

Elementos conceptuales y preparación de la evaluación

Objetivo general

Al concluir el estudio de este capítulo el alumno sabrá qué es un proyecto e identificará sus partes y objetivos.

Objetivos específicos

- Definir** qué es un proyecto.
- Exponer** las causas que hacen importantes a los proyectos.
- Mencionar** las partes generales de que consta la evaluación de un proyecto.
- Explicar** cuál es el objetivo del estudio de mercado.
- Comprender** en qué consiste el estudio técnico.
- Explicar** qué se pretende con el estudio económico.
- Determinar** cuál es el objetivo de la evaluación económica.

Qué es un proyecto

Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana. En este sentido puede haber diferentes ideas, inversiones de monto distinto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera.

proyecto de inversión

plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan diversos insumos, producirá un bien o un servicio útil a la sociedad

El **proyecto de inversión** es un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, producirá un bien o un servicio, útil a la sociedad.

La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los recursos económicos a la mejor alternativa.

Por qué se invierte y por qué son necesarios los proyectos

Día a día y en cualquier sitio donde nos encontremos, siempre hay a la mano una serie de productos o servicios proporcionados por el hombre: desde la ropa que vestimos hasta los alimentos procesados que consumimos y las modernas computadoras que apoyan en gran medida el trabajo del ser humano. Todos y cada uno de estos bienes y servicios, antes de su venta comercial, fueron evaluados desde varios puntos de vista, siempre con el objetivo final de satisfacer una necesidad humana. Después de ello, *alguien* tomó la decisión de producirlo en masa, para lo cual tuvo que realizar una inversión económica.

Por lo tanto, siempre que exista una necesidad humana de un bien o un servicio habrá necesidad de *invertir*, hacerlo es la única forma de producir dicho bien o servicio. Es claro que las inversiones no se hacen sólo porque *alguien* desea producir determinado artículo o piensa que al producirlo ganará dinero. En la actualidad una inversión inteligente requiere una base que la justifique. Dicha base es precisamente un proyecto estructurado y evaluado que indique la pauta a seguir. De ahí se deriva la necesidad de elaborar los proyectos.

Decisión sobre un proyecto

Para tomar una decisión sobre un proyecto es necesario someterlo al análisis multidisciplinario de diferentes especialistas. Una decisión de este tipo no puede ser tomada por una sola persona con un enfoque limitado, o ser analizada sólo desde un punto de vista. Aunque no se puede hablar de una metodología estricta que guíe la toma de decisiones sobre un proyecto, debido a la gran diversidad de proyectos y a sus diferentes aplicaciones, sí es posible afirmar categóricamente que una decisión siempre debe estar fundada en el análisis de un sinnúmero de antecedentes con la aplicación de una metodología lógica que abarque la consideración de todos los factores que participan y afectan al proyecto.

El realizar un análisis lo más completo posible, no implica que, al invertir, el dinero estará exento de riesgo. El futuro siempre es incierto y por esta razón el dinero siempre se arriesgará. El hecho de calcular unas ganancias futuras, a pesar de realizar un análisis profundo, no garantiza que esas utilidades se ganen, tal como se calculó. En los cálculos no están incluidos los factores fortuitos como huelgas, incendios, derrumbes, etc., simplemente porque no son predecibles y no es posible asegurar que una empresa de nueva creación o cualquier otra, estará a salvo de factores fortuitos. Estos factores también provienen del ámbito económico o político, como es el caso de las drásticas devaluaciones monetarias, la atonía económica, los golpes de Estado u otros acontecimientos que afectan gravemente la rentabilidad y la estabilidad de la empresa.

Por estas razones, la toma de la decisión acerca de invertir en determinado proyecto siempre debe recaer en grupos multidisciplinarios que cuenten con la mayor cantidad de información po-

sible, no en una sola persona ni en el análisis de datos parciales. A toda actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre un proyecto se le llama **evaluación de proyectos**

evaluación de proyectos

actividades encaminadas a la toma de decisiones de inversión sobre un proyecto

Evaluación

Si un proyecto de inversión privada (con fines de lucro) se diera a evaluar a dos grupos multidisciplinares distintos, con seguridad que sus resultados no serían iguales. Esto se debe a que conforme avanza el estudio, las alternativas de selección son múltiples en el tamaño, la localización, el tipo de tecnología que se emplee, la organización, etcétera.

Por otro lado, considere un proyecto de inversión gubernamental (sin fines de lucro) que evalúan los mismos grupos de especialistas. Sus resultados también serán distintos, debido principalmente al enfoque que adopten en su evaluación, incluso pueden considerar que el proyecto en cuestión no es prioritario o necesario como pueden serlo otros.

En el análisis y la evaluación de ambos proyectos se emitirán datos, opiniones, juicios de valor, prioridades, etc., que aplazarán la decisión final. Desde luego, ambos grupos argumentarán que, como los recursos son escasos, desde sus *particulares puntos de vista* la propuesta que formulan proporcionará los mayores beneficios comunitarios y ventajas.

Esto debe llevar necesariamente a quien tome la decisión final, a contar con un patrón o modelo de comparación general que le permita discernir cuál de los dos grupos se apega más a lo razonable, lo establecido o lo lógico. Tal vez si más de dos grupos evaluarán los proyectos mencionados surgiría la misma discrepancia.

Si el caso mencionado llegara a suceder, se puede decir en defensa de los diferentes grupos de evaluación que existen distintos criterios de evaluación, sobre todo en el aspecto social, respecto del cual los gobernantes en turno fijan sus políticas y prioridades, a las que resulta difícil oponer algún criterio o alguna metodología, por buenos que parezcan. Al margen de esta situación, y en el terreno de la inversión privada, se puede decir que lo válido es plantear premisas fundadas en criterios matemáticos universalmente aceptados.

La evaluación, aunque es la parte fundamental del estudio, dado que es la base para decidir sobre el proyecto, depende en gran medida del criterio adoptado de acuerdo con el objetivo general del proyecto. En el ámbito de la inversión privada el objetivo principal no sólo es obtener el mayor rendimiento sobre la inversión. En los tiempos actuales de crisis, el objetivo principal puede ser que la empresa sobreviva, mantener el mismo segmento del mercado, diversificar la producción, aunque no se aumente el rendimiento sobre el capital.

Por lo tanto, la realidad económica, política, social y cultural de la entidad donde se piense invertir, marcará los criterios que se seguirán para realizar la evaluación adecuada, sin importar la metodología empleada. Los criterios y la evaluación son, por lo tanto, la parte fundamental de toda evaluación de proyectos.

Proceso de preparación y evaluación de proyectos

Partes generales de la evaluación de proyectos

Aunque cada estudio de inversión es único y distinto a todos los demás, la metodología que se aplica en cada uno tiene la particularidad de adaptarse a cualquier proyecto. Las áreas generales en las que se aplica la metodología de la evaluación de proyectos son:

- Instalación de una planta totalmente nueva.
- Elaboración de un nuevo producto de una planta ya existente.
- Ampliación de la capacidad instalada o creación de sucursales.
- Sustitución de maquinaria por obsolescencia o capacidad insuficiente.

Incluso, con las adaptaciones apropiadas, esta metodología se ha aplicado con éxito a estudios de implantación de redes de microcomputadoras, sustitución de sistemas manuales de información

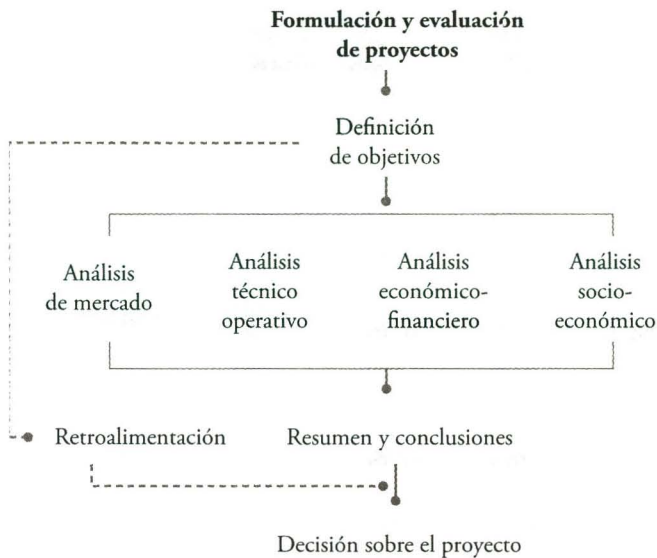


Figura 1.1 Estructura general de la evaluación de proyectos.

por sistemas automatizados, etc. Aunque los conceptos de oferta y demanda cambien radicalmente, el esquema general de la metodología es el mismo.

En estudios de factibilidad en el área de informática la oferta y la demanda se expresan en términos de bytes, velocidades de procesamiento, velocidades de transmisión, etc. El manejo de información puede medirse fácilmente bajo este concepto.

Aunque las técnicas de análisis empleadas en cada una de las partes de la metodología sirven para hacer una serie de determinaciones, tales como mercado insatisfecho, costos totales, rendimiento de la inversión, etc., esto no elimina la necesidad de tomar una decisión de tipo personal; es decir, el estudio no decide por sí mismo, sino que proporciona las bases para decidir, ya que hay situaciones de tipo intangible para las cuales no hay técnicas de evaluación y esto hace, en la mayoría de los problemas cotidianos, que la decisión final la tome una persona y no una metodología, a pesar de que ésta tenga aplicación generalizada.

La estructura general de la metodología de la evaluación de proyectos se representa como muestra la figura 1.1.

En este capítulo se describe el proceso global y las interrelaciones de un estudio de factibilidad. Las características propias de cada una de las partes se describen y analizan a lo largo del libro.

La evaluación de proyectos como un proceso y sus alcances

En un estudio de evaluación de proyectos se distinguen tres niveles de profundidad. Al más simple se le llama **perfil**, *gran visión* o *identificación de la idea*, el cual se elabora a partir de la información existente, el juicio común y la opinión que da la experiencia. En términos monetarios sólo presenta cálculos globales de las inversiones, los costos y los ingresos, sin entrar a investigaciones de terreno.

El siguiente nivel se denomina *estudio de prefactibilidad* o **anteproyecto**. Este estudio profundiza el examen en fuentes secundarias y primarias en investigación de mercado, detalla la tecnología que se empleará, determina los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto y es la base en que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión.

El nivel más profundo y final se conoce como **proyecto definitivo**. Contiene toda la información del anteproyecto, pero aquí son tratados los puntos finos; no sólo deben presentarse los canales de comercialización más adecuados para el producto, sino que deberá presentarse una lista de contratos de venta ya establecidos; se deben actualizar y preparar por escrito las cotizaciones de la inversión, presentar los planos arquitectónicos de la construcción, etc. La información presentada en el *proyecto definitivo* no debe alterar la decisión tomada respecto a la inversión, siempre que los cálculos hechos en el *anteproyecto* sean confiables y hayan sido bien evaluados.

El nivel de aplicación y conocimientos que se estudiará en este texto será el de *anteproyecto*.

Ya se mencionó que el primer nivel de profundidad en un estudio de evaluación es el de *perfil*, el cual comienza con la identificación de una idea que culmina, tras un proceso, con la instalación física de la planta. Los pasos en la generación de un proyecto se dan en la figura 1.2.

Todo empieza con una idea y cada una de las etapas siguientes es una profundización de la idea inicial, no sólo en lo que se refiere a conocimiento, sino también

perfil

estudio inicial que, a partir de una idea basada en el juicio común y en términos monetarios, sólo presenta cálculos globales

anteproyecto

estudio que profundiza en la investigación de mercado, detalla la tecnología a emplear, determina los costos totales, la rentabilidad económica, y es la base para que los inversionistas tomen una decisión

proyecto definitivo

estudio final que contiene la información del anteproyecto más los canales de comercialización para el producto, contratos de venta, actualización de las cotizaciones de la inversión y presenta planos arquitectónicos

en cuanto a investigación y análisis. La última parte del proceso es, por supuesto, la cristalización de la idea con la instalación física de la planta, la producción del bien o servicio y, por último, la satisfacción de una necesidad humana o social, que en un principio dio origen a la idea y al proyecto.

Introducción y marco de desarrollo

Cualquier persona que pretenda realizar el estudio y la evaluación de un proyecto, ya sea estudiante, consultor de empresas o inversionista, la primera parte que deberá generar y presentar en el estudio es la **introducción**, la cual debe contener una breve reseña histórica del desarrollo y los usos del producto, además de precisar cuáles son los factores relevantes que influyen directamente en su consumo. Se recomienda que sea breve, pues los datos aquí anotados sólo servirán, como su nombre lo indica, como una introducción al tema y al estudio.

La siguiente parte que se hará, sin ser capítulo aparte, debe ser el **marco de desarrollo**, *marco de referencia o antecedentes del estudio*, donde el estudio debe ser situado en las condiciones económicas y sociales, y se debe aclarar por qué se pensó en emprenderlo; a qué persona o entidades beneficiará; qué problema específico resolverá; si se pretende elaborar determinado artículo sólo porque es una buena opción de inversión, sin importar los beneficios sociales o nacionales que podría aportar, etcétera.

No hay que olvidar que muchos artículos, sobre todo los suntuarios, se elaboran bajo este último criterio y no por este hecho deberá omitirse un estudio que, desde todos los puntos de vista, justifique tal inversión.

En el mismo apartado deberán especificarse los *objetivos del estudio* y los del proyecto. Los primeros deberán ser básicamente tres, a saber:

1. Verificar que existe un mercado potencial insatisfecho y que es viable, desde el punto de vista operativo, introducir en ese mercado el producto objeto del estudio.
2. Demostrar que existe la tecnología para producirlo, una vez que se verificó que no existe impedimento alguno en el abasto de todos los insumos necesarios para su producción.
3. Demostrar la rentabilidad económica de su realización.

Los *objetivos del proyecto* están en función de las intenciones de quienes lo promueven, y se puede agregar cuáles son las limitaciones que se imponen, dónde sería preferible la localización de la planta, el tipo de productos primarios que se desea industrializar, el monto máximo de la inversión y otros elementos.

La primera parte de cualquier proyecto, como se observa, es una presentación formal del mismo, con sus objetivos y limitaciones.

Estudio de mercado

Con el nombre de **estudio de mercado** se denomina a la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización.

Aunque la cuantificación de la oferta y la demanda pueda obtenerse fácilmente de fuentes de información secundarias en algunos productos, siempre es recomendable la

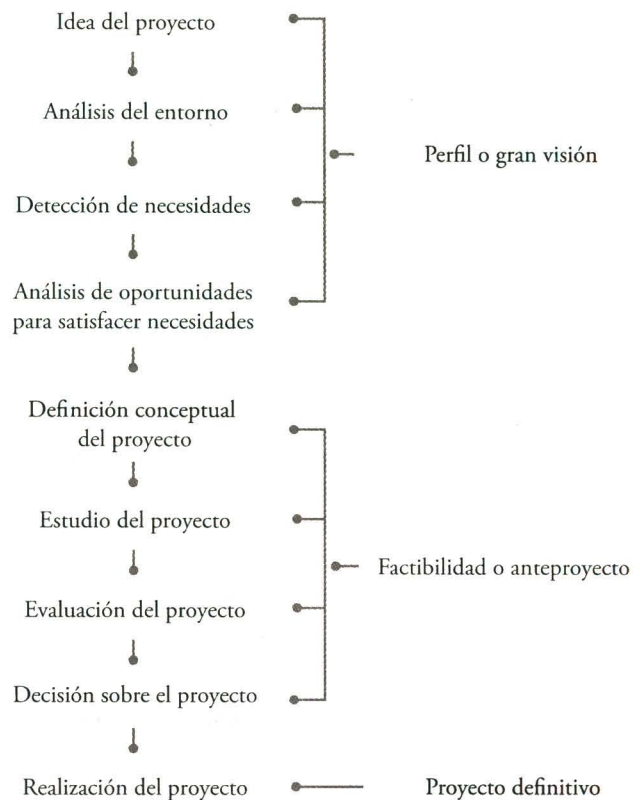


Figura 1.2 Proceso de la evaluación de proyectos.

introducción

breve reseña histórica del desarrollo y los usos del producto, que precisa los factores relevantes que influyen directamente en su consumo

marco de desarrollo

sitúa el estudio en las condiciones económicas y sociales, y aclara por qué se pensó en emprenderlo

estudio de mercado

investigación que consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización

investigación de las fuentes primarias, ya que proporcionan información directa, actualizada y mucho más confiable que cualquier otra fuente de datos. El objetivo general de esta investigación es verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado. El investigador del mercado, al final de un estudio meticuloso y bien realizado, podrá *palpar* o *sentir* el riesgo que se corre y la posibilidad de éxito que habrá con la venta de un nuevo artículo o con la existencia de un nuevo competidor en el mercado. Aunque hay factores intangibles importantes, como el riesgo, que no es cuantificable, pero es perceptible, esto no implica que puedan dejarse de realizar estudios cuantitativos. Por el contrario, la base de una buena decisión siempre serán los datos recabados en la investigación de campo, principalmente en fuentes primarias.

Por otro lado, el estudio de mercado también es útil para prever una política adecuada de precios, estudiar la mejor forma de comercializar el producto y contestar la primera pregunta importante del estudio: ¿existe un mercado viable para el producto que se pretende elaborar? Si la respuesta es positiva, el estudio continúa. Si la respuesta es negativa, se plantea la posibilidad de un nuevo estudio más preciso y confiable; si el estudio hecho ya tiene esas características, lo recomendable sería detener la investigación. Si la intención de invertir en el proyecto es irrenunciable y no se detecta una clara demanda potencial insatisfecha del producto, el camino a seguir es incrementar sustancialmente el gasto en mercadotecnia y publicidad para promover con fuerza la aceptación del nuevo producto.

Estudio técnico

estudio técnico

investigación que consta de determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal

El **estudio técnico** puede subdividirse a su vez en cuatro partes, que son: determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal.

La *determinación de un tamaño óptimo* es fundamental en esta parte del estudio. Cabe aclarar que tal determinación es difícil, las técnicas existentes para su determinación son iterativas y no existe un método preciso y directo para hacer el cálculo. El tamaño también depende de los turnos a trabajar, ya que para cierto equipo la producción varía directamente de acuerdo con el número de turnos que se trabaje. Aquí es necesario

plantear una serie de alternativas cuando no se conoce y domina a la perfección la tecnología que se empleará.

Acerca de la *determinación de la localización óptima del proyecto*, es necesario tomar en cuenta no sólo factores cuantitativos, como los costos de transporte de materia prima y del producto terminado, sino también los factores cualitativos, tales como apoyos fiscales, el clima, la actitud de la comunidad, y otros. Recuerde que los análisis deben ser integrales, si se realizan desde un solo punto de vista conducirán a resultados poco satisfactorios.

Respecto de la *ingeniería del proyecto* se puede decir que, en términos técnicos, existen diversos procesos productivos opcionales, que son los muy automatizados y los manuales. La elección de alguno de ellos dependerá en gran parte de la disponibilidad de capital. En esta misma parte se engloban otros estudios, como el análisis y la selección de los equipos necesarios, dada la tecnología elegida; en seguida, la distribución física de tales equipos en la planta, así como la propuesta de la distribución general, en la que se calculan todas y cada una de las áreas que formarán la empresa.

Algunos de los aspectos que no se analizan con profundidad en los estudios de factibilidad son el *organizativo*, el *administrativo* y el *legal*. Esto se debe a que son considerados aspectos que por su importancia y delicadeza merecen ser tratados a fondo en la etapa de proyecto definitivo. Esto no implica que deba pasarse por alto, sino, simplemente, que debe mencionarse la idea general que se tiene sobre ellos, pues de otra manera se debería hacer una selección adecuada y precisa del personal, elaborar un manual de procedimientos y un desglose de funciones, extraer y analizar los principales artículos de las distintas leyes que sean de importancia para la empresa, y como esto es un trabajo delicado y minucioso, se incluye en la etapa de proyecto definitivo.

estudio económico

ordenamiento y sistematización de la información de carácter monetario y elaboración de los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica

Estudio económico

La antepenúltima etapa del estudio es el **estudio económico**. Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica.

Comienza con la determinación de los costos totales y de la inversión inicial a partir de los estudios de ingeniería, ya que estos costos dependen de la tecnología seleccionada. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial.

Otro de sus puntos importantes es el cálculo del capital de trabajo, que aunque también es parte de la inversión inicial, no está sujeto a depreciación ni a amortización, dada su naturaleza líquida.

Los aspectos que sirven de base para la siguiente etapa, que es la evaluación económica, son la determinación de la tasa de rendimiento mínima aceptable y el cálculo de los flujos netos de efectivo. Ambos, tasa y flujos, se calculan con y sin financiamiento. Los flujos provienen del estado de resultados proyectados para el horizonte de tiempo seleccionado.

Cuando se habla de financiamiento es necesario mostrar cómo funciona y cómo se aplica en el estado de resultados, pues modifica los flujos netos de efectivo. De esta forma se selecciona un plan de financiamiento, y se muestra su cálculo tanto en la forma de pagar intereses como en el pago del capital.

Asimismo, es interesante incluir en esta parte el cálculo de la cantidad mínima económica que se producirá, llamado *punto de equilibrio*. Aunque no es una técnica de evaluación, debido a las desventajas metodológicas que presenta, sí es un punto de referencia importante para una empresa productiva la determinación del nivel de producción en el que los costos totales igualan a los ingresos totales.

Evaluación económica

La **evaluación económica** describe los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto; se anotan sus limitaciones de aplicación y se comparan con métodos contables de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, y en ambos se muestra su aplicación práctica.

Esta parte es muy importante, pues es la que al final permite decidir la implantación del proyecto. Normalmente no se encuentran problemas en relación con el mercado o la tecnología disponible que se empleará en la fabricación del producto; por lo tanto, la decisión de inversión casi siempre recae en la evaluación económica. Ahí radica su importancia. Por eso, los métodos y los conceptos aplicados deben ser claros y convincentes para el inversionista.

evaluación económica

describe los métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, anota sus limitaciones de aplicación y los compara con métodos contables de evaluación para mostrar la aplicación práctica de ambos

Análisis y administración del riesgo

Por lo general, la última parte tratada en el estudio de factibilidad es la evaluación económica. Sin embargo, este texto aporta una más a la que llama **análisis y administración del riesgo**, en la cual se presenta un enfoque totalmente nuevo sobre el riesgo.

La ventaja de este concepto es que puede aplicarse en economías inestables, a diferencia de otros enfoques de aplicación más restringida. El resultado de una evaluación económica tradicional no permite prever el riesgo de una posible bancarrota a corto o a mediano plazos, lo que sí es posible con esta perspectiva de análisis.

El enfoque que aquí se presenta se llama analítico-administrativo porque no sólo cuantifica de cierta forma al riesgo, sino que, mediante su administración, previene la quiebra de la inversión hecha al anticipar la situación para evitarla.

Por último, en cualquier proyecto debe haber una conclusión general, en la que se declare abierta y francamente cuáles son las bases cuantitativas que orillan a tomar la decisión de inversión en el proyecto estudiado.

análisis y administración del riesgo

enfoque analítico-administrativo que, además de cuantificar al riesgo, previene la quiebra de la inversión al anticipar el mismo

La cadena de suministros y la evaluación de proyectos

De los últimos conceptos que han cambiado la forma de planear y administrar las empresas, está el de *cadena de suministros*, que utiliza el enfoque de sistemas como piedra angular y considera que

la empresa como tal no termina en sus límites físicos, sino que se extiende más allá. Inicia con el sistema de los proveedores de los proveedores de materia prima, luego sigue el sistema de los proveedores de materia prima, después el sistema empresarial, formado por todos los subsistemas o áreas que conforman una empresa de manufactura como son los almacenes, producción, contabilidad, control de calidad, mantenimiento, mercadotecnia, ventas, entre otros; la cadena de suministros nuevamente sale de los límites físicos de la empresa y el siguiente sistema es el de distribución del producto, lo cual incluye los almacenes de los distribuidores, y por último el sistema de ventas a los consumidores, quienes aparentemente ya no forman parte de la empresa, y en efecto no forman parte de ella, pero la relación que existe entre la empresa productora y las empresas intermediarias del producto que venden al consumidor final, es una relación muy estrecha, pues hay una dependencia mutua entre ambas, por lo que el concepto de *cadena de suministros* considera a estos vendedores detallistas como parte de la cadena, y finalmente está el cliente, que es la parte más importante de la cadena; toda la cadena funciona para satisfacer las necesidades del cliente ya que sin clientes, simplemente no hay empresas.

Un componente adicional de la cadena de suministros lo constituye la llamada *logística inversa*. Este concepto está relacionado con el cuidado al medio ambiente. Una gran cantidad de productos que no se venden en el mercado ya sea porque sufrieron algún desperfecto, o se dañó su calidad o simplemente porque venció su fecha de caducidad, normalmente son abandonados por el productor, quien los considera como una pérdida, y quien se hace cargo de desecharlos es el distribuidor, quien simplemente los tira a la basura. La *logística inversa* propone que quien debe retirar y tratar los productos no vendidos e inservibles en el mercado, no es el distribuidor sino el productor. Los ejemplos más característicos de esta situación son los desechos de la tecnología informática, tales como los cartuchos de tinta usados, los monitores, teclados, entre muchos otros, que simplemente se tiran a la basura cuando ya están obsoletos, generando una enorme contaminación al ambiente. Otros ejemplos palpables son los alimentos y medicamentos con fecha de caducidad vencida que no se vendieron y que normalmente se tiran a la basura generando contaminación.

Cualquier empresa de manufactura forma parte de una *cadena de suministros*. Se puede decir que la cadena de suministros es el conjunto de relaciones que existen entre proveedores, empresas de manufactura, distribuidores y vendedores al menudeo. Estas relaciones facilitan la transformación de materia prima en producto final, y también facilitan su distribución y venta. A través de la cadena de suministros fluye materia prima y producto, dinero e información, tal como se muestra en la figura 1.3.

La cadena de suministros también incluye los procesos que suceden a lo largo de toda la cadena para entregar productos y servicios a los consumidores finales. Se puede ver en la figura 1.3 que el dinero siempre fluye de los consumidores hacia la empresa y hacia los proveedores, en tanto que la

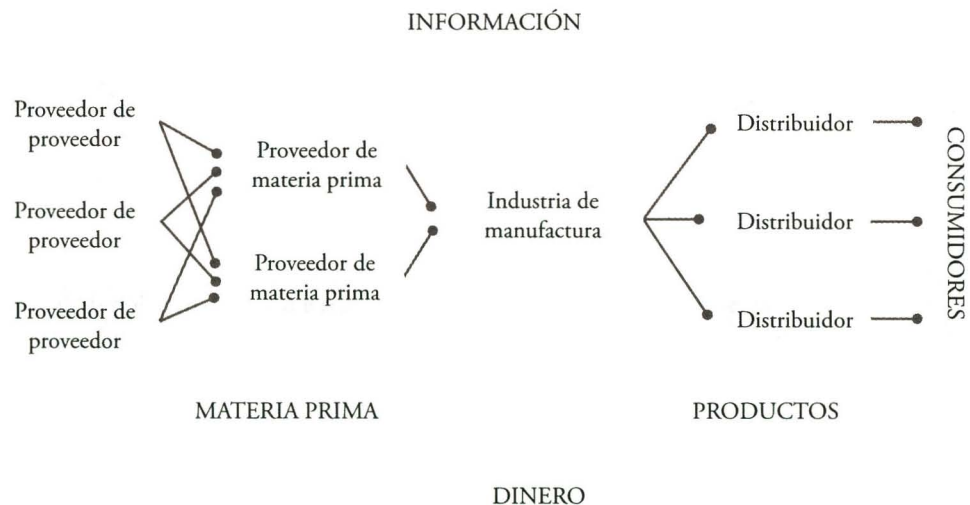


Figura 1.3 Flujos de la cadena de suministros.

materia prima fluye de los proveedores hacia la empresa, la cual la transforma en producto terminado, y éste a su vez fluye de la empresa hacia los distribuidores y de ahí hacia el consumidor final. En tanto, la información fluye en ambas direcciones. La visión actual de la cadena de suministros destaca que la competencia en el mercado ya no es entre empresas sino entre cadenas de suministros, por lo que las empresas ahora deberán preocuparse por formar parte de la cadena de suministros correcta.

Aunque la metodología actual de evaluación de proyectos sólo analiza y planea la empresa de manufactura, cada día hay más énfasis en que la planeación de la empresa debe considerar toda la cadena de suministros. Esto no implica planear todas las empresas que forman la cadena ya que es imposible, puesto que son entidades ajenas e independientes de la empresa de manufactura, sino que esta planeación debe ser en el sentido de seleccionar a los mejores proveedores de materia prima, a los mejores distribuidores e identificar el mercado más adecuado para el producto, y trabajar conjuntamente con cada uno de ellos, aunque de manera independiente en las decisiones. Las decisiones se podrán tomar de común acuerdo esperando el beneficio para cada uno de los integrantes de la cadena, pero la decisión final de cada uno siempre será independiente.

También la metodología de evaluación de proyectos debe proponer cómo se deberá relacionar y funcionar la empresa de manufactura con los demás componentes de la cadena. Entender estas relaciones y saber administrarlas correctamente le darán a la nueva empresa una gran ventaja sobre aquellas empresas que siendo parte de una cadena de suministros no logren visualizar la importancia de optimizar su funcionamiento.

Cuando sea oportuno, en el texto se hará referencia a la cadena de suministros y la forma en que se podría concatenar este concepto a la evaluación de proyectos.

La evaluación de proyectos y la planeación estratégica

En 1980 Michael Porter¹ publicó las primeras ideas sobre la ventaja competitiva. En su libro sostiene que la competencia entre empresas se genera a través de los activos que posee, conocimientos de tecnología, reputación, trabajo en equipo, habilidades personales, cultura organizacional, entre otros aspectos. La empresa que tenga o aproveche cualquiera de estos aspectos mejor que otras empresas del mismo sector, tendrá la suficiente fuerza y capacidad para vencer a las empresas rivales.

Esta idea inicial dio lugar a que cinco años más tarde (1985), Porter desarrollara el concepto de *estrategia competitiva*, que es un plan para que la empresa adquiera una *ventaja competitiva sustentable*, o bien que pueda reducir las ventajas que tiene la competencia sobre la empresa. Por *ventaja competitiva sustentable* se entiende que la empresa hace algo o aprovecha algo, pero que ninguna otra empresa lo hace y que, además, es difícil que otras empresas puedan copiar o replicar por un buen periodo, por lo que la ventaja se vuelve sustentable. Los dos pilares básicos de ese “hacer algo” o “aprovechar algo” para obtener una ventaja competitiva son la diferenciación de producto o elaborar un producto igual a los demás, pero a menor costo. Por *diferenciación de producto* se debe entender elaborar un producto con características únicas que normalmente tiene algún secreto tecnológico. Por otro lado, si se logra elaborar el mismo producto a menor costo, también puede convertir a la empresa en líder de precios en el mercado.

Elaborar un producto único o un producto similar a menor costo, no se va a lograr con sólo desearlo. Mintzenberg² propuso que la planeación estratégica debe iniciar con la declaración de la misión, visión y objetivos de la empresa. Todas las acciones directivas, tácticas, operativas e inversiones que realice la empresa, deberán estar alineadas o dirigidas hacia el logro de la misión, visión y objetivos planteados. De esta forma, si la visión y los objetivos son elaborar un producto único, o bien elaborar un producto igual a los demás, pero a menor costo, todos los esfuerzos que haga la

¹ Porter, M., *Competitive Advantage. Creating and sustaining superior performance*, Macmillan Publishing Co., 1980.

² Mintzberg, Porter, Joseph B. Lampel, James Brian Quinn, Sumantra Ghosal, *The Strategy Process: Concepts, Context, Cases*, 4a. ed., Prentice Hall, 2002.

empresa estarán encaminados a lograr esos objetivos. Una ventaja competitiva se obtiene cuando se alcanza cualquiera de los dos o incluso los dos objetivos mencionados.

Otras formas de obtener ventajas competitivas son ofrecer más variedad de productos, uso de nuevos canales de distribución y venta de los productos (por ejemplo, ventas por internet), adaptar los productos existentes a consumidores con un perfil diferente o aprovechar las desventajas o carencias que pueda tener la competencia. Obsérvese que ofrecer más variedad de productos está relacionado con un buen equipo de diseño de productos y con investigación y desarrollo. El éxito para buscar y encontrar a consumidores con un perfil diferente radica en conocer todas las características de los consumidores actuales y potenciales y en poner en práctica las estrategias publicitarias de penetración al mercado de forma más dirigida. Elaborar productos a más bajo costo está relacionado con una buena administración y un dominio absoluto de la tecnología de producción.

Los mencionados autores sostienen que cualquier acción que tome la empresa para diferenciarse de la competencia debe ser percibida como un *valor adicional* por parte del consumidor. La creación de valor para el consumidor se mide porque éste vuelve a comprar una y otra vez la misma marca de producto. Si la empresa logra que el consumidor perciba este valor adicional, puede incluso elevar el precio del producto y el consumidor lo va a pagar, porque ese producto estará agregando mejor una necesidad personal.

Se ha identificado que las actividades donde inicialmente se puede agregar valor para el consumidor son en producción, elaborando un producto diferente o a menor costo; en la entrega del producto, haciendo la entrega más rápida, más fácil o a menor costo, y en el servicio posventa, ya que normalmente algunas empresas piensan que con la entrega del producto su responsabilidad ha terminado. No hay que olvidar que las empresas líderes prestan mucha atención al consumidor después de que éste ha comprado y consumido el producto. Al conjunto de etapas donde es posible agregar valor al producto se le llama *cadena de valor*.

La coordinación de actividades es básica para lograr la ventaja competitiva, lo cual requiere que la cadena de valor se maneje como un sistema, más que como una secuencia de actividades separadas. La ventaja competitiva es así una función de la forma en que una empresa puede manejar la cadena de valor. La forma en la cual coordina dicha cadena es lo que le dará la ventaja competitiva.

En el texto y en el momento pertinente se aplicarán estos conceptos en la metodología de evaluación de proyectos.

Cómo identificar oportunidades de inversión

La selección del producto sobre el cual se hará el estudio de factibilidad es realmente una tarea difícil. Al parecer todos los mercados están saturados por los productos que se han convertido en “necesarios”, de manera que cuando se realiza una cuantificación del mercado potencial para cierto producto, de entrada se ve que habrá que competir con otros productores que ya tienen años en el mercado. Ante esta situación muchos jóvenes empresarios tratan de buscar productos novedosos para adelantarse en el mercado, pero, ¿cómo se identifican estas oportunidades?

Siempre van a existir necesidades insatisfechas, sobre todo en el futuro que siempre es cambiante, esto es, lo que se consume hoy en día y la forma en la cual se consume, seguramente va a cambiar en el futuro, por lo que el punto importante es identificar esos cambios llamados *tendencias*. Una tendencia es una conducta reflejada como un consumo o una actividad que se ejecuta por un creciente número de personas y que generalmente permanece un tiempo considerable en la sociedad.

Estas conductas o tendencias pueden darse en ciertos estratos de la sociedad, o por casi toda la sociedad. Por ejemplo, una tendencia actual de estrato social (de moda) es consumir productos antiedad, más o menos a partir de los 40 años de edad para prevenir o retardar el envejecimiento. Una tendencia de la sociedad es comprar teléfonos móviles (celulares), independientemente de la edad y estrato social al cual se pertenece. Hay que distinguir este tipo de tendencias de las modas, que por lo general son efímeras, con duración de muy pocos años, incluso menos de un año. La elaboración de productos que forman parte de una tendencia normalmente genera ganancias no muy pronunciadas, pero estables a lo largo de muchos años. La elaboración de productos de moda puede

generar altas ganancias, pero sólo por cortos periodos. Una tendencia es identificable y predecible observando y encuestando a consumidores actuales, lo que no sucede con la moda.

Lo que sí se puede decir es que una moda tiene más factores psicológicos que necesidades humanas o sociales, en tanto que una tendencia, aparte de los factores psicológicos, está cubriendo una necesidad social y por esa razón su duración es mucho mayor.

Un estudio de factibilidad se debe elaborar para incursionar en una tendencia de consumo, pero no para tratar de producir un artículo de moda. Quien elabora artículos de moda son industrias ya establecidas que ven una oportunidad de utilizar la inversión e instalaciones de las que ya disponen, y tratar de hacer dinero extra sólo por corto tiempo.

Lo que hay que hacer para identificar tendencias futuras es observar las condiciones sociales y deducir las necesidades que van a generar esas condiciones. Por ejemplo, la violencia generada por el crimen organizado ha hecho que la mayoría de las personas, sobre todo los matrimonios con hijos, tiendan a permanecer más tiempo en sus hogares, sobre todo por el peligro que implica salir en las noches. Esta situación está generando una necesidad: proporcionar a esas familias una diversión sana en el hogar, sobre todo para los hijos pequeños, pero una diversión en la que también puedan participar los padres. Por eso hay una creciente tendencia de ver en casa películas de todo tipo, ya sea rentadas o compradas.

El ser humano es sociable por naturaleza y en la actualidad no es necesario reunirse físicamente para socializar o estar en contacto con la familia, basta con que sea virtual y digitalmente. Esta necesidad humana de comunicarse con los demás, no sólo ha dado lugar a las redes sociales por internet, sino a un creciente y pronunciado consumo de teléfonos móviles con cámara fotográfica y de video. Ahora ya se pueden captar aquellos momentos irrepetibles con los teléfonos celulares y compartirlos con un número infinito de personas si así se desea. Se identificó la necesidad humana de socializar (aunque no de manera presencial) y se perfeccionó la tecnología para hacerlo de manera fácil y económica, generando la tendencia de consumo de esa tecnología en todo el mundo.

Como ya se ha comentado, cuando se llega a cierta edad, una de las grandes preocupaciones de la mayoría de la gente es el envejecimiento. A la mayoría de las personas les gustaría vivir por muchos años, pero en buenas condiciones y sin verse tan envejecido. Por esta necesidad, desde hace muchas décadas se desarrolló la cirugía plástica, no sólo para eliminar imperfecciones físicas, sino para ocultar signos de envejecimiento. Luego los científicos descubrieron que una de las causas del envejecimiento es la oxidación en términos químicos, de nuestro cuerpo, y esto generó la industria cada vez más extendida de los productos antienvjecimiento que contienen antioxidantes químicos, como los conocidos aceites con Omega 3. Otra vez se identificó la necesidad de sentirse y verse joven “por siempre” y se generó una tendencia en el consumo de este tipo de productos y para cierto estrato social.

Hay que observar las conductas actuales de la sociedad en ciertos tipos de consumo y se verá la necesidad que ese consumo está cubriendo. Por ejemplo, la comida rápida es para personas que tienen poco tiempo para ir a casa a cocinar y a comer, o no tienen posibilidades económicas de ir a un restaurante de “comida lenta”. Asimismo, la demanda de comida rápida se presenta más en las grandes ciudades que en los pequeños pueblos. La necesidad de aprender el idioma inglés o cualquier otro, surge de una economía globalizada donde las empresas o venden o importan materias primas del extranjero, y estas transacciones comerciales generalmente son en inglés, aunque ahora, con el surgimiento de China como nueva potencia económica mundial, está siendo necesario estudiar mandarín, pues la tendencia es que una buena parte de los negocios en cualquier país sea con este gigante asiático.

El agua potable apta para consumo humano es cada día más escasa, y normalmente el agua que se recibe en los hogares por la red municipal no es apta para el consumo, lo que ha generado una industria creciente que elabora todo tipo de filtros y tratamientos para potabilizar agua en el hogar, lo cual en el largo plazo es mucho más económico que comprar agua potable embotellada, es decir, la tendencia es a potabilizar agua en el hogar, en vez de comprarla embotellada. Esta situación se deriva del deterioro ambiental, al contaminar no sólo el agua, sino también el aire y el suelo, lo cual ya está generando una serie de industrias que cubran la necesidad de combatir y a la larga erradicar la contaminación; esto es, la tendencia en el futuro es a consumir cualquier producto que ayude a mejorar el medio ambiente. Como éstos, se pueden citar decenas de ejemplos de nuevas tendencias mundiales en consumo de productos que no existían hace 50 años.

Otra tendencia que ya no cambiará en el futuro es a utilizar más productos reciclados. La escasez de materias primas no renovables se va a ir agudizando con el paso de los años, por lo que el reciclamiento de muchos productos, incluida el agua, va a ser el futuro en todo el mundo. Por lo tanto, hay que estar preparados para desarrollar tecnologías de reciclado y luego elaborar productos con material reciclado, básicamente envases.

De los ejemplos mencionados, se podrá observar que si la tendencia de consumo es global, el consumo también se va a generar en las pequeñas ciudades de cualquier país, tal vez con excepción de las áreas rurales. El emprendedor y futuro empresario, aunque sea microempresario y viva en una ciudad no muy grande, deberá observar ciertas características sociales para determinar las futuras necesidades.

Hay cuatro características básicas de la sociedad que influyen directamente en el consumo de todo tipo de productos: la densidad de población por km², la edad de los habitantes, el ingreso por familia y el movimiento de los grandes asentamientos poblacionales.

En el caso de la densidad poblacional, las áreas rurales tienen una mucha menor densidad que la de las grandes ciudades y el tipo de consumo es esencialmente distinto. En las grandes urbes se vive en forma diferente, pues hay muchos trabajadores de “cuello blanco” en las oficinas y además hay industrias, a diferencia del área rural. En las grandes ciudades se consume comida rápida y muy procesada, aunque también hay muchos restaurantes lujosos. Asimismo, el transporte es masivo y caro, además de que se satura en determinadas horas y los trayectos de viaje son largos en general. Por otro lado, las diversiones son muy variadas pues hay disponibles espectáculos artísticos de muchos tipos; asimismo se pueden presenciar espectáculos deportivos profesionales de alto nivel y hay mucha vida nocturna. A mayor densidad poblacional se acentúan las características mencionadas y cada una de estas características genera el consumo de productos específicos, distintos a aquellos que se consumen en las ciudades de baja densidad poblacional.

Respecto a la edad de los habitantes, no sólo son importantes los estratos por edad, sino su tendencia. En México, hace 50 años más de la mitad de la población tenía menos de 20 años. En el inicio del siglo XXI se están invirtiendo los estratos de edad y ahora más de la mitad de la población tiene más de 20 años; los estudios demográficos indican que para el año 2030, México va a ser un país con predominancia de adultos mayores de 60 años, muchos de ellos jubilados de alguna institución o empresa, por lo que los nuevos empresarios deberán estar capacitados para elaborar los productos que demandará esa población envejecida, que es esencialmente distinta a lo que esa misma población consume hoy en día, pero 20 o 30 años más joven.

Sin duda el ingreso, ya sea per cápita o por familia u hogar, es otro factor muy importante. Cuando la economía de un país crece también aumenta el consumo y se hace más sofisticado. Veamos el ejemplo del consumo de China en los últimos diez años. Este país ha evolucionado hacia una sociedad de consumo, aun siendo comunista, porque el ingreso del país se ha elevado enormemente. Ese ingreso extra lo distribuye el gobierno hacia la población, que ahora demanda casas, automóviles, teléfonos móviles, ropa más cara y, desde luego, mucho más alimento y educación en niveles más elevados. Lo mismo sucede en cualquier otra economía que crezca.

Por el contrario, países como Grecia con grandes problemas económicos, está siendo obligado por la Comunidad Europea a la cual pertenece, a tomar severas medidas de austeridad que van a repercutir en el consumo de todos sus habitantes. En estos casos, el primer consumo que se ve afectado es el de los bienes suntuarios o no necesarios. Asimismo, la economía griega no crecerá o lo hará muy poco durante algunos años. El consumo de bienes y servicios hará lo mismo.

El último factor que deberá tener presente el futuro empresario es el movimiento migratorio de los habitantes de su país. Cuando un país crece económicamente se industrializa, y la industrialización siempre sucede alrededor de las grandes ciudades, lo cual crea un flujo migratorio del campo a la ciudad, donde es mucho más fácil encontrar empleo. Si en los países donde hay crecimiento económico el campo no se moderniza, se acelera la migración hacia la gran ciudad. Este fenómeno está sucediendo en China que, al igual que otros países, corre el riesgo de volverse dependiente alimentario del exterior si no modifica su política y moderniza la tecnología para la producción de alimentos. Otro tipo de movimientos migratorios se origina por la falta de oportunidades de mejores empleos en el país.

Esto sucede con mucha claridad en América Latina en donde en la mayoría de sus países hay migración hacia Estados Unidos. Pero no sólo en esta región se presenta ese fenómeno, los africanos

del norte migran a España en busca de empleo; algunos españoles migran a Francia en busca de mejores empleos y algunos franceses migran a Alemania por la misma razón.

La gente es la que crea los mercados, por eso lo más importante es estudiar las características de los grupos humanos, básicamente en los cuatro aspectos mencionados, aunque hay que decir que hay otros aspectos también importantes. Las características de esos grandes grupos poblacionales generan demandas específicas de productos, desde los básicos para sobrevivir hasta los más caros y sofisticados.

Lo importante para quien estudia los mercados es la tendencia de esas características en la población de su país o internacionalmente. La tendencia de esas características es lo que va a determinar la tendencia de la demanda de todo tipo de productos, ya que cada estrato social, ya sea por edad, por ingreso, por nivel educativo, etc., tiene sus propios hábitos de consumo.

Luego el futuro empresario deberá conocer esos hábitos de consumo de acuerdo con el estrato que le interese estudiar y determinar dónde se encuentra ubicado ese estrato, es decir, dónde reside.

El aspecto complementario a estas determinaciones es el producto que el futuro empresario es capaz de elaborar. No hablemos de productos con tecnología de punta, porque eso queda reservado a las grandes industrias transnacionales por el costo de investigación y desarrollo, sino de productos de tecnología intermedia o baja.

El estudio puede ser desde dos vertientes opuestas. Primero se identifica y cuantifica la tendencia de consumo futuro de cierto estrato social y se determinan los productos que hacen falta o son escasos para ese estrato y se decide elaborar ese producto, si es que se tiene la tecnología para su elaboración. La vertiente opuesta es poseer cierta tecnología para elaborar un producto único que puede otorgar una ventaja competitiva al poseedor de esa tecnología y entonces buscar en cuál estrato es necesario dicho producto.

Como quiera que sea, la tecnología que se posea es fundamental para decidir realizar una inversión. Se puede detectar la enorme necesidad de un producto, pero si se carece de la tecnología para la producción, es mejor no arriesgar la inversión; asimismo, puede rodearse de verdaderos expertos en esa tecnología para que lo asesoren en la instalación, el dominio y la explotación de esa tecnología.

En los últimos años está surgiendo una tendencia importante para realizar estudios de factibilidad provenientes de productos de proyectos de investigación. Básicamente las universidades estatales poseen la infraestructura para realizar investigación en tecnología productiva, prácticamente en cualquier área, en tanto que las universidades de capital privado desarrollan tecnología para productos cuya investigación no requiere de gran inversión ni infraestructura, por ejemplo, muchos desarrollos ligados a tecnología informática, lo cual no incluye la creación de hardware.

Al menos en México, un enorme porcentaje de los productos de dicha investigación no llega a cristalizar en la instalación de una entidad productiva. Esto se debe a que las universidades que desarrollan tecnología no tienen ni un área especializada, ni están vinculadas a otras casas de estudio para realizar evaluaciones técnico-económicas (estudios de factibilidad), sobre aquellos productos provenientes de las investigaciones.

Hay que distinguir dos tipos de productos provenientes de proyectos de investigación: aquellos que ya existen en el mercado y se lograron crear en el laboratorio de alguna universidad, normalmente tienen muy pocos cambios tecnológicos. En tanto que existen otros productos que son totalmente nuevos en el mercado, de forma que la cuantificación de su necesidad en la sociedad se hace mucho más difícil, pues el futuro consumidor no lo conoce, y por lo tanto no puede opinar si le gusta, si le desagrada o si lo consumiría, pues es la primera vez que sabe de ese producto.

La elaboración industrial de ese tipo de productos también es un gran reto, pues cuando se creó en un laboratorio, lo hizo con equipo pequeño y muy especializado, de forma que cuando se quiere proponer una producción industrial hay que hacer una “escalación” de las condiciones de laboratorio en las cuales se desarrolló, es decir, a las mismas condiciones pero a escala industrial, lo cual no es tan sencillo y requiere de mucha experiencia. Para la mayoría de estos productos ni siquiera existen normas de calidad, pues son por completo novedosos.

Los emprendedores, futuros inversionistas, o simplemente gente que tiene dinero y está en busca de una buena oportunidad de inversión, deberían acudir con más frecuencia a las universidades públicas a consultar los últimos productos de investigaciones de desarrollo tecnológico. Muchos investigadores se han adelantado algunos años al futuro y han inventado tecnologías

verdaderamente excepcionales, que por desgracia se han quedado archivadas por la falta de vinculación de esas universidades con inversionistas y con gente que anda en busca de nuevos negocios y les gusta arriesgar su dinero.

Sólo se puede ser competitivo en el mercado si se elaboran productos de calidad a un costo aceptable, y esto sólo puede lograrse si se domina la tecnología de producción, ya sea que el producto ya exista en el mercado, o sea totalmente nuevo. Ésta es una de las principales causas del fracaso de nuevas inversiones. Cualquiera persona puede elaborar un producto determinado, pero sólo aquellos que dominan la tecnología pueden ser competitivos en precio y calidad con ese producto en el mercado.

El dominio de la tecnología también es fundamental en un mundo con consumidores cuyos gustos cambian más rápido que antes, acortando en forma drástica el ciclo de vida de los productos. Sólo si en verdad se domina la tecnología el producto se podrá adaptar con rapidez a los cambios que demanda el mercado, aunque depende del tipo de producto, pero en general no se deben planear empresas tecnológicamente poco flexibles que no puedan absorber y adaptarse a un cambio de especificaciones del producto con facilidad, un reto más que deben afrontar no sólo las nuevas empresas.

En México existen varios organismos gubernamentales que apoyan a los jóvenes emprendedores, como Fondeso y la Secretaría de Economía, que tiene un apartado llamado *México emprende*, donde se muestran una serie de programas de apoyo no sólo a las Mipymes (micro, pequeñas y medianas empresas), sino a una muy variada gama de negocios y a desarrolladores de tecnología.

Criterio de este texto

La integración de la práctica y de los conocimientos es un paso difícil que deben dar los estudiantes al empezar a desenvolverse en la vida profesional. A un estudiante de licenciatura normalmente le enseñan materias como matemáticas, estadística, administración, contabilidad, ingeniería económica y finanzas, pero si se le pidiera a ese egresado que realizara la evaluación de un proyecto, en el que aplicara todas las materias mencionadas y algunas más, quizás le sería difícil integrar y aplicar esos conocimientos en un solo trabajo. El hecho de que se dominen materias por separado no implica que se tenga la idea de cómo integrarlas en la práctica.

Por lo anterior, este texto no sólo presenta la teoría relacionada con cada tema expuesto; si así fuera, lo recomendable sería aconsejar lecturas de los mejores textos de cada tema, pero al final el problema persistiría; es decir, subsistiría la carencia para integrar la teoría y la práctica. Por esto, al final de cada una de las partes teóricas del texto aparece un ejemplo tal como se presenta en la práctica profesional. Con ello se pretende apoyar la integración del conocimiento. Dicho ejemplo es una guía práctica para la presentación de estudios de evaluación de proyectos.

Se ha oído decir a muchos estudiantes y profesionales: “tengo el conocimiento de todas las materias pero, ¿cómo realizo el trabajo? ¿Qué datos tengo que presentar y de qué manera debo hacerlo para convencer al inversionista de que este negocio es bueno? Estoy seguro de que muchas buenas inversiones no se han hecho porque han faltado el estudio, los datos y la evaluación convincentes para quien quiere invertir”.

Del criterio de este texto se puede decir, por lo tanto, que es teórico-práctico-integrador: enfatiza que la integración de los conocimientos es fundamental para el adecuado desarrollo de un estudio de evaluación de proyectos.

También el estudiante y el analista de un proyecto de inversión deben considerar que un trabajo trascendente, es decir aquel que es útil para tomar una decisión adecuada, no se hace con base en un formato estandarizado, donde sólo es necesario llenar datos, por el contrario, el trabajo trascendente se realiza con ingenio. Los estadounidenses acuñaron el vocablo ingeniero (*engineer*, en inglés), el cual tomaron del latín *ingenium*; para ellos un ingeniero no es quien estudia ingeniería, sino el que utiliza su propio ingenio para resolver problemas comunes.

Desde este punto de vista la metodología de evaluación de proyectos, dado su carácter multidisciplinario, es una materia de verdaderos ingenieros, no en el sentido de las personas que estudian ingeniería, sino en el sentido de aquellos que utilizan realmente el ingenio para tomar decisiones importantes y que lo hacen a partir de un conjunto de datos inexactos, incompletos y difusos que

se encuentran en el medio de estudio, pero que estos verdaderos ingenieros son capaces de analizar a conciencia para obtener soluciones factibles que funcionen de manera satisfactoria.

Se puede usar la taxonomía de Bloom en cuanto a la forma de obtener y aplicar el conocimiento. De acuerdo con Bloom, el entendimiento de una materia se puede clasificar en seis niveles. El primer nivel llamado *conocimiento*, implica sólo recordar hechos o conceptos de memoria e incluye saber definiciones, poder identificar ciertos términos, declarar, seleccionar algún elemento de entre varios y básicamente recordar. Este primer nivel lo debe obtener cualquier alumno en la preparatoria, esto es, en el nivel medio de estudios.

El segundo nivel es la *comprensión*, que implica entender el significado de las cosas, de manera que si se han entendido ciertos significados, es posible que el alumno explique con sus propias palabras determinados conceptos, que explique, clasifique, o que proporcione ejemplos del concepto del cual está hablando. Este nivel de entendimiento lo adquiere un alumno básicamente durante sus estudios de licenciatura.

El tercer nivel es la *aplicación de conceptos*. La metodología de evaluación de proyectos que presenta el texto implica esencialmente la aplicación de múltiples conceptos en un caso real, entendiendo por caso real que el alumno suponga que él es un inversionista (quizás sí tiene intenciones reales de serlo), y entonces abordará la aplicación de la metodología aplicando lo mejor posible el conocimiento y comprensión que él tenga sobre todas las técnicas que emplea la metodología.

El cuarto nivel es el *análisis*, en el cual el alumno aplica ideas personales, compara, contrasta, justifica y aun puede encontrar causas que justifiquen un resultado. Por ejemplo, si el resultado de la evaluación económica indica que la inversión no presenta rentabilidad económica, el alumno deberá poder explicar la causa de este resultado y aun corregirla.

Los dos últimos niveles de entendimiento que señala Bloom, que son *síntesis* y *evaluación*, son más difíciles que un alumno de último semestre de licenciatura los pueda obtener: el primero implica poder construir e integrar nuevas ideas y el segundo implica tomar decisiones aplicando el juicio personal. Desde luego que la metodología está hecha para que se vayan tomando decisiones en las sucesivas etapas del proceso de evaluación, pero el estudiante no lo hace con un juicio personal, sino con los criterios que tienen cada uno de los métodos que emplea a lo largo de todo el estudio.

Sin embargo, si se habla ya no de un estudiante sino de un profesional de cualquier especialidad, no sólo ingenieros, que aplican la metodología de evaluación de proyectos para tomar decisiones de inversión para la elaboración de productos o servicios, entonces se puede decir que la experiencia que adquiriera con la aplicación repetida de la metodología, lo puede llevar a adquirir los dos últimos niveles de la taxonomía que propone Bloom. No hay que olvidar que el aprendizaje consiste en ligar los conocimientos que ya se han obtenido con aquellos conocimientos que se van adquiriendo con las nuevas experiencias, creando nuevas estructuras conceptuales en la mente o reafirmando y profundizando aquellas que ya se tenían.

La metodología de evaluación de proyectos facilita la *asociación* y *aplicación* de conceptos. Por ejemplo, a todos los estudiantes de alguna licenciatura en ciencias, en los primeros semestres se les enseña estadística y dentro de esta materia la técnica de análisis de regresión. Se muestran los conceptos de variable independiente y variable dependiente y rara vez se enseña un modelo de regresión multivariado (con más de dos variables), y en menor grado se enseñan métodos causales. Cuando en el estudio de mercado, que está dentro de la primera parte de metodología de evaluación de proyectos, se aplican estos conceptos para cuantificar el mercado del producto bajo estudio, comprende claramente cuál es la utilidad de esos conceptos, entiende que tienen una aplicación en la vida real y empieza asociar esa aplicación de la estadística al utilizar esos resultados en etapas posteriores del estudio de factibilidad.

La metodología está estructurada de tal forma que todas las determinaciones cuantitativas que se van haciendo en las etapas iniciales, sirven para tomar decisiones en etapas posteriores, en conjunto con otras determinaciones hechas en el mismo estudio. Al final, el alumno aplica de manera coherente una enorme cantidad de conocimientos, asociando conceptos de múltiples materias, los cuales en apariencia era imposible que tuvieran algún punto de contacto.

También hay que decir que la metodología se considera como un sistema abierto, lo cual significa que diferentes grupos de investigadores aplicando la misma metodología y los mismos principios, sobre el mismo producto, van a llegar a resultados distintos, aunque parecidos. Por ejemplo, si dos grupos de investigadores realizan un estudio de factibilidad para la elaboración de frenos para

autos, y a ambos se les otorgan tres millones de dólares para invertir, lo más seguro es que cada uno determine una capacidad distinta de la planta y obtenga una rentabilidad económica diferente, pues la forma de aplicar criterios de optimización para el funcionamiento de la planta será distinto, ya que dependerá de su experiencia al realizar este tipo de estudios, su experiencia sobre el producto y la habilidad personal para aplicar la metodología.

Este tipo de desafíos es lo que presenta la metodología de evaluación de proyectos. Como se podrá observar, para elaborar un excelente estudio de factibilidad hay que ser un verdadero ingeniero, aunque no se haya estudiado ingeniería.

La evaluación de proyectos para microempresas

Cuando una persona emprendedora quiere instalar su propia empresa, o ya tiene una incipiente microempresa con la cual apenas sobrevive, puede preguntarse si los conceptos que aparecen en este texto son de utilidad, en el sentido de planear de mejor manera la administración de la empresa y vislumbrar un crecimiento de la misma.

La respuesta en definitiva es sí, pero el empresario con estas características deberá tener conciencia del problema que enfrenta. El lenguaje técnico y académico que se debe emplear en este caso, así como la profundidad en el uso de todas las técnicas de análisis que se mencionan en cada una de las etapas de la evaluación de un proyecto, debe ser un lenguaje muy simple, aunque el proyecto sea para crecer.

Por ejemplo, si la microempresa inicia con tres a 10 trabajadores o la empresa funciona con el mismo número de trabajadores, se deduce de inmediato que el área de influencia del proyecto es muy pequeña. Por área de influencia se refiere al área geográfica que puede cubrir la empresa con sus productos o servicios. De seguro esa área de influencia abarca pocos kilómetros cuadrados alrededor de la empresa, o bien, tiene uno o dos compradores de todos sus productos a mayor distancia, pero el sitio de venta de sus productos, también influencia a una pequeña porción de la población. Esto se deduce porque con tres a 10 trabajadores no se puede tener una producción cuantiosa.

Si éste fuera el caso, cada una de las partes que conforman la evaluación del proyecto se simplifica de modo significativo, pues no tendría sentido realizar un estudio de mercado para cuantificar el mercado nacional, para cuyo análisis se deben emplear datos nacionales de población, o del PIB, o del comportamiento de la demanda a través de los años, etc. De esta forma los productos sólo son consumidos por unos cuantos miles de habitantes en un área geográfica pequeña y definida. En este caso, el estudio de mercado debe estar enfocado a conocer el perfil de los clientes potenciales; es decir, las características de los consumidores y buscar dónde están ubicados más clientes de ese tipo; también el propietario de esta microempresa puede estar interesado en desarrollar mejores técnicas publicitarias, pero dirigidas a un mercado local con características muy definidas, en vez de pensar en páginas web o canales de comercialización de venta masiva.

Por secuencia de lo anterior el análisis técnico del proyecto también se simplifica; el objetivo de esta parte del estudio es optimizar toda la tecnología utilizada incluyendo los procesos administrativos. La palabra “tecnología” parece intimidante para el propietario de una empresa con tres a 10 trabajadores, pero sólo significa el conjunto de todas las actividades que se realizan en la elaboración del producto, a las cuales se llama “proceso de producción”. Para una empresa tan pequeña, es muy probable que el propietario y los trabajadores, nunca se hayan preocupado por hacer mediciones de tiempos de cada actividad o de la verificación de la calidad constante del producto, etcétera.

De este modo, el objetivo central del estudio técnico para una microempresa con dichas características, es conocer la capacidad real de producción por unidad de tiempo, que bien puede ser un turno de trabajo; pero en muchas ocasiones la empresa es tan pequeña y los procesos son tan sencillos, que toda la producción de un día se realiza en tres o cuatro horas de trabajo y en ocasiones, la misma familia no sólo es la propietaria sino también la encargada de la elaboración del producto, entonces la producción dista mucho de tener procesos estandarizados de producción y calidad.

Con la anterior descripción, estos empresarios no pueden crecer porque no tienen forma de conocer su capacidad productiva real; por lo tanto, no pueden hacer compromisos de entrega de pro-

ducto por cantidades superiores a las que ya elaboran, ni comprometer tiempos de entrega, etc. El resultado es una probabilidad de crecimiento muy baja. En la parte correspondiente, se abordará cómo simplificar este análisis para efectos de optimización del uso de la tecnología.

El aspecto de análisis y evaluación económica no es muy distinto. Lo más importante, no sólo para las microempresas sino para empresas de cualquier tamaño, es controlar los flujos de efectivo, esto se relaciona con los ingresos y egresos de dinero, para que al final de un periodo operativo, que por lo regular es un año, la empresa pueda comprobar con toda certeza cuánto dinero ganó o cuánto dinero perdió.

La parte financiera es un aspecto muy importante, pero no implica que el propietario de una microempresa con tres a 10 trabajadores deba conocer y dominar una serie de conceptos contables que es muy probable no utilizará en las primeras etapas de vida de la empresa, aunque si crece la empresa en el futuro, será necesario conocer dichos conceptos. Sin embargo el crecimiento de la empresa le aportará recursos económicos suficientes para contratar a un contador público que se haga cargo de todo el aspecto contable.

Con estas ideas en mente, al final de cada una de las partes teóricas que conforman la evaluación de proyectos que se muestran en el presente capítulo, se hará una breve recomendación para los propietarios o emprendedores de microempresas, del mínimo de conocimiento sobre la administración de un negocio, la profundidad del análisis a realizar y la justificación del porqué deben realizar determinados estudios.

La transculturación del empresario potencial

A partir de la crisis económica mundial de 2008, la tasa de desempleo se elevó en forma drástica en muchos países, incluso aquellos de economías desarrolladas. De manera independiente a esta situación, millones de personas en el mundo quisieron tener su propia empresa, no importa que sea una microempresa, y si muchos desempleados pensaran en tener o concretaran en montar una microempresa, se abatiría de modo lento la tasa de desempleo. La interrogante a resolver es, ¿cómo pasar del deseo de tener una empresa propia a la transformación real de ese deseo?

Para volverse empresario sin serlo en la actualidad, se requiere una “transculturación empresarial”. Esto significa adquirir la forma de pensar y de actuar de un empresario, es decir, adquirir la cultura de un empresario. Pero, ¿cuál es esa cultura?

La cultura empresarial no consiste de la adquisición de amplios conocimientos, sino más bien de una actitud. El empresario potencial debe estar dispuesto a realizar un gran sacrificio personal, por ejemplo, si está dispuesto a dormir poco, a estar pensando todo el día y gran parte de la noche en cómo resolver los problemas pequeños y grandes que le plantea la empresa, soportar grandes presiones para elaborar la producción a tiempo, generar ideas novedosas para incrementar las ventas, gastar poco en lo personal y ahorrar mucho para el crecimiento de la empresa, etc., son sólo algunos de los aspectos que requiere la transculturación empresarial.

Un empresario es un excelente tomador de decisiones; como desde a quién se contrata hasta definir tipo de producto, colores de envases, tipo de tecnología y muchísimas cosas más. Por lo regular, cuando se tienen suficientes recursos económicos la mayoría de estas decisiones las toman personal especializado del tipo consultores, pero aquí se supone que el futuro microempresario casi no tiene recursos económicos, por lo que deberá tomar muchísimas más decisiones, lo que representará una presión extra sobre el futuro microempresario, presión a la cual debe acostumbrarse.

Si el empresario potencial no está dispuesto a realizar estos sacrificios, es mejor no intentar ser empresario. Por lo regular algunas personas piensan que sólo deben instalar su propia microempresa para disfrutar en poco tiempo de los frutos de esa inversión como levantarse tarde, tener un auto lujoso, gastar en algunos caprichos personales, etc. Cuando en realidad deberán hacer todo lo contrario, si quieren tener una empresa exitosa que crezca con el paso del tiempo. Además, el empresario potencial deberá adquirir algunos conocimientos básicos para el manejo y control de la empresa, conocimientos cada vez mayores en la medida que la empresa crece.

Es casi probable que ésta sea la razón por la cual muchos pequeños negocios cierran durante el primer año de actividad empresarial. Porque los empresarios no han adquirido la transculturación

necesaria para ser exitosos. Este capítulo pretende proporcionar algunas herramientas indispensables para planear una nueva empresa con mayores probabilidades de éxito, presentando los aspectos y las técnicas relevantes de esa planeación cuyo objetivo es que una vez instalada la nueva empresa, se hayan optimizado todas sus actividades, al menos de forma teórica.

Así se habla de la transculturación empresarial como algo necesario para quien desea ser empresario, pero el enfoque de este libro no es para proporcionar o generar esa transculturación.

Fuentes de información

El estudio de mercado tiene como finalidad cuantificar el número de individuos, empresas y otras entidades económicas generadoras de una demanda que justifique la puesta en marcha de un determinado programa de producción de bienes o servicios, sus especificaciones y el precio que los consumidores estarían dispuestos a pagar por ellos.

La investigación de mercado debe proporcionar información que sirva de apoyo para la toma de decisiones y cumplir las siguientes características:

- La recopilación de la información debe ser sistemática.
- El método de recopilación será objetivo y no tendencioso.
- Los datos recopilados deberán contener siempre información útil.
- El resultado de la investigación servirá de base para tomar decisiones.

Para ello se puede consultar la información escrita existente sobre el tema a través de: estadísticas gubernamentales, libros, revistas, datos de la propia empresa, internet y otros canales. Estas fuentes son fáciles de encontrar, de bajo costo y pueden ayudar a formular diferentes hipótesis y contribuir así a planear la recopilación de datos. Algunas de las fuentes de información especializada son:

- Dependencias gubernamentales.
- Instituciones especializadas.
- Cámaras empresariales y asociaciones de industriales vinculados al giro.
- Dirección de cámaras empresariales y desarrollo regional.
- Confederación y cámaras de industria nacionales y regionales con autorización para operar el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM).

Confederación

1. Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos.

Cámaras nacionales

1. Cámara Nacional de la Industria de Aceites, Grasas, Jabones y Detergentes.
2. Cámara Nacional de la Industria de Aceites y Grasas Comestibles.
3. Cámara Nacional de Aerotransportes.
4. Cámara Nacional de la Industria de Artes Gráficas.
5. Cámara Nacional del Autotransporte de Carga.
6. Cámara Nacional del Autotransporte de Pasaje y Turismo.
7. Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica.
8. Cámara Nacional de la Industria del Calzado.
9. Cámara Nacional de la Industria de la Celulosa y del Papel.
10. Cámara Nacional del Cemento.
11. Cámara Nacional de la Industria Cerillera.
12. Cámara Nacional de la Industria de la Cerveza y de la Malta.

13. Cámara Nacional de la Industria Cinematográfica y del Videograma.
14. Cámara Nacional de la Industria de Conservas Alimenticias.
15. Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.
16. Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda.
17. Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.
18. Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática.
19. Cámara Mexicana de la Industria del Embellecimiento Físico.
20. Cámara Nacional de Empresas de Consultoría.
21. Cámara Nacional de Fabricantes de Envases Metálicos.
22. Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica.
23. Cámara Nacional de la Industria Forestal.
24. Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero.
25. Cámara Nacional de la Industria Hulera.
26. Cámara Nacional de la Industria de Lavanderías.
27. Cámara Nacional de Industriales de la Leche.
28. Cámara Nacional de la Industria Maderera.
29. Cámara Nacional del Maíz Industrializado.
30. Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas.
31. Cámara Minera de México.
32. Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo.
33. Cámara Nacional de la Industria Panificadora y Similares de México.
34. Cámara Nacional de la Industria de Perfumería, Cosmética y Artículos de Tocador e Higiene.
35. Cámara Nacional de la Industria Pesquera.
36. Cámara Nacional de la Industria de la Platería y Joyería.
37. Cámara Nacional de la Industria de Producción de Masa y Tortillas.
38. Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión.
39. Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados.
40. Cámara Nacional de la Industria de Televisión por Cable.
41. Cámara Nacional de la Industria Textil.
42. Cámara Nacional de la Industria de Transformación.
43. Cámara Mexicana de la Industria del Transporte Marítimo.
44. Cámara Nacional de la Industria del Vestido.

Cámaras regionales

1. Cámara de Aceites y Proteínas de Occidente.
2. Cámara de la Industria Alimenticia de Jalisco.
3. Cámara Regional de la Industria Arenera del Distrito Federal y el Estado de México.
4. Cámara de la Industria del Calzado del Estado de Guanajuato.
5. Cámara de la Industria del Calzado del Estado de Jalisco.
6. Cámara Regional de la Industria de Curtiduría en Jalisco.
7. Cámara Regional de la Industria del Hule y Látex del Estado de Jalisco.
8. Cámara Regional de la Industria de Joyería y Platería del Estado de Jalisco.
9. Cámara de la Industria Metálica de Guadalajara.
10. Cámara de la Industria Mueblera del Estado de Jalisco.
11. Cámara Nacional de la Industria Tequilera.
12. Cámara Textil de Occidente.
13. Cámara de la Industria Textil de Puebla y Tlaxcala.
14. Cámara Regional de Productores de Tortillas de los Estados de Tlaxcala, Veracruz y Puebla.
15. Cámara de la Industria de Transformación de Nuevo León.
16. Cámara Regional de la Industria de Transformación del Estado de Jalisco.

Sitios web

1. Cámara Nacional de la Industria de Aceites, Grasas, Jabones y Detergentes (CNIAGJD)
<http://canilec.org/>
2. Cámara Nacional de la Industria de la Leche
canilec@cybercable.net.mx
<http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/>
<http://www.sagarpa.gob.mx/>
<http://www.pyme.gob.mx/guiasempresariales>
3. Unión Nacional de Cañeros
<http://www.caneros.org.mx/>
4. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
<http://www.semarnat.gob.mx>
5. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
<http://www.sagarpa.gob.mx/>
<http://www.aserca.gob.mx/>
6. Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcoholera
<http://www.camaraazucarera.org.mx/historia4.html>
7. Corporativo azúcar: Grupo Sáenz
<http://www.gsaenz.com.mx/>
8. Consultas para cadena productiva de queso y leche en polvo
<http://www.canilec.org/>
9. CANILEC Delegación Occidente
<http://www.canilec.org/normas.htm>
<http://www.tetrapak.com.mx/mx3/beneficios/lecheuht.htm>
<http://www.ciberhabitat.gob.mx/fabrica/leche/textos/leche.htm>
http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/ssantoyo/transformacion/lecheyproductoslacteos.pdf
10. Industria pesquera
<http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx>
11. Consultas para cadena productiva de acero
<http://www.camimex.org.mx/informe/nometalicos.pdf>
http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/Quimica/2005/Quim2005.pdf
http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/Siderurgica/2006/Sider2006.pdf
www.canacero.org.mx
12. Cámara Minera de México
www.camimex.org.mx
<http://www.aniq.org.mx/>
<http://www.coremisgm.gob.mx/> servicio geológico mexicano, anuario estadístico de la minería mexicana (cuenta con 6 capítulos).
13. Industria farmacéutica
<http://www.aniq.org.mx/>
14. Industria forestal
<http://www.mexicoforestal.gob.mx>
<http://www.camaradelpapel.org.mx>
www.afcparg.org.ar/
15. Industria petroquímica
<http://www.energia.gob.mx/>
<http://www.conuee.gob.mx/>

<http://www.cfe.gob.mx/>

<http://www.pemex.com/>

<http://www.imp.mx/>

16. Energéticos

<http://www.energia.gob.mx/>

17. Tratamiento de aguas

<http://www.imta.gob.mx/productos/videos/spots/index.html>

<http://www.conagua.gob.mx/eCNA>

www.essap.com.py

Mapas mentales

Se ha comprobado que un mapa mental es una herramienta didáctica que ayuda al alumno a comprender visualmente y por asociación, la estructura de conocimientos de muchas materias. En seguida se presentan los mapas mentales de las cuatro partes principales que conforman la metodología de evaluación de proyectos. Esperamos que sean de utilidad para el alumno al proporcionarle una visión general de la metodología.

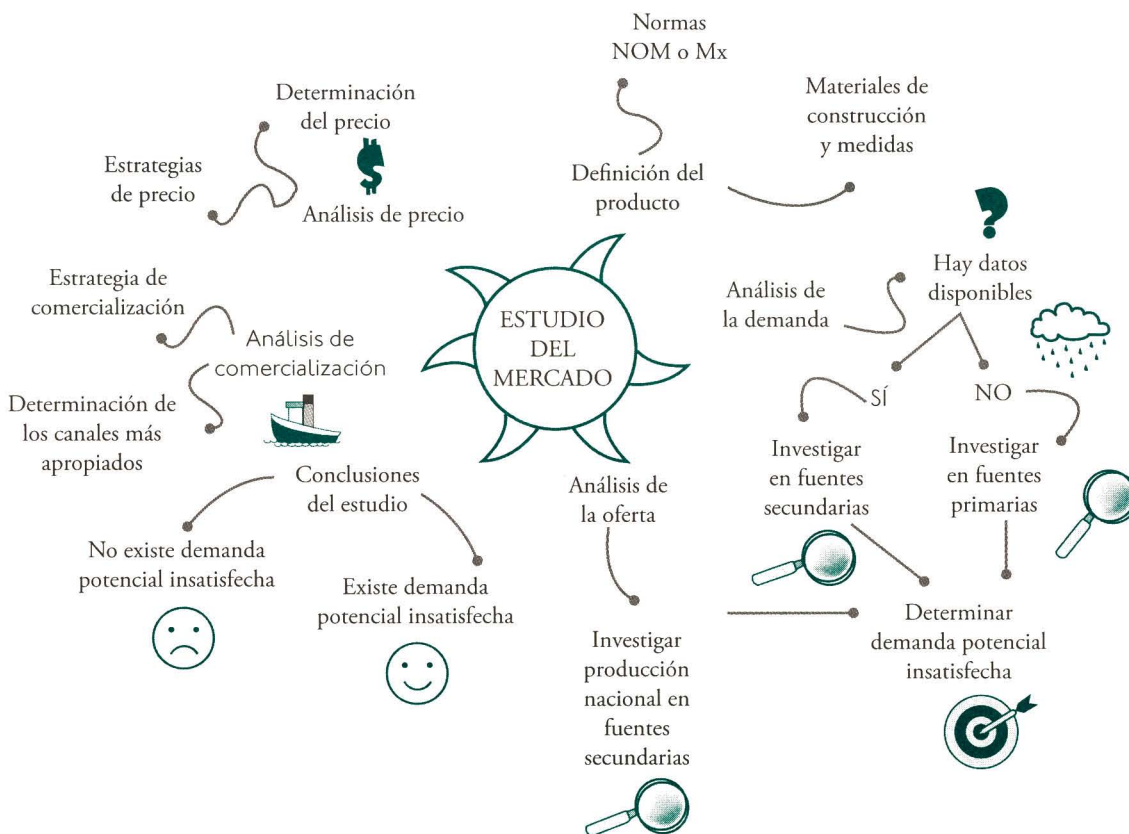


Figura 1.4 Mapa mental para estudio del mercado.

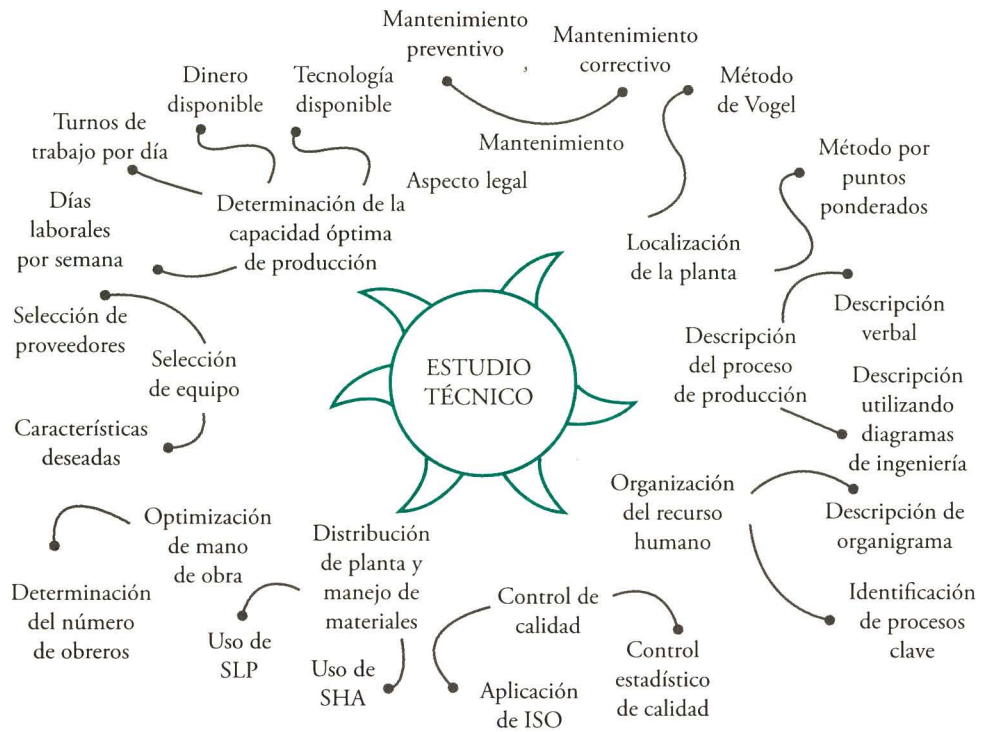


Figura 1.5 Mapa mental para estudio técnico.

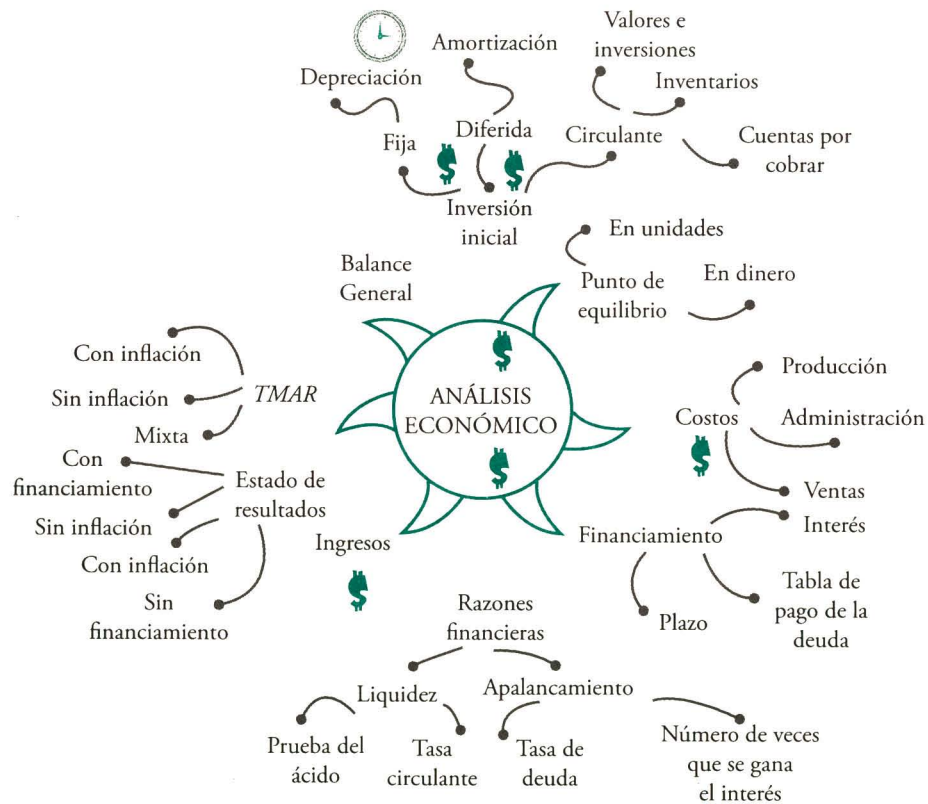


Figura 1.6 Mapa mental del análisis económico.



Figura 1.7 Mapa mental de la evaluación económica.

Preguntas y problemas

1. Defina los problemas propios de la evaluación de proyectos.
2. Señale la utilidad que tienen los proyectos en la sociedad.
3. ¿Cómo se localizan los proyectos en la vida cotidiana?
4. Establezca las consideraciones que deben tenerse presentes en la asignación de los recursos.
5. Señale la importancia que tienen la preparación y la evaluación de proyectos.
6. ¿Qué diferencia hay entre un estudio de factibilidad técnica de un proyecto y un estudio técnico de la factibilidad económica?
7. Defina un proyecto no productivo y diga en qué consistiría su estudio técnico.
8. ¿Qué relaciones existen entre las decisiones de tamaño y localización de un proyecto?
9. Describa algunos rubros de inversión que podrían derivarse del estudio de mercado.
10. Explique cómo la estructura organizativa de un proyecto y el diseño de los procedimientos administrativos pueden afectar la composición de los costos de operación del proyecto y de las inversiones previas a la puesta en marcha, así como durante la ejecución del proyecto.
11. El estudio económico del proyecto debe preparar información para su evaluación. Identifique las principales decisiones que deben tomarse al respecto.

Bibliografía

- Aguilera, Rosa** (coordinadora), *Evaluación social de proyectos. Orientaciones para su aplicación*, Universidad de Concepción, Ed. UDELAR, Uruguay, 2011.
- Miguel, Andrés**, *Formulación y evaluación para micro y pequeñas empresas*, Ed. Instituto Tecnológico de Oaxaca, México, 2001.
- Mintzberg, Henry, Joseph B. Lampel, James Brian Quinn, Sumantra Ghosal**; *The Strategy Process: Concepts, Context, Cases*, 4a. ed., Ed. Prentice Hall, 2002.
- Ramallo, A.**, *Preparación, evaluación y administración de proyectos de inversión enfoque de sistemas*, Universidad de Oruro, Ed. FCEFA, Bolivia, 2012.
- Sapag, Nassir C.**, *Proyectos de inversión, formulación y evaluación*, Ed. Pearson, México, 2007.
- Sapag, Nassir C.**, *Proyectos de inversión, formulación y evaluación*, Ed. Prentice Hall, México, 2006.
- Semyras, D.**, *Elaboración y evaluación de proyectos de inversión*, 2a. ed., Ed. Buyatti, Argentina, 2014.

