

19

Evaluación económica



Índice¹

- Objetivos
- Definición de evaluación económica
- Tipos de costes
- Tipos de beneficios
- Identificación del objeto de evaluación
 - ✓ Definir la función social
 - ✓ Definir los indicadores de evaluación
 - ✓ Establecer un sistema de recogida de información
- Métodos de análisis para la evaluación económica
- Análisis Coste-Utilidad
- Análisis Coste-Efectividad

¹ Los contenidos de esta unidad didáctica están tomados en su mayor parte de Sabalza, Michel (2006): *Evaluación económica de proyectos de cooperación*, Hegoa, Diciembre, Bilbao.

- Análisis Coste-Beneficio e indicadores de rentabilidad
 - ✓ Valor Actual Neto
 - ✓ Tasa Interna de Retorno
 - ✓ Relación Beneficio/Coste
 - ✓ Período de recuperación del capital o la inversión
 - ✓ Un negocio será rentable si...
- Ejercicio N° 1: Indicadores de rentabilidad, MARRUPA
- Nuestro Plan de Viabilidad, Ejercicio V19: Indicadores de rentabilidad

Objetivos

Al finalizar esta unidad didáctica usted será capaz de...

...reconocer los diferentes tipos de costes y beneficios asociados a los proyectos de cooperación para el desarrollo,

...seleccionar el método de evaluación económica más adecuado para el tipo de beneficio que se desea lograr,

...valorar la rentabilidad económica de una inversión de acuerdo con indicadores estandarizados.



Definición de evaluación económica

La evaluación económica de proyectos de cooperación tiene por objetivo identificar las ventajas y desventajas asociadas a la inversión en un proyecto antes de la implementación del mismo.

La evaluación económica es un método de análisis útil para adoptar decisiones racionales ante diferentes alternativas.

Es frecuente confundir la evaluación económica con el análisis o evaluación financiera. En este segundo caso se considera únicamente la vertiente monetaria de un proyecto con el objetivo de considerar su rentabilidad en términos de flujos de dinero. Mientras que la evaluación económica integra en su análisis tanto los costes monetarios como los beneficios expresados en otras unidades relacionadas con las mejoras en las condiciones de vida de un grupo. Podemos hablar entonces de rentabilidad o beneficios de tipo social.

Una definición de “evaluación económica” es la siguiente:

“Análisis comparativo de las acciones alternativas tanto en términos de costes como de beneficios”²

La definición mencionada debería ampliar su campo de análisis hacia otros ámbitos de las relaciones sociales, como por ejemplo la calidad de esas relaciones sociales, la equidad en la distribución de los ingresos, la equidad entre sexos, etc. Son enfoques que se añaden a esa definición y que, en consecuencia, se deberían incorporar a ella ante las diferentes situaciones en que nos podamos encontrar: un proyecto de salud, de empoderamiento de las mujeres, de vivienda, etc. Todos ellos son susceptibles de ser analizados desde el punto de vista “económico”, pero cada uno de ellos incorpora matices y contenidos que lo diferencian del análisis que habría que realizar en los otros sectores. En esta unidad didáctica vamos a estudiar prioritariamente la evaluación de iniciativas económicas promovidas por los proyectos de cooperación al desarrollo.

² George W. Torrance (1991): *Métodos para la evaluación económica de los programas de atención de la salud*. Ed. Díaz de Santos, Madrid.

De acuerdo con la definición, para realizar un análisis económico es preciso cuantificar los costes y los beneficios. Esta es una limitación de la evaluación económica, ya que sólo podremos incorporar al análisis variables susceptibles de cuantificación.

Normalmente es fácil cuantificar los costes, porque en todo proyecto hay un gasto de dinero.

Por el lado de los beneficios la cuestión se complica si no se trata de beneficios monetarios. Es decir, si hablamos, por ejemplo, de empoderamiento de las mujeres, de participación de las y los jóvenes, de capacidades desarrolladas por una comunidad, etc. Nada de esto se puede traducir a dinero, pero el análisis económico propone una cuantificación numérica de los objetivos mencionados y esto ayuda (sólo es una ayuda) a tomar decisiones sobre bases bien fundadas.

Antes de plantear los distintos enfoques que existen para abordar un análisis económico vamos a establecer los tipos de costes y de beneficios que se encuentran en los proyectos de cooperación al desarrollo.



Tipos de costes

A grandes rasgos los costes de cualquier proyecto se pueden incluir en los cuatro tipos que se señalan a continuación:

- **Costes directos.** Gastos de inversión en bienes muebles e inmuebles, personal, formación, etc. Se relacionan directamente con alguna o algunas de las actividades y resultados planificados. Por ejemplo, la compra de una prensa motorizada para la producción de aceite de girasol, que antes se producía con una prensa manual, es un gasto que se vincula directamente con el resultado “aumento de la productividad de la fábrica de aceite”.
- **Costes indirectos.** No están relacionados directamente con actividades o resultados, sino con el conjunto de ellos. Se les suele llamar gastos de administración o de funcionamiento y se refieren al pago del alquiler de oficinas, electricidad, compra de ordenadores para administración, etc. En el ejemplo citado, se necesitaría una persona para llevar la contabilidad del conjunto del proyecto, no sólo de los gastos de maquinaria y materia prima, sino también del personal de producción y comercialización, de promoción, etc. El coste de esa persona se puede considerar como indirecto³.

³ En los programas de cooperación de las entidades públicas, siempre se consideran como gastos indirectos los de administración de la ONG del país donante que solicita la subvención, además de los de evaluación, identificación y sensibilización, en el caso de algunas administraciones. Sin embargo para un análisis económico es más realista seguir esta definición de costes, que considera a los gastos indirectos desde una perspectiva más amplia independientemente de que se hagan efectivos en el país donante o en el receptor.

- **Costes valorizados.** Se corresponden con alguna actividad o servicio que no tiene una contraprestación monetaria, sino que esa actividad o servicio se presta de manera solidaria. Por ejemplo, la mano de obra no cualificada que aporta una asociación de padres y madres para la construcción de una escuela. Aunque no cobran por ese trabajo, es necesario estimar su coste valorizado haciendo un cálculo de las horas dedicadas, y multiplicándolas por el salario medio de la zona o del país para la mano de obra no cualificada.
- **Costes de oportunidad.** Es el coste en el que se incurre por seleccionar una alternativa (un tipo de proyecto) y rechazar otra u otras. En el caso citado de construcción de una escuela se podrían haber considerado dos alternativas: trabajo voluntario de padres y madres o contratación de mano de obra no cualificada. Si tomamos la primera alternativa, el coste de oportunidad es lo que dejan de ganar padres y madres por tener que dedicarse a esa actividad. Si, por ejemplo, estuviésemos en época de cosecha tendríamos que considerar si no sería mejor desde un punto de vista financiero ir a la recolección (por lo que se cobraría un determinado salario) y pagar otro salario a los peones de albañil que se encargarían de la construcción de la escuela. Si con esta segunda opción las familias pueden pagar a los peones y quedarse con un pequeño excedente, entonces existe un coste de oportunidad por elegir la alternativa de trabajar en la construcción de la escuela. Y la cuantificación de este coste sería la diferencia entre la retribución por hora en la cosecha (salario percibido por padres y madres si hacen ese trabajo) menos la retribución por hora de un peón de albañil contratado.

El coste de oportunidad del capital es también un indicador financiero, que se define como el mejor rendimiento alternativo, de igual riesgo, en el mercado de capitales. De alguna forma, nos permite preguntarnos si nos merece la pena invertir en un negocio o ganaríamos más dinero depositando, por ejemplo, dicha inversión a plazo fijo en un banco.

Cualquier gasto que se realice en el marco de un proyecto de cooperación se puede incluir en una de estas cuatro categorías. Pero en relación con el análisis económico también es importante considerar el concepto de *coste marginal*.

El **coste marginal (CM)** no es una categoría diferente de las cuatro mencionadas, sino una forma de análisis que se utiliza para considerar la pertinencia de gastar más para conseguir una cierta cantidad de beneficio adicional.

Por ejemplo, en un proyecto cuyo objetivo sea la formación del mayor número de estudiantes posible, tendríamos por un lado el coste de una beca por estudiante (constante, supongamos que de 2.000 euros por año) y por otro lado tendríamos como beneficio el número adicional de personas que acceden a la formación. En este caso, por cada 2.000 euros que añadimos para dotar una nueva beca conseguimos una persona más en el programa de formación. Hay una correspondencia directa y constante entre la cantidad de dinero gastado y el beneficio obtenido (número de estudiantes formados). En este caso, y siempre que haya un grupo lo suficientemente grande con necesidades de formación, siempre será mejor formar a, por ejemplo, 24 personas en lugar de a 23 y a 25 en lugar de a 24 personas.

Estas situaciones, en las que duplicar el gasto deriva en doble beneficio, no se suelen presentar normalmente en la realidad. Lo habitual es que partiendo de un nivel de desarrollo bajo cada unidad adicional de gasto consiga un beneficio mayor a la proporción de incremento de gasto. Y tras dedicar cierta cantidad de dinero al desarrollo de esa comunidad, aportaciones adicionales no reviertan en beneficios proporcionales a ese esfuerzo financiero.

Este podría ser el caso de un programa de vacunación infantil. Si tenemos una comunidad de 100 menores de 5 años, y 90 de dichos menores viven en un núcleo urbano mientras que 10 se encuentran en caseríos dispersos en un gran valle, podríamos presupuestar un gasto de 1 euro por vacunación de cada menor de 5 años que vive en el núcleo urbano. Ir a los caseríos supondría un gasto adicional de 4 euros por cada vacunación.

Al principio, cantidades adicionales de dinero para vacunar a 30, 50, 70 menores en el núcleo urbano reducen en una proporción mayor al esfuerzo de gasto las posibilidades de contagio de cierta enfermedad al resto del grupo. Pero al comenzar las vacunaciones en los caseríos el porcentaje de incremento de gasto es superior al porcentaje de aumento de beneficio; es decir, a la disminución de probabilidad de contagio de la enfermedad al resto del grupo: cada vez ponemos más dinero para reducir en una cantidad decreciente la probabilidad de contagio al resto del grupo.

Concluyendo, el análisis del CM responde a la pregunta de si es pertinente gastar más dinero para incluir más actividades en un proyecto, en el supuesto de que tuviésemos una cantidad ilimitada de dinero para dicho proyecto.



Tipos de beneficios

Distinguimos tres tipos de beneficios:

- **Beneficios percibidos por las personas.** Son beneficios no monetarios percibidos de manera subjetiva por las personas o definidos, igualmente de manera subjetiva, por profesionales o especialistas de determinadas materias. Por ejemplo, si se pone en marcha un proyecto para crear empleo, podríamos tener interés en evaluar la calidad de los empleos creados y entonces tendríamos que definir con precisión qué entendemos por calidad: influencia en la toma de decisiones en la empresa, retribuciones regulares y ajustadas al coste de la vida, valoración de las relaciones personales, etc.
- **Beneficios objetivos no monetarios.** Se trata de beneficios objetivos en el sentido de que su cuantificación ya está definida. Por ejemplo: número de empleos creados, porcentaje de mujeres en puestos de dirección...; en el caso de proyectos de salud: años de vida ganados, número de personas vacunadas; litros de agua disponibles por persona y día, etc.

- **Beneficios monetarios.** Se refieren casi siempre a la rentabilidad de una inversión realizada, es decir a los beneficios financieros que se consiguen por una actividad empresarial o comercial.

Al igual que en el caso de los costes, es necesario que estas clases de beneficios, incluidos aquellos de carácter más subjetivo, se cuantifiquen. No es tan relevante en qué tipo de unidad de medida los cuantifiquemos (dinero, empleos, vacunas, viviendas...) como el hecho de que efectivamente se expresen en unidades numéricas.



Identificación del objeto de evaluación

Los pasos necesarios para identificar el objeto de nuestra evaluación económica son:

- Definir la función social
- Definir los indicadores de evaluación
- Establecer un sistema de recogida de información

Definir la función social

Antes de comenzar a realizar la evaluación debemos asegurarnos de que está bien definida la función social o función de bienestar, esto es, cómo interpretamos o en qué concretamos la mejora de las condiciones de vida de la comunidad a la que se dirige el proyecto.

Algunos ejemplos de funciones sociales a que se orientan los programas de cooperación son: salvar vidas, alimentar personas, construir viviendas... en el lado más asistencial; crear empleo, rehabilitar patrimonio histórico, fortalecer organizaciones, desde otro punto de vista más vinculado al desarrollo.

A la hora de evaluar un proyecto de promoción, creación o fortalecimiento de iniciativas económicas es preciso emplear tanto criterios sociales como criterios de carácter económico o empresarial. A continuación enumeramos diferentes aspectos a considerar en este caso, que pueden ser objeto de nuestra evaluación:

- Lo invertido (dinero, dedicación...) en el proyecto por los diferentes participantes (grupo promotor, comunidad, organizaciones acompañantes...).

- La empresa como tal: estructura organizativa, penetración en el mercado, situación financiera, capacidad de inversión, el dominio de la tecnología... Si no se logra una empresa sólida, cualquier otro impacto que se haya podido lograr con ella habrá sido temporal, de corto plazo.
- El impacto socio-económico: número de empleos creados, dinamización de la economía local a través de la compra de productos, dominio de nuevas técnicas, equidad en las relaciones de género en la empresa, pago de impuestos, número y participación de socios y socias, mejora de la autoestima del colectivo... No nos interesa únicamente el beneficio monetario de nuestra empresa, sino una visión de la economía local, acompañada de una visión social, que incluya consideraciones de redistribución. Así lograremos una imagen del impacto final que ha tenido la iniciativa empresarial en la vida de la comunidad.

Una vez seleccionadas la función o funciones sociales a evaluar, buscaremos un mayor nivel de concreción a través de indicadores objetivamente verificables.

Definir los indicadores de evaluación

Para que esos indicadores puedan ser objeto de evaluación es necesario que cumplan, al menos, las siguientes condiciones:

- Expresar el periodo de realización del indicador: CUÁNDO.
Ejemplo: Después de 1 año de iniciado el proyecto...
- Expresar la unidad de medida: QUÉ.
Ejemplo: ...los ingresos...
- Expresar qué grupo es el destinatario del indicador: QUIÉN.
Ejemplo: ...de la cooperativa agrícola...
- Expresar la cantidad: CUÁNTO.
Ejemplo: ...aumentan un 10%.

Establecer un sistema de recogida de información

La recogida de información para determinar el grado de cumplimiento de cada indicador es un aspecto clave.

En el ejemplo citado lo natural sería acudir a los libros de contabilidad de la cooperativa para comprobar la variación de sus ingresos. Pero en otros casos puede ser más complicado e incluso inviable la verificación de los indicadores.

Si, por ejemplo, los beneficios se relacionan con opiniones subjetivas de un grupo de personas entonces habrá que recurrir a encuestas, que si las hacemos de forma rigurosa llevarán mucho tiempo y dinero. En este caso habría que valorar la pertinencia de utilizar ese indicador o de sustituirlo por otro más fácilmente contrastable y sin pérdida de calidad en la medición.

La peor situación se presenta cuando es imposible verificar el cumplimiento del indicador. En el ejemplo de la cooperativa, esto ocurriría si no hubiese datos sobre los ingresos del año anterior: entonces no se puede saber cuánto han crecido esos ingresos. Lógicamente habría que descartar este indicador y proponer otro para la evaluación económica.



Métodos de análisis para la evaluación económica

Una vez conocido el objeto de la evaluación (los indicadores), y determinados los costes y beneficios, podemos iniciar el análisis económico. Para ello tenemos que decidir qué tipo de relaciones matemáticas estableceremos entre costes, beneficios e indicadores. Algunas de estas relaciones están ampliamente asentadas en el análisis económico, como por ejemplo el Valor Actual Neto (VAN), y por eso mismo son aceptadas por la totalidad de analistas.

Pero en otras situaciones en las que se comparan costes monetarios con beneficios no monetarios la cantidad de relaciones que podemos establecer son muy variadas, aunque la básica y más natural es considerar el coste por unidad de beneficio: 1 euro por persona vacunada, 3.000 euros por vivienda de 40 m² construida, etc.

En el caso de las viviendas, al igual que en otros sectores de trabajo, sería normal que se presenten costes diferentes para edificaciones similares, porque pueden influir notablemente factores como la accesibilidad del lugar (encareciendo o abaratando los costes de transporte de materiales), o el hecho de que sean antisísmicas (aumentando el coste).

En estos casos sería necesario diseñar un tipo de relación asignando ponderaciones a costes o a beneficios de modo que sean comparables los resultados obtenidos en distintos lugares. El problema de estas relaciones no consensuadas por el conjunto de analistas, es que los resultados que obtengamos de la evaluación económica no se podrán comparar con otras experiencias, lo cual es muy importante para un análisis de alternativas.

Se distinguen tres tipos de análisis económico según las características de los beneficios:

- Análisis Coste – Utilidad (ACU): Los beneficios identificados se expresan en una escala de utilidad. Ayuda a establecer un orden según la “bondad” de actuaciones alternativas.
- Análisis Coste – Efectividad (ACE): Compara costes en unidades monetarias con beneficios expresados en otro tipo de unidades. Permite elegir entre alternativas que podrían cumplir unos mismos objetivos con diferentes costes.
- Análisis Coste – Beneficio (ACB): Expresa costes y beneficios en unidades monetarias. Permite valorar la rentabilidad de la acción según criterios objetivos.



Análisis Coste – Utilidad

El ACU se utiliza cuando los beneficios tienen su origen en percepciones subjetivas. Se trata de categorizar diferentes estados de la realidad de acuerdo a nuestra visión de mejora de una situación.

Supongamos que tratamos de medir una cuestión tan difícil como la variación del empoderamiento de las mujeres como resultado de una intervención a largo plazo. Entonces definimos esos “diferentes estados de la realidad” según nuestra percepción de lo que son aspectos clave para la medición de los cambios habidos en la relación de equidad entre sexos, en el ámbito productivo, en el reproductivo, en el comunitario, y en cualquier otro que nos parezca de interés considerar para integrarlo en nuestro análisis.

Una vez identificadas estas áreas de interés para el análisis, procedemos a establecer categorías dentro de ellas de modo que podamos ordenarlas de mejor a peor. Y por último asignamos valores numéricos a estas categorías.

Ámbito productivo

X.1 Paridad en la retribución salarial por la realización de los mismos trabajos.

X.2 Los hombres cobran un 10% más por los mismos trabajos realizados.

X.3 ...

Ámbito reproductivo

Y.1 Existe paridad en la dedicación a los trabajos de mantenimiento y funcionamiento del hogar.

Y.2 Existe paridad en todos los trabajos excepto en el de atención a hijos e hijas.

Y.3 ...

Ámbito comunitario

Z.1 Existe una representación al menos paritaria en los órganos de toma de decisiones públicas (ayuntamiento, consejo comunitario...).

Z.2 No existe esa representación paritaria pero hay un liderazgo notable de algunas mujeres en la toma de decisiones colectivas.

Z.3 ...

A continuación se asignan valores numéricos a las distintas categorías partiendo de la situación que consideramos óptima, en la que por ejemplo todas toman el valor 100, y vamos asignando otros valores a partir de ese primer dato. Es decir:

$$\begin{array}{lll} X.1 = 100 & Y.1 = 100 & Z.1 = 100 \\ X.2 = 90 & Y.2 = 80 & Z.2 = 85 \\ X.3 = \dots & Y.3 = \dots & Z.3 = \dots \end{array}$$

Por último establecemos la función de utilidad más oportuna $f_u = (X_i, Y_i, Z_i, C_i)$. En este caso esa función está en relación con las variables “X”, “Y”, “Z” y “C” de costes. El ejemplo concreto más habitual de función de utilidad sería el siguiente:

$$f_u = C / (X \times Y \times Z)$$

Si tenemos que el coste del proyecto ha sido de 90.000 euros y que tras nuestra investigación los valores encontrados han sido $X = 90$; $Y = 80$; y $Z = 100$ entonces tendríamos el siguiente valor:

$$f_u = 90.000 / (90 \times 80 \times 100) = 0,125$$

La regla de decisión en este caso señala que cuanto más bajo sea este número mejor será la alternativa, ya que para el mismo coste se habrá obtenido una utilidad mayor.

La cifra obtenida no tiene unidades de medida especificadas porque se ha dividido una cantidad en euros por un índice diseñado arbitrariamente. Esto revela la importancia de establecer funciones de utilidad que sean aceptadas por el conjunto de investigadores, porque el valor que alcance esa función sólo será interpretable si lo podemos comparar con otras experiencias similares en las que se haya seguido el mismo procedimiento.

Además, hay que destacar la carga de subjetividad que subyace en este proceso, ya que en primer lugar hemos decidido qué es lo importante para analizar (ámbito productivo, reproductivo y comunitario), dentro de lo importante hemos determinado cuáles son las situaciones deseables (existe paridad...), y por último les hemos dado un valor numérico también decidido con criterios subjetivos.

Esto hace que en realidad el Análisis Coste Utilidad sólo sea recomendable aplicarlo en ejemplos como el citado, y aún así los resultados obtenidos en la evaluación deberían ser complementados con otros análisis no económicos.



Análisis Coste – Efectividad

El ACE se utiliza cuando los beneficios sí tienen un valor objetivo cuantificable aunque no en dinero, sino en indicadores objetivamente verificables.

En esta situación sigue siendo importante tener una referencia para la comparación que nos permita tomar una decisión o emitir un juicio de valor sobre el proyecto evaluado.

Supongamos el caso de un proyecto que persigue la reducción de enfermedades gastrointestinales en una población de 1.000 habitantes. El 70% vive en un núcleo urbano y el resto disperso en el valle. Permanentemente hay 200 personas (20% de la población) con alguna dolencia gastrointestinal que les impide realizar sus actividades con normalidad (trabajar, ir a la escuela...). Este tipo de enfermedad se produce porque no hay posibilidad de consumir agua potable y tiene el mismo porcentaje de incidencia en el ámbito rural que en el entorno urbano.

En el proyecto se plantean tres tipos de intervención que combinándolas darán lugar a 5 posibles alternativas:

A. Instalar agua domiciliaria en el núcleo urbano

- Reduce en un 90% la incidencia de enfermedades en el 70% de la población.
- Coste: 15.000 €.

B. Instalar cuatro puntos de abastecimiento público en el núcleo urbano

- Reduce en un 80% la incidencia de enfermedades en el 70% de la población.
- Coste: 3.000 €.

C. Instalar agua domiciliaria en los caseríos dispersos por el valle

- Reduce en un 90% la incidencia de enfermedades en el 30% de la población.
- Coste: 60.000 €.

Una vez planteadas estas alternativas nos decidimos por utilizar la fórmula más sencilla: costo unitario por sanar a una persona. Se llega a los siguientes resultados:

Coste unitario A: 119,05 €

Coste total de la intervención 15.000 €.

Número de personas que sanarían: 90% de las 140 que están afectadas permanentemente por la dolencia en el núcleo urbano = 126.

$15.000 / 126 = 119,05$ € por persona sanada.

Haciendo el mismo cálculo para las otras alternativas tenemos:

Coste unitario B: $3.000 / 112 = 26,79$ €

Coste unitario C: $60.000 / 54 = 1.111,11$ €

Coste unitario A+C: $75.000 / 180 = 416,67$ €

Coste unitario B+C: $63.000 / 166 = 379,52$ €

Hecho este análisis estamos en mejores condiciones para tomar una decisión o, en el caso de que ya se haya realizado el proyecto, para emitir un juicio de valor sobre la alternativa seleccionada.

En este caso, un análisis del coste marginal comprobaría que incluir en el proyecto a personas que viven fuera del núcleo urbano hace subir de manera importante los costes por persona libre de la enfermedad.

Fijémonos que desde una perspectiva estrictamente económica el análisis del coste marginal aconsejaría seguir la alternativa B, la que minimiza los costes unitarios. Pero desde el punto de vista de la cooperación, incorporando criterios de intervención social, posiblemente estaríamos pensando en la combinación de opciones A+C y B+C.

Nos podría ayudar a tomar una decisión la siguiente reflexión: *“La alternativa A+C es la más cara y reduce las enfermedades de la población en un 90%. La B+C es un 16% más barata que la anterior y reduce el número de personas enfermas en un 83%”*.



Análisis Coste – Beneficio e indicadores de rentabilidad

En este caso tanto los costes como los beneficios se miden en dinero. Se trata del tipo de análisis más extendido en los estudios de viabilidad de inversiones productivas.

Supongamos un proyecto que consiste en la instalación de un taller de artesanía, y supongamos que en un periodo de 10 años será necesario renovar la maquinaria de ese taller. Los gastos de inversión previstos en este proyecto son: compra de un solar, construcción de un edificio y compra de maquinaria. El terreno se compra en el primer año y la construcción del edificio también finalizará en ese mismo año. La maquinaria se comprará una parte en el primer año y otra al siguiente. Supongamos también que la producción no comienza hasta después de un año de realizada la primera inversión.

El cuadro de inversiones queda como sigue:

Tabla 1. Cuadro de Inversiones

Inversión (en euros)	Año 0	Año 1	Total
Terreno	30.000	0	30.000
Edificio	90.000	0	90.000
Maquinaria	60.000	60.000	120.000
Total	180.000	60.000	240.000

A efectos de los cálculos que haremos posteriormente, consideramos que los desembolsos anuales se hacen cada uno de enero, por lo que tiene sentido hablar de año cero. En un sentido formal el gasto en inversión del primer año lo haremos el uno de enero, es decir que todavía no ha transcurrido ninguna fracción de tiempo de ese año, por lo que le llamaremos año cero, al siguiente año 1 y así sucesivamente hasta el año 9. En la realidad esto nunca ocurre así, porque, por ejemplo, los gastos de la construcción del edificio los iremos desembolsando a la empresa constructora según vaya cubriendo las distintas etapas que figuren en el contrato, pero para los cálculos que haremos tenemos que utilizar esa ficción de considerar que todo lo gastado en un año se ha realizado a uno de enero.

El primer paso en la evaluación financiera del proyecto consiste en el **Análisis Coste - Beneficio**.

Para ello hay que estimar cuál será el **coste** de producción anual durante los diez años de vida del proyecto. En este punto se trata de determinar cuánto gastaremos en personal, energía, mantenimiento del edificio y maquinaria, compra de materia prima, etc.

Asimismo tenemos que estimar cuáles serán los **ingresos** anuales por la venta de nuestra producción. Como ya sabemos, esas cantidades se tienen que estimar a partir de un estudio de mercado que contemple posibles clientes, precios de mercado, competencia de otras empresas, etc.

De aquí obtenemos el **flujo de caja (FC)**, considerando también como coste las inversiones realizadas.

Para nuestro ejemplo es como sigue:

Tabla 2. Flujo de Caja (€)

Año	Coste	Ingreso	FC
0	180.000	0	-180.000
1	120.000	42.000	-78.000
2	72.000	90.000	18.000
3	90.000	180.000	90.000
4	90.000	210.000	120.000
5	90.000	210.000	120.000
6	90.000	210.000	120.000
7	90.000	210.000	120.000
8	90.000	210.000	120.000
9	90.000	210.000	120.000
Total	1.002.000	1.572.000	570.000

En el año cero sólo hay gastos de inversión, no hay gastos de funcionamiento porque todavía no se produce nada. El año uno son 60.000 € de inversión más otros 60.000 € de funcionamiento. En este mismo año hay 42.000 € de ingresos. El año dos y siguientes sólo hay gastos de funcionamiento y crecen hasta el año 3 porque el taller de artesanía va incrementando el aprovechamiento de su capacidad de producción (incorpora más trabajadores, gasta más en materia prima, etc.). A partir del año tres esos gastos se estabilizan. Esto no será cierto en la realidad porque es de esperar que los salarios y los precios de las materias primas aumenten, pero a efectos de este cálculo eso no es importante porque en la columna de beneficios hacemos la misma ficción: se consideran estables aun cuando es seguro que habrá un incremento en los precios de venta.

Así pues, en resumen tenemos que con un coste total de 1.002.000 de euros obtendremos un flujo de caja total de 570.000 euros en diez años.

¿Es esto suficiente para determinar si nos conviene o no realizar la inversión? En absoluto, el resultado del flujo de caja hay que completarlo con otros indicadores de rentabilidad: el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno.

Valor Actual Neto (VAN)

En la tabla 2 tenemos una relación de gastos e inversiones anuales y un beneficio esperado al final de los diez años. Pero nos podemos preguntar qué ocurriría si ese dinero en lugar de invertirlo en el taller de artesanía lo ponemos, por ejemplo, a plazo fijo en un banco. ¿Cuál es la mejor de estas dos opciones? Para responder a una pregunta de este tipo calculamos el VAN, pero antes vamos a recordar qué es la tasa de interés y la tasa de descuento.

La tasa de interés

Tengo 100,00 euros y un banco me ofrece un tipo de interés del 10% anual si le dejo el dinero durante cuatro años. ¿Cuánto tendré al final de esos cuatro años?

$$\text{Año 1: } 100,00 \times (1 + 0,10) = 110,00 \text{ €}$$

$$\text{Año 2: } 110,00 \times (1 + 0,10) = 121,00 \text{ €}$$

$$\text{Año 3: } 121,00 \times (1 + 0,10) = 133,10 \text{ €}$$

$$\text{Año 4: } 133,10 \times (1 + 0,10) = 146,41 \text{ €}$$

Al cabo de cuatro años los 100,00 euros que entregué al principio se habrán convertido en 146,41 euros.

Pero esto lo podemos calcular de manera más sencilla haciendo:

$$100,00 \times (1 + 0,1) \times (1 + 0,1) \times (1 + 0,1) \times (1 + 0,1) = 146,41 \quad \text{o bien}$$

$$100,00 \times (1 + 0,1)^4 = 146,41$$

Puesto como expresión analítica:

$$C \times (1 + 0,10)^t = X$$

Donde C es el capital inicial, 0,10 es la tasa de interés y t el tiempo.

La tasa de descuento

La misma pregunta del párrafo anterior nos la podemos hacer en otro sentido: ¿Cuánto tendré que invertir hoy si me ofrecen un interés del 10% anual y quiero tener al cabo de cuatro años 146,41 euros?

Sencillamente tenemos que despejar “C” de la expresión $C \times (1 + 0,10)^t = X$

$$C = X / (1 + 0,10)^t \quad \text{en nuestro caso}$$

$$C = 146,41 / (1 + 0,10)^4 \quad \text{de donde}$$

$$C = 100,00 \text{ €}$$

Lo que hemos hecho en este caso es actualizar un valor futuro (146,41 € dentro de cuatro años) al presente (100,00 €) a una determinada tasa de descuento (10%).

Lo que hace el VAN es precisamente eso: actualizar los distintos flujos de caja que se van obteniendo cada año y así tener un resultado final actualizado a una determinada tasa de descuento (que llamaremos r).

“El VAN es el valor presente de los beneficios netos que genera un proyecto a lo largo de su vida útil, descontados a la tasa de interés que refleja el costo de oportunidad que para el o la inversionista tiene el capital que piensa invertir en el proyecto (...). Este VAN mide, en moneda de hoy, cuánto más rico es el inversionista si realiza el proyecto, en vez de colocar su dinero en la actividad que le brinda como rentabilidad la tasa de descuento”.⁴

La expresión analítica de este concepto es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{FC_t}{(1+r)^t}$$

Donde VAN es el Valor Actual Neto, t el tiempo, n los años de vida útil del negocio, FC_t el flujo de caja neto en el periodo indicado y r la tasa de descuento o COK (coste de oportunidad del capital).

⁴ Beltrán, A. y H. Cueva (1998): *Ejercicios de evaluación privada de proyectos*, Universidad del Pacífico-Centro de Investigación, Lima.

En la tabla 3 se expresan esos valores de los flujos de caja actualizados a una tasa de descuento del 10%.

Tabla 3. Valor Actual Neto

Año	Coste	Ingreso	FC	$1/(1 + r)^t$	VAN
0	180.000	0	-180.000	1	-180.000,00
1	120.000	42.000	-78.000	0,909	-70.909,09
2	72.000	90.000	18.000	0,826	14.876,03
3	90.000	180.000	90.000	0,751	67.618,33
4	90.000	210.000	120.000	0,683	81.961,61
5	90.000	210.000	120.000	0,621	74.510,56
6	90.000	210.000	120.000	0,564	67.736,87
7	90.000	210.000	120.000	0,513	61.578,97
8	90.000	210.000	120.000	0,467	55.980,89
9	90.000	210.000	120.000	0,424	50.891,71
Total	1.002.000	1.572.000	570.000		224.245,88

El flujo de caja actualizado a un 10% asciende a algo más de 224 mil euros al cabo de 10 años. Este dato es muy importante para valorar la conveniencia o no de realizar la inversión.

La regla de decisión es que si el VAN es positivo el proyecto se aprueba, pues será posible obtener ganancias respecto a la mejor inversión alternativa, si es igual a cero es indiferente y si es negativo se rechaza.

$VAN > 0$ Se aprueba

$VAN = 0$ Indiferente

$VAN < 0$ Se rechaza

Fijémonos que este resultado lo hemos obtenido aplicando una tasa de descuento del 10% de manera arbitraria. Hemos fijado un 10% porque nos parece que es lo razonable de acuerdo a la tendencia de los tipos de interés y de la inflación en un país y en un momento determinado. Si hay inestabilidad económica o incluso política, la moneda del país está sometida a frecuentes devaluaciones y no se puede controlar la inflación, entonces tendríamos que elegir una tasa de descuento más alta, es decir pediríamos flujos de caja más elevados, reduciendo así el número de negocios que sería rentable poner en marcha en ese país y en esas condiciones.

Para la selección de la tasa de descuento también influye si se trata de un negocio ya probado con éxito en otros lugares, o si por el contrario es una iniciativa nueva sin precedentes en la región. En este segundo caso habría que ser más exigentes (o más cautos) y partir de una tasa de descuento relativamente elevada en relación a otros tipos de negocios que ya han demostrado que funcionan.

Por último, debemos considerar que hemos establecido un periodo de vida de la maquinaria de 10 años, momento en el que habrá que reponerla. Pero si ese periodo hubiese sido de 7 años entonces el VAN de la inversión sería $-11.942,56$ euros y por lo tanto se debería rechazar este negocio.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno de un proyecto mide la rentabilidad promedio anual que genera el capital que permanece invertido en él. Se define como aquella tasa de descuento que iguala a cero el Valor Actual Neto. Es un valor que nos remite a un determinado tipo de interés para el cual realizar o no la inversión sería indiferente. Cuanto más alta sea la TIR más alta será la rentabilidad esperada del negocio y, al revés, cuanto más baja la TIR más riesgo corremos al realizar la inversión.

Si la TIR es mayor que el coste de oportunidad del capital, entonces el capital del proyecto evaluado genera una rentabilidad mayor que la que puede ser generada por la mejor alternativa de inversión. En ese caso es recomendable apostar por el proyecto.

La manera de llegar a establecer la TIR es por tanteo, utilizando un programa que vaya realizando sucesivos cálculos hasta que el valor de r haga igual a cero el VAN. En el ejemplo anterior la TIR es aproximadamente el 25%. Es decir, si elegimos una tasa de descuento cercana al 25% entonces el VAN es igual a cero y sería indiferente iniciar o no el negocio, aunque realidad sería muy arriesgado hacerlo porque incluso imprevistos poco importantes podrían hacernos entrar en pérdidas.

Relación Beneficio/Coste (B/C)

La relación Beneficio/Coste permite comparar el valor actual de los beneficios (VAB) del proyecto con el valor actual de los costes del mismo (VAC) y la inversión inicial (I_0).

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC + I_0}$$

La regla de decisión en este caso es que si la relación beneficio/coste es mayor que uno se recomienda ejecutar el proyecto, ya que el valor actual de los beneficios supera el valor actual de los costes (incluida la inversión).

Período de recuperación del capital o la inversión (PR)

El período de recuperación del capital es el plazo (número de años) en que la inversión original se recupera con las utilidades futuras.

La regla de decisión asociada a este indicador señala que se deben preferir los proyectos con menor período de recuperación. Cuanto más corto sea éste, mejor.

Si las utilidades anuales son constantes o similares:

$$\text{PR} = \text{Capital invertido} / \text{Utilidad anual}$$

Cuando las utilidades anuales son diferentes, se calcula la suma acumulada de las utilidades anuales (beneficios netos) hasta alcanzar el monto de la inversión. El número de años en que se alcance la coincidencia entre la suma acumulada de las utilidades anuales y el monto total de la inversión será el período de recuperación del capital.



Un negocio será rentable si...

- El Valor Actual Neto es mayor que cero
- La Tasa Interna de Retorno es mayor que el Coste de Oportunidad del Capital
- La relación beneficio/coste es mayor que uno
- Podemos recuperar la inversión en un tiempo razonable

En resumen:

VAN > 0
TIR > COK
B/C > 1
Bajo PR



Ejercicio N° 1: Indicadores de rentabilidad: MARRUPA

De acuerdo con la información que se aporta en el Anexo I, para la fábrica de aceite de girasol en Marrupa se ha elaborado una cuenta de resultados que arroja los siguientes datos de flujos de caja obtenidos al final de cada uno de los tres primeros años de funcionamiento:

	Año 1	Año 2	Año 3
Flujo de caja (mts)	-18.802	28.308	94.426

Calcular, estimando un coste de oportunidad del capital del 18%:

- El VAN
- El TIR (siguiendo un método de aproximaciones sucesivas)
- El periodo de recuperación de la inversión, suponiendo que los flujos de caja del cuarto año y sucesivos son similares a los del tercer año.



Nuestro Plan de Viabilidad

Ejercicio V19: Indicadores de rentabilidad

A partir de la cuenta de resultados elaborada en el Ejercicio V17 y utilizando una estimación suficientemente argumentada de la tasa de descuento (basada en la inflación, interés aportado por inversiones bancarias, estabilidad económica y política del país, etc.) calcular:

- a. El VAN
- b. El TIR (siguiendo un método de aproximaciones sucesivas)
- c. El periodo de recuperación de la inversión, suponiendo que los flujos de caja del cuarto año y sucesivos son similares a los del tercer año.