

Proyectos de inversión Formulación y evaluación

Segunda edición

Nassir Sapag Chain

Ingeniero comercial

Contador auditor

Magíster en Administración

Director Centro de Desarrollo del Emprendimiento
Universidad San Sebastián

Prentice Hall

Chile • Argentina • Bolivia • Brasil • Colombia • Costa Rica • España
Guatemala • México • Perú • Puerto Rico • Uruguay • Venezuela

Datos de catalogación bibliográfica

Nassir Sapag Chain
Proyectos de inversión. Formulación y evaluación 2ª edición
Pearson Educación, Chile, 2011

ISBN: 978-956-343-107-0
Área: Administración y Finanzas

Formato: 21 x 27 cm

Páginas: 544

Gerente editorial: María Clara Andrade

Coordinación editorial: Carla Soto
carla.soto@pearsoned.cl

Editora: Inés Fernández Maluf

Corrección de textos: Inés Fernández Maluf

Diseño y diagramación: Francisca Urzúa

Diseño de portada: BOOKESTUDIO

SEGUNDA EDICIÓN, 2011

D.R. © 2011 por Pearson Educación de Chile S.A.
José Ananías 505, Macul, Santiago de Chile.

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta Editorial pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del editor.

El préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso de este ejemplar requerirá también la autorización del editor o de sus representantes.

ISBN VERSIÓN IMPRESA: 978-956-343-107-0

ISBN E-BOOK: 978-956-343-106-3

Impreso en Chile / Printed in Chile

Prentice Hall
es una marca de



Acerca del autor

NASSIR SAPAG CHAIN (1950) es ingeniero comercial y contador auditor de la Universidad de Chile, y magíster en Administración de la Escuela de Administración de Negocios para Graduados (ESAN), en Perú. Actualmente, es profesor titular y director del Centro de Desarrollo del Emprendimiento de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad San Sebastián, en Chile.

En la Universidad de Chile, donde también alcanzó la categoría de profesor titular, ocupó los cargos de decano y prorector. Como consultor internacional, ha trabajado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Organización de los Estados Americanos (OEA), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la Inter-American Foundation (IAF), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), e instituciones públicas y privadas en prácticamente todos los países hispanoamericanos.

Entre otros cargos, ha sido presidente del directorio de REUNA S.A. y de Necul-Hual S.A., miembro del directorio de Editorial Universitaria, de la Empresa Portuaria San Antonio (EPSA), de Refax Chile, del Estadio Palestino y de la Fundación Hospital Clínico Universidad de Chile. Fue, durante dos periodos, director ejecutivo del Consejo Latinoamericano de Escuelas de Administración (CLADEA), organismo que agrupa a las más importantes escuelas de administración de América y Europa.

Anualmente, participa como profesor visitante de los cursos de posgrado de la ADEN Business School, la ESAN, la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), la Universidad Nacional de Rosario (UNR), la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) y el Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA), en Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, Panamá, Perú, Puerto Rico, República Dominicana y San Salvador. Dicta más de 30 conferencias internacionales por año.

Sus libros, publicados por prestigiosas editoriales de todo el mundo, son bibliografía obligatoria en la casi totalidad de los programas de estudio en las universidades de habla hispana, y es uno de los académicos más citados en la bibliografía especializada.

Prólogo

La nueva edición de este texto es el resultado de un trabajo basado en una acuciosa, crítica y objetiva revisión de aquel publicado en 2007, y en las opiniones de profesores y de mis alumnos de pre y posgrado en prácticamente todos los países hispanoamericanos. Igual que cada vez que termino de escribir un libro, pienso que este es el último que haré; me atreví a plantear muchas ideas nuevas, que pueden o no ser compartidas por otros, a eliminar lo que consideré una “teoría intrascendente que deja a todos indiferentes”, a reescribir varias cosas que no estaban suficientemente claras e, incluso, a eliminar aquel material que no fue adoptado por la mayoría de los profesores que enseñan esta materia. La intención tras todo esto no fue otra que la de hacer más “rentable” el libro, en el sentido de valor por ser útil, más que por retornos económicos. Ello justifica por qué se excluyó cualquier exceso en el desarrollo teórico y se agregó una explicación de cómo aprovechar los facilitadores que muchos *software* ofrecen, tanto para mejorar la calidad de la información que entrega la evaluación de un proyecto como para simplificar el trabajo de quien la hace.

Entre otras cosas, me permití modificar la clásica estructura que divide el estudio de proyectos entre preparación y evaluación o entre formulación y evaluación. Redefino el proceso de estudio de proyectos en tres etapas: la formulación, aquella que considero la más importante, donde se configure de manera óptima el proyecto y se determinen y cuantifiquen todos los costos y beneficios esperados; la preparación, donde estimo se comete la mayor cantidad de errores y que ordena la información generada por la etapa anterior en diversos flujos de caja que miden rentabilidades distintas, que presentan características diferentes dependiendo de la forma de cálculo del costo de capital que se usará, y que además tienen opciones metodológicas que deben conducir a un mismo resultado si están bien aplicadas y que difieren entre proyectos de inversión y de desinversión; y la evaluación, quizá la más fácil, donde al medirse la rentabilidad de uno solo de tantos escenarios posibles, debe necesariamente complementarse con los análisis de cuantificación del riesgo y de identificación de las variables críticas y opciones, para mitigar los riesgos o para enfrentar la incertidumbre de las variables cuyo comportamiento no sea medible probabilísticamente.

Por otra parte, me atreví a cuestionar ciertas prácticas comunes observadas en el trabajo de algunos profesionales, y también ciertas metodologías propuestas por algunos autores que escriben sobre la materia. En todos los casos, intenté ser objetivo, demostrando los errores o limitaciones de lo que se usa o plantea, y proponiendo una forma opcional que, creo, mejora la calidad del trabajo que hacemos.

No podría, en este breve espacio, resumir todos los cambios que se realizaron a esta nueva edición. Por ello, solo destaco los que considero más relevantes para quienes utilizaron la anterior:

- Se modificó la estructura tradicional de las etapas del proyecto, para sistematizar el proceso de análisis de una inversión.
- Se eliminó toda la teoría económica que no tiene aplicación directa en el estudio del proyecto y se agregó otra que sí está vinculada, aunque siempre privilegiando el desarrollo práctico más que el teórico a través de la adición de numerosos ejemplos.
- Se agregó un capítulo (Capítulo 2) para incluir una completa descripción de cómo realizar la investigación de mercados, que es solo una de las herramientas para el estudio del mercado.
- Se transformó el apartado de técnicas cuantitativas para realizar pronósticos en un capítulo completo e independiente (Capítulo 3), con muchas aplicaciones de los facilitadores del Excel.
- Se incluyó un modelo de valoración de variables cualitativas.
- Se agregó también una propuesta de cómo incluir las economías y las diseconomías de escala con comportamientos no lineales.
- Se proporciona una mejor explicación del tratamiento del impuesto al valor agregado, y de cuándo y cómo debe incluirse en un flujo de caja.
- Se explica la inconsistencia observada en proyectos reales y textos de estudio, entre el procedimiento de cálculo del valor del proyecto al final de su horizonte de evaluación y la inclusión de la valorización del capital de trabajo (mal llamada recuperación del capital de trabajo) y de la inversión de reposición de activos al finalizar el periodo de evaluación, y se propone la forma correcta de incorporarlos.
- Se agrega una explicación detallada de todos los flujos de caja existentes: el flujo para medir la rentabilidad del negocio, la rentabilidad de los recursos propios y la capacidad de cumplimiento del pago de deudas; el flujo de creación de una nueva empresa y las opciones para construir los flujos de proyectos en empresas en marcha; y, por último, los flujos de proyectos de inversión y de desinversión.
- Se presenta de manera “amigable”, simple y efectiva el estudio de las matemáticas financieras, para hacerlas accesibles a cualquier persona que no sea del área o esté comenzando a estudiarlas.
- Se actualizó el capítulo de cuantificación de los riesgos del proyecto (Capítulo 10), al incluir una completa y detallada guía de cómo usar el Risk Simulator (2010-versión c).

- El capítulo de costo de capital (Capítulo 11) se reformuló totalmente para simplificar el estudio, la comprensión y el cálculo de la tasa de descuento que debe aplicarse tanto al flujo para medir la rentabilidad del proyecto como a las tres tasas opcionales que miden la rentabilidad de un proyecto financiado con deuda, y para indicar la forma correcta en que deben aplicarse a las tres posibilidades de construcción del flujo de caja financiado para alcanzar un mismo resultado.
- Se describen diversos modelos de uso frecuente (IVAN, rentabilidad inmediata, factores de escala, etc.); se explica cómo se usan y cuáles son los resultados que generan, se demuestran sus debilidades y se propone un procedimiento alternativo correcto para obtener resultados válidos.
- Se agrega una gran cantidad de nuevos ejemplos para facilitar la comprensión de los conceptos y modelos, y se amplía el Capítulo 14 de cinco a 16 casos resueltos, incluyendo uno que integra todas las materias.
- Cada capítulo pretende colaborar a que el lector no solo “sepa más”, sino que “sepa hacer más”. Para ello, además de explicar los conceptos y la manera de aplicar las técnicas, se trató de formar un criterio de selección de la herramienta adecuada para superar las diversas dificultades que se enfrentan al estudiar un proyecto, para interpretar los resultados obtenidos y para aplicar aquellos que sean realmente pertinentes.

Muchas personas me ayudaron para terminar esta tarea. Varios “competidores”, todos excelentes profesores, amigos y autores de publicaciones vinculadas al tema, me apoyaron. Algunos revisando uno o más capítulos, otros enviándome sus artículos más recientes o señalándome sus puntos de vista, especialmente en lo que se refiere a mis nuevas propuestas, y aportando sus críticas siempre constructivas y valiosas, basadas en sus experiencias en el aula: Arlette Beltrán (Universidad del Pacífico, Perú), Silvia de Salvo (Universidad de la República, Uruguay), Juan Francisco Esquembre (ADEN Business School, España), Pablo Fernández (University of Navarra/IESE Business School, España), Gerardo Heckmann (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina), Pablo Lledó (MasConsulting, Argentina), Carola Mattheos (Universidad San Sebastián, Chile), Brayan Rojas (Software Shop, Latinoamérica), Fernando Romero (FDE-CORPEI, Ecuador), Cristina Sica (Universidad de la República, Uruguay), Adrián Tarallo (Universidad Nacional de Rosario, Argentina), Ignacio Vélez-Pareja (Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia) y René Williams (Universidad San Sebastián, Chile).

Un reconocimiento especial para la editorial Pearson. Su presidente para España y Portugal, Juan Carlos Cavín, el gerente general, Eduardo Guzmán, y la gerente editorial, María Clara Andrade, quienes creyeron en este proyecto y lo empujaron desde el primer día (¿o antes?), fueron sin duda parte importante de este libro. El profesionalismo, el compromiso y la calidad del trabajo de Inés Fernández Maluf en la edición y en la corrección del texto, (lo mejor que he visto en mis más de 20 libros que he publicado

desde el año 1983), y de Francisca Urzúa en el diseño de interiores, me obligan a reconocer el valor de un trabajo tan bien hecho. De una manera particular, sin embargo, debo destacar el invaluable apoyo de la editora responsable de esta publicación, Carla Soto, y de Magdalena Browne, quien la sustituyó tan dedicada y eficientemente en su ausencia. Gracias, Carla, por tantas y tantas horas de intenso y productivo trabajo, por tu apoyo permanente y oportuno, incluso con esos pequeños grandes detalles que marcan la diferencia entre hacer y hacer bien las cosas, y por tu implacable preocupación por la excelencia tanto en los contenidos como en la forma. Ver la calidad del trabajo en equipo de este grupo me hace sentir orgulloso de poder publicar en Pearson.

Como siempre, la familia es quien más méritos merece por este trabajo. El apoyo permanente, el tiempo que dejamos de compartir y el cariño que me dieron mi esposa Cristina, mis hijos Andrea y Álvaro, mi yerno Rodrigo y mi nuera Solange, y mis nietos Sofía e Ignacio (por ahora), me estimularon para terminar este libro como una forma pequeñísima de corresponderles por todo lo entregado. Los quiero.

Anhelo que los profundos cambios incorporados a esta edición me ayuden a cumplir con la misión de transferir el conocimiento (creado, adoptado o adaptado) de una materia que ha logrado transformarse en una disciplina.

Capítulo

1

Conceptos introdutorios

Los criterios, técnicas y metodologías para formular, preparar y evaluar proyectos de creación de nuevas empresas se formalizaron por primera vez en 1958, en el libro *Manual de proyectos de desarrollo económico*¹. Si bien en este medio siglo se han producido enormes cambios en la forma de estudiar los proyectos de inversión, el procedimiento general sigue centrándose en la recopilación, creación y sistematización de información que permita identificar ideas de negocios y medir cuantitativamente los costos y beneficios de un eventual emprendimiento comercial.

Además de los grandes avances observados en el desarrollo de modelos y técnicas de predicción y análisis, en la manera de sistematizar la información para que satisfaga los requerimientos de todos los agentes económicos que participan de la decisión y en los modelos complementarios de simulación y riesgo, se ha logrado introducir la preparación y la evaluación de proyectos en casi todos los sectores de actividad: la salud, la iglesia, la educación, la defensa nacional, la diversión, y en todos aquellos que han comprendido la importancia de asignar correctamente los recursos, generalmente escasos, de que se dispone. Tan importante como tener recursos para hacer cosas es poder asignarlos racionalmente.

¹ Organización de las Naciones Unidas (ONU), *Manual de proyectos de desarrollo económico* (Publicación 5.58.11.G.5), México, 1958.

En este libro, se aborda la forma sistemática de estudiar proyectos, ya sea de creación de nuevas empresas o de mejoramiento dentro de ellas. Su fin último es evitar el mal uso de los recursos o, lo que es lo mismo, ayudar a asignarlos eficientemente.

Un problema común en la evaluación de un proyecto es que las prioridades difieren a veces entre los inversionistas, los ejecutivos y el evaluador. Es lo que nos distingue como seres humanos: ser diferentes por nuestro nivel de expectativas, grados de aversión al riesgo o información que manejamos. El evaluador de proyectos debe estar preparado para reconocer que existen diferentes tipos de emprendedores y que su responsabilidad es la de servirlos, aunque sus prioridades no coincidan con las de él.

Muchas veces, son las actitudes las que marcarán las prioridades. Hay emprendedores con actitudes de ser pioneros, de crear e invertir en innovar. A algunos les motiva por sobre todo ser reconocidos como pioneros, mientras que otros prefieren lucrar con la innovación.

También existen los emprendedores que no asocian su rol con el de innovar y que aceptan que ser seguidor puede ser una estrategia válida. No temen copiar ideas exitosas y sistemáticamente están analizando qué cosa nueva hace su referente. Aunque tienden a copiar, muchas veces logran superarse a tal nivel, que asumen ellos el rol de líder.

Otro tipo de emprendedor es el hacedor, quien se hace asesorar pero actúa prioritariamente por intuición. Más que la rentabilidad sobre una inversión, valora el negocio que le demandará involucrarse en la acción.

La tipología de emprendedores es mucho más larga. Sin embargo, con estos tres simples casos se concluye que cualquiera que sea la prioridad que el emprendedor se dé para aceptar o rechazar una inversión, será válida, que es una decisión de carácter personal y que el evaluador debe proveer información como un insumo más para apoyarlo en tomar una decisión.

En cualquier tipo de empresa, la gestión financiera de los directivos se caracteriza por la búsqueda permanente de mecanismos que posibiliten la creación y el mantenimiento de valor, mediante la asignación y el uso eficiente de los recursos. La evaluación de proyectos, en este contexto, se debe entender como un modelo que facilita la comprensión del comportamiento simplificado de la realidad, por lo que los resultados obtenidos, aunque son útiles en el proceso decisional, no son exactos.

El estudio de proyectos, tomado como un proceso de generación de información que sirva de apoyo a la actividad gerencial, ha alcanzado un posicionamiento indiscutible entre los instrumentos más empleados en la difícil tarea de enfrentar la toma de decisiones de inversión, tanto para crear nuevas empresas como para modificar una situación existente en una empresa en marcha, ya sea mediante el *outsourcing* o externalización de actividades que realiza internamente, la ampliación de sus niveles de operación o el reemplazo de su tecnología, entre otros tipos de proyectos.

A diferencia de los estudios de proyectos de creación de nuevos negocios, las evaluaciones de proyectos que involucran modificar una situación existente, como las inversiones que las empresas realizan para su modernización, requieren consideraciones muy particulares y procedimientos de trabajo específicos y diferentes. Entre otras cosas, esto se debe a que, en el caso de estudiar un posible cambio de una situación vigente, la evaluación debe comparar el beneficio neto² entre la situación base (o actual), la situación actual optimizada y la situación con proyecto. En otras palabras, se analiza la variación en la creación de valor futuro que tendría optar por una inversión (o desinversión) en relación con el valor que se podría esperar si se mantiene la situación actual. Una opción que siempre se debe considerar al tomar una decisión es la de mantener las condiciones de funcionalidad vigentes.

Mientras que, en la evaluación de un proyecto nuevo, todos los costos y beneficios deben ser considerados en el análisis, en la evaluación de proyectos de modernización deben incluirse solo aquellos que son relevantes para la comparación. Un costo o beneficio es relevante si es pertinente para una decisión. Si, por ejemplo, se está evaluando la conveniencia de reemplazar una motoniveladora, no interesa el costo en que incurre la empresa en su sistema de comunicaciones, ya que, con o sin proyecto de cambio, este costo seguirá siendo el mismo. Es decir, la cuantía del gasto en comunicaciones es un costo irrelevante para tomar la decisión de reemplazar una motoniveladora, como sería irrelevante el sueldo de un chofer para determinar la conveniencia de sustituir una ambulancia o el monto del seguro contra incendio de un edificio si se evalúa pintar o empapelar sus oficinas.

El único costo que no debe ser considerado en la evaluación de un proyecto de creación de un nuevo negocio es el del estudio de viabilidad, por cuanto, aunque al momento de presentar el proyecto no esté pagado, es un costo que, haciéndose o no la inversión, igualmente se deberá asumir. Por este motivo, se considera irrelevante para la decisión.

Este elemento, que se repetirá innumerables veces en este texto, creará una de las mayores dificultades a aquellos lectores que tengan conceptualizada una estructura de análisis de tipo contable, que tiene una forma de considerar los costos y beneficios que difiere de la del evaluador de proyectos.

Algunas de las particularidades que justifican un análisis especial para el estudio de este tipo de proyectos son dificultades tales como el impacto de una modernización sobre el nivel de inversión que financia los requerimientos de recursos por el desfase entre la ocurrencia de los egresos primero y la recaudación posterior de los ingresos, que corresponde a la inversión en capital de trabajo de la empresa; la forma de cálculo del valor remanente de la inversión al término de su periodo de evaluación o valor de desecho del proyecto, así como de la posibilidad de reemplazar un equipo existente en la empresa o adquirir uno nuevo; la forma de incluir el impuesto al valor agregado

2 El beneficio neto representa la diferencia entre los costos (de funcionamiento e inversiones) de un proyecto y los beneficios esperados.

en los flujos de ingresos y egresos de caja; la determinación de los costos y beneficios incrementales ocasionados por la decisión de emprender una inversión; los ahorros tributarios asociados al proyecto; la diferenciación entre los costos contables asignados y los costos pertinentes que deben ser considerados para la decisión; la determinación del punto de conveniencia para hacer una modernización; la medición del grado de impacto que un cambio en el valor de una variable tenga sobre el resultado de la rentabilidad calculada para el proyecto, o la sensibilización de una variable con impacto dual hacia la situación actual y hacia la situación con proyecto; y el momento óptimo de efectuar la modernización.

En los capítulos siguientes, se pretende ofrecer un criterio general para enfrentar correctamente los problemas enunciados, con las correspondientes metodologías para un uso eficaz del instrumento.

Este capítulo, en particular, intenta exponer y caracterizar una tipología de las diferentes opciones que se observan al evaluar la enorme cantidad de proyectos de inversión que pretenden incorporar algún valor agregado a la empresa mediante un cambio que conduzca a una justificada modernización dentro de ella, así como explicar las bases conceptuales que posibilitarán la resolución de los diferentes casos que se analizan en los capítulos posteriores.

1.1 Tipologías de proyectos

Las opciones de inversión se pueden clasificar preliminarmente en dependientes, independientes y mutuamente excluyentes.

Las inversiones dependientes son aquellas que para ser realizadas requieren otra inversión. Por ejemplo, el sistema de evaluación de residuos en una planta termoeléctrica que emplea carbón depende de que se haga la planta, mientras que esta última necesita de la evacuación de residuos para funcionar adecuadamente. En este caso, se hablará de proyectos complementarios y lo más común será evaluarlos en conjunto.

Un caso particular de proyectos dependientes es el relacionado con proyectos cuyo grado de dependencia se da más por razones económicas que físicas, es decir, cuando realizar dos inversiones juntas ocasiona un efecto sinérgico en la rentabilidad, en el sentido de que el resultado combinado es mayor que la suma de los resultados individuales. El caso contrario, efecto entrópico, se produce cuando la realización de dos proyectos simultáneos hace obtener un resultado inferior a la suma de las rentabilidades individuales. Obviamente, esto no significa que deba optarse por una u otra inversión, ya que el resultado conjunto, probablemente, sea superior al de cada proyecto individual en la mayoría de los casos.

Las inversiones independientes son las que se pueden realizar sin depender ni afectar o ser afectadas por otros proyectos. Dos proyectos independientes pueden conducir a la decisión de hacer ambos, ninguno o solo uno de ellos. Por ejemplo, la decisión de comprar o alquilar oficinas es independiente de la decisión que se tome respecto del sistema informático.

Las inversiones mutuamente excluyentes, como su nombre lo indica, corresponden a proyectos opcionales, donde aceptar uno impide que se haga el otro o lo hace innecesario. Por ejemplo, elegir una tecnología que usa petróleo en vez de carbón hace innecesario invertir en un sistema para evacuar cenizas y residuos del carbón.

Una complejidad adicional a las ya mencionadas es la gran diversidad de tipos de proyectos de modernización que se pueden presentar en una empresa en marcha, cada uno de los cuales requiere consideraciones especiales para su evaluación.

Una primera clasificación de estos proyectos se realiza en función de la finalidad de la inversión, es decir, del objetivo de la asignación de recursos que permite distinguir entre proyectos que buscan crear nuevos negocios o empresas, y proyectos que buscan evaluar un cambio, mejora o modernización en una empresa existente. Entre estos últimos se identifican, por ejemplo, proyectos que involucran el *outsourcing*, la internalización de servicios o la elaboración de productos provistos por empresas externas, la ampliación del nivel de operación de la empresa, el abandono de ciertas líneas de producción o el simple reemplazo o renovación de activos que pueden o no implicar cambios en algunos costos, pero no en los ingresos ni en el nivel de operación de la empresa.

Algunos casos típicos de proyectos en empresas en marcha –por ejemplo, para el sector salud– son los siguientes.

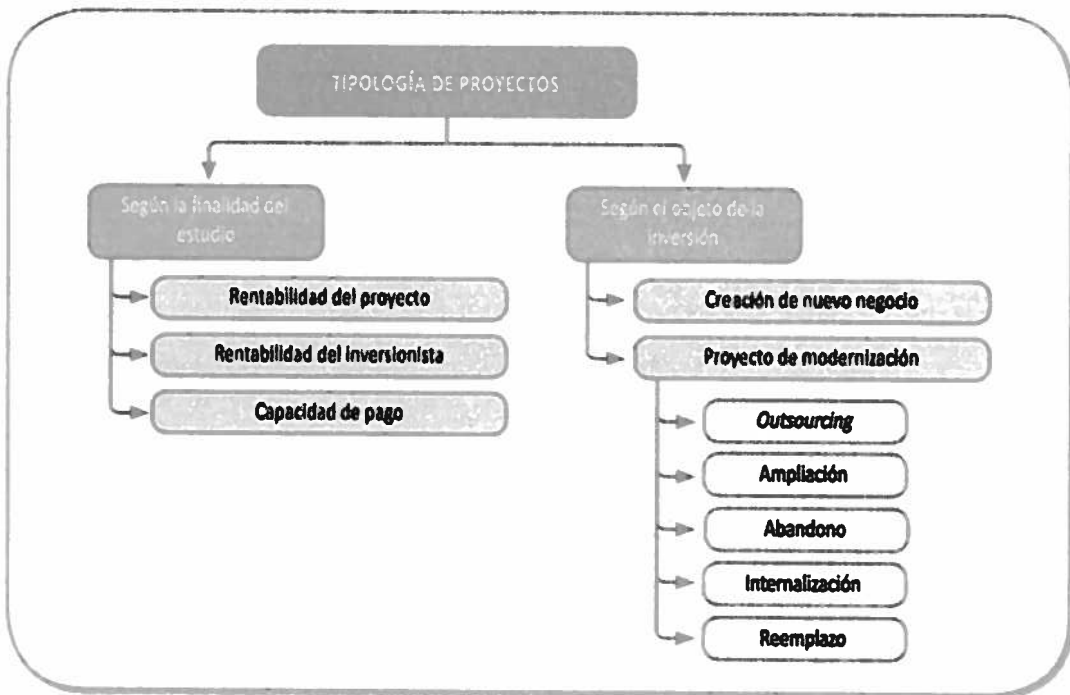
- **Outsourcing:** externalización de los servicios de lavandería para destinar los espacios liberados a ampliar las instalaciones médicas o para reducir costos.
- **Ampliación:** construcción y habilitación de nuevos boxes para aumentar la capacidad de atención y reducir las listas de espera de pacientes.
- **Abandono:** cierre de una parte de la unidad de cirugía reconstructiva si tiene mucha capacidad ociosa, para transformarla en un centro de imagenología.
- **Internalización:** creación de un laboratorio de procesamiento de muestras en el interior del establecimiento, para evitarle al paciente recurrir a otros centros médicos.
- **Reemplazo:** modernización de los equipos de escáner.

Una clasificación más profunda permite identificar proyectos que enfrentan una ampliación mediante el reemplazo de equipos de poca capacidad por otros de mayor capacidad o que solucionan la ampliación con una inversión complementaria que adiciona equipos a los activos actuales. Con ambas alternativas se soluciona el mismo

problema de crecimiento, pero con fuertes y distintas implicancias para el trabajo del evaluador, tal como se expondrá más adelante.

En algunas ocasiones, se podrá identificar un tipo especial de proyecto de expansión, por cuanto se evalúa una inversión que permita el lanzamiento de nuevos productos o la mejora de los existentes. Este caso no será tratado en forma especial en este texto, ya que su solución se asimila a lo que se expondrá para proyectos de ampliación (hacer más de lo mismo) o de internalización.

Figura 1.1
Tipología básica de proyectos



Por último, cada uno de los casos anteriores puede clasificarse, también, en función de su fuente de financiamiento; se distingue entre aquellos financiados con *leasing*³, los financiados por endeudamiento –ya sea con el sistema financiero o con proveedores–, los financiados con recursos propios y los financiados con una combinación de fuentes.

Muchas veces, la ampliación ocasionará aumentos tan importantes en los niveles de ingresos, que harán estimar como muy conveniente la modernización. Sin embargo, la ampliación puede provocar fuertes impactos en las estructuras de costos de la empresa, tanto en los directamente asociados con la ampliación como en los que indirectamente

³ Es una forma de financiar la adquisición de un activo, mediante la cual se compromete una serie de pagos futuros en la forma de un alquiler, con la opción de compra junto con el pago de la última cuota.

afectarán, por ejemplo, la administración y el mantenimiento de los sistemas de información y de control, entre otros. Por ello, para evaluar la conveniencia de crecer, será preciso demostrar que los incrementos en los costos son menores que el incremento en los beneficios. Un problema específico con respecto a esto se relaciona con la situación de aquellas empresas que actualmente podrían tener pérdidas, porque la modernización, si bien permitiría minimizarlas, no posibilita hacer todo el negocio rentable.

En este caso, para tomar la mejor decisión deberá incluirse otro tipo de consideraciones complementarias a las únicamente económicas que provee el estudio de proyectos.

Pero también los proyectos se pueden clasificar en función de la finalidad del estudio, es decir, de acuerdo con lo que se espera medir con su realización. En este contexto, es posible identificar tres tipos de proyectos que obligan a conocer tres formas diferentes de construir los flujos de caja para lograr el resultado deseado:

1. Estudios para medir la rentabilidad de la inversión, independientemente de dónde provengan los fondos.
2. Estudios para medir la rentabilidad de los recursos propios invertidos en el proyecto.
3. Estudios para medir la capacidad del propio proyecto con la finalidad de enfrentar los compromisos de pago asumidos en un eventual endeudamiento para su realización.

Es frecuente, por ejemplo, confundir la rentabilidad del proyecto con la rentabilidad del inversionista. Mientras que en el primer caso se busca medir la rentabilidad de un negocio, independientemente de quién lo haga, en el segundo interesa, contrariamente, medir la rentabilidad de los recursos propios de quien realizará la inversión, en la eventualidad de que se lleve a cabo el proyecto. Considérese el siguiente ejemplo para observar la diferencia en el resultado entre ambas opciones.

Ejemplo 1.1

Un proyecto que requiere una inversión de \$1.000 reditúa en un año \$1.120, en moneda de igual valor, a quien lo realice. Es decir, le permite aumentar su riqueza en \$120, lo que corresponde a una rentabilidad de 12% anual. Sin embargo, el inversionista no dispone del total de la inversión y debe necesariamente endeudarse para poder implementar el proyecto. Si un banco le presta los recursos faltantes, supongamos \$800, a un tasa anual de 8%, a fin de año deberá devolverle el capital prestado más el interés cobrado. Es decir, deberá devolver \$864. Si el proyecto le generaba una ganancia neta de \$120 y por endeudarse debe pagar al banco \$64 de interés, ahora al inversionista le quedan solo \$56. Si el proyecto exhibía una rentabilidad de 12%, solo por el efecto del financiamiento el inversionista obtiene una rentabilidad de 28%. Esto, por cuanto al recibir una ganancia de \$56 sobre los \$200 de su propia inversión (la diferencia entre el préstamo y el total de la inversión), sus recursos obtienen un retorno de 28%.

En la Tabla 1.1, se sistematiza la situación expuesta y se pueden observar los resultados de las distintas rentabilidades de un mismo proyecto, si se incluye o no el efecto del financiamiento.

Tabla 1.1 Rentabilidad del proyecto y rentabilidad del inversionista

	Momento 0 (\$)	Momento 1 (\$)	Incremento (\$)	Tasa (%)
Flujo proyecto	-\$1.000	\$1.120	\$120	12
Financiamiento	\$800	-\$864	-\$64	8
Flujo inversionista	-\$200	\$256	\$56	28

Con estos mismos datos es posible observar el impacto de una variación en la rentabilidad del proyecto sobre la del inversionista.

Ejemplo 1.2

Si al optimizar la combinación de factores durante la formulación del proyecto se logra incrementar el flujo de caja del momento 1 a \$1.130, obviamente las rentabilidades del proyecto y del inversionista aumentan, pero no el costo del financiamiento externo, por lo que los resultados que se obtendrían son los siguientes.

Tabla 1.2 Variación en la rentabilidad del proyecto y del inversionista

	Momento 0 (\$)	Momento 1 (\$)	Incremento (\$)	Tasa (%)
Flujo proyecto	-\$1.000	\$1.130	\$130	13
Financiamiento	\$800	-\$864	-\$64	8
Flujo inversionista	-\$200	\$266	\$66	33

En otras palabras, lograr una mejor opción que aumente la rentabilidad -por ejemplo, si el mantenimiento de maquinaria pesada es más barato al identificar un *outsourcing*- en 1% hace que la rentabilidad de los recursos propios lo haga en 5%. De aquí la importancia que se da en este texto a la optimización de las variables que configurarán las características del proyecto durante la etapa de formulación.

Obviamente, en estos ejemplos no se han incluido elementos fundamentales de una comparación, como el valor tiempo del dinero o el efecto tributario del endeudamiento. Este último hace que la rentabilidad del inversionista sea aún mayor, por constituir los intereses un gasto contable que reduce la utilidad de la empresa y, por lo tanto, la cuantía de los impuestos que se deberán pagar. En el Capítulo 7, se tratan ambos efectos en forma detallada.

Aunque la evaluación de proyectos de inversión en empresas en marcha tiene diferencias significativas respecto de la evaluación de proyectos para medir la conveniencia de la creación de nuevos negocios, los fundamentos conceptuales básicos son comunes a ambos tipos de estudios.

1.2 Estudios de viabilidad

La decisión de emprender una inversión, como todo proceso decisional, tiene cuatro componentes básicos:

1. El decisor, que puede ser un inversionista, financista o analista.
2. Las variables controlables por el decisor, que pueden hacer variar el resultado de un mismo proyecto, dependiendo de quién sea él.
3. Las variables no controlables por el decisor y que influyen en el resultado del proyecto.
4. Las opciones o proyectos que se deben evaluar para solucionar un problema o aprovechar una oportunidad de negocios.

La responsabilidad del evaluador de proyectos será aportar el máximo de información para ayudar al decisor a elegir la mejor opción. Para esto, es fundamental identificar todas las opciones y sus viabilidades como único camino para lograr uno óptimo con la decisión.

El análisis del entorno donde se sitúa la empresa y del proyecto que se evalúa implementar es fundamental para determinar el impacto de las variables controlables y no controlables, así como para definir las distintas opciones mediante las cuales es posible emprender la inversión. Tan importante como identificar y dimensionar las fuerzas del entorno que influyen o afectan el comportamiento del proyecto, la empresa o, incluso, el sector industrial al que pertenece es definir las opciones estratégicas de la decisión en un contexto dinámico.

El estudio del entorno demográfico, por ejemplo, permite determinar el comportamiento de la población atendida por otras empresas y de aquella por atender con el proyecto, su tasa de crecimiento, los procesos de migración, la composición por grupos de edad, sexo, educación y ocupación, la población económicamente activa, empleada y desempleada, etcétera.

El estudio del entorno cultural obliga a realizar un análisis descriptivo para comprender los valores y el comportamiento de potenciales clientes, proveedores, competidores y trabajadores. Para ello, es importante estudiar las tradiciones, los valores y principios éticos, las creencias, las normas, las preferencias, los gustos y las actitudes frente al consumo.

El estudio del entorno tecnológico busca identificar las tendencias de la innovación tecnológica en los procesos de producción y apoyo a la administración, así como el grado de adopción que de ella hagan los competidores.

Para recomendar la aprobación de cualquier proyecto, es preciso estudiar un mínimo de tres viabilidades que condicionarán el éxito o el fracaso de una inversión: la viabilidad técnica, la legal y la económica. Otras dos viabilidades, no incluidas generalmente en un proyecto, son la de gestión y la política. Estas dos, si bien pueden estudiarse cada una en forma independiente, se incorporan en este texto como parte de la viabilidad económica, aunque solo en los aspectos que a esta corresponden.

Por otra parte, una viabilidad cada vez más exigida en los estudios de proyectos es la que mide el impacto ambiental de la inversión.

La viabilidad técnica busca determinar si es posible, física o materialmente, "hacer" un proyecto, determinación que es realizada generalmente por los expertos propios del área en la que se sitúa el proyecto. En algunos casos, el estudio de esta viabilidad puede llegar, incluso, a evaluar la capacidad técnica y el nivel de motivación del personal de la empresa que se involucraría en el nuevo proyecto. No se puede asumir que, por el hecho de que la empresa está funcionando, es viable técnicamente hacer más de lo mismo. La ampliación de la capacidad instalada se podría hacer construyendo un nuevo piso sobre el edificio, dependiendo de que las bases estructurales y las características técnicas lo permitan. Poner más maquinaria que funcione con energía eléctrica se podrá hacer solamente si existe la potencia eléctrica necesaria en los transformadores.

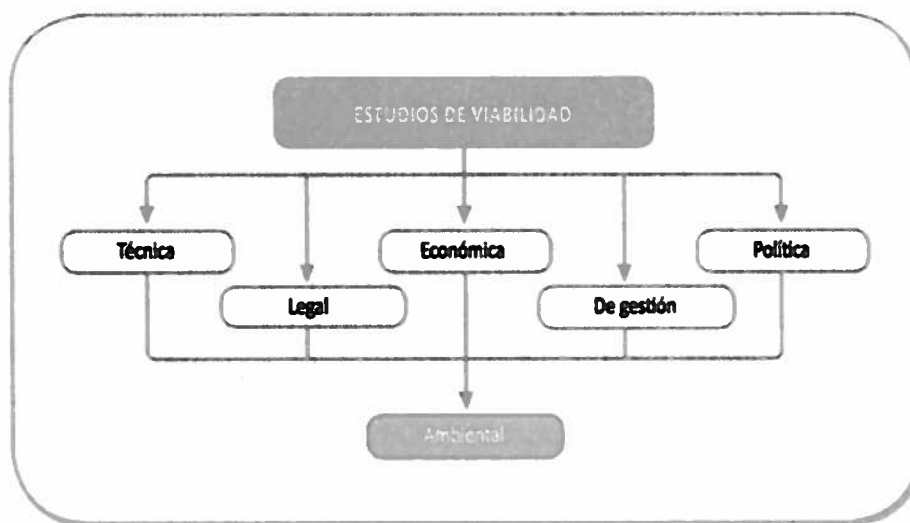
La viabilidad legal, por otra parte, se refiere a la necesidad de determinar tanto la inexistencia de trabas legales para la instalación y la operación normal del proyecto como la falta de normas internas de la empresa que pudieran contraponerse a alguno de los aspectos de la puesta en marcha o posterior operación del proyecto. Suponiendo que es viable técnicamente construir un nuevo piso sobre la estructura actual del edificio, todavía se debe determinar si la nueva altura está dentro de los rangos permitidos de constructibilidad y de los límites de las rasantes respecto del área del terreno.

La viabilidad económica busca definir, mediante la comparación de los beneficios y costos estimados de un proyecto, si es rentable la inversión que demanda su implementación. El resto de este texto se concentra en el análisis de la viabilidad económica de proyectos.

La viabilidad de gestión busca determinar si existen las capacidades gerenciales internas en la empresa para lograr la correcta implementación y la eficiente administración del negocio. En caso de no ser así, se debe evaluar la posibilidad de conseguir el personal con las habilidades y capacidades requeridas en el mercado laboral; por ejemplo, al internalizar un proceso que involucre tareas muy distintas de las desarrolladas hasta ahora por la empresa.

La viabilidad política corresponde a la intencionalidad, por parte de quienes deben decidir, de querer o no implementar un proyecto, independientemente de su rentabilidad.

Figura 1.2
Clasificación de los estudios de viabilidad



Dado que los agentes que participan en la decisión de una inversión –como los directivos superiores de la empresa, socios y directores del negocio, financista bancario o personal, evaluador del proyecto, etc.– tienen grados distintos de aversión al riesgo, poseen información diferente y tienen expectativas, recursos y opciones de negocios también diversos, la forma de considerar la información que provee un mismo estudio de proyectos para tomar una posición al respecto puede diferir significativamente entre ellos.

Ejemplo 1.3

Si se comparan los dos proyectos de la Tabla 1.3 con los criterios tradicionales, probablemente se opte por elegir el proyecto A, por tener un valor actual neto⁴ sustancialmente mayor que el del proyecto B. Dado que ambos requieren igual monto de inversión, que tienen la misma proyección de ventas e igual vida útil, y suponiendo equivalentes condiciones de riesgo, la mayoría optaría por el primero, por ser más rentable.

⁴ El valor actual neto (VAN) es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, que señala cuánto se ganaría al hacerlo por sobre la rentabilidad que se le exige al proyecto y después de recuperada la inversión. O sea, si este resultado fuese 0, el proyecto es satisfactorio, porque da al inversionista justo lo que quiere ganar y le permite recuperar todo lo invertido.

Tabla 1.3 Sensibilización de la rentabilidad ante cambios en las ventas

	Proyecto A	Proyecto B
Inversión	\$30.000	\$30.000
Vida útil	10 años	10 años
Valor de desecho	0	0
Ventas anuales	1.000 unidades	1.000 unidades
VAN	\$12.000	\$4.000
Ventas de equilibrio anuales	950 unidades	650 unidades

Sin embargo, al sensibilizar los dos proyectos, frente a cambios en los niveles de ventas, para determinar cuál es la cantidad básica que se debería vender para que se logre ganar únicamente lo que se exige como mínimo de retorno a la inversión, se observa que el proyecto A resiste como máximo una caída de 5% en las ventas, mientras que el proyecto B, el menos rentable, resiste una caída de 35%. Con esta información, probablemente muchos optarán por el segundo proyecto.

Nótese que esta sensibilización de la variable cantidad no hizo más riesgoso al proyecto A. Solo agregó información para facilitar la toma de decisiones por parte de los distintos agentes involucrados en ella. Quienes crean posible vender 1.000 unidades, o al menos 950, elegirán la alternativa A, y quienes crean que es difícil llegar a ese volumen de ventas probablemente optarán por la alternativa B.

Para apoyar la decisión, la evaluación deberá incorporar un dato adicional a la sola medición de una rentabilidad: la sensibilización de los resultados. Los análisis de sensibilidad constituyen, con respecto a esto, una de las más eficaces herramientas para apoyar la viabilidad política.

En el Ejemplo 1.3 se podría dar el caso de que el inversionista considere más riesgoso el proyecto B que el A, si cree que 5% de holgura en que puede caer la demanda del proyecto A es un rango muy alto frente a sus estimaciones y al valor que da al estudio del mercado, y, al mismo tiempo, estima que 35% de holgura del proyecto B es un rango muy bajo y riesgoso por las características que muestra el proyecto. Esto se observa, por ejemplo, en numerosos proyectos que pretenden introducir una innovación tecnológica para sustituir un producto muy bien posicionado en el mercado, como sucede con la fabricación de ventanas de PVC para sustituir a las de madera o aluminio. Por muchas y buenas que sean las características técnicas del PVC, el inversionista podría dudar sobre cómo lo percibe el cliente, quien, incluso, podría considerar erróneamente a la ventana como “ventana de plástico” y, por lo tanto, asociarla a una menor calidad.

La viabilidad ambiental, por último, busca determinar el impacto que la implementación del proyecto tendría sobre las variables del entorno ambiental, como por ejemplo los efectos de la contaminación. Esta viabilidad abarca a todas las anteriores, por cuanto tiene inferencias técnicas (selección del sistema de evacuación de residuos), legales (cumplimiento de las normas sobre impacto ambiental) y económicas (la elección de una opción que, aunque menos rentable que la óptima, posibilite el cumplimiento de las normas de aceptabilidad del proyecto, como por ejemplo el tamaño de un edificio de estacionamientos para alquiler en función del impacto vial máximo permitido).

La viabilidad ambiental es diferente del estudio de impacto ambiental que se realiza en el estudio de la viabilidad económica. En este último, se determinan tanto los costos asociados con las medidas de mitigación parcial o total como los beneficios asociados con los años evitados, y ambos efectos se incluyen dentro del flujo de caja del proyecto que se evalúa.

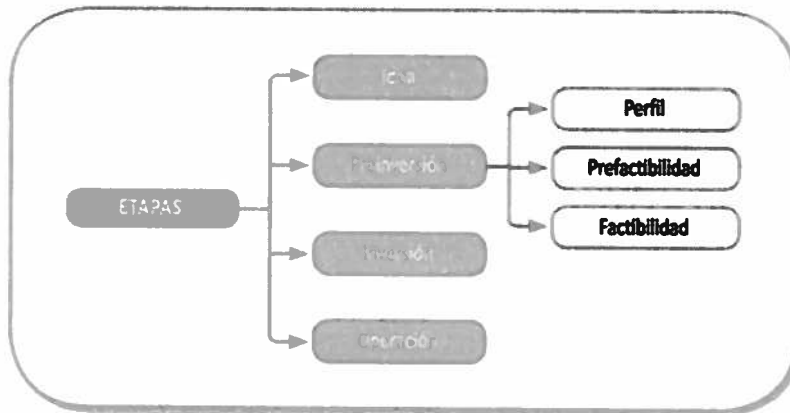
Económicamente, las medidas de mitigación de daños ambientales se adelantan hasta el punto en que el valor marginal del daño evitado se iguale con el costo marginal del control de daños. Desde esta perspectiva, se busca minimizar el costo total del proyecto, para lo cual es permisible un cierto nivel de daño ambiental residual, que en muchos casos no tiene un carácter permanente.

Desde el punto de vista de la medición de la rentabilidad privada, se deberán incluir los costos que más probablemente enfrentará el inversionista, como por ejemplo una compensación económica futura por el daño causado. Entre otros, se deberán incluir costos como los necesarios para cumplir con las normas de emisión de gases o contaminación de aguas; para eliminar, reciclar o biodegradar residuos sólidos que no pueden ser depositados en lugares controlados y autorizados para tales fines; y para acceder a materias primas que cumplan con normas vinculadas con residuos de embalajes.

1.3 Etapas de un proyecto

Hay muchas formas de clasificar las etapas de un proyecto de inversión. Una de las más comunes, y que se empleará en este texto, identifica cuatro etapas básicas: la generación de la idea, los estudios de preinversión para medir la conveniencia económica de llevar a cabo la idea, la inversión para la implementación del proyecto, y la puesta en marcha y operación.

Figura 1.3
Etapas de un proyecto



La etapa de idea corresponde al proceso sistemático de búsqueda de nuevas oportunidades de negocios o de posibilidades de mejoramiento en el funcionamiento de una empresa, proceso que surge de la identificación de opciones de solución de problemas e ineficiencias internas que pudieran existir, o de las diferentes formas de enfrentar las oportunidades de negocios que se pudieran presentar.

Es en la etapa de idea donde se realiza el primer diagnóstico de la situación actual. Aquí se debe vincular el proyecto con la solución de un problema, donde se encuentren las evidencias básicas que demuestren la conveniencia de implementarlo.

No menos importante es calificar su comportamiento temporal, para apreciar por cuánto tiempo ha existido, cómo ha evolucionado en el pasado y cuál se espera que sea su comportamiento futuro en caso de que el proyecto no se haga. De la misma forma, deben definirse su relevancia (magnitud del impacto negativo del problema) y su permanencia (temporal o estructural). Por ejemplo, la idea de crear un centro de salud privado para atender pacientes con sida reconoce que el problema ha ido creciendo exponencialmente, que es relevante porque afecta a cualquier estrato y que podría ser temporal si tienen efecto las campañas de prevención o si aparece la cura definitiva de la enfermedad.

Al analizar los efectos futuros del problema, en caso de no hacerse el proyecto, deberán proyectarse los efectos negativos de un crecimiento potencial del problema. Por ejemplo, si no se toman las medidas contra la contaminación, en cuánto aumentarán las consultas por enfermedades respiratorias, o si no se ataca la creciente tasa de obesidad infantil, en cuánto se incrementarán las enfermedades cardiovasculares, la productividad o la muerte prematura, entre otros.

No es suficiente saber cuántos pacientes se atienden hoy en un establecimiento asistencial, sino cuántos podrían atenderse si se optimizara el uso de recursos. Por

ejemplo, cuánto podrían disminuir las listas de espera en los hospitales públicos si se trabajase “a plena capacidad” las 24 horas del día. Cualquiera que sea la “tarifa” que se pague para conseguir personal médico dispuesto a ello, probablemente sea menor que el costo de construir un nuevo hospital.

Frente a un problema de ineficiencia interna en algún proceso cualquiera en la empresa, surgen los proyectos de *outsourcing*, reemplazo y abandono. La existencia de capacidad ociosa da la oportunidad de evaluar proyectos de internalización, de reemplazo con reducción de capacidad y de ampliación de la producción o prestación de servicios.

Un emprendedor eficaz es aquel que tiene la capacidad de identificar oportunidades en periodos de crisis para obtener beneficios. Hace una década, si alguien señalaba algún problema en la empresa, era considerado desleal, conflictivo y hasta peligroso para la organización. Hoy existe la función de gerente de beneficios, cuya labor es buscar la mayor cantidad posible de problemas y opciones de mejora en una empresa.

La gerencia de beneficios induce a la búsqueda permanente de ideas de proyectos a través de diversos mecanismos, como –entre otros– los siguientes.

- **Análisis de problemas:** la posible solución (aunque sea parcial) a los problemas de los demás puede transformarse en un proyecto (protección ante la inseguridad, servicios a domicilio para apoyar el crecimiento de las esposas que trabajan, etc.).
- **Análisis de necesidades:** hoy las personas pueden estar satisfaciendo una parte de sus necesidades porque no existe la oferta de un producto que lo haga totalmente.
- **Análisis de los deseos:** vestirse es una necesidad, pero estar a la moda es un deseo.
- **Análisis del cambio en los gustos y preferencias:** la mayor preocupación por el ocio y la apariencia física.

La generación de ideas de proyectos no requiere solo imaginación⁵. Existen muchas y diversas fuentes de inspiración. La observación de lo que actualmente se hace permite deducir posibles mejoras, así como la revisión de las necesidades de la propia empresa y de su entorno permite apreciar grados de satisfacción de sus clientes. Si los requerimientos no están totalmente satisfechos, existe ahí una oportunidad de negocios. Por ejemplo, el envejecimiento de la población permite deducir un crecimiento futuro en la demanda de productos de mayor calidad y en formatos más específicos para matrimonios mayores que viven sin los hijos. El cambio en los hábitos de vida (más autonomía e independencia) y de consumo (alimentación, entretenimiento) hace demandar servicios cada vez más complejos, como el servicio de comida a domicilio.

⁵ Las novelas de Julio Verne y las historietas de Walt Disney obviamente inspiraron nuevos proyectos, nuevos diseños de automóviles, etcétera.

Un nuevo proyecto que busque dar respuesta a estos requerimientos con una oferta innovadora efectiva exige que el producto o servicio sea el resultado de una búsqueda sistemática, en la cual se observe qué sucede en otros lugares y la posibilidad de que el mercado local adopte esos cambios. Ante el envejecimiento de la población, surgen las residencias de ancianos, la presentación de productos en tamaños más reducidos y con características apropiadas a matrimonios mayores que viven solos. En Estados Unidos, se adoptó el término *woopies* para representar a la gente mayor y adinerada que, después de jubilarse, manifiesta nuevas necesidades de consumo y entretenimiento, dispone de una pensión segura (y en muchos casos, alta) y tiene reducidas responsabilidades u obligaciones financieras.

Los jóvenes, por otra parte, tardan más en casarse y sus demandas son propias de quienes viven solos o en pareja antes de casarse. Esto explica los cambios en la oferta habitacional, donde se observa un crecimiento explosivo de viviendas unipersonales, así como de electrodomésticos diferenciados por su tamaño.

La participación cada día mayor de la mujer en el trabajo incrementa las ventas de comidas preparadas y la aparición de nuevos servicios domésticos y de apoyo al cuidado y la educación de los hijos pequeños.

La demanda creciente por el perfeccionamiento profesional hace que se ofrezcan múltiples cursos de posgrado o de especialización, y libros como este.

El retorno a la valorización del tiempo disponible y la preocupación por el culto al cuerpo sano están desarrollando el mercado de los gimnasios, los complementos nutricionales y los insumos deportivos.

Antes de evaluar la idea, esta debe definirse con precisión, especificando el valor creado o añadido para el cliente. La idea, así definida, debe confrontarse con el mercado potencial para determinar las razones de por qué será preferida en vez de lo ofertado por la competencia. Esto obliga a explicitar las ventajas comparativas, basándose en las debilidades de la competencia, donde la demanda no esté siendo satisfecha o lo esté de manera ineficiente.

El proceso de búsqueda de oportunidades de inversión se ve facilitado cuando es posible identificar las fortalezas específicas propias: ventajas diferenciadoras del producto, de los recursos y de las disponibilidades de insumos; cobertura diferenciada del mercado; organización de ventas o distribución más sólida; ventajas geográficas; desarrollo de aplicaciones innovadoras; capacidad para detectar anticipadamente cambios en el entorno, en los estilos de vida y en las necesidades de los consumidores; problemas en la competencia por calidad del producto, escasez de recursos, limitaciones de producción, insatisfacción del cliente, etcétera.

La eficacia del proceso de decisión se fundamenta en la capacidad para identificar el máximo de opciones de solución a cada problema u oportunidad de inversión. Es

frecuente que el estudio de proyectos se inicie con base en opciones ya definidas. El óptimo, sin embargo, puede estar en una opción no predefinida. Por ejemplo, si el proceso de producción pasa por dos máquinas cuya capacidad de producción es de 106 y 112 unidades/hora, respectivamente, y termina en una tercera que da el acabado al producto con una capacidad limitada a solo 60 unidades/hora y se evalúa enfrentar una demanda equivalente a 100 unidades/hora, las opciones de solución son múltiples: hacer trabajar la tercera máquina en dos turnos, pagar horas extras a los trabajadores, subcontratar el servicio de acabado, comprar una segunda máquina o bajar todo el nivel de producción a 60 unidades/hora, entre otras.

La etapa de preinversión corresponde al estudio de la viabilidad económica de las diversas opciones de solución identificadas para cada una de las ideas de proyectos. Esta etapa se puede desarrollar de tres formas distintas, dependiendo de la cantidad y la calidad de la información considerada en la evaluación: perfil, prefactibilidad y factibilidad.

Mientras menor cantidad y calidad tenga la información, más se acerca el estudio al nivel de perfil; y mientras más y mejor sea esta, más se acerca al nivel de factibilidad. Es decir, la profundización de los estudios de viabilidad económica posibilita reducir la incertidumbre sobre algunas variables que condicionan el resultado en la medición de la rentabilidad de un proyecto, a costa de una mayor inversión en estudios.

El estudio a nivel de perfil es el más preliminar de todos. Su análisis es, con frecuencia, estático⁶ y se basa principalmente en información secundaria⁷, generalmente de tipo cualitativo, en opiniones de expertos o en cifras estimativas. Su objetivo fundamental es, por una parte, determinar si existen antecedentes que justifiquen abandonar el proyecto sin efectuar mayores gastos futuros en estudios que proporcionen mayor y mejor información; y por otra, reducir las opciones de solución, seleccionando aquellas que en un primer análisis podrían aparecer como las más convenientes.

Los niveles de prefactibilidad y factibilidad son esencialmente dinámicos; es decir, proyectan los costos y beneficios a lo largo del tiempo y los expresan mediante un flujo de caja estructurado en función de criterios convencionales previamente establecidos. En el nivel de prefactibilidad se proyectan los costos y beneficios con base en criterios cuantitativos, pero sirviéndose mayoritariamente de información secundaria. En el de factibilidad, la información tiende a ser demostrativa, y se recurre principalmente a información de tipo primario. La información primaria es la que genera la fuente misma de la información. Por ejemplo, mientras que el costo promedio del metro cuadrado de construcción se usa a nivel de prefactibilidad por ser un promedio o estándar, en

6 Compara, por ejemplo, los costos con los beneficios de un período considerado como representativo o promedio anual perpetuo del comportamiento de un proyecto.

7 Esta proviene de fuentes de información secundaria, como la elaborada por terceros: promedios de precios de insumos, estándares de costos de construcción, tasa de crecimiento de la población revelada por el instituto nacional de estadísticas, registros de importación del banco central y otras que pueden ser consideradas como representativas de la situación que se evalúa en el proyecto.

factibilidad debe realizarse un estudio detallado de cada uno de los ítems, para determinar la cuantía de los costos específicos de esa construcción en particular.

Otros estándares comunes usados en el nivel de prefactibilidad son el costo de combustible por unidad producida, la inversión por kilowatt de capacidad, el costo de transporte por tonelada/kilómetro movilizadas, el costo de mantenimiento por unidad de producción, el porcentaje de pérdidas por manipulación de insumos, los kilómetros recorridos por litro de gasolina, etcétera.

Dependiendo de lo completo del estudio y lo convincente de los resultados obtenidos a nivel de perfil, se decidirá si se pasa a la etapa de prefactibilidad o directamente a la de factibilidad. En casi la totalidad de los casos, el nivel de perfil proporciona informaciones tan generales que se hace imprescindible realizar la prefactibilidad del proyecto.

Contrariamente a lo sostenido por varios autores, lo que parece más conveniente para la empresa no es llevar todo un estudio de viabilidad a nivel de factibilidad, sino hacerlo solamente con aquellas variables respecto de las cuales se tenga mayor incertidumbre. Así, por ejemplo, se podrían calcular ciertos costos de producción a nivel de prefactibilidad cuando los estándares son conocidos y altamente confiables, y, en el mismo estudio, estimar la demanda a nivel de factibilidad cuando hay dudas razonables acerca de la magnitud de esta calculada con información aproximada, como la de tipo secundario.

Cuando evaluamos un proyecto, no es común llegar a definir acciones estratégicas de la futura gerencia del negocio en una etapa de prefactibilidad, a pesar de que sabemos que impactará sobre la cuantía de los costos y éxitos (beneficios). Dadas las características de la prefactibilidad, esto es generalmente aceptado por todos. Sin embargo, lo que muchos plantean es que tampoco en factibilidad correspondería hacerlo, ya que esto es parte del plan de implementación, donde el equipo que participa en la operación no es el mismo que evalúa.

Con esto último no estoy de acuerdo, como tampoco lo estoy con que todas las variables del proyecto deben llegar a factibilidad. Sin embargo, aquellas que lo hacen sí deben considerar estas variables estratégicas de la implementación por los efectos económicos que podrían alterar la rentabilidad de la inversión. Por ejemplo, solo con respecto a la estrategia de penetración de un nuevo proyecto en el mercado, podemos definir varias opciones.

- **Estrategia de persuasión:** potenciar las ventajas del producto (el perro sería un buen guardián) implicará el diseño de un producto con atributos adicionales a los del resto de la competencia (pasta dental con flúor).
- **Estrategia de coacción:** en este caso, la estrategia probablemente no exigirá agregar nuevos atributos al producto, pero requerirá mayores recursos para lograr más potenciamiento de la marca, de su prestigio y de los beneficios que conlleva poseerla.

- **Estrategia de distracción:** son las típicas campañas donde se agrega un complemento promocional para desviar la atención ante productos *commodities*, donde cuesta la fidelización a una marca. Por ejemplo, en el caso de las gasolineras, suponga que se ofrece regalar una muñeca Barbie a quienes reúnan una cantidad de cupones por la compra de gasolina. Piense en el costo que ello involucra en la compra de cientos de miles de Barbies, en la inversión publicitaria, en el costo de distribuir las en todas las gasolineras del país, en el costo del sistema de información que se requerirá para saber los inventarios en cada gasolinera, de modo que no se corra el riesgo de que, por ejemplo, cuando una niña vaya a canjear los cupones, no esté en *stock* el color de vestido que ella quería.

Hay decisiones importantes que resultan de un análisis estratégico del negocio, de cuyos resultados se derivarán costos, inversiones y beneficios que pueden hacer cambiar sustancialmente el resultado de la evaluación del proyecto.

La etapa de inversión, en tanto, corresponde al proceso de implementación del proyecto, donde se materializan todas las inversiones previas a su puesta en marcha.

Finalmente, la etapa de operación es aquella en la que la inversión ya materializada está en ejecución; por ejemplo, el uso de una nueva máquina que reemplazó a otra anterior, la compra a terceros de servicios antes provistos internamente, el mayor nivel de producción observado como resultado de una inversión en la ampliación de la planta o con la puesta en marcha de un nuevo negocio.

1.4 Proceso de estudio del proyecto

El estudio de la rentabilidad de una inversión busca determinar, con la mayor precisión posible, la cuantía de las inversiones, los costos y beneficios de un proyecto para posteriormente compararlos y decidir la conveniencia de emprender dicho proyecto.

Consta de tres actividades muy diferentes entre sí –formulación, preparación y evaluación–, donde un error en cualquiera de ellas puede llevar a conclusiones equivocadas.

La formulación es la más difícil e importante de todas las actividades para que el proyecto pueda efectivamente asignar los recursos de manera eficiente. En esta etapa, se definen primero las características del proyecto y luego la cuantificación de sus costos y beneficios. La cantidad de opciones que existen para configurar el proyecto obliga a identificar las más relevantes y proceder a su evaluación para determinar cuál es la mejor. Por ejemplo:

- Comprar o arrendar las oficinas.
- Comprar una máquina barata que tiene una vida útil de cuatro años o una más cara pero cuya vida útil es de nueve años.

- Invertir en un área de mantenimiento interno de equipos o contratar el mantenimiento externo a través de un *outsourcing*.
- Pagar horas extras o contratar un segundo turno.
- Instalar una sola planta asumiendo altos costos de transporte o dos plantas reduciendo este costo.

La lista de temas no resueltos es, en la gran mayoría de los proyectos, mucho más larga que la lista de los aquí enunciados. Incluso, cuestiones que podrían parecer obvias pueden ser evaluadas y modificadas. Por ejemplo, si una ordenanza municipal permite la construcción de un edificio de hasta 18 pisos en un determinado terreno, la predisposición de muchos evaluadores e inversionistas es construir el máximo permitido. Sin embargo, podría ser más rentable edificar solo 16 pisos si se consideran factores como el mayor costo de construcción promedio de los últimos pisos, la necesidad de más estacionamientos, el mayor tiempo de construcción, la mayor inversión o el mayor tiempo de venta, entre otros.

Lo que hace la formulación es identificar todas las opciones posibles para cada decisión, considerando a cada una de ellas como un subproyecto que debe evaluarse. Esto, que podría parecer una tarea titánica e ineficiente, se resuelve fácilmente evaluando cada subproyecto a nivel de perfil. En el Capítulo 8, se trata este modelo con detalle.

Una vez configurado el proyecto, se procede a calcular con mayor precisión los costos y beneficios asociados con el diseño seleccionado. Si a nivel de perfil no se está en condiciones de elegir entre dos o tres configuraciones que muestran poca diferencia en la rentabilidad, se puede profundizar el estudio hasta disponer de la información suficiente para decidir.

La etapa siguiente a la formulación es la preparación, probablemente la etapa donde se cometen más errores, aunque es la más simple. En ella corresponde elaborar los flujos de caja, tarea que se complica si no se reconoce que existen distintas y complementarias formas de hacerlo.

Como se mencionó anteriormente, se puede construir un flujo para medir la rentabilidad del proyecto, otro para la rentabilidad de los recursos propios y otro para medir la capacidad de pago del financiamiento externo. Los tres no son excluyentes, y la mayoría de las veces es recomendable hacerlos todos, especialmente porque los dos últimos requieren correcciones muy simples al primero.

Si, además, se considera que la forma de construir el flujo de caja de un proyecto de creación difiere de la forma en que debe construirse para un proyecto en una empresa en marcha; si se considera también que, en este último caso, existen dos formas alternativas para llegar al mismo resultado; y que, asimismo, el procedimiento difiere entre los proyectos de inversión con los de desinversión, entonces se puede explicar el porqué de los errores. Las particularidades propias de cada proyecto podrían hacer

posible introducir más modificaciones al proceso de elaboración de los flujos de caja. Por ejemplo, el financiamiento vía deuda reconoce la propiedad del activo que se compara con esos recursos y, en consecuencia, se puede aprovechar el beneficio tributario tanto de los intereses de la deuda como de la depreciación del activo. Si se recurre a un *leasing*, el ahorro tributario se calcula sobre el total de la cuota, tal como un alquiler cualquiera.

Dependiendo del flujo de caja que se vaya a construir, se utilizará toda o parte de la información de inversiones, costos y beneficios calculados en la etapa de formulación.

Por su cuantía y su significación en los resultados de la evaluación, las inversiones son uno de los ítems que requieren la mayor dedicación en su estimación. Las inversiones de un proyecto se pueden clasificar en dos grandes tipos: aquellas que se realizarán antes de la implementación del proyecto y aquellas que se realizarán durante su operación. Las primeras dan origen a lo que se denomina calendario de inversiones, el cual refleja detalladamente, en un presupuesto, la totalidad de las inversiones previas a la puesta en marcha del proyecto, en el momento en que ocurre cada una de ellas. El objeto de identificarlas en el momento más exacto en que ocurren es el de poder incorporar el efecto del costo de capital que se debe asumir por mantener inmovilizados recursos durante la etapa de construcción. Costo de capital es la tasa de retorno que, como mínimo, se le exige generar a la inversión requerida por el proyecto y que equivale a la rentabilidad esperada, o a la que se renuncia por invertir en un proyecto económico de riesgo similar.

En algunos casos, la etapa de inversión puede durar varios meses o incluso años. Durante ese periodo, los recursos invertidos devengan intereses financieros si ellos son financiados mediante préstamos bancarios o generan un costo de oportunidad (ingresos dejados de percibir en otra posibilidad de inversión por tenerlos inmovilizados durante la etapa de construcción) si son financiados con recursos propios. Sin embargo, estos costos no deberían incluirse en el calendario de inversiones, ya que lo usual es que dicho flujo se capitalice, calculando un valor futuro equivalente único de todas las inversiones a una tasa que incluya este costo.

Durante la operación del proyecto, las inversiones se producen tanto por la necesidad de reemplazo de algunos activos como por tener que enfrentar el crecimiento o la ampliación de los niveles de operación.

La estimación de los costos es una tarea importante, tanto por su efecto en la determinación de la rentabilidad como por la variedad de elementos que condicionan su cuantía y su pertinencia en la evaluación, sean estos contables o no.

Para la toma de la decisión, entre proyectos que generen igual beneficio, será fundamental la diferencia entre los costos de cada alternativa. Estos costos, denominados costos diferenciales, expresan el incremento o la disminución de los costos totales, lo que implicaría la adopción de una u otra opción. Por ejemplo, no es relevante conocer la remuneración de una secretaria si lo que se evalúa es el tipo de computadora que

se le debe comprar, ni los ingresos si se busca determinar si la opción de una correa transportadora es mejor o no que un tractor con un carro de arrastre.

Los beneficios del proyecto están constituidos tanto por los ingresos operacionales proyectados como por los beneficios que, sin ser movimiento de caja, son parte de la riqueza del inversionista creada por el proyecto. Estos últimos no podrán ser considerados en la determinación de la capacidad de pago de un eventual préstamo para financiar las inversiones del proyecto, aunque es común que muchos analistas consideren que un proyecto, por el solo hecho de ser rentable, es sujeto de crédito.

Ejemplo 1.4

Si se evalúa la conveniencia de comprar un vehículo en \$1.000 para utilizarlo en el transporte comercial de pasajeros y si se estima que puede generar recursos durante toda la vida útil de evaluación (10 años, por ejemplo) por el equivalente en moneda actual de solo \$800, no se puede concluir que el proyecto sea malo, por cuanto la inversión le permitirá al inversionista ser dueño de un vehículo que, al cabo de los 10 años, podría ser vendido, por ejemplo, en \$500 en moneda actual, o seguir generándole rentas futuras por su uso.

Tabla 1.4 Efecto de los beneficios que no son ingresos de caja

Item	\$
Inversión	-\$1.000
Beneficio directo	\$800
Valor remanente	\$500
Saldo	\$300

Para medir la rentabilidad de cualquier inversión, se deberá incluir este beneficio asociado al remanente de la inversión, al que se denomina valor de desecho. Pero para medir la capacidad de pago de eventuales préstamos con la finalidad de financiar dicha inversión, el valor de desecho deberá excluirse, ya que el proyecto no será vendido (y por ello no generará ingresos), pues solo fue valorado para medir el aumento o la disminución de la riqueza del inversionista. Si toda la inversión fuese prestada, el inversionista aumentaría su riqueza en \$300, pero no tendría capacidad de pago en los 10 años, por cuanto para devolver el préstamo debería vender el activo financiado con ese préstamo.

En una empresa en funcionamiento, es común encontrar proyectos que no tienen ingresos relevantes; por ejemplo, cuando se evalúa la adquisición de sistemas computacionales, el reemplazo de un vehículo o el cambio de bodegas. En estos casos, los flujos de caja de las situaciones con y sin proyecto se construyen con base solo en costos y, eventualmente, en algún beneficio menor diferenciador entre ambos. En dichos casos, se determinará cuál es el de menor costo total para una misma meta.

El flujo de caja, cualquiera que sea la finalidad con la que se elabore, tiene una estructura convencional basada en criterios conocidos y ampliamente aceptados, que son fundamentales para que el resultado de la evaluación cumpla con los requerimientos de información de los distintos agentes involucrados en el proceso de aprobación y financiamiento. El horizonte de evaluación depende mucho de las características de cada proyecto. Si es uno al que se le augura una vida útil finita y conocida de, por ejemplo, cinco, ocho o 15 años, lo mejor será construir un flujo de caja a ese plazo. Pero si el proyecto pretende mantenerse en el tiempo, hay una convención, no escrita, que hace usar un periodo de evaluación de 10 años. Los beneficios que pueden esperarse después del décimo año se reflejan en el valor de desecho del proyecto. Este valor se anota como beneficio del proyecto en el último momento del flujo. Cuando se comparan proyectos con distintas vidas útiles, un procedimiento usualmente empleado es evaluarlos al plazo de término del que tiene la menor vida. El valor de desecho de los de mayor duración reflejará los beneficios que se podrían esperar después de ese plazo. Sin embargo, como se explica más adelante, existen varias opciones para calcular su valor, que se deberán aplicar de acuerdo con las características particulares de los proyectos que se comparan.

La tercera y última etapa después de la formulación y la preparación es la evaluación o cálculo de la rentabilidad de la inversión, que puede expresarse de diferentes maneras: en unidades monetarias, como un porcentaje, una relación o un índice, o como el tiempo que demora la recuperación de la inversión.

La evaluación del proyecto, cualquiera que sea el método usado, considera, para calcular la rentabilidad de la inversión, la ocurrencia de hechos futuros y estima los costos y beneficios futuros en uno solo de entre muchos escenarios posibles. Sin embargo, dada la imposibilidad de prever con exactitud el comportamiento de las variables que condicionan la rentabilidad calculada, es conveniente agregar información que contribuya a tomar la decisión por parte de agentes involucrados tan diferentes como el inversionista que arriesga su capital, el financista que presta recursos y el gerente o el ejecutivo que administran recursos de accionistas, entre muchos otros. Cada uno de estos agentes observa el resultado del estudio de proyectos desde muy diversas perspectivas, por cuanto entre ellos hay expectativas, grados de aversión al riesgo e informaciones distintas que obligan a buscar una solución que satisfaga los requerimientos de todos ellos.

Existen principalmente tres elementos que explican el fracaso de algunos proyectos:

1. La imposibilidad de la predicción perfecta que debe intentar hacer el evaluador sobre cada uno de los componentes de sus beneficios y costos. Por ejemplo, en lo que se refiere a los futuros cambios tecnológicos, climáticos, políticos y en las normas legales, o a la aparición de situaciones de conflicto internacional que modifiquen el precio del petróleo.
2. La no participación del evaluador en la administración del proyecto, que puede ser enfrentada con estrategias de negocios diferentes de las previstas o con reacciones a cambios, por parte de la gerencia, de distinta forma que la prevista en cualquier análisis de sensibilidad.

3. Los errores conceptuales en que incurren algunos evaluadores, ya sea por desconocimiento del instrumental teórico o por considerar solamente algunas opciones metodológicas que ofrece el marco conceptual disponible.

Esto último es lo que se pretende evitar con el estudio de este texto. El objetivo es conocer, entender, aplicar, adaptar, interpretar, validar y explicar cada modelo en función de las características propias de la inversión que se evalúa, para evitar los errores atribuibles al evaluador.

Considerando que la evaluación mide la rentabilidad de la inversión para solo uno de tantos escenarios posibles, esta etapa debe incluir un análisis adicional: la sensibilización de los resultados, la medición del riesgo y el análisis de opciones para su mitigación.

En general, los modelos de sensibilización muestran el grado de variabilidad que puede exhibir o resistir, dependiendo del modelo utilizado, uno o más de los componentes del flujo de caja. La teoría ofrece, a este respecto, dos modelos distintos para efectuar el análisis de sensibilidad: uno que calcula qué pasa con la rentabilidad del proyecto si cambia el valor de una o más variables incluidas en la proyección (una variación de este modelo mide la rentabilidad en tres escenarios distintos: el normal, que corresponde al flujo original del proyecto, uno optimista y otro pesimista); y otro modelo que busca determinar hasta dónde resistiría un proyecto que modifique el valor de esa variable⁸, es decir, el punto límite para que se obtenga únicamente la rentabilidad deseada después de recuperar la inversión.

Cuando existen restricciones de recursos para poder implementar todos los proyectos que cumplieron con los requisitos de elegibilidad, se incorporan instrumentos complementarios, como el IVAN⁹, para determinar la combinación óptima de proyectos que se seleccionarán o para recurrir al uso de la función Solver de una planilla electrónica de cálculo como Excel. Cuando se busca optimizar la decisión, como por ejemplo respecto del momento óptimo de iniciar la ejecución del proyecto, se recurre a otros instrumentos, tales como la rentabilidad inmediata¹⁰.

Cuando las variables que determinan la rentabilidad tienen un comportamiento probabilístico, el resultado de la evaluación presenta condiciones de riesgo. Por ejemplo, la cantidad de personas que asisten la noche de un viernes a un restaurante o la frecuencia de falla de una máquina tienen una historia que permite graficar una distribución estadística. Cuando esas variables no muestran un comportamiento probabilístico (como un cambio en las condiciones políticas en el principal país comprador), el resultado presenta condiciones de incertidumbre. En este caso, se aplican los modelos de sensibilidad; en el anterior –condiciones de riesgo–, además de los dos modelos de sensibilización (no son excluyentes), se puede medir cuantitativamente el riesgo.

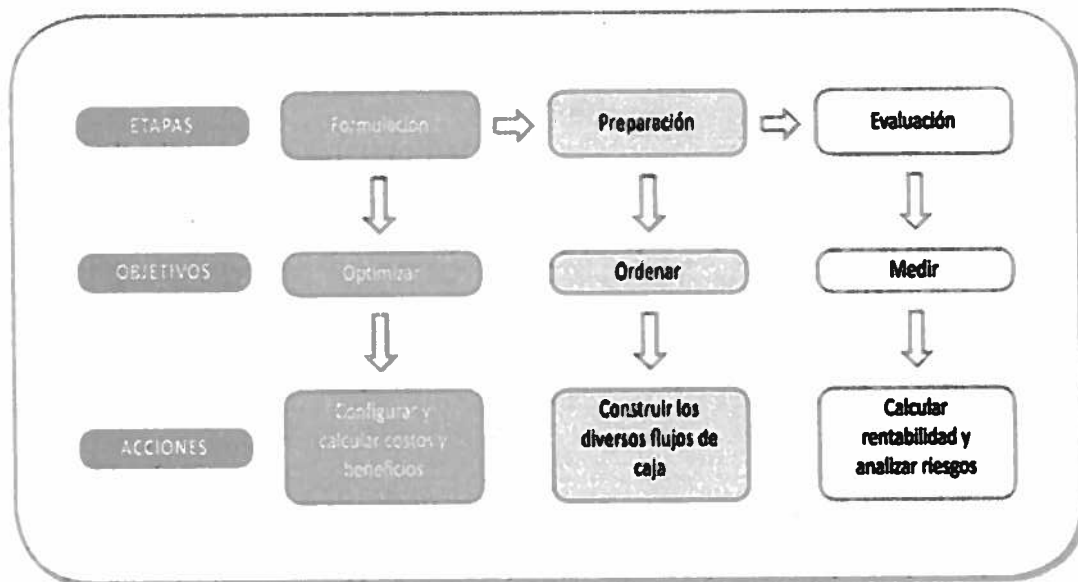
8 El desarrollo de este modelo se explica detalladamente en el Capítulo 9.

9 Como se expondrá más adelante, el índice de valor actual neto (IVAN) mide cuánto aporta de VAN cada peso invertido en un proyecto y no siempre determina la combinación óptima.

10 En el Capítulo 11, se analizan detalladamente los criterios de optimización de proyectos.

Cada etapa, en consecuencia, tiene sus propios objetivos y acciones específicos, tal como lo muestra la Figura 1.4. Un error en cualquiera de ellas puede hacer que se acepte un mal proyecto o se rechace uno bueno.

Figura 1.4
Proceso de estudio de un proyecto



Frente a la imposibilidad de disponer de técnicas que aseguren la predicción perfecta, y la de transformar este texto en uno de administración de proyectos, se profundizan los análisis de opciones conceptuales para solucionar los problemas de cálculo de la rentabilidad y el análisis optimizante de proyectos.

La evaluación de proyectos, desde la perspectiva de este texto, no será tratada como un instrumento de decisión, donde el resultado positivo haga recomendar la implementación del proyecto, y el negativo, su rechazo. El estudio de proyectos será considerado como un instrumento que provee información para ayudar a la toma de una decisión de inversión, ya que los elementos que influirán en ella serán de muy distinta índole, como por ejemplo razones políticas, humanitarias, de seguridad nacional, de imagen corporativa o de estrategias competitivas.

Preguntas y problemas

- 1.1 Analice el concepto de proyectos dependientes y sus efectos sinérgico y entrópico.
- 1.2 Describa en qué consisten los proyectos independientes y mencione al menos cuatro ejemplos de ellos.
- 1.3 Describa el concepto de inversiones mutuamente excluyentes y enuncie cuatro ejemplos de ellas.
- 1.4 Describa las formas de clasificar los proyectos en función de la finalidad del estudio y explique qué información entrega cada una de ellas.
- 1.5 Describa cómo se clasifican los proyectos en función del objeto de la inversión.
- 1.6 Defina los cinco tipos clásicos de proyectos en empresas en marcha y dé un ejemplo de cada uno de ellos.
- 1.7 Describa los cuatro componentes básicos en el proceso de tomar una decisión de inversión.
- 1.8 Enuncie y explique los distintos estudios de viabilidad de un proyecto.
- 1.9 Explique los conceptos de relevancia y temporalidad en el análisis de una idea de proyectos.
- 1.10 Defina las diferentes formas que puede seguir la estrategia de penetración de un nuevo proyecto en el mercado.
- 1.11 Explique detalladamente las etapas de formulación, preparación y evaluación de un proyecto.
- 1.12 Explique la diferencia entre enfrentar condiciones de riesgo y condiciones de incertidumbre.
- 1.13 Hace un año, un matrimonio compró un negocio en \$12.000, adquisición que financió en 60% con un préstamo al 11% de interés anual. Al fallecer los esposos en un accidente ferroviario, los hijos deciden vender el negocio, pagar la deuda con el banco (que se mantiene en su totalidad), pagar los gastos financieros generados en el año y repartirse el dinero sobrante. Si la empresa se puede vender en \$13.560, ¿cuánto rentó porcentualmente el negocio y cuánto, los recursos propios invertidos en él por el matrimonio?, ¿qué rentabilidad porcentual obtendrían los recursos propios si el negocio se vendiese en \$13.272?

- 1.14 La evaluación de un proyecto permite concluir que si se invierten \$6.000 en adquirir un nuevo negocio, se obtendría una renta, al cabo de un año, de \$1.800 después de pagar todos los costos de funcionamiento y los gastos financieros al banco que prestará 50% de los recursos necesarios para la compra del negocio. Se estima que, después de un año, el negocio tendría un valor de \$5.000. Si usted fuese el inversionista y exigiese 10% de retorno a los proyectos como mínimo para ser aceptados, ¿invertiría en este? Y si usted estuviese trabajando en el banco, ¿prestaría los recursos solicitados a un año de plazo?
- 1.15 Suponga que un proyecto a un año de plazo se puede ejecutar solo si se invierten hoy \$20.000. ¿Qué rentabilidad debería tener el total de lo invertido si 60% de ella se puede financiar con un préstamo bancario al 10% anual de interés y el inversionista le exige un retorno de 20% al capital propio?
- 1.16 Calcule la tasa máxima de interés a la que puede endeudarse una persona que desea hacer un negocio con una rentabilidad de 12% a un año de plazo, si ella puede aportar 50% del total invertido al que le exige una rentabilidad anual del 18% (no se requiere más información).
- 1.17 Determine la rentabilidad que debería alcanzar una inversión a un año de plazo para que los recursos propios (25% del total) logren una rentabilidad de 20% anual, y si el banco cobra un 14% anual por el préstamo (no se requiere más información).
- 1.18 Si la rentabilidad de un proyecto a un año de plazo se estima en 15% y si un banco prestará 80% del total de la inversión a una tasa anual de interés de 8%, calcule en cuántos puntos porcentuales caería la rentabilidad del inversionista por cada punto porcentual que caiga la rentabilidad del proyecto (no se requiere más información).