de activos financieros a partir de la creación de un maco de referencia común para inversores que definen las bases del modelo. Uno de estos supuestos, el mayormente asociado a la información en todo momento disponible por el inversor, asevera: “Todos los inversores tienen las mismas expectativas acerca de los rendimientos esperados, de las desviaciones típicas de los rendimientos, y de las correlaciones entre los rendimientos”. Es obvio que este supuesto pese a ser completamente irreal es lo suficientemente taxativo como para no admitir ninguna reinterpretación y menos aún, extraportarlo al “mundo real”

De acuerdo a los autores que definen al CAPM, se tiene numerosas ventajas entre las cuales se tiene la facilidad de uso lo cual es simple, da confianza en base a las tasas de beneficio requerida. Algo que se razonó en las lecturas dadas en otros modelos es que cuando las empresas investigan el mercado u otras inversiones, al momento de combinar negocios y finanzas, no se puede realizar otros cálculos de rentabilidad, sin embargo, el CAMP si puede.

Una de las desventajas que podríamos teorizar es que sus hipótesis son poco realistas, pero sin embargo pese a las críticas, el CAPM da resultado más útil que otros modelos. Existen inconvenientes con el modelo CAPM en lo que corresponde a los aportes, tasas como es la tasa libre de riesgo (R_f) aquí el rendimiento cambia diariamente fundando frecuencia e intensidad

de los cambios del precio, también hay problemas en lo que respecta al rendimiento del mercado, cuando es negativo, y pues se deberá allí utilizar un rendimiento de mercado a largo plazo. Para finalizar en lo que respecta al modelo CAPM para evaluar se requiere encontrar un reflejo beta. Una beta proxy.

Valor en Riesgo (VAR)

Para (Noé, 2019) El indicador financiero de riesgo más conocido es el VAR (...) Sin embargo, considera que el concepto de Var no se debe limitar a instrumentos financieros de ejecución periódica, ya que el riesgo existe asociado con todas las decisiones que toma una organización, independientemente de que el retorno asociado se genere como la suma de múltiples retornos periódicos (diarios, semanales, mensuales, etc.) o como consecuencia de una eventualidad.

(Moscote Flores, 2013) La metodología de valor de riesgo VAR fue desarrollada en 1994 por J.P. Morgan, El VAR está siendo utilizado extensamente para que las empresas financieras evalúen los riesgos que tienen en las operaciones de inversión. Es una medida sencilla de tal forma que puede ser comprendida fácilmente por personas no versadas en análisis de riesgo. El VAR es un indicador estadístico del riesgo de mercado que cuantifica la pérdida máxima que podría tener un portafolio en un tiempo determinado, con niveles de confianza en condiciones normales del mercado entre el 0.95 (95%) y 0.99 (99%).

Ventajas del Var

1. (Moscote Flores, 2013) Es una medida relativamente sencilla de calcular y comprender.
2. Resume en un único número la exposición total de una institución al riesgo de mercado.

Desventajas del Var

1. (Moscote Flores, 2013) Es fuertemente afectado por los supuestos en que se basa.
2. Los beneficios de los activos financieros generalmente tienen colas pesadas, lo que puede resultar en una subestimación del Var.
3. No expresa o que puede ocurrir en un periodo en el cual el comportamiento del mercado es “no normal”.

Valor en riesgo condicionado

(Noé, 2019) expresa que “el VAR es una medida del riesgo simple y fácil de comprender, presenta propiedades matemáticas poco aceptables o no deseables” “el Var es difícil de ser considerado como un modelo de optimización estocástico, debido a su carácter no-convexo” ante esta situación, Palmquist et al. (1999) introdujeron el concepto de CVar (Valor riesgo condicional), un concepto muy similar al del Var y con propiedades matemáticas más atractivas, de allí que el exceso de pérdida esperado, que corresponde al valor esperado de las pérdidas, dado que exceden el valor $a(x)$ asociado con el Var. (...).

(Perez Carballo Veiga, 2015) “Un indicador que contempla solo el riesgo de pérdida es el denominado valor en riesgo Var (Value at Risk), que mide la pérdida máxima que puede producirse en el valor de un activo como consecuencia de un escenario adverso con una probabilidad y un plazo fijados”. La información que provee es del tipo: La pérdida máxima durante los próximos n días será x unidades monetarias con un nivel de confianza entre el 95% y 99%.

Valor actual Neto (VAN)

Según (Medina Hernandez, 2014) Indica que el “Valor Actual Neto de un proyecto es el valor presente de los flujos de efectivo netos de una propuesta”. Definido como un indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto. A partir de la diferencia entre los flujos de los futuros ingresos y egresos y la inversión inicial, el proyecto es viable, evaluando la rentabilidad esperada de determinadas inversiones empresariales.

Las ventajas que presenta al aplicar este método es fácil de calcular y a su vez proporcionan útiles predicciones sobre los efectos de las inversiones sobre el valor de la empresa, tomando en consideración el valor del dinero a través del tiempo, lo que constituye la mejor opción de optimización ya que permite valorar en toda la extensión el proyecto, así mismo, tiene como virtud determinar cuánto van a valer los flujos de entrada y salida traídos al día de hoy para evidenciarlos entre sí y ver si se obtiene un beneficio y de cuánto sería.

Las desventajas que presenta el VAN dependen muy directamente de la tasa de actualización.

Según (Diaz J., 2017), expresa que debe reflejar la rentabilidad mínima exigida al proyecto de inversión, a la vez que permitir atender a los costes en los que la empresa incurrirá al obtener los recursos con los que ha de financiar el proyecto de inversión y recibe el nombre de tasa de rentabilidad requerida.

Fórmula

$$VAN = \sum_{T=0}^n \frac{Vt}{(1 + K)^t} - I$$

Dónde:

VAN = Valor Actual Neto

V_t = Flujos de caja en cada periodo;

I_0 = Valor del desembolso inicial de la inversión;

n = Número de periodos considerados; y

k = Tipo de interés

Cuando el VAN es superior a cero, se generará beneficios, pero si el VAN es igual a cero, la inversión no generará beneficios ni pérdidas, y finalmente, cuando el VAN es inferior a cero, el proyecto de inversión generará pérdidas.

(Perez Carballo Veiga, 2015) La utilización del VAN sirve para rechazar correctamente proyectos poco atractivos, en otras pueden desecharse propuestas que mejorarían la posición competitiva de la empresa, por aplicarse incorrectamente los criterios financieros de evaluación. Esta situación suele acentuarse en periodos de recesión económica cuando la disciplina se hace más estricta y dominante. Incluso estas situaciones tienden a prolongarse, por efecto de la inercia, una vez superada la coyuntura adversa. El peligro de dar el poder a un área funcional respecto al resto es que rompe la naturaleza unitaria de la empresa, que exige mantener un equilibrio entre todas sus funciones.

Tasa interna de retorno (TIR)

(Cadavid Jimenez, 2018) menciona que “La (TIR) es otro método utilizado en la evaluación financiera de proyectos de inversión” Es la tasa de descuento que hace que el Valor Presente Neto (VPN) sea igual a cero. Si la TIR es igual o mayor a CK”, el proyecto debe ser aceptado. También puede definirse como la rentabilidad generada por los fondos invertidos en el proyecto.

(Bahilo Marcos, Perez Bravo, & Escribano Ruiz, 2013) “Los dos criterios (TIR) (VAN) dejan de ser equivalentes cuando hablamos de realizar un ranking o una lista de oportunidades de inversión, de mayor a menor rentabilidad”. La causa se encuentra en que ambos métodos miden aspectos distintos de a inversión.

(Gonzales Urbina, 2016) La TIR un indicador de rentabilidad relativa de una inversión”. Se podría ya que esta se puede escoger entre varias opciones de inversión a la más elevada, pero

si estos proyectos desarrollados presentan niveles de riesgos muy diferentes, primero hay que ver qué nivel de riesgo se está dispuesto a tomar, y finalmente, entre los proyectos, se elige el que presente la tasa TIR más elevada.

En conclusión, La TIR es un indicador que mide la eficiencia de una inversión, que da como resultado un valor en porcentaje, herramienta que muchos investigadores lo eligen ya que evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, donde la totalidad de los beneficios son iguales a los desembolsos expresados.

Una de las ventajas de este método es el conocer el rendimiento real de la inversión, al determinar los que se gana año a año y lo que se reinvierte en su totalidad, ya que se trata de una tasa de rendimiento que toma en cuenta en valor del dinero en el tiempo, a diferencia de los métodos comunes de evaluación, su cálculo es sencillo y de fácil interpretación, conduce a los resultados un buen entendimiento para los inversionistas, y expresa exactamente la rentabilidad del proyecto.

Entre las desventajas de este método tenemos que no es apropiado utilizar la TIR para proyectos mutuamente excluyentes si éstos tienen distinta escala o duración, o diferente distribución de beneficios, es decir, un mismo proyecto puede tener diferentes tasas de retorno porque existen muchas soluciones a la ecuación (TIR múltiple). En estos casos, es apropiado no usar este indicador ya que no se sabría cuál tasa utilizar para elegir el proyecto o para compararlo con otras alternativas.

En base a este estudio se presenta la siguiente fórmula:

Fórmula

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Dónde:

Qn = Flujo de caja en período n periodos

n = Número de periodos

i = Valor de la inversión inicial

Para la toma de la decisión se debe considerar lo siguiente:

a.- Si la TIR es mayor o igual a la tasa, aceptar el proyecto

b.- Si la TIR es menor a la tasa, se rechaza el proyecto.

Índice de rentabilidad (IR)

(Contreras R. , 2020) “El Índice de rentabilidad de un proyecto es el valor presente de los futuros flujos de efectivo dividido para la inversión inicial”. Mientras que (Mondino & Pendás,

2009) manifiesta que el IR es un indicador de costo beneficio que es muy cercano al VAN (Valor actual Neto), definiéndosele como el valor en porcentaje del VAN en relación a la inversión inicial. Mientras que el VAN no es sino la diferencia en términos monetarios.

La principal ventaja de este método es su sencilla interpretación: es mucho más comprensible decir que un proyecto tiene una rentabilidad del 20% (por cada \$100 invertidos se generan \$120) que tratar de explicar que el Valor Presente Neto del mismo es de \$20.

La principal desventaja de este atractivo método es que se pierde una dimensión en el análisis. Puede llevar a tomar una decisión errada al comparar proyectos.

Para (Urbina, 2016) el IR no es sino una variante del valor actual neto de una inversión que consiste en flujos de caja por el desembolso de la inversión inicial, por lo que esta se expresa en la ecuación:

$$IR = VA/P$$

Si el valor del índice de rentabilidad es mayor que 1 se considera que el proyecto es rentable tomando en consideración el paso del tiempo sobre el valor de los capitales, es decir, que el valor de la tasa IR fuera superior.

Período de recuperación de la inversión (PRI)

(Cadavid Jimenez, 2018) es el tiempo que tarda un proyecto en recuperar la inversión, sin considerar el valor del dinero a través del tiempo.

(Padilla, 2012) “El número esperado de años que se requieren para que se recupere una inversión original es considerado como periodo de recuperación”. Consiste en sumar los flujos futuros de cada año hasta cubrir el costo o capital de inversión.

(Padilla, 2012) expresa que PRI, es de fácil estimación, pero cuenta con la desventaja de no considerar el valor del dinero en el tiempo. De allí que (Canales Salinas, 2015) “el tiempo que necesita un proyecto para recuperar la inversión inicial en un proyecto, Cuando el proyecto tarda en recuperar la inversión se considera alto es el riesgo de no recuperar lo invertido.

Este método permite una excelente evaluación porque el período de recuperación es fijo y descarta el que exceda en el tiempo fijando.

Para el cálculo del período de recuperación, se debe aplicar la siguiente ecuación:

Período de recuperación = $W + (X - Y) / Z$ donde,

W = Es el año antes del cual el valor de la inversión

X = Inversión inicial

Y = Flujo de efectivo acumulado

Z = Flujo de efectivo del año de la inversión

Este método es muy aplicado en evaluación de inversiones de mayor riesgo, complementado el análisis que se realiza con el criterio de rentabilidad, como el VPN o la TIR llegando a optimizar el proceso de toma de decisiones.

Por su facilidad de aplicación se ha convertido en uno de los métodos de mayor aplicación, sobre todo por los tomadores de decisiones de las pequeñas empresas ya que toma en cuenta flujos de efectivos en lugar de las utilidades para medir la exposición al riesgo.

Con el fin de minimizar el riesgo de la inversión los tomadores de decisiones deben considerar que mientras más tarda un proyecto en recuperar la inversión, más alto es el riesgo de no recuperar el costo.

Una de las desventajas de la utilización de este método radica en que el tiempo máximo es considerado de manera subjetiva lo que afecta a la hora de comparar la inversión con los flujos de los fondos, por otro lado, no considera los flujos netos después de la recuperación, así como el descuento de los flujos considerando el valor del dinero en el tiempo.

Diseño Metodológico

Método de Investigación

El presente artículo de investigación se ha desarrollado con los siguientes métodos de investigación:

El tipo de investigación del artículo se basa en la investigación descriptiva, analítica y de revisión orientado a tipo documental.

Técnica de investigación

Esta se efectuó sobre la base de un análisis de tipo bibliográfico y documental en concordancia con los objetivos y a la luz del marco teórico, inicialmente se abordó la teoría documentada de distintos autores, lo que permitió la recolección de información relevante que oriente de una manera propicia y adecuada a inversionistas a la hora de tomar una decisión en la aplicación de métodos y técnicas de evaluación del riesgo de un proyecto de inversión, basándose en los objetivos específicos de la investigación los cuales son: caracterización, análisis, ventajas y desventajas.

Como técnica de investigación documental, como prerrequisito fundamental las técnicas de lectura y comprensión lectora y así la interpretación de ideas para enlazar los contenidos y redactarlos en el contenido.

Se identificó las diferentes fuentes documentales que proporcionan una base teórica a momento de la realización del artículo.

Herramientas en Técnicas de evaluación de riesgos.

La información se obtuvo a través de documentos físicos (libros), documentos digitales y bases de datos de carácter científico como Google académico, Google Books, entre otros donde el estudio se basó en los índices financieros como es el CAMP, VAR, VAN, TIR, IR y PRI y en los temas inherentes a la caracterización, análisis, riesgos de inversión, evaluación de riesgos, entre otros.

Resultados: Estos se muestra a continuación de acuerdo a cada uno de los objetivos específicos planteados en la investigación.

Tabla 01: Primer Objetivo específico: Caracterizar los métodos y técnicas para la evaluación del riesgo de un proyecto de inversión.

Métodos	Autores	Características
CAMP	Hoyo, 2020	La contribución del CAPM a las finanzas de mercado fue el de asociar el rendimiento de un activo financiero y el riesgo sistemático, el cual es medido mediante la Beta.
	Brun & Moreno, 2012	Establece una relación lineal entre el rendimiento requerido de una inversión y el riesgo
	Cervantes, 2020	Es lo suficientemente taxativo como para no admitir ninguna reinterpretación y menos aún, extra portarlo al “mundo real”
VAR	Velázquez Espinoza, Colin Salgado, & Hernández Castorena 2019	No se debe limitar a instrumentos financieros de ejecución periódica, ya que el riesgo existe asociado con todas las decisiones que toma una organización
	Moscote Flores, 2013	Para calcular el Var es necesario definir el nivel de confianza que se desea utilizar, entre los más utilizados son el 0.95 y 0.99.
	Pérez Carballo Veiga, 2015	Mide la pérdida máxima que puede producirse en el valor de un activo como consecuencia de un escenario adverso con una probabilidad y un plazo fijados.
VAN	Medina Hernández, 2014	Determina la viabilidad de un proyecto a través de los flujos de los futuros ingresos y egresos.
	Díaz J., 2017	Cuando el VAN es superior a cero genera beneficios. Si el VAN es igual a cero, la inversión no generará beneficios ni pérdidas, pero cuando el VAN es inferior a cero, el proyecto de inversión generará pérdidas.
	Pérez Carballo Veiga, 2015	Se corre el riesgo de romper la naturaleza unitaria cuando se otorga el poder a un área funcional respecto al resto
TIR	Cadavid Jiménez, 2018	El proyecto debe ser aceptado si la TIR es igual o mayor.
	Bahilo Marcos, Pérez Bravo, & Escribano Ruiz, 2013	La (TIR) mide la rentabilidad de una inversión
	Gonzales Urbina, 2016	Es la tasa de interés compuesto al que permanecen invertidas cantidades no retiradas de proyecto de inversión
IR	Contreras R., 2020	La IR es el valor en porcentaje del VAN en relación a la inversión inicial.
	Mondino & Pendás, 2009	Se obtiene a partir del cociente entre la suma de los valores presente de cash-flows de signo positivo con los cash-flows de signo negativo el índice de rentabilidad (IR)
	Urbina, 2016	“Mide el rendimiento que genera cada peso invertido en el proyecto descontado al valor presente. Se obtiene calculando el cociente entre el valor actual de los ingresos netos esperados y el desembolso de la inversión inicial”.
PRI	Cadavid Jiménez, 2018	“Este criterio de evaluación financiera de proyectos tiene el gran inconveniente al no considerar el valor del dinero a través del tiempo”.
	Padilla, 2012	“Se determina sumando los flujos futuros de efectivo de cada año, hasta que la inversión inicial del proyecto sea recuperada”.
	Canales Salinas, 2015	El método de recuperación le permite al inversionista descartar cualquier proyecto que exceda este tiempo y fija su atención en las alternativas de inversión.

Fuente: Revisión bibliográfica de fuentes especializadas en el tema de investigación

Tabla 02: Segundo Objetivo específico: Evaluar los métodos y técnicas del riesgo de un proyecto de inversión

Métodos	Autores	Semejanzas	Diferencias
CAMP	Hoyo, 2020	Una aplicación del modelo VAN-CAPM, incluye el riesgo total y los costos de oportunidad (subvaluación de costos como la mano de obra), tiende a rechazar los emprendimientos, aun los considerados aceptables.	Describen las diferencias entre los riesgos diversificables y no diversificables, examinan el modelo CAPM y su validez en las valoraciones de activos dentro de mercados globales y por último proponen un modelo alternativo al CAPM y sus variantes llamado "Value At Risk" (VaR)
	Brun & Moreno, 2012	El VAN-CAPM no es un modelo apropiado para valorar emprendimientos familiares.	El CAPM no toma en cuenta este aspecto y castiga los proyectos de largo plazo con respecto a los de corto plazo la tasa de descuento utilizada en el VAN no toma en cuenta que horizonte seguir en una inversión.
	Cervantes, 2020	Estos modelos hacen parte de la llamada Teoría Económica de las Finanzas, a partir de la cual se brinda al inversionista una serie de herramientas con las cuales puede tratar de reducir el riesgo inherente a cada inversión.	Debido a la dificultad que conlleva el cálculo del consumo, este modelo no tiene aplicaciones prácticas por lo que no va más allá de la teoría.
VAR	Velázquez Espinoza, Colin Salgado, & Hernández Castorena 2019	Para determinar la TIR de un proyecto de inversión, se utiliza la misma fórmula del VAN, es decir, $VAN = BNA - Inversión$ (o tasa de descuento). Al no necesitar el VAN, sino la Inversión, en consecuencia $0 = BNA - Inversión$.	Lo único que mide el VaR son probabilidades. Es decir, hay un 99% de probabilidades de no perder. Pero existe el 1% restante hasta que finalmente sucedió. Ese 1% se materializó y las pérdidas se acumularon en miles de millones.
	Moscote Flores, 2013	Estas métricas VAR Y CAPM se distinguen por ser las más moderadas, los resultados muestran que las metodologías son sólidas en periodos de alta volatilidad. Se recomienda calcular la estructura del portafolio de mercado y su VaR, para hacerlas comparables.	El concepto Var a diferencia de los otros métodos no recoge todos los aspectos del riesgo del mercado. No es un valor único, sino que variará en función de las decisiones iniciales que se adopten sobre el modelo. Tampoco se debería usar el Var en todos los casos, ya que en ocasiones puede esta técnica resultar impropia con el tipo de inversión que se está llevando a cabo. Por lo tanto, el análisis quedaría incompleto y se requeriría de otros análisis complementarios.
	Pérez Carballo Veiga, 2015	El VaR estima un mayor riesgo que la CAPM después de experimentarse la alta volatilidad, si bien la CAPM es consistente para las metodologías de VaR empleadas.	El cálculo del VaR con estas metodologías no contempla la ocurrencia de eventos extremos, a diferencia del método CAPM que únicamente se puede calcular para portafolios de acciones.
VAN	Lira Briceño Paúl, 2021	Los indicadores de rentabilidad más utilizados en la evaluación de proyectos son: (CAPM), (VAR), (VAN), (TIR), (IR) y (PRI).	El VAN y la TIR al medir cosas diferentes conducen a llevar a decisiones diferentes, la TIR proporciona la rentabilidad relativa del proyecto y el VAN la rentabilidad absoluta.

	Bahilo Marcos, Pérez Bravo, & Escribano Ruiz, 2013)	Los dos criterios (TIR) (VAN)dejan de ser equivalentes cuando hablamos de realizar un ranking o una lista de oportunidades de inversión, de mayor a menor rentabilidad.	Cuando el precio de un proyecto es mayor que el otro y cuando existen diferencias de oportunidad se generan criterios que pueden causar conflictos entre los criterios del VAN y la TIR
	(Jorrion, 2021)	Los dos criterios (VAN) y (TIR) muestran que las inversiones son rentables, pero discrepan a la hora de jerarquizar las inversiones.	El VAN lo hace en términos absolutos netos, es decir, en unidades monetarias, mientras la TIR, nos da una medida relativa, en tanto por ciento.
TIR	Gonzales Urbina, 2016	En muchas aplicaciones tanto el VAN con la TIR son guías valiosas para tomar decisiones de proyecto de presupuesto de capital. Con frecuencia el VPN y a TIR coinciden y podemos confiar en que proporcionan una evaluación correcta.	No obstante, hay algunos casos en el que el VAN Y TIR no coinciden en los méritos relativos de los proyectos, hay otros más en que a TIR es muy difícil de interpretar. También se mostrarán casos en los que los métodos no coinciden. Si tiene dudas, use la regla del VAN.
		Sucede siempre que los proyectos sean tanto independientes como convencionales. Un proyecto independiente es uno que se puede escoger independientemente de otros proyectos. Es decir, emprenderlo ni requiere ni excluye cualquier otra inversión. Un proyecto que requiere otras inversiones simplemente forma parte de un proyecto de presupuesto de capital más grande.	Cuando existe diferencias en tamaño de los proyectos y los tiempos de los flujos de efectivo. Los flujos de efectivo de un proyecto reciben mayor parte en una etapa temprana, y los flujos de efectivos del otro proyecto se reciben después de más tiempo. El proyecto menor puede tener un TIR mayor, pero un VAN menor, por ejemplo, suponga que el proyecto A tiene un TIR 30% Y un VAN de \$100, y el proyecto B tiene una TIR de 20% y un VAN de \$200. La selección de uno de los dos proyectos, y por lo tanto la resolución de tales conflictos, es relativamente sencilla; basta con deducir si prefiere tener mayor riqueza o una TIR más grande. Como es natural, las personas prefieren la riqueza. Así pues, la regla de decisión del VAN es la que más conviene seguir cuando proyectos mutuamente excluyentes tienen diferente tamaño.
	Bahilo Marcos, Pérez Bravo, & Escribano Ruiz, 2013	Los dos criterios dejan de ser equivalentes cuando hablamos de realizar un ranking o una lista de oportunidades de inversión, de mayor a menor rentabilidad.	La causa se encuentra en que ambos métodos miden aspectos distintos de a inversión. Mientras que la tasa de retorno (TIR mide la rentabilidad relativa de una inversión, el valor actual neto mide la rentabilidad absoluta de la misma, que es lo que le interesa a la empresa.
IR	Contreras R., 2020	“El índice de Rentabilidad (IR) establece el valor que se recibe por el intercambio de una unidad monetaria invertida., es un indicador de costo-beneficio”.	El índice de rentabilidad es muy cercano a VAN (Valor actúa Neto), Mientras que el IR nos dice un valor en porcentaje del VAN en relación a la inversión inicial. El van nos da la diferencia en términos monetarios.

	Mondino& Pendas (2009)	Es una razón que se utiliza para medir los cambios relativos entre dos periodos. Es un indicador de tendencia central de un conjunto de elementos que generalmente se expresa como porcentaje.	El índice de rentabilidad no clasifica los proyectos sin ningún problema, que varían en su duración. Pero a pesar de todos los inconvenientes, a saber, a través de PI es bastante fácil de evaluar la eficacia de las inversiones a largo plazo y para ser capaces de calcular el beneficio.
	Urbina, (2016)	Al igual que los otros métodos se puede utilizar sin ningún problema para calcular la relación entre los ingresos corrientes y los gastos corrientes	A diferencia de los otros métodos se puede utilizar para determinar qué efectos tenían un proyecto particular para el momento de su existencia, así como para comparar diferentes proyectos a gran escala.
PRI	Canales Salinas, R. J. (2015)	Las herramientas financieras del VAN, TIR y PRI influyen en la evaluación del presupuesto de capital.	El PRI no es un buen indicador para la evaluación de riesgo de un proyecto de inversión lo que implica que podría llevar a elegir inversiones que no son económicamente rentables.
	Cavidad Jiménez, (2018)	“El Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y el Período de Recuperación de la Inversión consideran el valor del dinero en el tiempo”.	El VAN y la TIR son complementarios entre sí, mientras que el PRI analiza el tiempo máximo para precisar las ganancias reflejadas en los otros criterios.
	Canales Salinas, (2015)	Los Cálculos del VAN, TIR y la usando herramientas como la hoja de cálculo de Excel, sin embargo, se debe enfatizar en su interpretación.	El uso del PRI como método de evaluación de riesgo facilita su comprensión en relación al VAN y la TIR, ya que en vez de demostrar cuánto puede llegar a ganar con un proyecto, este determina cuánto demora en hacerlo.

Fuente: Revisión bibliográfica de fuentes especializadas en el tema de investigación

Tabla 03: Tercer Objetivo específico: Determinar las ventajas y desventajas de los métodos y técnicas para la evaluación del riesgo de un proyecto de inversión.

Métodos	Autores	Ventajas	Desventajas
CAMP	Hoyo, 2020	<ul style="list-style-type: none"> • El mercado de capitales es perfecto, lo que quiere decir que todos los que interactúan en el mercado cuentan con la misma información. • T-todos los inversores utilizan el criterio media-varianza para la selección de sus carteras de inversión. • Las expectativas de todos los inversores son idénticas, por lo que, todos los inversores escogen sobre el mismo conjunto de carteras, tienen la misma frontera eficiente y el mismo horizonte temporal. Y un inversor puede pedir y prestar al interés libre de riesgo. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se tienen en cuenta los impuestos y la inflación.
	(Brun & Moreno, 2012)	Se determina a reacción existente entre el precio de un activo y el riesgo tomado por dicho activo. Gracias a este modelo se puede determinar que rentabilidad se espera de un activo en función del riesgo al que se enfrenta su beneficiario.	Hipótesis poco realistas, pero sin embargo pese a las críticas. Existen inconvenientes con el modelo CAPM en lo que corresponde a los aportes, tasas como es la tasa libre de riesgo (Rf) aquí el rendimiento cambia diariamente fundando frecuencia e intensidad de los cambios del precio, también hay problemas en lo que respecta al rendimiento del mercado
	Cervantes, 2020	Todos los inversores tienen las mismas expectativas acerca de los rendimientos esperados, de las desviaciones típicas de los rendimientos, y de las correlaciones entre los rendimientos	Este supuesto pese a ser completamente irreal es lo suficientemente taxativo como para no admitir ninguna reinterpretación y menos aún, extraportarlo al “mundo real”
VAR	(Velázquez Espinoza, Colin Salgado, & Hernández Castorena, 2019)	límite superior de un intervalo de confianza para las pérdidas relacionadas al portafolio de inversiones a un determinado nivel de probabilidad	Var no se debe limitar a instrumentos financieros de ejecución periódica, ya que el riesgo existe asociado con todas las decisiones que toma una organización
	Moscote Flores, 2013	<ul style="list-style-type: none"> • Es una medida relativamente sencilla de calcular y comprender. • Resume en un único número la exposición total de una institución al riesgo de mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los rendimientos de los activos financieros generalmente tienen colas pesadas, lo que puede resultar en una subestimación del Var. • No expresa o que puede ocurrir en un periodo en el cual el comportamiento del mercado es “no normal.

	Pérez Carballo Veiga, 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Está al tanto del riesgo de una inversión a través de un único valor numérico, apreciando diferentes posibilidades de riesgo • Medida de riesgo estandarizada • Si la inversión es menor que 1, el conjunto del VaR será menor que la suma de los VaR • Es un indicador de riesgo sencillo calcular y comprender 	<ul style="list-style-type: none"> • Si los datos introducidos son incorrectos, el resultado del VaR también lo será • El VaR no considera todos los peores escenarios posibles • Algunos métodos para calcularlo pueden resultar costosos, difíciles de aplicar y los resultados pueden llegar a ser diferentes • Es fuertemente afectado por los supuestos en que se basa • Los rendimientos de los activos financieros generalmente tienen colas pesadas, lo que puede resultar en una subestimación del Var. <p>No expresa o que puede ocurrir en un periodo en el cual el comportamiento del mercado es “no normal”.</p>
VAN	Medina Hernández, 2014	Las ventajas que presenta al aplicar este método son fáciles de calcular y a su vez proporcionan útiles predicciones sobre los efectos de los proyectos de inversión sobre el valor de la empresa, considera el valor del dinero en el tiempo, tiene como virtud determinar cuánto van a valer los flujos de entrada y salida traídos al día de hoy para comprobarlos entre sí y ver si se obtiene un rendimiento y de cuanto sería.	El VAN depende claramente de la tasa de actualización, el punto frágil de este método es la tasa utilizada para restar el dinero.
	Diaz J., 2017	Al homogeneizar los flujos netos de caja a un mismo momento se reduce a una misma unidad de medida monetaria ya sea generados (o aportados) en tiempo diferentes.	Para el indicador sea confiable es necesario conocer la tasa de descuento, por lo que, si se la toma arbitrariamente o de manera subjetiva, esto conlleva a repercutir en la validez de los resultados.
	Pérez Carballo Veiga, 2015	Rechaza correctamente proyectos poco atractivos.	Por aplicarse incorrectamente los criterios financieros de evaluación. Esta situación suele acentuarse en periodos de recesión económica cuando la disciplina se hace más estricta y dominante
TIR	Baca Urbina, 2016	<ul style="list-style-type: none"> •Determina que la suma de los flujos descontados sea igual a la inversión inicial •Determina el rendimiento de la posible inversión en un proyecto •Se utiliza como indicador al cuantificar la eficiencia de una inversión. •Evalúa el proyecto en términos de una única tasa de rendimiento por periodos. 	Entre las desventajas de este método tenemos que no es apropiado utilizar la TIR para proyectos mutuamente excluyentes si éstos tienen distinta escala o duración, o diferente distribución de beneficios, es decir, un mismo proyecto puede tener diferentes tasas de retorno porque existen muchas soluciones a la ecuación (TIR múltiple). En estos casos, es apropiado no usar este indicador ya que no se sabría cuál tasa utilizar para elegir el proyecto o para compararlo con otras alternativas.
	Gonzales Urbina, 2016	Funciona una medida de la rentabilidad relativa de una inversión.	Si los diversos proyectos analizados presentan niveles de riesgos muy diferentes, primero hay que ver hasta qué nivel de riesgo se está dispuesto a asumir

	Bahilo Marcos, Pérez Bravo, & Escribano Ruiz, 2013)	Mide la rentabilidad relativa de una inversión, el valor actual neto mide la rentabilidad absoluta de la misma, que es lo que le interesa a la empresa.	Deja de ser equivalente cuando hablamos de realizar un ranking o una lista de oportunidades de inversión, de mayor a menor rentabilidad
IR	Mondino & Pendás, 2009	La principal ventaja de este método es su sencilla interpretación: es mucho más comprensible decir que un proyecto tiene una rentabilidad del 20% (por cada \$100 invertidos se generan \$120) que tratar de explicar que el Valor Presente Neto del mismo es de \$20.	La principal desventaja de este atractivo método es que se pierde una dimensión en el análisis. Puede llevar a tomar una decisión incorrecta al comparar proyectos mutuamente excluyentes.
	Urbina, 2016	Este indicador mide el rendimiento que genera cada peso invertido en el proyecto descontado al valor presente.	El índice de rentabilidad presenta el problema que no es confiable como criterio único en la comparación entre más proyectos.
	Contreras R. , 2020	El índice de Rentabilidad (IR) implica el valor que se recibe por una unidad monetaria invertida El Índice de Rentabilidad es un indicador de costo-beneficio	Las decisiones basadas en el índice de rentabilidad no muestran cuál de los proyectos mutuamente excluyentes.
PRI	Cadavid Jiménez, 2018	La simplicidad de su cálculo	No considera el valor del dinero a través del tiempo. Requiere un límite arbitrario. Omite flujos netos o flujos de caja generados en plazos posteriores a la recuperación de la inversión
	Padilla, 2012	Es un proceso en el cual se suman los flujos futuros de efectivo de cada año, hasta que el costo inicial del proyecto que cubierto	Determina el tiempo en que se recupera la inversión, pero cuenta con la desventaja de no considerar el valor del dinero en el tiempo.
	Canales Salinas, 2015	Este indicador establece que mientras más tarde un proyecto en recuperar la inversión, más alto es el riesgo de no recuperar la inversión.	No toma en cuenta los flujos netos después de la recuperación, ni el descuento de los flujos considerando el valor del dinero en el tiempo,

Fuente: Revisión bibliográfica de fuentes especializadas en el tema de investigación

Discusión

De acuerdo a (Hoyo, 2020), Sharpe, Tobin y Mosén crearon la teoría conocida como Capital Asset Pricing Model (CAPM), a partir de la teoría sobre equilibrio en la formación de los precios de los activos financieros, esta contribución del CAPM a las finanzas de mercado fue el de asociar el rendimiento de un activo financiero y el riesgo sistemático, el cual es medido mediante la Beta: el mercado de capitales es perfecto, lo que quiere decir que todos los que interactúan en el mercado cuentan con la misma información, todos los inversores utilizan el criterio media-varianza para la selección de sus carteras de inversión, no se tienen en cuenta los impuestos y la inflación.

(Brun & Moreno, 2012) manifiestan que el modelo CAPM es ampliamente utilizado en el mundo de las finanzas, en este modelo permite determinar la relación existente entre el precio de un activo y el riesgo tomado por dicho activo. Este modelo determina la rentabilidad que se espera de un activo en función del riesgo al que se enfrenta su beneficiario. El (CAPM) es un modelo de fijación de precios de los activos de capital por lo que se le considera como una teoría financiera que establece una relación lineal entre el rendimiento requerido de una inversión y el riesgo, proponiendo la una determinación del precio de equilibrio de los activos, de allí que El inversor sensato opta o por una cartera arriesgada eficiente o por un reparto entre activos de riesgo y libres de riesgo.

(Cervantes, 2020) expresa que el modelo CAPM es de gran utilidad práctica en la gestión de una cartera (o de una cartera de carteras) y en su benchmark (...), además de indirectamente haber dado lugar a efectos formales a la sistematización del control de una cartera de activos financieros a partir de la creación de un maco de referencia común para inversores que definen las bases del modelo.

(Noé, 2019) manifiestan que el indicador de riesgo más conocido es el “valor en riesgo” (VAR). definieron como el “límite superior de un intervalo de confianza para las pérdidas asociadas a un portafolio de inversiones a un determinado nivel de probabilidad” (...) Sin embargo, el concepto de Var no se debe limitar a instrumentos financieros de ejecución periódica, ya que el riesgo existe asociado con todas las decisiones que toma una organización, independientemente de que el retorno asociado se genere como la suma de múltiples retornos periódicos (diarios, semanales, mensuales, etc.) o como consecuencia de una eventualidad.

(Moscote Flores, 2013) nos dice que la metodología de valor de riesgo fue desarrollada en 1994 por J.P. Morgan y aplicada en los mercados financieros como una medida del riesgo de una inversión. El VAR está siendo utilizado extensamente para que las empresas financieras

evalúen los riesgos que tienen en las operaciones de inversión. Es una medida sencilla de tal forma que puede ser comprendida fácilmente por personas no versadas en análisis de riesgo.

Para (Perez Carballo Veiga, 2015) “el VAR es un indicador que contempla solo el riesgo de pérdida es el denominado valor en riesgo Var (Value at Risk)”, que mide la pérdida máxima que pudiera producirse en el valor de un activo producto de un escenario adverso con una probabilidad y un plazo fijados.

Para (Hernandez & Correa Rodriguez , 2015) el Valor Actual Neto de un proyecto es el valor actual o presente de los flujos de efectivos netos de un proyecto de inversión, Según Granel el VAN es el método más conocido para evaluar proyectos de inversión a largo plazo ya que permite determinar si la inversión cumple con el objetivo económico: Maximizar la inversión, analizando estos tres criterios llego a la conclusión que el VAN es un indicador que determinar la viabilidad de un proyecto.

(Cadavid Jimenez, 2018) “La (TIR) es otro método utilizado en la evaluación financiera de proyectos de inversión”. Es la tasa de descuento que hace que el Valor Presente Neto (VPN) sea igual a cero. Si la TIR es igual o mayor a CK”, el proyecto debe ser aceptado. También puede definirse como la rentabilidad generada por los fondos invertidos en el proyecto, mientras que (Baca Urbina, 2016) expresa que TIR es la tasa de descuento que determina que la suma de los flujos descontados sea igual a la inversión inicial, con estos criterios se llega a la conclusión que la TIR es un indicador financiero que mide el rendimiento de los fondos que se pretenden invertir en un proyecto.

(Bahilo Marcos, Perez Bravo, & Escribano Ruiz, 2013) “Los dos criterios (TIR) (VAN) dejan de ser equivalentes cuando hablamos de realizar un ranking o una lista de oportunidades de inversión, de mayor a menor rentabilidad”. La causa se encuentra en que ambos métodos miden aspectos distintos de a inversión.

(Gonzales Urbina, 2016) menciona que “La TIR es un indicador de rentabilidad relativa de una inversión”. Se podría ya que esta se puede escoger entre varias opciones de inversión a la más elevada, pero si estos proyectos desarrollados presentan niveles de riesgos muy diferentes, primero hay que ver qué nivel de riesgo se está dispuesto a tomar, y finalmente, entre los proyectos, se elige el que presente la tasa TIR más elevada.

A la hora de realizar una inversión, las empresas están interesadas en conocer si están realizando bien sus operaciones y si están generando los beneficios esperados o por el contrario su actividad no se está llevando a cabo de manera correcta y no se alcanzan los objetivos planteados. Por ello llevan a cabo un análisis de los indicadores de rentabilidad.

Si bien la TIR resulta la más perjudicada al presentar supuestos y problemas en simultáneo, el criterio del VAN tal como se lo presenta, ve reducida su aplicación debido a los supuestos implícitos en él: reinversión de los ingresos a una tasa igual a la expectativa y egresos con un costo igual a la expectativa, situaciones que muy rara vez se presentan en la realidad cotidiana.

La TIR es un método basado en estimaciones de rendimiento futuro, lo que implica que su valor puede variar en el tiempo, más aún cuando los proyectos dependen de varios factores, tales como el costo de los insumos, la innovación tecnológicas, la gestión y comunicación interna, entre otros, este indicador pierde su precisión ya que en los proyectos de inversión se manejan flujos de caja varían entre números negativos y positivos, entre un periodo y otro por tal razón, otro de los elementos que se deben considerar a la hora de evaluar un proyecto mediante esta metodología es el análisis costo-beneficio a las situaciones de contexto o específicas.

El riesgo es la posibilidad de pérdida o daño (Munier, 2014) El riesgo es un evento aleatorio que posiblemente puede ocurrir, y en caso de que suceda, éste tendrá impactos negativos, los riesgos en proyectos de inversión miden la variabilidad de los flujos de caja estimados respecto a los reales. Precisando que si la variabilidad es mayor en consecuencia los riesgos serán mayores, ya que la incertidumbre de las estimaciones del comportamiento futuro de los flujos normalmente está relacionada con la distribución de probabilidad misma que la determina la desviación estándar.

Toda inversión está expuesto a una serie de riesgos, de mayor o menor medida, por esta razón es fundamental identificarlos y tenerlos controlados para saber evaluarlas adecuadamente, tomando decisiones a tiempo, de allí que la evaluación del riesgo de un proyecto permite identificar los peligros que ponen en riesgo su buen rumbo y con ello el éxito de sí mismo, mediante un análisis de costo-beneficio y poder precisar el rendimiento.

El índice de rentabilidad (IR) es un indicador financiero para evaluar proyectos de inversión donde se confrontan el valor presente de las futuras entradas de efectivo con los gastos iniciales, en términos de relación, se calcula dividiendo el valor presente de los flujos de efectivo de la inversión inicial de un proyecto, hay que aceptar los proyectos con un índice de rentabilidad superior a 1 y rechazar a aquellos que sean menores a 1, escogiendo la opción con el mayor índice de rentabilidad ya que generan un mayor beneficio por unidad de inversión. En consecuencia, el índice de rentabilidad implica que aquellas inversiones que tengan un valor superior a la unidad son aceptables caso contrario no es viable el proyecto.

Entre los principales inconvenientes en la aplicación del índice de rentabilidad radica en la valoración de las inversiones, especificar el tipo de descuento, dificultad reinversión de los flujos netos de caja y puede conducir a la toma de una decisión incorrecta al comparar proyectos, debido a que las decisiones no son basadas en el tiempo de duración, es decir, no se precisa cuál de los proyectos requiere menos tiempo para generar utilidades, situación que podría conducir a una elección errónea a la hora de la toma de decisión.

El Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) es un indicador que no debería faltar a la hora de evaluar el riesgo de un proyecto de inversión, si bien es cierto tiene sus ventajas y desventajas, la principal ventaja de utilizar es su simplicidad en la aplicación sobre todo cuando el inversionista requiere decidirse entre varios proyectos y en tiempos fijos de recuperación de la inversión eliminando cualquier proyecto que exceda este tiempo.

A diferencia de otros métodos de evaluación de proyectos de inversión, El PRI ignora el valor del dinero en el tiempo, este concepto no considera la presencia de un flujo de efectivo adicional que pueda surgir de una inversión en los períodos posteriores a la obtención del reembolso completo, este método permite minimizar los riesgos a la hora de invertir, ya que al evaluar el tiempo el que se puede recuperar la inversión o encontrar flujos negativo le permite anticiparse a problemas que puedan surgir en el camino.

Conclusión

Dada la especificación de los métodos y técnicas principales para la evaluación de riesgos de un proyecto de inversión y habiendo realizado el análisis de las teorías sobre el objeto de estudio de las diferentes fuentes bibliográficas especializadas, podemos entregar algunas conclusiones para tomar en consideración al momento de evaluar el riesgo de un proyecto de inversión.

En primer lugar, se debe considerar las particularidades de la empresa como la del proyecto de inversión a los cuales se desea aplicar el método de evaluación, con el fin de poder seleccionar el o los métodos que más se adecuen ante sus necesidades y que aporten a lograr de manera más eficiente al objetivo esperado. Esto implica que no solo basta con seleccionar aquel enfoque que más aportará al cumplimiento de los objetivos de del proyecto, sino que también debe considerarse todos los recursos que intervienen de marea directa e indirecta para poder llevar a cabo el proceso completo de evaluación de riesgos.

La mejor manera de identificar los riesgos de un proyecto de inversión es a través de indicadores cuantificables tales como el Modelo de Valoración de Activo de Capital (CAMP)

y el Valor en Riesgo (VAR) los cuales son indicadores de riesgo de inversión, mientras que el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Índice de Rentabilidad (IR) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) son métodos que determinan los indicadores de rentabilidad, donde los unos complementan a los otros y elegir el más adecuado depende del enfoque y características que se tenga del proyecto de inversión.

Una de las forma de entender el comportamiento de los proyectos de inversión ya sea por el capital de inversión o por el tiempo, es estudiar teóricamente y realizar ensayos betas sobre los costos del capital, para ello se realiza una explicación teórica del comportamiento económico o la conducta del proyecto de inversión con relación al presupuesto con el que se cuenta para invertir, constituyéndose así en una aproximación razonable, fundamentado sobre la base de uno de los métodos y técnicas más convencionales para la evaluación del riesgo de los proyectos de inversión donde se pueda determinar la conducta del mismo, la cual ayude a tomar la mejor decisión en la consecución de los objetivos

Cada método y técnica de evaluación de riesgo de inversión tienen sus propias características que les hacen diferentes entre uno y otros y a la vez establecen ciertas ventajas y desventajas sobre los demás, es así que el Modelo de Valoración de Activo de Capital (CAMP) Minimiza el riesgo debido a una cartera diversificada mientras su desventaja radica en no tomar en cuenta los impuestos y la inflación, el Valor en Riesgo (VAR) permite estar al tanto del riesgo de una inversión a través de un único valor numérico valorando diferentes posibilidades de riesgo, mientras que su desventaja es afectado por los supuestos en el cual se basa, el Valor Actual Neto (VAN) Permite calcular el aumento o disminución neta del capital en el momento actual que resulta equivalente a ejecutar el proyecto, mientras que su principal desventaja radica en que asume que los proyectos son ahora o nunca, que las inversiones son irreversible o que no se pueden recuperar. Razón por la cual desestima, al no reconocer el valor de las acciones implícitas, la Tasa Interna de Retorno (TIR) Mide el rendimiento de los fondos que se pretenden invertir en un proyecto, mientras que su desventaja radica en la no aplicación en proyectos mutuamente excluyente si estos tienen distintas escalas o duración, el Índice de Rentabilidad (IR) mide el rendimiento que genera cada una monetaria invertida en el proyecto descontado el valor presente, mientras que su desventaja esta al perder la dimensión en el análisis, puede llevar a tomar una decisión incorrecta al comparar proyectos mutuamente excluyentes, el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) es un proceso donde se sumas los flujos futuros de cada año hasta que el costo inicial del proyecto queden cubiertos, mientras que su desventaja consiste el no considera el valor del dinero en el tiempo.

Recomendaciones

Que, Las organizaciones empresariales al desenvolverse en un ambiente tan competitivo y cambiante, es necesario que identifiquen y evalúan sus riesgos a la hora de invertir como elemento crucial para desarrollar la capacidad de anticiparse a las situaciones adversas.

Que, al determinar o evaluar los riesgos de los proyectos de inversión se hagan por un grupo de personas interdisciplinario para que de esta manera se pueden analizar todas las posibles alternativas y tomar las medidas preventivas necesarias para alcanzar los objetivos de la empresa Permite gestionar los riesgos de manera adecuada.

Que, si bien la evaluación de riesgos es una responsabilidad de la dirección de la empresa, es imprescindible la participación de los sectores involucrados, fortaleciendo la organización y la cultura empresarial.

Referencias bibliográficas

- Agudelo, D. (2015). *Inversiones en renta variable*. Colombia: Universidad EAFIT.
- Aranday, F. R. (2018). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*. México.
- Baca Urbina, G. (2016). *Ingeniería Financiera*. México: Grupo Editorial Patria.
- Bahilo Marcos, M., Perez Bravo, M., & Escribano Ruiz, G. (2013). *Gestión Financiera*. Ediciones Nobel.
- Brigham, E. F. (2014). *Fundamentos de la Administración Financiera*. Cengage Learning Latin America.
- Brun, X., & Moreno, M. (2012). *Análisis y selección de inversiones en mercados financieros*. Barcelona: Profit.
- Cadavid Jimenez, H. (2018). *Matemáticas Financiera Método Fácil de Aprender*. Perú: Saxo.
- Canales Salinas, R. J. (2015). Criterios para la toma de decisión de inversiones. *Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas REICE*, 103.
- Cervantes, P. A. (2020). *Hacia un modelo estocástico eficiente para la valoración de activos financieros basado en el volumen de negociación: Fundamentos Teóricos e Implementación Práctica*. Universidad de Almería.
- Contreras, E., & Diez, C. (2015). *Diseño y evaluación de proyectos*. Santiago de Chile: JC Saez Editor SpA.
- Contreras, R. (2020). *Libro de Finanzas*.
- Diaz J., R. (2017). *Dirección Financiera*. Universidad del Armería.
- Gaitán, R. E. (2020). *Análisis Financiero y de Gestión*. Bogotá: Eco Ediciones.
- Gonzales Urbina, P. A. (2016). *Gestión de la Inversión y el Financiamiento*. Mexico: Published.
- Hernandez, U. M., & Correa Rodriguez, A. (2015). *Como evaluar un proyecto empresarial*. Madrid España : Diaz de Santos.
- Hoyo, J. J. (2020). *Anales de Economía Aplicada 2018*. En *Anales de Economía Aplicada 2018*. Uhu.es Publicaciones.
- Institute, P. M. (2013). *Project Management Institute*.
- Jorrion, P. (2021). *Valor del Riesgo*. Madrid: McGraw-Hill Education-Europe.
- Lira Briceño Paúl. (2021). *Lira Briceño Paúl*. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Medina Hernandez, U. (2014). *Cómo evaluar un proyecto empresarial*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Mondino, D., & Pendás, E. (2009). *FINANZAS PARA EMPRESAS COMPETITIVAS*. Buenos Aires: Granica.
- Montaño Hormigo, F. J. (2016). *Análisis de productos y servicios de inversión*. IC Editorial.
- Moscote Flores, O. (2013). *Elementos de estadística en riesgo financiero*. Colombia: USTA.

- Munier, N. (2014). *Bases para la gestión de Riesgo de un Proyecto*. Valencia.
- Narváz Grisales, Julián Andrés;. (2017). *Presupuestos*. Colombia: Ediciones de la U.
- Noé, V. E. (2019). *Gestión y Finanzas para gerentes de proyectos* . Bogotá: Netizen Digital Solutións.
- Orozco, J. d. (2016). *Evaluación financiera de Proyectos* . Bogota: Ecoe ediciones .
- Padilla, M. C. (2012). *Gestión Financiera*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Perez Carballo Veiga, J. F. (2015). *La Gestión Financiera de la Empresa*. Madrid: Eic Editorial.
- Ramirez Diaz, J., & Ramírez Díaz, J. A. (2019). *Evaluación financiera de proyectos* .
- Urbina, P. A. (2016). *Gestión de la inversión y el financiamiento*. Mexico: Publishied.
- Van Horne, James C.; Wachowicz, Jhon M.;. (2010). *Fundamentos de la Administración Financiera*. México: Pearson.
- Velazquez Espinoza, N., Colin Salgado, M., & Hernández Castorena, O. (2019). *Gestión y Finanzas para gerentes de proyectos*. Colombia: Imageprinting Ltda.
- Velazquez Espinoza, N., Colin Salgado, M., & Hernández Castorena, O. (2019). *Gestión y Finanzas para Gerentes de Proyectos*. Bogotá: Netizen Digital Solutions.