





# Formulación

## DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Diagnóstico,  
estudio de mercado  
y análisis técnico



Formulación DE PROYECTOS DE INVERSIÓN:  
Diagnóstico, estudio de mercado y análisis técnico

© Ángel Ortega Ortega  
© Richart Maradiegue Ontaneda  
© Guillermo Zúñiga Arias  
© Giovanni Rodríguez Sánchez

Edición e impresión digital:  
**EDiNexo** • [www.edinexo.co.cr](http://www.edinexo.co.cr)  
Agosto, 2015

Consejo Editorial: MS.c. Richart Maradiegue Ontaneda  
MS.c. Miguél Céspedes Araya  
MS.c. Rita Gamboa Conejo  
Dr. Ronald Salas Barquero

332.672 Ortega Ortega, Ángel  
O77f Formulación de proyectos de inversión: diagnóstico,  
estudio de mercado y análisis técnico / Ángel Ortega  
Ortega, Richart Maradiegue Ontaneda, Guillermo  
Zúñiga Arias y Giovanni Rodríguez Sánchez  
– 1ª. ed. – San José, C.R. :  
Ediciones Didácticas Nexo E.I.R.L., 2015.  
188 p. : 13,5 cm x 21 cm

Nota general: Tipo de contenido ensayo.

ISBN 978-9968-557-83-2

1. Negocios. 2. Elaboración proyectos. 3. Diagnóstico  
mercado. 4. Inversión. 5. Economía. I. Título.

Producto centroamericano  
Hecho en Costa Rica

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, por  
cualquier medio, sin el permiso escrito de los autores.

# Formulación

DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Diagnóstico,  
estudio de mercado  
y análisis técnico





## ÍNDICE

Introducción .....	13
Diagnóstico .....	16
Estudio de mercado .....	18
Estudio técnico .....	19

### **CAPÍTULO I**

#### **MARCO INTRODUCTORIO A LA TEMÁTICA DE PROYECTOS**

Una aproximación a la definición de proyectos .....	23
Características de los proyectos .....	26
Tipología de los proyectos .....	29
El ciclo de la vida de los proyectos .....	33
A nivel de identificación .....	36
A nivel de perfil .....	36
A nivel de pre-factibilidad .....	38
Documento a nivel de factibilidad y viabilidad .....	40

### **CAPÍTULO II**

#### **EL DIAGNÓSTICO O IDENTIFICACIÓN DE OPCIONES DE PROYECTOS**

Antecedentes del problema, necesidad y oportunidad .....	50
Planteamiento del problema .....	51
Delimitación del objeto de estudio .....	52
Objetivos del diagnóstico .....	55

El estado actual de la cuestión Línea Base .....	56
Análisis de las diferentes alternativas de proyectos .....	57
Identificación de proyectos .....	57
Origen de las ideas de proyectos .....	61
Análisis discriminatorio de alternativas de proyectos .....	63
Contextualización del proyecto .....	65
Beneficiarios del proyecto .....	66
Justificación del proyecto .....	66
Los recursos existentes para el proyecto .....	67
Conclusiones del diagnóstico .....	67
Objetivos generales y específicos del proyecto o estudio de factibilidad .....	68

### **CAPÍTULO III**

#### **EL ESTUDIO DE MERCADO DE UN PROYECTO**

Consideraciones generales del estudio de mercado .....	71
Tipos de mercados .....	72
Definición del estudio de mercado .....	76
Definición de mercado .....	77
Objetivos del estudio de mercado .....	79
Aspecto básico del abordaje en el estudio de mercado...	80
Los productos o servicios del proyecto .....	84
Tipos de productos .....	85
Segmentación del mercado del proyecto .....	86



Demanda de mercado del proyecto .....	90
Aspectos generales de las elasticidades de la demanda .....	97
Elasticidad precio .....	98
Tipos de elasticidades .....	100
Elasticidad ingreso .....	101
Elasticidad cruzada .....	104
Métodos para el análisis de la demanda en los proyectos .....	104
Demanda real .....	105
Demanda deseable o necesaria .....	105
La demanda histórica o demanda aparente .....	106
Demanda insatisfecha .....	107
Demanda derivada .....	107
La oferta de mercado y del proyecto .....	108
Función oferta .....	109
Los precios o tarifas de bienes o servicios del proyecto .....	113
Herramientas para la determinación de la oferta y la demanda .....	115
Métodos de carácter cualitativos .....	115
Métodos de carácter cuantitativos .....	117
Métodos de proyección .....	120
La media .....	120
La media ponderada .....	122
La media geométrica .....	123

Promedio móvil .....	124
Mínimos cuadrados .....	126
Modelos econométricos .....	132
Series de tiempo .....	133
Programación lineal .....	136
Medios de concentración .....	141
Proyección aritmética .....	142
Proyección geométrica .....	143
Mercado y comercialización del proyecto .....	144

## **CAPÍTULO IV**

### **EL ESTUDIO TÉCNICO DE UN PROYECTO**

La localización del proyecto .....	155
La Macro localización del proyecto .....	156
La Micro localización del proyecto .....	157
El método de costo para la micro localización .....	159
Método de factores ponderados para la micro localización .....	161
El tamaño óptimo del proyecto .....	163
La ingeniería .....	166
Maquinaria y equipo .....	168
El proceso productivo del proyecto .....	169
Diagrama de bloques .....	170
Diagrama de flujo .....	171

Los costos de inversión .....	173
Costos de operación .....	176

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de los métodos de participación en proyectos .....	49
Tabla 2: Matriz de opciones o alternativas de proyectos .....	64
Tabla 3: Datos para el cálculo de elasticidad .....	100
Tabla 4: Datos para el cálculo de la elasticidad ingreso .....	103
Tabla 5: Datos históricos de precios de los autos usados .....	122
Tabla 6: Datos para el cálculo del promedio móvil .....	123
Tabla 7: Serie histórica de demanda para ejemplo de promedio móvil .....	125
Tabla 8: Datos para el ejemplo de cálculo de los mínimos cuadrados .....	128
Tabla 9: Datos para ejemplo de la correlación .....	131
Tabla 10: Ejemplo de tabla de ventas de productos para desarrollar el ejemplo de series de tiempo .....	134
Tabla 11: Tabla resumen de índices .....	135
Tabla 12: Tabla de datos para restricciones de programación lineal .....	138
Tabla 13: Análisis de ubicación del proyecto, según existencia de condiciones requeridas para la operación .....	160

Tabla 14: Análisis de ubicación del proyecto, según existencia de condiciones requeridas para la operación .....	162
Tabla 15: Cédula presupuestaria de vehículos y equipo de producción .....	174
Tabla 16: Cédula presupuestaria de equipo de oficina .....	175

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo en la formulación de proyectos .....	34
Figura 2: Árbol de causa y efecto .....	54
Figura 3: Estructura del mercado y factores de producción .....	78
Figura 4: Esquema para el desarrollo de un estudio de mercado .....	83
Figura 5: La demanda de mercado y del proyecto .....	91
Figura 6: Curva de la demanda en función del precio ....	93
Figura 7: Diagrama para el análisis de la oferta .....	108
Figura 8: Curva de oferta en función del precio .....	110
Figura 9: Variables necesarias para el cálculo de la oferta .....	114
Figura 10: Región de viabilidad de producción .....	137
Figura 11: Proceso de intermediación de bienes .....	147
Figura 12: Desarrollo de un proyecto y la producción marginal .....	152
Figura 13: El proceso productivo del proyecto .....	170
Figura 14: Diagrama de flujo según actividades de producción del proyecto (en minutos) .....	172

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, producto del desarrollo científico-tecnológico, nos enfrentamos a un conjunto de cambios y transformaciones económicas, sociales, culturales y ambientales vertiginosas y complejas sin precedentes en la historia humana. Los países latinoamericanos, y Costa Rica en particular, están inmersos en esta dinámica mundial.

Lo anterior ha traído como consecuencia el surgimiento de nuevas formas y procesos de producción, así como cambios en el consumo. Ante esta realidad aflora la necesidad de conservar y preservar los recursos naturales, que son cada vez más escasos e insuficientes para satisfacer las necesidades sociales; además, se incrementa la pobreza y la desigualdad social, todo lo anterior producto de un modelo de desarrollo o de la implementación de un nuevo paradigma: “La globalización de la economía”.

En estas circunstancias socioculturales actuales, calificadas como la sociedad del conocimiento o posindustrial, en donde prevalece el cambio constante, es imperativo planificar el uso de los recursos disponibles, para, en un orden de prioridades y en función de su existencia, satisfacer las necesidades crecientes de la población.

Esto valida la importancia y la necesidad de elaborar, evaluar y poner en funcionamiento proyectos de inversión en la producción de bienes y servicios, sean estos de carácter público o del sector privado, como requisito para lograr mayor bienestar social y como un valor cualitativo y cuantitativo importante en la época actual, buscando dar desde estos una contribución a la construcción de una sociedad social más solidaria.

Por ésta razón, los proyectos de inversión tienen como propósito implementar e incentivar un nuevo concepto de desarrollo que esté sustentado en las necesidades reales de la sociedad, para lo cual es de vital importancia incorporar cambios tendientes a mejorar los procesos productivos de bienes y servicios, con la conservación de los recursos y la preservación del ambiente; adicionalmente, es necesario considerar dos aspectos fundamentales: por un lado, el concepto de desarrollo sostenible, entendido como la ejecución de proyectos con capacidad de satisfacer las necesidades sociales sin comprometer el uso de los recursos para las futuras generaciones, y por otro, que tengan la capacidad de gestión necesaria para agregar valor a la producción de bienes y servicios, para permanecer en un mercado muy competitivo a corto, mediano y largo plazo. Para lo anterior, es necesario considerar la participación de los beneficiarios directos e indirectos del proyecto, desde donde se pretende consolidar y garantizar la viabilidad y factibilidad del mismo, en el proceso de ejecución y operación.

La constante necesidad de incrementar la producción, que sirva para satisfacer las necesidades de la población y por ende mejorar su bienestar, se constituye en uno de los retos fundamentales en la definición e implementación de política pública social para los diferentes gobiernos, llegando a ser uno de los principales la distribución y asignación de los recursos escasos en la búsqueda de soluciones óptimas y el impulso de emprendimientos productivos, así como una distribución más justa del ingreso.

Los proyectos económicos y sociales están relacionados con la política pública y con la inversión, contribuyen en

la toma y ejecución de decisiones, en la medida en que proporcionan información importante sobre la cantidad, la asignación de los recursos disponibles y necesarios para la ejecución y operación de proyectos, permite además incentivar y promover estrategias sostenibles en aquellos sectores prioritarios para el desarrollo económico y social.

Desde esta perspectiva, el Instituto Latino Americano de Planificación Económica y Social (ILPES, año 2006) en su Guía para la Presentación de Proyectos sostiene:

“Es el plan prospectivo de una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto de desarrollo económico. Esto implica desde el punto de vista económico, proponer la producción de algún bien o la prestación de algún servicio, con el empleo de ciertas técnicas y con miras a obtener un determinado resultado o ventaja económica o social” (pág. 14).

La anterior definición lleva implícita la toma de decisiones hacia el futuro, con la asignación de los recursos óptimos para la satisfacción de las necesidades sociales, para lo cual será necesario el análisis de los beneficios y costos del uso de los recursos que se utilicen en el proceso de ejecución y operación del proyecto.

En este sentido nos complace presentar el libro *Formulación de proyectos de inversión: diagnóstico, estudio de mercado y análisis técnico*, cuyo contenido teórico, metodológico y técnico se enfoca a la elaboración de proyectos de inversión, se desarrolla de forma didáctica y de fácil comprensión para las personas especialistas en la elaboración de proyectos, planificadores, estudiantes de planificación y promoción social y cualquier profesional de

otras disciplinas que consideren importante familiarizarse con la teoría y metodología de elaboración de proyectos.

El texto puede utilizarse como apoyo en los cursos de elaboración de proyectos y en las prácticas que realizan los estudiantes y profesores de la Escuela de Planificación y Promoción Social de la Universidad Nacional, tanto a nivel de pre-grado como de la Maestría.

Este material es producto de la experiencia docente, extensión e investigación, y desarrolla tres aspectos fundamentales, tomando en consideración la interrelación que hay entre cada una de las etapas del proyecto:

### **Diagnóstico**

Es la primera etapa que se debe desarrollar en el proceso de elaboración de proyectos, debido a que es la fundamentación precisa y objetiva de la realidad que se pretende intervenir. Consiste en identificar un conjunto de necesidades económicas, sociales, ambientales, organizacionales, de recursos disponibles y necesarios para los beneficiarios directos del proyecto, que permita priorizar y determinar la alternativa óptima para el mejoramiento del bienestar de la organización o comunidad en la cual se pretende favorecer con el proyecto, para lo cual es necesario obtener información dando respuesta a algunas interrogantes básicas, para la ejecución y operación del proyecto.

- Qué se quiere producir: Conocer las condiciones y el propósito.
- Por qué: Se trata de fundamentar por que se pretende hacer.



- Para qué se pretende hacer: Objetivos y metas.
- Quiénes son los beneficiarios directos: Organización o comunidad ejecutora del proyecto.
- Dónde se quiere hacer: Ubicación del proyecto.
- Hacia quiénes va dirigido el proyecto: Usuarios o consumidores de los bienes y servicios que se pretende ofrecer.
- Quiénes lo van hacer: Disposición del recurso humano para la ejecución y operación del proyecto.
- Con qué se va hacer: Recursos materiales, financieros y organizacionales de los beneficiarios directos.

Las interrogantes anteriores pueden incrementarse en el proceso de investigación que se realice en cada una de las etapas del proyecto, lo importante es que puedan considerarse como básicos para la obtención de la información cuantitativa y cualitativa necesaria para la toma de decisiones y para seleccionar las estrategias de organización, requeridas para el desarrollo de los proyectos.

El diagnóstico se constituye en una de las etapas fundamentales en el proceso de elaboración de proyectos, razón por la cual deber ser participativa, con el objeto de empoderar a los beneficiarios directos e identificar los problemas para la búsqueda conjunta de estrategias de mejoramiento y desarrollo de las necesidades sentidas por los beneficiarios directos del proyecto. Más adelante, en el apartado correspondiente, se desarrollan aspectos teóricos, metodológicos y técnicos para la elaboración del diagnóstico en el proyecto.

## **Estudio de mercado**

En este apartado se proponen los aspectos teóricos, metodológicos y técnicos necesarios en el proceso de elaboración de proyectos, partiendo de la evolución que ha tenido el concepto de mercado, el cual se concibe como el conjunto de transacciones de bienes y servicios que se colocan al mercado a sus precios respectivos y en un determinado periodo de tiempo.

Su importancia radica en determinar el valor de los bienes y servicios que se ofrecerán con una nueva unidad de producción y por la cual, los usuarios o consumidores estarían dispuestos a pagar un precio. Sea para el uso o adquisición de los bienes y servicios.

Permite determinar la demanda de mercado, demanda potencial del proyecto, oferta de mercado, oferta potencial, análisis de precios de mercado y su relación con los precios de los bienes y servicios que ofrecerá el proyecto, proporciona información para la determinación del tamaño y por ende de la capacidad de producción que tendrá el proyecto, aporta información para la realización de las proyecciones de la cantidad de bienes y servicios que los consumidores o usuarios requieren en tiempos futuros, facilitando la determinación de la demanda insatisfecha y la participación que el proyecto tendría en el mercado durante su vida útil.

Los aspectos señalados anteriormente son desarrollados en este texto con mayor profundidad, tanto desde la perspectiva teórica como metodológica y técnica. Con esto se pretende que los profesionales vinculados a la

elaboración de proyectos tengan acceso a la información y al material didáctico para su abordaje.

### **Estudio técnico**

Pretende orientar el análisis de la función de producción del proyecto, el cual consiste en determinar el conjunto de factores y recursos de producción necesarios para la ejecución y operación del proyecto durante su vida útil.

Es necesario definir en este apartado la ubicación o localización que tendrá el proyecto y la capacidad de producción en función de la disponibilidad de recursos (materiales, recursos humanos y financieros, entre otros), así como el proceso de producción, las necesidades de tecnología, maquinaria, equipo para el proceso de producción del proyecto, las necesidades de infraestructura (ingeniería) requeridas por el proyecto. Con base a lo anterior es necesario determinar los recursos financieros necesarios para la ejecución (inversión) y para los procesos de operación que tendrá el proyecto.

La información que se obtiene al desarrollar cada uno de los aspectos anteriormente señalados, permite cuantificar la inversión, realizar evaluaciones financieras, económicas, sociales y ambientales necesarias para la toma de decisiones.

Este estudio también adquiere importancia porque proporciona información relacionada con los costos de producción de los bienes y servicios y por la definición de la alternativa de producción óptima. En resumen, en este apartado se pretende dar respuesta a las siguientes preguntas: dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir

y cuánta inversión se requiere para la gestión y operación del proyecto.

En el apartado correspondiente se profundiza en cada uno de los aspectos que deberán ser analizados y desarrollados en función de las características propias de cada proyecto.

Se espera que el aporte teórico, metodológico y técnico que se expone de forma sencilla y didáctica en este texto sirva de apoyo en el proceso de determinación de la pre-factibilidad, así como de la factibilidad y viabilidad de los proyectos.

## CAPÍTULO I

### **MARCO INTRODUCTORIO A LA TEMÁTICA DE PROYECTOS**





## **UNA APROXIMACIÓN A LA DEFINICIÓN DE PROYECTOS**

Los proyectos sociales y económicos, tanto a nivel micro como macro, tienen vida propia. Esto nos permite aplicar técnicas que han sido utilizadas anteriormente, así como técnicas mejoradas por la experiencia en el campo y el desarrollo de nuevas formas de analizar y evaluar los proyectos. Es importante iniciar el desarrollo del presente texto afirmando que la temática de proyectos no es algo acabado, dado que existen tantas definiciones como investigadores del tema. Pero sí se pueden extraer de las diferentes posiciones elementos comunes válidos e importantes de resaltar para tomar como parámetro en este libro. Dentro de estos se tiene que los proyectos son acciones orientadas a buscar soluciones inteligentes a un problema o necesidad insatisfecha, cualquiera que sea su origen o fin, y que la decisión de asumirlo como lineamiento responde a un proceso de priorización de acciones desarrolladas por las personas participantes del mismo, sea esto a nivel de organizaciones, instituciones, comunidades, instituciones públicas o empresas privadas.

Con el fin de tener un referente en relación con la anterior afirmación, a continuación se presentan algunas definiciones al respecto.

*“Es una tarea innovadora que engendra la decisión sobre el uso de recursos, en un tiempo determinado, con el fin de alcanzar unos objetivos específicos, dirigidos a solucionar problemas, mejorar una situación o satisfacer una necesidad y, de esta manera, contribuir al desarrollo de una institución, una empresa, una organización, una región o un país”.* (Rosales. 2005. Pág. 9)

Por otro lado, Murcia *et al* (2009) lo define como:

*“Conjunto de actividades que se desarrollan en forma coherente con el propósito de obtener un resultado final como respuesta a una necesidad u oportunidad de negocio, en un tiempo determinado y mediante la utilización de recursos” (pág. 5).*

*“En los términos más sencillos, un proyecto es un esfuerzo único de carácter temporal, un conjunto con principio y fin”. (Projet Management Institute 2004).*

Intentando conformar nuestra propia definición y amparados en las apreciaciones de las instituciones o investigadores antes mencionados, entenderemos por proyecto lo siguiente:

*Un proyecto consiste en definir un conjunto de actividades organizadas y ordenadas cronológicamente, que implican el uso de diferentes tipos de recursos orientados a alcanzar objetivos definidos con anterioridad en una realidad concreta y en un espacio definido, tanto temporal como territorialmente, enfocado a mejorar una situación de disconformidad (necesidad) vivida por un grupo de personas y contribuir así con el desarrollo, sea a nivel individual, colectivo, local, nacional o internacional. Todo dependerá del surgimiento y del tipo de proyecto.*

Existe además otro enfoque de proyectos que parte de la existencia de potencialidades disponibles; es decir, aprovechar ventajas competitivas<sup>1</sup> que le permitan al

<sup>1</sup> *Característica que presenta un proyecto y que le da mayor posibilidad de atraer potenciales clientes respecto a los otros, dada la posesión de un insumo, la ubicación, el reconocimiento público, entre muchos otros elementos que ponen a este proyecto en ventaja con respecto a otros posibles. Siempre que esta ventaja se oriente hacia el cliente, la calidad, la posibilidad de atraer recursos, entre otros.*



país, organización, empresa o persona hacer una oferta específica con mayor grado de posibilidad de éxito en el mercado.

Desde el punto de vista de organizaciones de beneficio social se puede afirmar que el desarrollo, la operación y la gestión de un proyecto, consisten en utilizar recursos organizadamente para lograr objetivos bien orientados que estén en correspondencia directa a las necesidades de los beneficiarios directos del proyecto o a los ejecutores del mismo, y que respondan a sus objetivos. Estos deben de estar enmarcados dentro de las políticas de desarrollo del país, así como de las organizaciones que apoyan la elaboración y ejecución del proyecto, con un proceso planificado en cuanto al uso eficaz y eficiente de los recursos disponibles.

A manera de resumen se puede afirmar que un proyecto busca al menos los siguientes objetivos básicos:

- a. Proponer alternativas de solución.
- b. Mejorar una situación.
- c. Satisfacer una necesidad y contribuir al mejoramiento del bienestar social.

Todo esto a partir del uso racional de los recursos y de la participación de los beneficiarios directos, que son las personas conocedoras de sus necesidades y de sus aspiraciones con la ejecución del proyecto.

Por lo antes acotado se puede afirmar que, antes de tomar la decisión de elaborar un proyecto, debe existir la detección de una necesidad sentida por personas, y es en función de esto que se plantea la posibilidad de invertir algún tipo de recurso en la satisfacción de esa necesidad

sentida. Por tanto, se debe tener presente que, antes de hacer un planteamiento del proyecto y del tipo de acciones contenidas en este, debe existir una investigación específica sobre esa necesidad sentida por ese grupo de personas. Esta etapa previa a la definición y profundización del proyecto se conocerá como **diagnóstico** o **identificación de proyectos**, cuya función principal es generar información de la problemática de la población y su estado actual para, en función de la disponibilidad de recursos, priorizar y tomar la decisión de elaborar el proyecto.

De lo manifestado anteriormente se deduce que el proyecto no puede ser visualizado hasta tanto no exista profundidad en el análisis del estado actual de la situación problema. Es por ello que, para realizar este proceso, se recomienda implementar lo que teóricamente se denomina **investigación-acción**, dado que esto garantiza la participación de las personas interesadas en toda la etapa previa a la elaboración del proyecto. Desde esta perspectiva, el contenido del proyecto estará en función de la realidad específica investigada. Bajo ese parámetro existen diferentes tipologías de proyectos a las cuales volveremos posteriormente.

## **Características de los proyectos**

Como ya se ha mencionado, existen múltiples definiciones de proyectos; sin embargo, el proyecto sigue siendo el mismo. Esto nos lleva a la necesidad de definir sus características comunes más importantes, no sin antes anotar que un mismo proyecto elaborado por diferentes

profesionales podría tener diferencias radicales, dado el enfoque que cada investigador le dé; por ello, todos los proyectos deberán cumplir con los criterios que se anotan a continuación.

- **Es un evento único.** No existen dos proyectos iguales, dado que las condiciones de recursos involucrados, beneficiarios y condiciones de origen, entre otros, nunca son iguales. Aun cuando el proyecto pretende los mismos resultados, estos siempre tendrán una connotación diferente y esto los convierte en únicos.
- **Se compone de actividades específicas.** Los proyectos están compuestos por actividades que se desarrollan en un período determinado, con el propósito de crear una capacidad para solucionar una o más necesidades o problemas, aprovechando sus potencialidades. Ante esto las actividades nunca serán iguales, aunque se visualicen como muy parecidas.
- **Está limitado a un presupuesto.** Los proyectos son una herramienta que toma mayor relevancia ante la escasez de recursos; por ello el uso del proyecto se vuelve más atractivo ante una situación de recursos limitados. Esto justifica el hecho de que todo proyecto debe trabajarse bajo criterios de maximización de los recursos, y es esa la situación que ha permitido el uso de los proyectos en múltiples situaciones, sean estas a un nivel local, nacional o global. Esto, dadas las bondades de la técnica de proyectos.

- **Utiliza recursos múltiples.** Todo proyecto cuenta con recursos financieros, humanos, materiales, tecnológicos y de información, los cuales se convierten en los insumos para desarrollar las actividades previstas y, de esta manera, impactar positivamente en la situación que le dio origen.
- **Es finito.** Enmarcado en un ciclo de vida (tiene un inicio y un fin) no existen proyectos permanentes o “para siempre”. Estos siempre tendrán un final y, de tomar la decisión de continuar su operación (cuando corresponde), se convertirán en una empresa o en parte de la estructura de una organización, empresa, institución o país. En otros casos los proyectos podrían replantearse y continuar, terminarse e iniciar con otro nuevo o simplemente se terminan. Esto estará determinado por el tipo de proyecto, la institución, el país dueño de este o los intereses que existan detrás del mismo.
- **Marco de acción predeterminado por tiempo, costo y objetivos.** Sobre la temática de costo y tiempo ya se ha definido que los proyectos tienen bien definidas estas variables y, en relación con los objetivos, todo proyecto se enfoca a impactar una situación muy concreta. No existen proyectos que puedan solucionar por sí solos una situación muy compleja y amplia, aunque es importante anotar que existen los proyectos integrales, los cuales igualmente pretenden abordar una única situación, pero desde diferentes ángulos.
- **Origen del proyecto,** cuando la situación que da origen al proyecto es muy amplia, tanto desde el

punto de vista territorial como desde el punto de vista de cobertura poblacional o de complejidad, existen los programas e incluso el plan. Se entiende por programa a un conjunto de proyectos que concretan los objetivos emanados desde un plan más general. El plan se refiere a la definición de las grandes áreas de acción que van a orientar y condicionar a los niveles inferiores de la planificación (programa y proyecto).

- **Organización temporal.** Existen múltiples estructuras para la gestión u operación de un proyecto, pero igualmente siempre serán temporales, dado que se crean a partir de su ciclo de vida y, cuando el proyecto termina, su estructura igualmente es disuelta.

## Tipología de proyectos

Ahora que ya existe claridad sobre la definición de proyecto que guiará este documento, se procede a definir los diferentes tipos de proyectos en el entorno de Costa Rica. Aunque es importante anotar que en este tema existen igualmente una multiplicidad de criterios.

De acuerdo con la actividad productiva a la que se oriente el proyecto

- **Agrícolas:** Son los proyectos orientados a la producción o manejo vegetal.
- **Ganaderos:** Como su nombre lo indica, son proyectos orientados al manejo de ganado.
- **Pesqueros:** Orientados a la pesca y la producción pesquera.

- Forestales: Proyectos orientados a la renovación forestal o manejo de recursos naturales.
- Mineros: Pretenden manejar la extracción de diferentes minerales.
- Infraestructura económica: Son proyectos orientados a crear condiciones para la producción de un país, tales como transporte, vías de acceso y comunicación, entre otros.
- Servicios: Desarrollos financieros de crédito, prestación de servicios de salud y educación, entre muchos otros.

### **De acuerdo con el tipo de bien que produce**

- Bienes de consumo: Son productos para el consumo directo por parte del usuario o demandante
- Bienes intermedios: Son todos aquellos proyectos que se orientan a garantizar los productos que se utilizan como insumos o materias primas para nuevos productos o procesos productivos.
- Bienes de capital: Son productos que se utilizan como medio para la producción de riqueza, tales como equipo, maquinaria y vehículos de trabajo.

### **Proyectos de servicios**

- Transporte: Orientados a la creación de capacidad de traslado, tanto de personas como de mercancías o materias primas, necesarios en los procesos de producción de todo un país.

- **Comunicación:** Crear los mecanismos de enlace entre personas, empresas o países.
- **Comercialización:** Pretende garantizar la colocación de productos o servicios en el lugar adecuado y en el momento preciso.
- **Banco y seguros:** Crear las facilidades de servicios de aseguramiento y recursos financieros.
- **Servicios públicos:** Proyectos orientados a la creación de servicios de salud, educación..., los cuales no siempre son vendidos.
- **Información:** Garantizan el conocimiento de datos e información valiosa en todo proceso.
- **Turismo:** Permiten vender servicios turísticos, sea al visitante nacional o extranjero, en función de atractivos de diferente índole.

### **Proyectos de infraestructura y equipamiento**

- **Comunicación.** Crear los mecanismos de enlace entre personas, empresas o países.
- **Transporte.** Traslado de personas, insumos o productos terminados.
- **Energía.** Abastecimiento de energía.
- **Riego.** Servicios de irrigación agrícola, entre otros.

### **Proyectos sociales**

- **Educación y cultura:** Escuelas, colegios y universidades.

- Salud: Atención y prevención de enfermedades y salud pública en general.
- Desarrollo urbano: Orientados a diversas actividades en pro del crecimiento urbano de un país o ciudad.
- Vivienda: Solución de demanda habitacional.
- Atención a la niñez: Proyectos orientados a la atención de necesidades de la población infantil diversa.
- Deportes y recreación: Pretenden crear infraestructura y desarrollo de actividades deportivas en la población, entre muchos otros.

Dependiendo de quién desarrolla la inversión nos encontramos con proyectos de carácter **público** y **privado**, los cuales pretenden el mismo fin pero bajo intereses y objetivos diferenciados. Si es de carácter público el proyecto pretende contribuir con el desarrollo del país mediante el aporte a una necesidad o aprovechamiento de una potencialidad, todo en beneficio de la sociedad. Por otro lado, si el proyecto es de carácter privado el propósito será generar ganancias o beneficios adicionales a los invertidos, para rédito de las personas, empresas o países que realizan la inversión o son dueños del proyecto. Con el desarrollo del mismo también se beneficia a otros sectores de la economía, dentro de los cuales se destacan proveedores, empleados, intermediarios, transportistas, expendedores y consumidores, entre otros. De hecho, lo que da vida a la economía de un país son las inversiones, tanto públicas como privadas.

De las tipologías de proyectos antes mencionados existen algunos en los cuales la inversión privada no es muy



común, lo cual se debe a que no existe modo alguno para recuperar dicha inversión. Sin embargo, en otros existen inversiones públicas y privadas, tal es el caso de la salud, la educación, la vivienda.

## **El ciclo de vida de los proyectos**

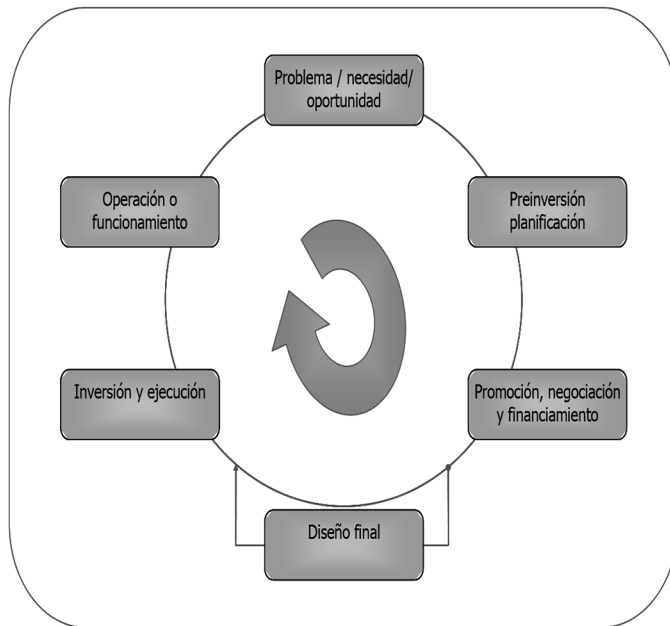
Conociendo los tipos de proyectos que existen se hace necesario, antes de continuar con el desarrollo del tema, dejar claro qué se entenderá en este documento por formulación de un proyecto. Según Nassir Sapac (2011), la formulación es “donde se configura de manera óptima el proyecto y se determinan y cuantifican todos los costos y beneficios esperados... Todo esto se ordena en flujos de caja que miden las rentabilidades distintas” (pág. 13)

Sapac (2011) también define evaluación como la medición de la rentabilidad de un proyecto, en diferentes escenarios posibles. Es decir, que formular implica planificar y organizar un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí, que buscan el cumplimiento de objetivos previamente determinados. Consiste, además, en evaluar anticipadamente los posibles impactos a partir de la realización de la inversión en recursos y la puesta en marcha de esas actividades planificadas, determinando de esta manera, si es pertinente o no formalizar dicha inversión de recursos.

Desde que el proyecto es visualizado hasta que es desarrollado existe un conjunto de etapas por las cuales necesariamente se debe pasar. La mayoría de autores coinciden en las siguientes etapas:

Pre-inversión, promoción y financiamiento, diseño final, inversión y ejecución y la operación del proyecto. Con el fin de visualizar estas etapas desde una perspectiva de la teoría de sistemas, se presenta el siguiente esquema:

Figura 1. **Ciclo en la formulación de proyectos**



Fuente: *Rosales Ramón. Año 2005.*

Obsérvese que la figura anterior muestra un ciclo que parte de un problema, necesidad u oportunidad que es lo que da el fundamento a la concepción del proyecto. En este caso en particular ese inicio consiste en visualizar una necesidad insatisfecha o una carencia de algo, la cual estaría siendo analizada en la primera etapa del ciclo de vida del proyecto.

La primera etapa del ciclo, tal y como se observa en la figura, es la de **pre-inversión**. Esta etapa también es conocida como la etapa de estudios o planificación y elaboración del proyecto, por cuanto es aquí donde se realizan los cinco estudios correspondientes a la pre o factibilidad, así como la evaluación ex ante necesaria para dar un criterio sobre la pertinencia o no de ser llevado (el proyecto) a las siguientes etapas del ciclo de vida. Los estudios mencionados son: **diagnóstico, estudio de mercado, estudio técnico, estudio administrativo, estudio y evaluación financiera, evaluación económica y social** y la **evaluación de riesgos e impacto ambiental**. En el siguiente documento se analiza el diagnóstico, el estudio de mercado y el análisis técnico, todo con el afán de dar un criterio desde el punto de vista de mercado y técnico.

La conclusión de estos estudios será el insumo para continuar con la etapa siguiente del ciclo de vida del proyecto. Es importante hacer notar que, cuando la intervención de la o las personas que elaboran el proyecto está concebida solo para la etapa de planificación, estos dejan el proyecto con sus estudios totalmente acabados al nivel previsto y la empresa, institución u organización dueña del mismo se hará cargo de continuar con la etapa de promoción o negociación de este. Es muy común que las personas profesionales en planificación participen solo en la etapa de pre-inversión, es decir, solo en la etapa de elaboración del proyecto, lo cual es totalmente válido en el mercado. Sin embargo, también es recomendable que la persona encargada de gerenciar la etapa de inversión del proyecto (sobre todo en proyectos grandes) debería ser parte del equipo gestor de la etapa de operación del mismo, esto con el fin de dar continuidad al ciclo.

El nivel de profundidad de los estudios estará en proporción directa al grado de incorporación de información e indicadores respecto al problema inicial que dio origen al proyecto, es por eso que, de acuerdo con Rosales, los estudios podrían estar ubicados en los cuatro siguientes niveles:

- a. Identificación
- b. Perfil
- c. Pre-factibilidad
- d. Factibilidad

### **A nivel de identificación**

Ningún documento en este nivel podrá ser llevado a inversión, dado que a este nivel lo único que existe es una descripción abreviada del proyecto con una ubicación general; su resultado se considera un documento con información precisa sobre variables que permiten visualizar el problema o la necesidad a resolver, la viabilidad política desde la estrategia institucional o nacional, posibles recursos, diferentes alternativas de solución e importancia de la inversión. Normalmente, no incluye la consideración temporal y existe un alto nivel de incertidumbre respecto a muchas variables de interés para tomar decisiones, razón por la cual a este nivel no es un proyecto ejecutable.

### **A nivel de perfil**

También se le llama estudio preliminar. En él se desarrollan las características del proyecto sin necesidad de

recurrir a investigaciones o encuestas específicas; es decir, mucho de lo que contiene saldrá de información secundaria e interpretación del investigador respecto al problema inicial que está dando origen a la idea de intervención. El resultado de los estudios del proyecto en este nivel de profundidad es considerado un documento bien estructurado, coherente y con cierto grado de información y análisis de los siguientes aspectos:

- Contexto del proyecto
- Antecedentes
- Necesidades/problema
- Justificación
- Objetivos
- Metas
- Ámbito del mercado
- Aspectos técnicos, financieros, administrativos, sociales y ambientales (sin aplicación de instrumental bien estructurado)

La información contenida en este documento le debe facilitar al equipo elaborador del proyecto o al responsable, los elementos necesarios para tomar ciertas decisiones sobre el proyecto, de tal manera que este pueda visualizar con menor grado de incertidumbre la factibilidad y viabilidad de la intervención, desde la perspectiva de diagnóstico, mercado, técnico, administrativo, financiero, económico, social y ambiental. La intención con este nivel de profundidad de los estudios es que, a un costo bajo, se pueda obtener un nivel de certidumbre aceptable, como para pensar en pasar al siguiente nivel o pre-

sentar la iniciativa a las instancias pertinentes. Este nivel es considerado el mínimo para poder gestionar recursos y operar un proyecto. Sin embargo, esa es una decisión sobre todo de la institución dueña de la iniciativa o de la entidad donante cuando el proyecto está elaborado en el marco de cooperación nacional o internacional. Sobre esto es importante aclarar que cada instancia, sea nacional o internacional, tiene su propia guía, coincidiendo en los componentes elementales, pero elaborados bajo sus propios criterios.

### **A nivel de pre-factibilidad**

Se avanza en profundidad y análisis de las variables que lo conforman y usualmente se solicitan investigaciones de mercado y se prepara un documento para cada estudio, haciendo una división entre éstos y profundizando las variables más importantes. A este nivel de desarrollo el diagnóstico debe estar totalmente claro y preciso, en función de los objetivos de la intervención, los fundamentos que justifican el proyecto y el impacto esperado; es por ello que el énfasis en la pre-factibilidad está en la elaboración de los estudios, los cuales se describen a continuación:

**Mercado:** Desde este estudio se pretende definir el producto o servicio que el proyecto estaría ofreciendo al mercado, estudiar la oferta y la demanda de mercado de estos productos o servicios, así también define la posibilidad que tiene el proyecto de insertar con éxito su propia oferta. Finalmente, en este nivel del estudio se pretende analizar la comercialización y proponer su propio esquema de ventas, así como la estrategia de comercialización de sus productos. Todos estos elementos

serán considerados en el apartado correspondiente al estudio de mercado, contenido en este mismo libro.

**Estudio técnico:** Profundiza en la definición de la función óptima de producción, mediante la determinación de un conjunto de elementos técnicos productivos que deberán ser considerados a la hora de llevar a inversión y operación el proyecto. Estos componentes (localización, ingeniería, tamaño del proyecto, tecnología, proceso de producción y costos de inversión) son analizados con mucha profundidad a este nivel del estudio.

**Estudio administrativo:** Desde este se planifica la puesta en marcha de las etapas de promoción y negociación, diseño final, inversión y la operación del proyecto, asimismo se propone la estructura administrativa para la etapa de operación del proyecto. Un estudio a nivel de pre-factibilidad debe dejar debidamente concluidas estas actividades.

**Estudio financiero y evaluación, tanto financiera como social y ambiental.** Presentan a nivel de pre-factibilidad un nivel profundo de análisis de todas sus variables, pero no concluye el análisis de escenarios y posibles situaciones de riesgo financiero y social, por cuanto esos elementos son detallados y analizados en el último nivel de profundidad del estudio. Es decir que, al igual que en el estudio técnico, en estos estudios se analizan todos sus componentes.

## **Documento a nivel de factibilidad y viabilidad**

Cada parte del estudio a este nivel cuenta con la mayor profundidad posible en su análisis. Para elaborar un documento a nivel de factibilidad usualmente se requiere de la participación de distintos especialistas en los temas de mayor especificidad, cumpliéndose así el lineamiento de la multidisciplinariedad en el abordaje de los proyectos.

El documento generado en este nivel de profundidad, para cada uno de los estudios, es considerado completo, con toda la información y análisis sobre las variables del proyecto. Por ejemplo, desde el punto de vista de la evaluación, incorpora todos los indicadores financieros, económicos y ambientales, un análisis de sensibilidad sobre las variables más críticas o de incertidumbre, con el objeto de analizar su comportamiento y posible tendencia; esta es una de las mayores diferencias con respecto al estudio a un nivel de pre-factibilidad. En este nivel se trabajan las mismas variables apuntadas en el nivel de pre-factibilidad, pero con mayor profundidad y, sobre todo, agregando posibles escenarios, considerando las variables críticas o sensibles ante cambios probables en el entorno; para ello siempre se debe tener presente la perspectiva administrativa, de mercado, técnica, financiera, social y ambiental.

Con la finalización de estos estudios el proyecto habrá concluido en su primera etapa (pre-inversión). Si después de concluidos todos los estudios al máximo nivel de profundidad requerido, la inversión resulta atractiva, es decir viable y factible, el proyecto estará listo para pasar a la etapa de gestión de los recursos necesarios para su ejecución y operación.



Adicionalmente, todo proyecto, en términos de inversión, atraviesa por tres etapas que se inician desde que surge la idea, hasta su ejecución y la puesta en funcionamiento. Cada una de estas etapas, descritas a continuación, están interrelacionadas entre sí y se desarrollan en una secuencia definida por el proyecto y la toma de decisiones.

- 1. Pre-inversión:** Comprende todos los costos y gastos que se realizan desde que surge la idea del proyecto y la realización de todos los estudios correspondientes, hasta la obtención del estudio de factibilidad y viabilidad listo para el proceso de negociación y toma de decisiones de ejecución del proyecto.
- 2. Inversión o ejecución:** Es una de las etapas fundamentales. Consiste en establecer el proceso de negociación en relación con el financiamiento que requiere la inversión, definir el proceso de gestión, establecer la organización, construcción de infraestructura e instalación de tecnología, maquinaria, equipo que requiere el proceso de producción, administración, capacitación del personal, periodo de prueba, puesta en funcionamiento con el cumplimiento de las leyes establecidas según las características de mismo
- 3. Funcionamiento u operación:** Es cuando el proyecto inicia la producción de bienes y servicios, que se mantiene durante toda su vida útil, para lo cual es necesario establecer un proceso de gestión que dé seguimiento y evalúe permanentemente el proceso productivo, en función de las metas y objetivos

propuestos y para la recuperación de la inversión, además para obtener los beneficios necesarios para el mejoramiento del bienestar de los beneficiarios directos del proyecto, que constituye el motivo por el cual fue elaborado.

Es importante recalcar la importancia que tiene la administración y gestión del proyecto, por cuanto desde ahí se controla y se vela por el seguimiento y la evaluación permanentes, que permita realizar las correcciones pertinentes cuando corresponda.

Se espera que el aporte teórico, metodológico y técnico que se desarrolla de forma sencilla y didáctica en este texto sirva de consulta y apoyo en el proceso de elaboración de proyectos de factibilidad y viabilidad.

## CAPÍTULO II

# EL DIAGNÓSTICO O IDENTIFICACIÓN DE OPCIONES DE PROYECTOS





El objetivo de este capítulo es orientar al lector para que logre apropiarse de la temática del contexto de los proyectos; es decir, identificar y justificar por qué se debe realizar la intervención a partir de la herramienta denominada proyecto.

No cabe duda que, antes de definir las actividades orientadas a transformar cualquier situación presente, se debe realizar un estudio preliminar o diagnóstico que detalle la condición de la situación actual, así como interpretar la tendencia a futuro (al menos una línea base). Desde otra perspectiva se puede decir que es necesario realizar una radiografía de la situación que se está viviendo en la zona, específicamente en el tema de interés para intervenir. De esta manera se pretenden valorar los indicadores que muestra la realidad de manera comparativa con los estándares o normas establecidas como normales en esa temática.

Por tanto, se espera que el diagnóstico describa los elementos visibles que demuestran la existencia de un problema o necesidad y que, además, explique las causas que originan el problema y su interrelación con otras áreas o sectores; es decir, que explique por qué sucede o se manifiesta esa situación. Sobre la necesidad específica de tener bien claro el problema antes de pensar en un proyecto como solución a ese problema, el ILPES 2005 sostiene:

“...uno de los factores esenciales para actuar en forma acertada frente a un problema, tanto en el ámbito privado como público, es buscar diferentes alternativas de solución y escoger la mejor de ellas. Para lograrlo, no es posible guiarse sólo por capacidades intuitivas o sim-

ples experiencias, sino que debe haber un dominio de la problemática pertinente y apoyarse en una metodología adecuada. Para asegurar un buen análisis es necesario, en primer lugar, conocer el problema. Esto es, identificarlo plenamente para poder proponer alternativas de solución que respondan a ese problema. En segundo lugar, para proponer soluciones hay que tener en cuenta la importancia de una buena identificación, conocer sus causas y efectos” (pág. 9).

Por otro lado, Sergio Sepúlveda (2008) menciona al respecto que “se entiende por diagnóstico la etapa en la que se realiza una valoración de las potencialidades y limitaciones de un territorio; ese ejercicio se efectúa tanto a partir del análisis con base a los recursos del territorio (capacidad endógena) y sus conexiones con otros territorios (potencial exógeno), como en la definición de sus principales problemas. Este es un proceso cíclico, ya que su ejecución requiere de permanente retroalimentación entre los diversos participantes (los actores sociales/agentes económicos residentes en el territorio y técnicos de las instituciones públicas). En la medida en que éste progresa, la participación y la comunicación (negociación) entre los diversos grupos de interés se tornan cada vez más importantes” (pág. 137).

Por su parte, la *Guía Práctica para el Agente de Desarrollo Local de Centroamérica y República Dominicana* señala, en cuanto a los diagnósticos de la economía local, que para impulsar estos procesos es “fundamental contar con información y conocimiento sistematizado de la actividad productiva, el contexto socio-institucional, es decir, de los principales recursos, capacidades, potencialidades, dificultades y condicionamientos del territo-

rio, resultan los más adecuados para definir la posición competitiva de la ciudad, a efectos de tomar decisiones de actuación”. (FUNDEMUCA. 2009. Pág. 38).

Por otro lado, Ana Isabel Ruiz (2008) en su libro *Diagnóstico de situaciones y problemas locales* menciona que “la investigación diagnóstica es un tipo de investigación aplicada que ofrece información útil para la solución de problemas o la transformación de una situación. El término diagnóstico proviene de *Gnosis*: conocer y día: a través de...” (pág. 3). Como se puede apreciar en la cita textual anterior, el concepto refiere a un proceso de conocimiento en el que se trata de conocer para transformar, por lo tanto, podría ser aplicado a cualquier situación de la realidad social.

Por su parte, es esencial entender que los procesos de diagnóstico para elaborar un proyecto comunitario o uno empresarial demandan abordajes diferenciados. Por ejemplo, en la elaboración de un diagnóstico para un emprendedor que quiere desarrollar una microempresa relacionada con la elaboración de queso palmito podrían ser diferentes los procesos de diagnosis que para la elaboración de un proyecto de producción de energía eléctrica por medio de agua.

Esto es muy importante señalarlo y precisarlo, puesto que la escala de análisis (local, regional, nacional, internacional), el sector (privado o público) y el tiempo (corto, mediano y largo plazo) demandarán más o menos profundidad, análisis e incluso participación de diversos actores sociales. Por ejemplo, los aspectos de participación ciudadana en la construcción de una carretera demandarán un proceso de diagnóstico con mayor

profundidad que uno para la elaboración de la producción de naranjas de un productor pequeño. En el ejemplo anterior, la participación de la comunidad, tanto en el proyecto de cítricos como en el de la construcción de la carretera, será diferente, sin duda, pues la escala, el tamaño y la complejidad son extremos en cada caso.

Una carretera nacional de gran envergadura desde el inicio demandará una participación de la comunidad o comunidades por donde pasará dicha obra vial; muy diferente será la participación de la comunidad para un pequeño proyecto de naranjas de una familia campesina. De ahí que se suele hablar de grados de participación de la comunidad; es decir, que hay proyectos en que los grados de participación por parte de los diversos actores sociales de las comunidades pueden variar. Geilfus (2005) señala en este caso que “la realidad es que la participación no es un estado fijo: es un proceso mediante el cual la gente puede ganar más o menos grados de participación en el proceso de desarrollo” (pág. 1).

Así pues, los procesos de diagnóstico se ven permeados de una serie de aspectos que demandan mayor o menor análisis, profundidad, tiempo, participación e inversión, entre otros aspectos. Por ello, es fundamental tener una perspectiva abierta a la hora de diseñar el proceso de diagnóstico, el cual variará dependiendo de estos y otros aspectos. El proyectista tendrá que tener presente todas estas variantes en la elaboración del diagnóstico.



**Tabla 1. Características de los métodos de participación en proyectos**

Geilfus (2005), en su libro *80 Herramientas para el desarrollo participativo*, hace un recuento de las herramientas y de las características que según él debería tener un proyecto con enfoque participativo. A continuación algunas de esas herramientas y características sugeridas por ese autor.

- Están previstas para ser utilizadas en forma grupal.
- Se adapta mejor a un enfoque interdisciplinario.
- Están previstas para trabajar directamente en el campo con las comunidades, las prácticas y las experiencias locales.
- Se aprende con y de la gente, enfocando los conocimientos, las prácticas y las experiencias locales.
- Estos métodos, usados correctamente, permiten un aprendizaje rápido, progresivo e interactivo.
- La información que se obtiene representa en forma cualitativa y/o cuantitativa, el rango de todas las condiciones existentes en el campo, y no solamente los promedios que normalmente se calculan en base a las encuestas estadísticas.
- La mayor parte de las herramientas proveen información, pero muchas permiten también obtener datos cuantitativos en forma confiable y comprobable.
- Los métodos permiten y necesitan la triangulación de fuentes, es decir, la verificación de resultados a partir de varias fuentes de información, varios métodos y varios participantes.

Fuente: Tomado del Libro “80 Herramientas para el desarrollo participativo” de Frans Geilfus. IICA, 2005. Séptima reimpresión.

Con el fin de dar pautas más concretas respecto a los ítems citados en páginas anteriores, a continuación se desarrollan con mayor profundidad los componentes de un diagnóstico para proyectos.

## **Antecedentes del problema, necesidad u oportunidad**

El Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica de Costa Rica, en referencia a un problema, sostiene: “un problema se refiere a una situación que denota inconveniencia, insatisfacción, pero no es la ausencia de una solución y por tanto su definición no debe hacerse anotando la falta de algo, sino describiendo la situación negativa que afecta a un sector de la población y que puede ser deducida a partir de los antecedentes de la situación que se busca resolver” (2010, pág. 18).

Es importante, antes de describir con precisión el problema que interesa investigar, relatar la situación vivida por la población objetivo en función de ese problema, intentando dejar claros los aspectos generales del problema y el estado actual de la cuestión; es decir, acudir a elementos históricos que demuestren cómo el problema ha venido incrementando la afectación y, de esta manera, determinar la tendencia del mismo, todo con el objeto de justificar o priorizar la intervención, o sea, la visualización de un proyecto como alternativa precisa de intervenir esa realidad descrita.

## Planteamiento del problema

Una vez clarificada la tendencia vivida por esa población a partir de esa necesidad insatisfecha o a partir del problema, se procede a definir qué sería lo que se estaría investigando, sobre esto existen muchas definiciones, una de ellas es la planteada por Hernández, Fernández y Baptista (2007) en su libro de metodología de la investigación: “Plantear un problema no es sino afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación” (pág. 46). Si existe familiaridad de la persona investigadora con el tema, la definición se vuelve un paso sencillo, pero cuando no hay conocimiento previo es importante leer y conocer antes sobre la situación de interés. Sobre esto es necesario aclarar que entre más sencillo sea el planteamiento del problema, más fácil será encontrar su solución. Es muy común confundir el problema con la ausencia de una solución, es por ello que debemos tener mucho cuidado a la hora de hacer el planteamiento.

Sobre esto Ortegón (2005) sostiene: “No confundir el problema con la ausencia de una solución. No es lo mismo decir falta un hospital (falta de solución) que decir que existen ‘Altas tasas de morbilidad’ en un área específica (problema)” (pág. 14).

En función de esto se debe proceder a definir el problema que se pretende investigar en el diagnóstico o delimitación de alternativas de proyectos. Se dice que el problema es el punto de partida de la investigación, incluso muchas veces un problema es una pregunta surgida de una observación más o menos estructurada, o que en el problema está el germen de su solución. Formular correctamente un problema es más importante que su solu-

ción, para ello se hace necesario describir el problema y las principales variables o elementos que lo componen de manera clara y concisa, puesto que eso ayudará en los posteriores pasos.

## **Delimitación del objeto de estudio**

Este componente del diagnóstico consiste en determinar, específicamente, cuáles aspectos del problema presentado en el punto anterior serán objeto de intervención a partir de la propuesta de proyecto que se esté planteando. Es decir, que aquí se debe precisar qué es lo que estudiaremos en el diagnóstico. Si se quiere se podría plantear la delimitación del objeto de estudio en función de una pregunta; por ejemplo: ¿Qué efecto...? ¿Qué condiciones...? ¿Cuál es la causa de...? ¿Cómo se relaciona con...? A partir del ejemplo planteado anteriormente se podría decir que los cuestionamientos se deben centrar en preguntas como las siguientes: ¿Cuáles son las causas del problema que presenta la población? o ¿Cuál es el efecto que ocasiona en la familia?

Es importante tener claro que los factores que explican un problema se encadenan horizontal y verticalmente, a tal grado que a veces es muy difícil saber cuándo comienza a gestarse tal o cual situación. Es así como se hace necesario explicar, en primera instancia, por qué suceden tales problemáticas. A esto se le denomina *la causa del problema*, expresada como las variables o factores que inciden en él; para ello se hace necesario acudir a la fuente principal de la información, es decir, a la fuente primaria, por lo tanto se debería primeramente acudir a la población que vive dia-

riamente la problemática.

Tal como se estableció en el análisis de las causas, sucede lo mismo respecto a la determinación de los efectos, ya que a veces es difícil establecer claramente que un efecto se deriva de tal problema, o que se debe exclusivamente a un motivo específico o a la suma de varios.

Para establecer una conceptualización adecuada sobre la relación causa-problema-efecto se recomienda acudir a la técnica “árbol de problemas”, la cual permite analizar una situación determinada en forma metódica, identificar el o los problemas, verificar o definir adecuadamente el problema central y visualizar las relaciones de causa/efecto en el árbol de problemas.

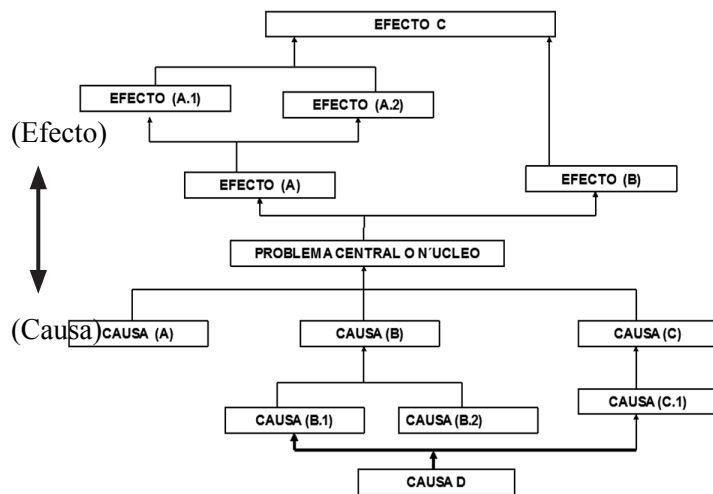
Para su aplicación debemos partir de los siguientes principios:

- Hay un problema, el cual se expresa por una carencia de algo y hay una población específica que está sufriendo sus consecuencias.
- Un problema no se define haciendo alusión a la solución, es decir, se debe plantear y estudiar antes, para posteriormente encontrar la solución, esto nos lleva a investigar.
- El problema surge de causas (una o más) y genera efectos (uno o más). Una causa puede tener además causas que la generen. Un efecto puede generar además otros efectos, por tanto los proyectos no pueden responder a un efecto, cuando esto sucede estamos ante un proyecto benefactor. Por ejemplo, si hay muchas familias con hambre establecemos un proyecto de diarios para su sobrevivencia, o

descubrimos por qué hay hambre y llegamos a la conclusión de que el hambre es producto de la falta de empleo en la población y que las familias no tienen empleo por su falta de calificación. Ante esto, el primer proyecto puede ser válido, pero como proyecto temporal, mientras capacitamos a la gente y les damos las herramientas para poder encontrar un empleo y por tanto solucionar el problema por su origen y no apuntando a los efectos.

Por lo anterior, el diagnóstico debe enfocarse en analizar las causas del problema y su efecto en la población. En la siguiente figura se ejemplifica el árbol de causa efecto.

Figura 2. **Árbol de causa y efecto**



Fuente: *Elaboración propia.*

En la figura se pueden observar, en primera instancia, el problema principal. Posteriormente se observan las causas en la parte inferior, presentadas en sus diferentes niveles, y los efectos en la parte superior, también en diferentes niveles; es decir, un efecto ocasiona o desencadena otro conjunto de estos.

## **Objetivos del diagnóstico**

Teniendo claro el objeto de la investigación se puede especificar hasta dónde se pretende llegar con esta, lo cual se hace a partir de la elaboración de sus objetivos; es decir, definiendo qué es lo que se pretende conocer con la realización de la investigación diagnóstica; dicho en otras palabras, los objetivos deben expresar lo que se desea conocer, buscar o realizar en la investigación. Se dice que son el enunciado claro y preciso de los propósitos por los cuales se lleva a cabo la investigación.

Siguiendo el ejemplo antes citado, se podría pensar en los siguientes objetivos:

1. Determinar las causas de la morbilidad en la población en estudio.
2. Conocer las principales enfermedades que padecen las personas y sus orígenes.
3. Evaluar los efectos de esas enfermedades en la población.

Una vez concluida la fase de diagnóstico la evaluación de logros estará medida por el alcance de sus objetivos, o las respuestas encontradas a las interrogantes enunciadas en el planteamiento del problema.

Finalmente, se debe puntualizar que todo objetivo debe ser claro y preciso e iniciar con un verbo infinitivo (analizar, calificar, calcular, formular, enunciar, clasificar, deducir, registrar, mencionar, identificar, describir, designar, conceptuar, sugerir, relacionar...). No obstante, en los últimos tiempos se plantean objetivos sin considerar la regla anteriormente señalada con respecto a los infinitivos, por ello puede ser usual que se encuentre objetivos formulados de manera diferente.

### **El estado actual de la cuestión línea base**

Consiste en gestionar y analizar la información sobre la situación concreta que se estaría interviniendo a partir de la operación del proyecto. Se describe en los objetivos y la delimitación del objeto de estudio, todo con el fin de determinar el nivel de urgencia de la intervención o no de esa realidad. Para facilitar el manejo de este apartado, cuyo fin es escribir los resultados de la investigación, se recomienda acudir a todas las herramientas y técnicas de una investigación científica; dentro de ellas, la observación, la entrevista, la encuesta, los grupos focales y el “árbol de causa y efecto”, entre otros. Además, se recomienda hacer uso de toda aquella información que ya existe en fuentes secundarias, desde donde se obtienen muchos datos del objeto de la investigación. En este sentido se recomienda dirigir el análisis hacia aquellas causas relevantes, las cuales se pueden resolver mediante alternativas de acciones o estrategias técnicamente viables.

El análisis de las causas de un problema no siempre resulta fácil, ya que muchas veces sus indicadores no se



presentan a simple vista, o es muy complejo despejarlos o aislarlos de otras variables; es por ello que se recomienda incorporar a la población meta en todo este proceso, lo cual facilita la elaboración del diagnóstico, dado que estas personas son las que están viviendo el problema día a día. De ahí que sea necesario hacer un esfuerzo para identificar todos los elementos que influyen en una situación determinada, para lo cual se sugiere seguir el procedimiento recomendado en cualquier investigación científica. El resultado final de este apartado consiste en un informe de “Línea base” que analiza todas las variables que están interviniendo en la gestación del problema principal o problema núcleo, tanto desde la perspectiva de causas como de efectos en la población.

### **Análisis de las diferentes alternativas de proyectos**

En este componente del diagnóstico se pretende analizar las alternativas de proyectos posibles de implementar para contribuir o dar solución al problema, aprovechando los recursos disponibles, las fortalezas y las potencialidades detectadas. Para apoyar este proceso se desarrolla el siguiente aspecto:

#### **Identificación de proyectos**

La identificación de las causas que generan el problema en el área de estudio es la base para la identificación de proyectos. Una vez conocida y escrita la estructura de causas y efectos del problema se recomienda proce-

der de manera colectiva a la determinación de posibles acciones que permitan dar solución al problema. Los siguientes aspectos enlistados pueden ayudar en ese proceso de identificación de proyectos.

- La pregunta clave podría ser ¿Qué alternativa o alternativas pueden hacer desaparecer o mitigar las causas del problema principal?
- Cada alternativa es un proyecto a formular que se debe considerar como una posibilidad.
- El aspecto clave de la identificación de un proyecto es responder a la pregunta ¿cuál es la causa del problema central y con cuál alternativa se puede intentar resolver con más probabilidades de éxito? A partir de aquí se define un proyecto adecuado para ello.
- Identificadas las causas surgen alternativas para corregirla; es decir, la visualización de posibles proyectos.
- La identificación de proyectos no surge de ninguna técnica en particular. Es un proceso que combina imaginación, información y sentido común, tanto de la persona formuladora del proyecto como de las personas que le generan información. Es decir, que un proyecto tiene un sustento real en la causa a corregir. Por ejemplo, si se tiene un problema de baja productividad en la producción de maíz en un determinado terreno el diagnóstico debería determinar, sin riesgo alguno, la causa de esa baja productividad, la cual probablemente responda a un problema de bajos nivel de nutrientes en los suelos y esto nos llevaría a encontrar alternativas que permitan corregir ese problema en concreto, probablemente mediante un manejo adecuado del terreno.

A pesar de que este es un proceso en donde la experiencia, el conocimiento y el sentido común tienen un peso preponderante, existen metodologías que podrían permitirle visualizar los proyectos con algún grado de certeza, sobre todo cuando las personas elaboradoras de los mismos no tienen mayor conocimiento del tema a tratar. Por lo anterior, no está demás tomar en consideración los siguientes aspectos:

- a. **Análisis de situaciones similares.** Si se consulta la bibliografía sobre el problema se podrían descubrir situaciones similares en otras zonas o países. Ahí será posible estudiar qué proyectos se definieron y evaluar la posibilidad de reproducirlos en nuestro ámbito, sin que este procedimiento elimine el ingrediente del investigador o de su equipo de apoyo, dado que la temática de proyectos parte de la *expertise* de las personas que intervienen. Recordemos que no existen dos proyectos iguales, dado que son las condiciones propias de la realidad las que dan las pautas para visualizar el contenido de un proyecto.
- b. **Empleo de enfoques “ingenuos”.** Una visión “ingenua” es la que proviene de disciplinas ajenas a las involucradas en el problema, o la de legos en la materia que pueden ofrecer soluciones creativas. Por ejemplo, administradores, economistas, médicos, antropólogos, planificadores, pueden ofrecer una visión distinta. Pero se hace necesaria la visión de todos los expertos posibles para poder diseñar el proyecto que mejor dé respuesta a la causa del problema de interés. Recordemos que un problema puede ser abordado desde diferentes perspectivas

y su aplicación podría darnos resultados diferentes, pero, además, debemos tener presente que para asegurar un mejor resultado es preciso un enfoque multidisciplinario, tanto en el proceso de elaboración como en el abordaje del proyecto.

- c. **Método ascendente.** Parte de una identificación de proyectos a partir de la participación de los involucrados, en donde el primer filtro para su definición son las comunidades afectadas y desde aquí se proponen opciones de proyectos para que sean tomados en cuenta por los tomadores de decisiones. Este enfoque es muy recomendable cuando se trata de proyectos comunitarios en donde los actores involucrados son las organizaciones, líderes, instituciones, empresas locales, etc. Normalmente este procedimiento le da viabilidad a cualquier alternativa de proyecto.
- d. **Método deductivo.** Este método consiste en ir deduciendo de lo general a lo concreto. Es muy válido cuando la problemática es múltiple y los recursos son muy limitados. De la misma manera se recomienda involucrar a la población beneficiaria, dado que esto permite darle un carácter local al proyecto e impactar en donde las personas beneficiarias consideran que existe mayor afectación con el problema. Siempre se debe tener claro que los recursos existentes son un punto de partida para determinar el tipo de proyecto a desarrollar y por lo tanto, es fundamental dimensionar el proyecto en su etapa de operación con el fin de no iniciar un proyecto para el cual no existen los recursos necesarios.

En ese sentido se debe tener presente que un problema relativamente “simple” puede dar origen a numerosos proyectos, esto en la medida en que se profundice el problema central y sus causas orienten a diferentes y variadas formas para corregirlas. Cada causa del problema genera una solución diferente; la habilidad del formulador de proyectos está en seleccionar la que mejor respuesta le da al problema. Por ejemplo, si se tiene el problema de la baja productividad en la siembra de maíz mencionado anteriormente, se podrían determinar las siguientes causas que originan el problema:

- La siembra de maíz ha sido sin descanso en ese terreno, lo cual ha impedido su regeneración.
- Los nutrientes de los suelos utilizados en la siembra están agotados.
- La calidad de la semilla no permite mayores márgenes de productividad.

Considerando estas causas, los eventuales proyectos podrían ser los siguientes:

- Alternar la producción con otro tipo de producto
- Tratar el terreno con el manejo de algún sistema de abono verde.
- Abonar el terreno en la época de producción de maíz.

### **Origen de las ideas de proyectos**

Son múltiples las fuentes que podrían generar ideas de proyectos, algunas de las cuales se mencionan a continuación:

- La aplicación de una política de desarrollo (este es un tema determinante en los fines que persiga un proyecto). Esto se encuentra determinado en la política pública contenida en los planes nacionales de desarrollo de cada país.
- Recuperación de infraestructura (este tipo de proyecto es muy concreto y claramente delimitado). Pretende recuperar una infraestructura de mucha relevancia para el desarrollo de una zona.
- Necesidades o carencias de grupos de personas (son los típicos proyectos en donde la participación se vuelve fundamental, sobre todo pensando en su viabilidad).
- Bajos niveles de desarrollo detectado por las personas investigadoras o promotores sociales (estos proyectos requieren de un análisis especial de causa y efecto, dado que podrían ser múltiples las causantes de los bajos niveles de desarrollo de una población, zona, región, país o bloque de estos).
- Condiciones de vida deficitarias detectadas en algún diagnóstico en el ámbito local.
- En acuerdos internacionales, por ejemplo la viabilidad necesaria para el intercambio comercial entre países. Estos proyectos están orientados a la inversión, son muy comunes en instituciones donantes en donde el proyecto es orientado desde la perspectiva del que donará los recursos.

Una vez identificados los proyectos deben ser avalados y posteriormente elaborados y, de ser viables, serán objeto de una asignación racional de los recursos.

Nunca se debe perder de vista que un problema en sí no es un proyecto. Un proyecto son cursos de acción que se originan a partir de un problema y dan respuesta a ese problema en forma racional, por lo que esto implica el uso de recursos de todo tipo.

### **Análisis discriminatorio de alternativas de proyectos**

Se refiere a comparar las alternativas de proyectos posibles y seleccionar la más apropiada al problema y a las posibilidades de desarrollo. Deben quedar explícitos los motivos por los cuales se selecciona una de éstas. Con el objeto de apoyar este proceso discriminatorio se recomienda utilizar una matriz que compare las diferentes opciones seleccionadas, tal como se expone en el siguiente ejemplo, en donde se consideran tres diferentes opciones de proyectos, los cuales serán analizados a la luz de variables que definan la pertinencia de la alternativa seleccionada.

**Tabla 2. Matriz de opciones o alternativas de proyectos**

Variable de análisis	Opción proyecto 1	Opción proyecto 2	Opción proyecto 3
<b>Disponibilidad de recursos</b>	Se cuenta con el terreno y se debe tramitar un crédito para infraestructura e inversión en equipo	Se alquilaría local y no se tiene ningún tipo de recurso	Se cuenta con la mano de obra comunal, una donación municipal y un crédito bancario.
<b>Aporte a la solución del problema original</b>	Soluciona en parte el problema original	Soluciona totalmente el problema original	Soluciona totalmente el problema original
<b>Viabilidad política y social</b>	Hay grupos en contra, aunque legalmente es posible	Total apoyo social y político	Tiene un impedimento legal y socialmente no es viable
<b>Aporte al desarrollo local</b>	Genera encadenamientos productivos	Genera encadenamientos productivos	Genera encadenamientos productivos
<b>Nivel de impacto en el ambiente</b>	Impactos de polvo durante la construcción	No hay impacto	Impactos de polvo durante la construcción

Fuente: *Elaboración propia.*

Las variables de análisis dependen del tipo de proyecto y las personas responsables de su elaboración tienen la libertad de proponer la matriz, así como proponer las variables de análisis, todo en función de los objetivos del proyecto. Por ello, la matriz de opciones puede ampliarse en función de las variables que decidan los impulsores del proyecto.

Una vez que la matriz esté debidamente llena el equipo responsable de la pre-inversión del proyecto deberá emi-



tir un criterio que defina la alternativa de proyecto más adecuada, valorando todas las variables y comparando las tres opciones propuestas en la matriz. Es a partir de aquí que se inicia un trabajo direccionado únicamente al proyecto de mayor interés y que brinde mejor respuesta a las pretensiones de la intervención.

### **Contextualización del proyecto**

Una vez seleccionada la alternativa de proyecto, este debe ser visualizado en el marco de la institución u organización responsable del área en la cual se insertará y de la situación general del país. Es decir, contextualizar el proyecto, tratando de dejar claro que esta no es una idea aislada sino que responde a un interés local, institucional o nacional. Por ello es importante acudir a los diferentes planes, sean estos institucionales o el mismo Plan Nacional de Desarrollo, en los casos en que el proyecto sea de orientación estatal.

Este es el momento en que se debe destacar el alineamiento del proyecto, tanto desde la perspectiva institucional o nacional como desde su propia visión como unidad de planeación. Es decir, que el proyecto debe enmarcarse en la misión, visión y estrategias de la institución a la cual pertenece y, además, debe visualizarse individualmente como un conjunto de actividades independientes que se enmarcan igualmente en su propia visión, misión, valores, objetivos y estrategias. Para ello, sería importante hacer el ejercicio de proponer, al menos preliminarmente, estos elementos filosóficos del proyecto.

## **Beneficiarios del proyecto**

Consiste en identificar a las personas o instituciones beneficiarios directos e indirectos y la manera en que se beneficiarán; para ello se recomienda hacer una clasificación de beneficiarios en donde se consideren incluso a proveedores y los beneficiarios indirectos con los servicios o contrataciones que se prevean realizar.

Recordemos que los beneficiarios directos son los ejecutores del proyecto y la población concreta a quien el proyecto está orientado mejorar, y los indirectos son el conjunto de actores locales o nacionales que se ven fortalecidos a partir de la ejecución de esa inversión.

## **Justificación del proyecto**

Se refiere a determinar por qué se considera que este proyecto debe de aprobarse y ejecutarse, demostrando, a partir de su redacción, la contribución que daría el proyecto al problema que le dio origen. Se trata de convencer a los diferentes actores de la importancia de su implementación, dada la tendencia que el problema presenta en su condición natural (sin intervención). Es decir, responder al por qué y al para qué se debe realizar este proyecto, cuál será el cambio de curso que sufrirá el problema original con la operación del proyecto como para justificar su inversión. Se debe resaltar el aporte que el proyecto estará generando en el problema y de qué manera contribuiría a solucionar parcial o totalmente el problema antes planteado.

## **Los recursos existentes para el proyecto**

Se pretende tener una primera aproximación a las posibilidades de recursos existentes, sea a nivel institucional, local, posibles donantes o fuentes de financiamiento (visualizar de dónde se obtendrían los recursos económicos necesarios tanto para la inversión inicial como para el capital de trabajo necesario al principio de su operación). En los últimos años es muy común que haya una combinación de recursos de las instituciones estatales, organizaciones de la sociedad civil, los donantes internacionales, entre los más importantes, para la ejecución de un proyecto. Sin embargo, cuando el proyecto es de índole privado es importante investigar sobre posibles entidades financieras con líneas de crédito para esa actividad, así como sus condiciones.

## **Conclusiones del diagnóstico**

Se deben desarrollar de manera clara y precisa las conclusiones a las cuales se llega con la investigación desarrollada; es decir, ir más allá de una simple opinión, puesto que el resultado final de la investigación estará basado en ciertas proposiciones que son totalmente válidas, en función de los hallazgos resaltados en el ítem de la situación actual del problema.

La conclusión se elabora de forma clara y describe los resultados de la investigación realizada a la luz de sus objetivos. Se debe tener presente que una conclusión inicia con enunciados como los siguientes: Por lo tanto... Por ende... En consecuencia... Entonces...

## **Objetivos generales y específicos del proyecto o estudio de factibilidad**

Se pretende dejar bien claro desde la etapa de pre-inversión del proyecto los alcances o beneficios que se pretende lograr con su operación.

Consiste en definir qué es lo que se pretende en primer lugar con el estudio de factibilidad y, en segundo, con la intervención. Es decir, que se debe dejar plasmada la intención de demostrar la factibilidad o no de operar el proyecto y el impacto que estaría teniendo en la población objetivo.

A modo de ejemplo de un proyecto determinado y con el fin de dar línea al respecto se menciona el siguiente objetivo general:

*Determinar la factibilidad y viabilidad de operar el proyecto de generación de energía eléctrica, a partir del uso del viento, que permita incrementar la oferta de la empresa en beneficio de la población demandante.*

En esta misma línea se recomienda que los objetivos específicos sean elaborados pensando en los diferentes estudios del proyecto, por tanto se debería de incluir objetivos para el estudio de mercado, para el estudio técnico, para el estudio administrativo, para el estudio financiero y para las evaluaciones financiera, social y ambiental. Con esto el diagnóstico estaría concluyendo y dando la pauta para continuar con el resto de estudios.

## CAPÍTULO III

### **EL ESTUDIO DE MERCADO DE UN PROYECTO**





## **Consideraciones generales del estudio de mercado**

El proceso de elaboración de un estudio de mercado debe, en primera instancia, contemplar el tipo de estudio que se pretende desarrollar, de esta manera el estudio de mercado también conlleva un proceso de investigación amplio, el cual se realiza con el uso de estrategias metodológicas que generen la información en relación al bien o servicio que se pretende ofrecer al mercado. Por lo tanto, se requiere contar con información primaria, obtenida con el uso de técnicas e instrumentos estadísticos tales como encuestas de producción, ventas, muestras y trabajos de campo, entre otras técnicas que serán seleccionadas según las características del proyecto. Lo anterior se debe complementar con el uso de información proveniente de fuentes secundarias.

Cuando se trata de un estudio de pre-factibilidad el proceso de investigación se debe centrar en los aspectos relacionados con los antecedentes actuales del mercado del bien o servicio que el proyecto ofrecerá para la venta, con ello se pretende la identificación probable del nicho de mercado que tendrá durante su vida útil.

En esta misma línea, el documento a nivel de perfil es elaborado con información cualitativa, con el uso de información y datos de fuentes secundarias trabajadas por las diferentes instituciones públicas y privadas en relación al tipo del bien o servicio que se pretende ofrecer.

Otro aspecto a considerar es la diferencia que existe entre estudio de mercado de un proyecto, mercado y comercialización. El primero está relacionado con el estudio y análisis del tipo de mercado, demanda, oferta, el

precio y el mercadeo. Por su parte, el mercadeo, “marketing” o mercadotecnia, entre otras denominaciones, son términos utilizados indistintamente, sin contemplar si su uso es el correcto, razón por la cual para nuestro propósito se utilizará la palabra mercadeo, entendiendo que la comercialización es parte de este y está referida a los canales de comercialización utilizados en el mercado, yendo desde el productor hasta el consumidor o usuario final de los bienes y servicios.

Por mercadeo entenderemos a los diferentes métodos y técnicas científicas utilizadas para influir en los consumidores y usuarios para que tomen la decisión de adquirir los bienes y servicios durante toda la vida útil del proyecto. De lo anterior se deduce que el mercadeo será visto como parte del estudio de mercado y, por ende, la comercialización como parte del mercadeo.

En concordancia con lo anterior, el estudio de mercado de un proyecto debe tener claridad sobre su campo de acción o área de influencia en el mercado, definido en gran medida por el grado de cobertura que hayan determinado influir. Así, para lograr lo antes planteado es de vital importancia el uso de técnicas científicas que permitan la recolección de datos e información real desde los consumidores de los bienes o servicios del proyecto, dada la trascendencia de este apartado en el proceso de elaboración de proyectos.

## **Tipos de mercados**

En virtud de que los proyectos están relacionados con la inversión, que pretende recuperarse con la producción de los bienes y servicios, es de vital importancia cono-



cer, por parte de los ejecutores del proyecto, el tipo de mercado que existe en relación con los bienes y servicios que se pretenden ofertar al mercado, así como también para establecer las estrategias que le permitan competir y lograr su sostenibilidad.

Es importante señalar que en Costa Rica, y en la gran mayoría de países latinoamericanos, prevalece el sistema económico de libre mercado, el cual se caracteriza por la propiedad privada de los medios de producción, donde la solución a los problemas o necesidades de productos o servicios se logra a través del libre juego de la oferta y demanda en el mercado. Este sistema económico, llamado también sistema capitalista, tiene algunas características fundamentales, dentro de las cuales se resaltan las siguientes:

- a. Propiedad privada de los factores y recursos de producción establecidos por la constitución.
- b. Libertad empresarial; es decir, existe libertad para participar en cualquier actividad productiva de bienes y servicios, así como de abandonar dichas actividades.
- c. Mercado libre, donde los precios son definidos por el libre juego de la oferta y demanda en el mercado.
- d. Libre elección, en la cual los consumidores y usuarios tienen libertad de seleccionar los bienes y servicios que deseen.

En las economías modernas capitalistas nos encontramos con una combinación de algunas actividades económicas de libre elección y la participación del Estado en la satisfacción de necesidades (educación, salud, se-

guridad nacional y carreteras, entre otras); es decir, hay una combinación del sector privado con la participación del Estado en la satisfacción de necesidades.

La descripción general realizada anteriormente nos permite caracterizar los tipos de mercado según grado de competitividad.

**a. Mercado de competencia perfecta:** Generalmente funciona en economías centralizadas y se caracteriza por los siguientes aspectos:

- El precio del bien se establece en el mercado.
- Existencia de grandes volúmenes de bienes con características homogéneas.
- Capta gran número de vendedores y compradores.
- Las transacciones pueden realizarse libremente.

Es importante señalar que en Costa Rica no existen mercados de competencia perfecta.

**b. Mercado de competencia imperfecta:** Por la descripción realizada anteriormente, se puede señalar que es el que funciona en un sistema de mercado y tiene las siguientes características:

- Existen muchos compradores y vendedores.
- No existe libertad o en algunos casos es limitada la acción de los oferentes y consumidores o usuarios.
- La existencia de grandes volúmenes de bienes con características heterogéneas.
- Los precios no se establecen en el mercado.

Sobre este tipo de mercado, es importante señalar que para el caso de Costa Rica la mayoría de los mercados se encuentran bajo esta modalidad.

**c. Mercado de competencia oligopólica:** Este tipo de competencia adquiere cierta preponderancia y se caracteriza por los siguientes aspectos:

- Existencia de pocos oferentes o vendedores de bienes y servicios.
- Ofrecen al mercado productos que son sustitutos entre sí.
- Existen barreras que impiden la entrada de empresas.
- Los precios se establecen en común acuerdo.

Este tipo de mercado puede tener manifestaciones importantes en actividades comerciales, algunos servicios y en el abastecimiento de materias primas e insumos para ciertos procesos productivos, por lo tanto es importante, según las características del proyecto, determinar el mercado y la capacidad del proyecto para competir en esas condiciones.

**d. Mercado de competencia monopólica:** Se caracteriza por la existencia de un solo oferente en el mercado del bien o servicio; sin embargo, es necesario contemplar aspectos legales y técnicos. Se dice que es legal cuando por disposiciones del Estado limitan la oferta del bien o servicio a un solo oferente, también hay un monopolio técnico cuando el abastecimiento del bien o servicio depende de la capacidad productiva. En Costa Rica podrían citarse RECOPE, ICE, Coca-Cola, puertos de Limón y

Puntarenas y aeropuertos, entre otros. Estos se caracterizan por:

- Define la capacidad de producción y la cantidad de bienes y servicios.
- Puede definir el precio del bien o servicio.
- Existe libertad para abrir o cerrar el mercado.

Es importante recalcar que en las últimas décadas este tipo de mercado ha tenido algunos cambios, el caso más reciente fue el mercado de las telecomunicaciones.

### **Definición del estudio de mercado**

El estudio de mercado se constituye en uno de los apartados de mayor importancia en el proceso de elaboración de proyectos en su fase de pre-inversión. Con este estudio se busca determinar las necesidades actuales, si existe demanda insatisfecha, o si entra al mercado a competir, entre otros aspectos necesarios para conocer el mercado actual y futuro que tendrá el proyecto. El resultado de este estudio les permitirá a los ejecutores tomar la decisión final de invertir o no en el proyecto.

La información obtenida en este apartado, al igual que en el diagnóstico, son la base, como insumos, para los otros estudios parciales del proyecto: estudio técnico, estudio administrativo, estudio financiero, evaluación económica, social y ambiental. El propósito es investigar y proponer estrategias de mercado según los bienes y servicios que ofrecerá el proyecto para eliminar la incertidumbre o riesgo a partir del inicio de su operación, proporcionando la información necesaria para la toma de decisiones por parte de los beneficiarios y que exista

certeza de recuperación de la inversión por medio de la colocación de los bienes y servicios en el mercado.

## **Definición de mercado**

Bacca Urbina (1989) en su libro evaluación de proyectos señala:

“Se entiende por mercado al área en que confluyen las fuerzas de la oferta y demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados” (pág. 14).

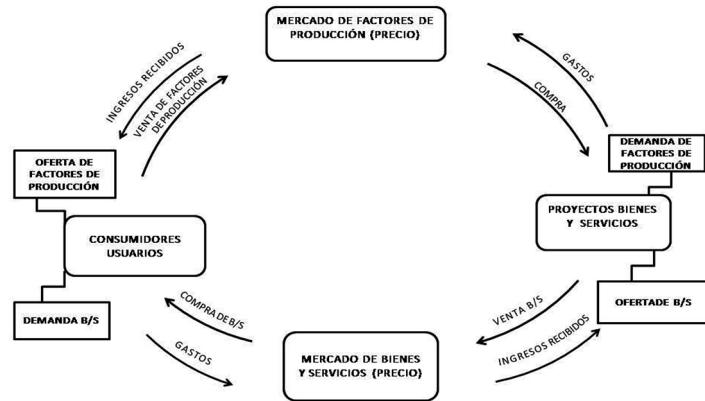
Tomando como referencia la definición anterior, varios autores concuerdan en que es el lugar o área donde compradores y vendedores se reúnen para adquirir o comprar y vender sus bienes y servicios; sin embargo, con el desarrollo de las telecomunicaciones modernas pueden realizar sus transacciones donde quiera que se encuentren, sin necesidad de confluir en un área determinada.

Lo anterior se constituye en un reto que tienen que afrontar las nuevas iniciativas de proyectos, dando respuesta a las siguientes interrogantes:

¿Qué producir? ¿Cómo producir? ¿Para quién producir?

Lo anterior implica determinar y cuantificar las necesidades de los recursos y fronteras de producción necesarias para el proceso productivo, que permitan satisfacer competitivamente las necesidades de los consumidores y usuarios de los bienes y servicios que ofrecerá el proyecto, así como el uso de los recursos y factores de producción necesarios. Seguidamente se presenta de manera gráfica, esas relaciones en el mercado.

**Figura 3. Estructura del mercado y factores de producción**



Fuente: *Elaboración propia.*

De la figura anterior se puede derivar que todo proyecto tendrá que hacerle frente al mercado de los recursos y factores de producción necesarios para la generación de los bienes y servicios que ofrecerá. En este sentido, el proyecto, como nueva unidad de producción, es demandante de estos y tendrá que incurrir en gastos para su obtención, los cuales son ofrecidos por los consumidores y usuarios, logrando así un ingreso por la venta de estos recursos.

Por su parte el proyecto, dado su proceso de producción, ofrece sus bienes y servicios a los consumidores y usuarios, quienes tienen que asumir un gasto por su adquisición, convirtiéndose por ende en demandantes de productos o servicios, lo cual es posible en la medida en que los consumidores obtuvieron sus ingresos a partir de la venta de los factores de producción. Es a partir de este

esquema de funcionamiento del mercado que el proyecto puede recuperar la inversión inicial, para lo cual se establece la vida útil del mismo como parámetro de tiempo para su evaluación. Esto podría permitir al proyecto lograr su consolidación y por lo tanto su sostenibilidad.

Por esta razón la importancia del estudio de mercado radica en probar que existe un número suficiente de personas, empresas o cualquier otra unidad económica que, dadas ciertas condiciones de mercado, presentan una demanda que justifique la puesta en marcha de una propuesta de productos, desde la operación de un proyecto determinado.

Teniendo como referencia el funcionamiento básico del mercado, se plantean los objetivos de todo estudio de mercado.

### **Objetivos del estudio de mercado**

- Determinar las necesidades actuales y futuras de la población, para adquirir los bienes y servicios que el proyecto pretende ofrecer al mercado, así como las posibilidades de satisfacción total o parcial de sus necesidades.
- Cuantificar la cantidad de consumidores y usuarios de los bienes y servicios que ofrecerá el proyecto al mercado, para establecer si se justifica la puesta en marcha del proyecto.
- Estimar los precios y tarifas de los bienes y servicios que ofrecerá el proyecto al mercado y realizar la propuesta de mercadeo y comercialización de los bienes y servicios del proyecto.

- Desarrollar la propuesta de mercado y comercialización de los bienes y servicios del proyecto.
- Proponer un plan de mercadeo de los bienes y servicios que ofrecerá el proyecto al mercado para satisfacer la demanda potencial.
- Aportar elementos de juicio como insumos para la toma de decisiones por parte de los inversionistas del proyecto respecto al mercado de los bienes y servicios que ofrecerá el proyecto.
- Determinar los canales de comercialización de los bienes y servicios ofrecidos por el proyecto en el mercado, para proponer estrategias de comercialización óptimas.
- Aportar información sustantiva para la elaboración del estudio técnico, administrativo, financiero y evaluación financiera, económica, social y ambiental del proyecto.

En otras palabras, el estudio de mercado sirve para obtener, analizar y comunicar información acerca de los clientes, el producto, el precio, el tipo de distribución, las promociones, los competidores y los proveedores de un proyecto.

### **Aspecto básico de abordaje en el estudio de mercado**

Se refiere al conjunto de elementos que deben ser analizados y calculados en el estudio de mercado del proyecto, con el objeto de fundamentar su viabilidad desde el ámbito de mercado.

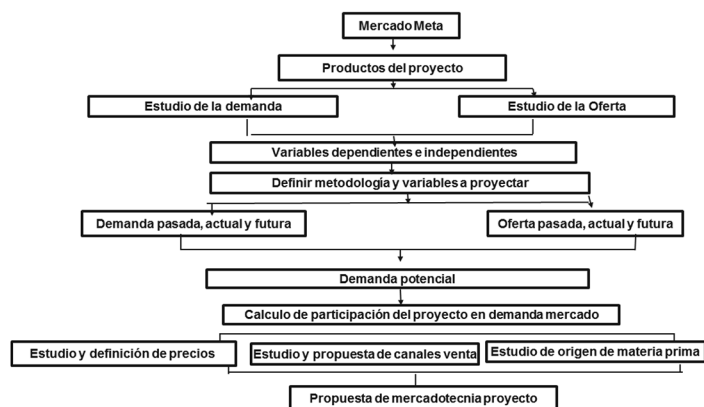


- a. **Bienes y servicios:** Características físicas, químicas, biológicas, clasificación y usos del producto principal o subproductos.
- b. **Área de mercado del proyecto:** Está en función del uso de los recursos de producción del proyecto y del conjunto de consumidores y usuarios de sus productos. Además, está acorde con el segmento del mercado seleccionado por el proyecto.
- c. **Demanda de mercado y la proyección de bienes y servicios del proyecto:** Si el proyecto existe en el mercado es necesario conocer la evolución histórica y actual, así como las variables que determinan la demanda, y a partir de ésta información proyectar la demanda futura.
- d. **Oferta de mercado y la proyección de los bienes y servicios del proyecto:** Consiste en hacer el análisis de la oferta existente en el mercado, su evaluación histórica, su situación actual y el análisis de las variables que determinan la oferta de los bienes y servicios del proyecto, así como la proyección de la oferta del mercado.
- e. **Demanda y oferta potencial del proyecto:** Se determina en función de la capacidad de producción que tendrá el proyecto durante su vida útil y cuál será la capacidad que tendrá el proyecto para satisfacer la demanda del área de cobertura del mismo.
- f. **Precios:** Análisis de la formación de los precios y de las variables que inciden en los precios de mercado de los bienes y servicios del proyecto.

- g. Propuesta de mercado o *marketing* del proyecto:** Consiste en analizar los mecanismos de comercialización existentes en el mercado actual, con el objeto de encontrar elementos que le permitan al proyecto realizar una propuesta estratégica mejorada (plan de mercado) que facilite la inserción de sus productos, intentando sacar ventaja competitiva a partir de una diferenciación.
- h. Canales de comercialización:** Es la continuación del punto anterior, puesto que consiste en hacer un análisis de los procedimientos, mecanismos o canales para la colocación de los productos en el mercado utilizado actualmente y hacer una propuesta mejorada de los canales de comercialización que estaría utilizando el proyecto.

Desde la perspectiva metodológica, el proceso de elaboración del estudio de mercado implica varios procedimientos, los cuales se expresan en la siguiente figura.

Figura 4. **Esquema para el desarrollo de un estudio de mercado**



Fuente: *Elaboración propia.*

Como se puede observar, el procedimiento consiste en definir, en primera instancia, el mercado al cual se pretende satisfacer con el proyecto y en función de esto se procede a estudiar el mercado. Un estudio de estos es un proceso interactivo que permite ir construyendo el conocimiento del mercado poco a poco, devolviéndose si es necesario en el cálculo de cada una de las variables de interés, en este caso el producto, la demanda, la oferta, los precios, los mecanismos de comercialización y la propuesta de mercadeo o mercadotecnia del proyecto.

Para continuar, se hace necesario definir para este documento lo que se entenderá por “mercado de un proyecto”. Para ello se partirá de la siguiente definición: “Es un conjunto de compradores que tienen necesidades o características comunes, a los cuales el proyecto decide

atender”. Para identificar y seleccionar al mercado meta se debe segmentar, esto es, dividir al mercado total en grupos significativos que sean relativamente similares e identificables y que por lo general tienen un patrón similar de respuesta ante los productos y servicios que se podrían estar ofreciendo desde el proyecto. Es necesario recordar que no se debe confundir la segmentación de mercado con el aprovechamiento de nichos. La diferencia fundamental estriba en que el nicho es una oportunidad de mercado que se genera por una ventaja circunstancial, es decir, no necesariamente dura para toda la vida útil del proyecto.

### **Los productos o servicios del proyecto**

Existen múltiples definiciones sobre lo que se entiende por producto, sin embargo, para efectos de introducir el tema se tiene la siguiente definición:

Kotler y Amstrog (1998) define producto como “Cualquier cosa que se pueda ofrecer a un mercado para atraer la atención, para su adquisición, su empleo o su consumo, que podría satisfacer un deseo o una necesidad. Incluye objetos físicos, servicios, organizaciones e ideas” (pág. 7).

Por tanto, un producto puede ser físico o intangible. Es intangible cuando se ofrece un servicio y es tangible cuando el producto se puede palpar. Así, se entenderá como producto de un proyecto al bien físico o intangible que ofrece al mercado para su obtención, en donde el cliente está dispuesto a pagar una determinada cantidad de dinero por su adquisición, es decir que hay una intención de realizar un intercambio.

## Tipos de productos

En todo proyecto se hace necesario determinar, en primer lugar, si el proyecto estará ofreciendo un producto tangible o intangible; posteriormente se deberá especificar el tipo de producto que ofrecerá al mercado, para lo cual se presenta la siguiente clasificación:

- Por su vida de almacén se tiene productos duraderos y perecederos.
- Bienes de consumo intermedio y de consumo final, sea de conveniencia, por comparación, por especialidad y no buscados.
  - De conveniencia. Entre estos los básicos: alimentos, cuya compra se planea, de conveniencia, por impulso, su compra no se planea. Ejemplo: ofertas y novedad.
  - Por comparación. Se dividen en homogéneos, tales como vinos y latas, y heterogéneos, como muebles, autos y casas.
  - Por especialidad. Servicios de medicina, reparaciones, entre otros.
  - No buscados. Cementerios, abogados, hospitales.

Los elementos antes planteados deben quedar explícitos en el punto referente a los productos del proyecto; además, deben especificarse sus detalles físicos, composición, naturaleza, usos, entre otros. Asimismo, debe quedar especificado si los productos del proyecto tienen productos sustitutos y complementarios, entendiendo que un producto sustituto de un bien es aquel cuyo uso sustituye el uso del producto del proyecto, por ejemplo,

el aceite sustituye el consumo manteca, el consumo de pescado es sustituido por la carne de pollo, el consumo del azúcar es sustituido por consumo de miel, entre otros. Un producto complementario es aquel producto que complementa el consumo del producto del proyecto. En caso de el cuchillo con el tenedor y la cuchara, los zapatos con las medias, la cerradura con la llave, entre los más importantes.

Sobre esto se debe aclarar que el hecho de ubicar la definición del producto como primer punto en el estudio de mercado no significa que una vez que estos estén definidos no se puede devolver a ellos, dado que a medida que se avanza en la determinación de las otras variables se podrían percatar de que los productos inicialmente descritos no son exactamente los que el mercado está dispuesto a adquirir.

### **Segmentación del mercado del proyecto**

Entenderemos por mercado la definición de Kotler y Amstrog (1998) quienes plantean que: “es un conjunto de todos los compradores actuales y potenciales de un producto o servicio” (pág. 13). Desde esta perspectiva, antes de definir el mercado del proyecto se hace necesario determinar el mercado en el cual estará insertando sus productos. Esto debido a que un proyecto o una empresa no estarían en capacidad de atraer a todos los compradores de un área específica, dada las diferencias en cuanto a necesidades y prácticas de compra que tienen las personas. Se debe tener presente que una misma necesidad es satisfecha de diferentes formas, dependiendo

de un conjunto de factores de mercado y de las condiciones propias de los compradores potenciales, por lo que se hace necesario determinar puntualmente el mercado y realizar la segmentación respectiva.

Partiendo de los elementos antes citados se debe dividir el mercado en diferentes grupos de personas, todo a partir de sus necesidades, características y conductas de compra, intentando con esto hacer grupos de personas que tengan características similares y que tiendan a satisfacer sus necesidades a partir de conductas de compra que orienten los procesos de mercadotecnia, para desarrollar la oferta del proyecto. Esto es la segmentación.

Por lo anteriormente acotado, se entenderá como mercado del proyecto al conjunto de compradores reales y potenciales que estarían dispuestos a consumir el producto del proyecto. En este sentido, el mercado estaría conformado por el conjunto de individuos, hogares y empresas que están requiriendo el producto, sea para el consumo directo o para usarlo como insumo o materia prima en la producción de otros bienes o servicios, o bien, para su puesta en ventas desde una perspectiva de comercio.

Aclarado esto se procede a segmentar el mercado del proyecto, para lo cual se acude al planteamiento de Kotler y Armstrong (2003) quienes afirman respecto a la segmentación lo siguiente: “No existe una forma única para segmentar un mercado. El mercadólogo tiene que probar variables diferentes de segmentación, solas o combinadas, hasta encontrar la mejor forma de ver la estructura del mercado” (pág. 242).

Para mayor comprensión se trabajará bajo el enfoque de dividir al mercado en cuatro diferentes tipos de segmentos, aclarando que no son el único enfoque de segmentación de mercados existente en la literatura disponible.

Los cuatro tipos de segmentos serían: geográfico, demográfico, psicográfico y conductual.

- 1. Segmentación geográfica:** Se refiere a la división del mercado en regiones, países, provincias, comunidades, barrios o incluso una urbanización u otras designaciones territoriales en las que se encuentran los clientes de un proyecto o empresa. Determinar el área donde se encuentran los clientes es vital para no extender esfuerzos a otras zonas geográficas donde puede que el producto o servicio no sean conocidos o aceptados. Sobre esto, Kotler y Amstrong (2003) afirman: “es dividir un mercado en diferentes unidades geográficas, como naciones, regiones, estados, municipios, ciudades o vecindarios. Una empresa podría decidir operar en una o unas cuantas áreas geográficas u operar en todas las áreas, pero poner especial atención en las diferencias geográficas respecto a las necesidades y deseos” (pág. 242).
- 2. Segmentación demográfica:** Es la división de la población objetivo del proyecto, según variables demográficas, tales como segmentación por sexo, ingresos, edad, familias, por ocupación, por antecedentes étnicos (razas), religión, estado civil y ciclo de vida, entre otros. Existen productos cuyo consumo está directamente relacionado a este tipo de segmentación. Por ejemplo, se tienen las discotecas, el tipo de música, entre otros. Kotler y Amstrong (2003), en esta misma línea, plantean lo siguiente: “La segmentación demográfica divide al mercado en grupos, con base a variables demográficas como edad, sexo, tamaño de la familia, ciclo de vida familiar, ingreso, ocupación, educación, religión, raza



y nacionalidad. Los factores demográficos son las bases más utilizadas para segmentar a grupos de clientes, en parte porque las necesidades deseos y frecuencias de uso de los consumidores a menudo varían de acuerdo a las variables demográficas. También, las variables demográficas son más fácil de medir en relación con la generalidad de las variables” (pág. 244).

3. **Segmentación psicográfica:** Es la división del mercado con base en las siguientes variables: clase social, estilo de vida, personalidad (refleja los rasgos, actitudes y hábitos de una persona), motivos (factores que hacen elegir o no un producto), estilos de vida (divide al mercado en grupos de acuerdo con la forma en que pasan el tiempo, la importancia de las cosas a su alrededor, sus creencias y percepciones sobre las empresas y lo que venden). Kotler y Armstrong (2003) señalan: “La segmentación psicográfica divide los compradores en grupos diferentes con base en su clase social, estilo de vida o características de la personalidad. Los miembros de un mismo grupo demográfico pueden tener características psicográficas muy diferentes” (pág. 247).
4. **Segmentación conductual:** Aquí se divide a los compradores del proyecto en grupos, basándose en sus conocimientos, actitudes o respuestas a un producto o servicio; es decir, se estudian los patrones de comportamiento colectivo e individual. En esta misma línea, Kotler y Armstrong (2003) definen esta segmentación como “La segmentación conductual divide a los compradores en grupos con base en sus conocimientos, actitudes, usos o respuestas a un

producto. Muchos mercadólogos piensan que las variables de la conducta son el mejor punto de partida para formar segmentos de mercado” (pág. 247).

Cuando el proyecto tiene claro cuál es o cuáles son los segmentos a los que estaría ingresando, debe definir qué posición pretende ocupar en ese segmento, o dicho de otra forma, cómo quieren que sus clientes definan el producto del proyecto, todo en función de sus características, atributos y usos, o forma de contribuir a la solución de la necesidad.

Es en función de esto que se debe pensar en la estrategia de mercadotecnia del proyecto; es decir que, de acuerdo con la definición del segmento de mercado o de los segmentos de mercado a los cuales pretende insertarse, debe definir el nivel de participación del proyecto.

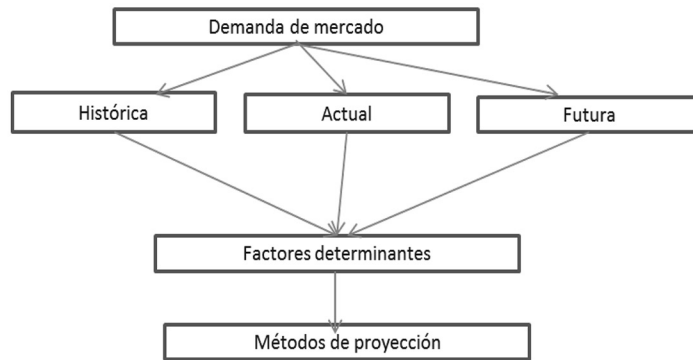
## **Demanda de mercado del proyecto**

Para poder calcular la cantidad de productos que el proyecto estaría colocando en el mercado, se hace necesario identificar la demanda de mercado o la demanda del área de mercado del proyecto.

Sobre esto, Baca Urbina (1989) define “Es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado” (pág. 17)

Para poder calcular la demanda se requiere seguir los pasos que se detallan en la siguiente figura:

Figura 5. La demanda de mercado y del proyecto



Fuente: *Elaboración propia.*

Como ya se ha explicado, el mercado está compuesto por un conjunto de compradores y proveedores de diferentes tipos de bienes y servicios, por tanto, para determinar la demanda de mercado y más específicamente la del proyecto, se debe entender su funcionamiento, por lo menos el mercado en el cual se estará insertando el proyecto. Tomando como parámetro la figura antes expuesta, queda claro que para calcular la demanda futura se hace necesario conocer la demanda pasada y la presente y, en función de estas, se estaría calculando la demanda futura de los bienes o servicios que el proyecto estaría insertando en el mercado.

En este sentido, es importante tener presente que, aunque los deseos de las personas no tienen límites, sus recursos siempre serán limitados, es por ello que los clientes o demandantes escogen los productos y servicios que le ofrecen la mayor satisfacción de sus necesidades y cuyos precios estén a su alcance. Es en este momento

en que los deseos de las personas pasan a ser demanda de mercado, la cual se convierte en objeto de estudio del presente escrito.

Por otra parte, se hace necesario, antes de estudiar la demanda, entender las variables que inciden en la demanda de los bienes y servicios que el proyecto ofrecerá al mercado. Desde una perspectiva teórica la función demanda es la siguiente:

$DA = (G, Y, P_a, P_c, P_s, N)$ , en donde:

- G: Gustos y preferencias
- Y: Nivel de Ingreso
- $P_a$ : Precio del bien.
- $P_c$ : Precio de los bienes complementarios
- $P_s$ : Precios de los bienes sustitutos.
- N: Número de consumidores del bien

Es decir, que la demanda está influenciada por ese conjunto de variables, tanto del bien como de la población consumidora. Por lo tanto, las estimaciones necesarias para calcular la demanda de mercado y del proyecto exigen que la persona investigadora recolecte un conjunto de datos e información del mercado.

Así por ejemplo, existen evidencias empíricas que apoyan la concepción teórica y matemática de que la cantidad demandada de un bien o servicio en relación con su precio es inversa, es decir que la cantidad demandada está directamente relacionada con su precio, por lo tanto la demanda de dicho bien variará proporcionalmente.

Esto es lo que da origen a la ley de la demanda:

- Cuanto menor sea el precio del bien o servicio, mayor es la cantidad demandada.
- Cuanto mayor sea el precio del bien o servicio, menor es la cantidad demandada.

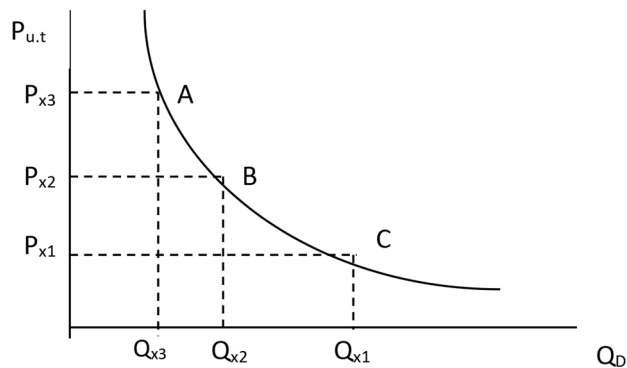
$$P_x \downarrow \rightarrow Q_D \uparrow$$

$$P_x \uparrow \rightarrow Q_D \downarrow$$

Tomando en consideración esta ley de demanda se puede afirmar que la pendiente de la curva de demanda es negativa y que cada punto de esta curva de demanda representa una sola relación de precio. Por ejemplo, si dejamos constantes las demandas variables y consideramos una función de precio  $f(x)$  tenemos:

$$Q_{dx} = P(x)$$

Figura 6. **Curva de la demanda en función del precio**



Fuente: *Elaboración propia.*

En la gráfica se puede observar la relación del precio con sus respectivas cantidades demandadas. Tomemos

como referencia el punto B en el cual se tiene un precio  $Px_2$  que corresponde a una cantidad demandada  $Qx_2$ ; si el precio disminuye a  $Px_1$  la demanda aumenta a  $Qx_1$  (punto C); al contrario, si el precio aumenta a  $Px_3$  la demanda disminuye a  $Qx_3$  (punto A).

Generalmente esta relación precio-demanda se manifiesta en proyectos cuya producción es de productos de primera necesidad o en proyectos con producción de bienes de corta duración.

Para obtener esa información se debe hacer una recolección de datos, sea por medio de fuentes primarias o secundarias. Una de las mejores fuentes primarias es por medio de una encuesta de mercado, esta es una de las formas más comunes de hacerlo. Cuando ya existe información al respecto se acude a información de fuentes secundarias, sobre todo de datos estadísticos o series históricas de datos necesarios en el marco del estudio de la demanda.

La información de fuentes secundarias son datos e información que no siempre se han recopilado para el propósito que nos ocupa, pero, si son aplicables, cuentan con la ventaja de ser información rápida y fácil de obtener, su costo es bajo y si se usa adecuadamente permite minimizar el trabajo en fuentes primarias. Es recomendable, antes de pasar a la etapa de investigación en fuentes primarias, determinar la veracidad, actualidad y aplicabilidad de la información existente, además de hacer un balance entre datos existentes en fuentes secundarias y datos requeridos en la investigación de mercado y, en función de esto, preparar los instrumentos necesarios para captar la información faltante.

La información primaria son datos que se obtienen específicamente para el estudio que se está realizando, es por eso que su obtención es planeada y para ello se utilizan métodos como entrevistas, sesiones de grupo, observación, encuestas, entre otros; de estos, la más común y útil es la encuesta. Sin embargo, se debe tener presente que una encuesta o cualquier otro instrumento de investigación permiten tener un punto de partida para entender un panorama de la conducta o hábitos de los posibles consumidores, es decir, que sus resultados deben ser analizados y convertidos en información de acuerdo con los objetivos del estudio.

Una vez realizado el balance en mención se sabe si los datos históricos requeridos se obtuvieron de fuentes secundarias o si, por el contrario, se debe acudir a información primaria, ante lo cual es necesario elaborar técnicas que faciliten la recolección de esa información directamente desde las fuentes primarias.

Cuando los datos ya existen se asumen verdaderos y se procesan a partir de diferentes métodos de proyección que permitirán calcular el comportamiento futuro de esa variable.

Algunas variables que se pueden trabajar son, por ejemplo, el precio, la población, la cantidad demandada, la participación, el consumo, la visitación, entre otros.

Con esto se pretende estimar, desde la perspectiva histórica y la actual, la cantidad de bienes y servicios que los consumidores han demandado, así como determinar la conducta y analizar las variables y factores de incidencia en dicho comportamiento. En segundo lugar, proyectar las posibles cantidades por períodos de tiempo del pro-

ducto (bienes y servicios) que los consumidores estarían dispuestos a adquirir durante la vida útil del proyecto.

Con esto se pretende:

- Conocer la demanda actual
- Conocer la demanda en el pasado
- Poder proyectar la demanda en el futuro

Para ello se acude a los siguientes métodos de proyección:

- Método promedios simples
- Series históricas e interés compuesto
- Método de mínimos cuadrados
- Método de ecuaciones no lineales

Es importante, antes de realizar las proyecciones correspondientes, elegir el método más apropiado para garantizar objetividad en los resultados. Los elementos que se deben considerar para una buena selección son los siguientes:

- Validez y disponibilidad de los datos históricos
- Precisión deseada en el pronóstico
- Costos del procedimiento
- Beneficios del resultado
- Periodos futuros que se desean pronosticar
- Tiempo disponible para hacer el estudio

Es importante aclarar que la validez de estos resultados está íntimamente ligada a la calidad de los datos de entrada y los resultados son solo indicadores de referencia para una estimación definitiva, dado que deben ser



complementados con el juicio y las apreciaciones cualitativas, mediante el análisis del equipo investigador e incluso se recomienda aplicar diferentes métodos de proyección.

### **Aspectos generales de las elasticidades de la demanda**

La elasticidad es un coeficiente que se utiliza para determinar la variación relativa en la cantidad demandada de los bienes y servicios por cada variación porcentual del precio o ingreso.

Matemáticamente se representa de la siguiente manera:

$$Ed = \frac{\Delta\%QD}{\Delta\%PoY}$$

Es decir, la variación porcentual de la cantidad demandada entre la variación porcentual del precio o ingreso.

Es esencial señalar que, si bien es cierto existen una serie de variables que afectan la demanda de un bien o servicio, es necesario determinar cuál de estas es la que tiene mayor repercusión, con el objeto de proponer respuestas que contribuyan a la satisfacción de las necesidades de los consumidores y usuarios.

## Elasticidad Precio

Es el coeficiente que mide el resultado de la cantidad demandada ante la variación relativa de los precios del bien o servicio. También podría definirse como la reacción de la demanda ante variaciones en los precios.

$$Ep = \frac{\Delta\%QD}{\Delta\%P}$$

Es decir, la variación porcentual de la cantidad demandada de los bienes y servicios entre la variación porcentual en el precio.

Es importante tener presente que la variación porcentual en la cantidad demandada del bien y servicio puede aumentar o disminuir en función de la variación del precio.

Por otra parte, es necesario considerar algunas determinantes de la elasticidad precio, como la existencia de productos sustitutos, la importancia del bien o el servicio para los consumidores o usuarios, el periodo de tiempo que se utiliza para la elaboración de esta elasticidad, dado que a mayor tiempo de análisis la demanda es más elástica.

$$Ep = \frac{\Delta\%Qbs}{\Delta\%P}$$

### Elasticidad en el arco y elasticidad en el punto

La elasticidad en el arco sería igual a

$$Ep = \frac{\frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1}}{\frac{P_2 - P_1}{P_2 + P_1}} (-1)$$

La elasticidad en el punto es igual a

$$Ep = \frac{\frac{Q_2 - Q_1}{Q_1}}{\frac{P_2 - P_1}{P_1}}$$

La fórmula de la elasticidad en el arco es el promedio que se da entre dos puntos de la demanda y tiende a ser más inexacta cuando la distancia de los puntos en observación de la demanda es mayor.

Por su parte, la fórmula de elasticidad precio en el punto generalmente se utiliza cuando los cambios en los precios son pequeños, tomando como referencia la variación del 1%; es decir, que en la práctica la aplicación de esta fórmula permite demostrar que ante la variación del 1% la cantidad demandada de los bienes y servicios puede aumentar o disminuir en más del 1%.

## Tipos de elasticidades

- $E_p = 0$  → Totalmente inelástica o rígida – La cantidad demandada de los bienes y servicios no cambian al variar el precio.
- $0 < E_p < 1$  → Relativamente inelástica – La cantidad demandada de los bienes y servicios varían en menor proporción que el precio.
- $E_p = 1$  → Unitaria – La cantidad demandada de los bienes y servicios varían en la misma proporción que el precio.
- $1 < E_p < \infty$  → Relativamente elástica – La cantidad demandada de bienes y servicios varía en mayor proporción que el precio.
- $E_p = \infty$  → Perfectamente elástica – Se demandará cualquier cantidad de bienes y servicios a un mismo precio, pero no se demandará nada a un precio mayor.

Ejemplo: Determinar la elasticidad precio para el bien x, dada la siguiente información:

Tabla 3. Datos para el cálculo de elasticidad

Períodos	Qd	Precio ₡
1	400	6
2	500	5

$$E_p = \frac{\frac{500-400}{500+400}}{\frac{6-5}{6+5}} = 1,22$$

Del resultado se puede interpretar que, ante la variación del 1% en el precio del bien x, la cantidad demandada de dicho bien aumenta en 1,22% y, por tanto, es una demanda elástica.

El resultado obtenido también puede ser utilizado para proyectar la demanda; por ejemplo, si se estima que se dará una disminución del precio en un 5%. Esto significa que la demanda aumentará de la siguiente manera:

$1,22 \times 5 = 6,1\%$ ; por tanto, la demanda sufrirá un crecimiento del 6,1%

Si se estima una disminución en el precio para el año 3 de un 7%, significa que la demanda para este año aumentaría de la siguiente manera:

$1,22 \times 7\% = 8,54\%$  y así respectivamente para los años siguientes.

También es necesario recordar la importancia que tiene definir el periodo de análisis u horizonte.

### **Elasticidad ingreso**

Esta elasticidad es muy importante para los productores y por ende para los proyectos, por cuanto permite determinar las cantidades demandadas de un bien ante variaciones en el ingreso de los consumidores y usuarios, para hacer los ajustes necesarios en los procesos de producción.

También permite determinar la propensión media al consumo de bienes y servicios, es decir, la parte del ingreso que los consumidores y usuarios destinan para adquirir los bienes y servicios. También permite determinar, dado el ingreso de los consumidores y usuarios, si son bienes o servicios de lujo, normales, necesarios o inferiores.

Elasticidad ingreso ( $E_y$ ) es igual a la variación porcentual en la cantidad demandada de los bienes y servicios entre la variación porcentual en el ingreso, el cual se representa de la siguiente manera:

$$E_y = \frac{\Delta\%Q_{db}}{\Delta\%y}$$

Los coeficientes de la elasticidad ingreso se obtienen con la siguiente fórmula:

$$E_y = \frac{\frac{Q_2 - Q_1}{Q_1}}{\frac{I_2 - I_1}{I_1}}$$

Los coeficientes o resultados de esta elasticidad se podrán determinar considerando las siguientes condiciones:

- $E_y > 1$             →    Bienes y servicios de lujo
- $E_y = 1$             →    Bienes y servicios normales
- $0 < E_y < 1$         →    Bienes y servicios necesarios
- $E_y < 0$             →    Bienes y servicios inferiores

Como ejercicio para el cálculo de la elasticidad ingreso se presenta el siguiente caso:

Al cambiar de empleo una persona aumenta su ingreso de 200 000 a 300 000 colones. Hasta ahora demandaba de un determinado producto 8 unidades. Con el incre-

mento en su ingreso este bien pasa a ser consumido en 14 unidades. Por tanto, se tiene la siguiente condición:

Tabla 4. **Datos para el cálculo de la elasticidad ingreso**

Periodos	Y (ingreso)	Qd b/s
1	200 000	8
2	300 000	14

$$E_y = \frac{\frac{14 - 8}{8}}{\frac{300000 - 200000}{200000}} = 1,5$$

Por tanto, la elasticidad ingreso para este producto es de 1,5.

El resultado indica que la cantidad demandada del bien se incrementa en 1,5% al aumentar el ingreso en 1%; nos indica, además, que es un bien de lujo, puesto que la elasticidad es mayor a 1.

Si se pretende utilizar este resultado para el cálculo de la demanda futura de un caso su aplicación será de la siguiente manera:

Supongamos que el ingreso *per cápita* crece en 3% al año y, si utilizamos la elasticidad ingreso de 1,5% obtenida en el ejemplo anterior y le adicionamos el 2% de crecimiento de la población, tendremos que la demanda es de  $3 + 1,5 + 2 = 6,5\%$  anual, en función del ingreso.

## Elasticidad cruzada

Consiste en determinar la variación en las cantidades demandadas de un bien ante las variaciones del precio de otros bienes; por ejemplo, ¿cuál es la variación en la cantidad demandada de café ante la variación en el precio del azúcar?

$E_{cr}$  = variación porcentual en la cantidad demandada de un bien “A” entre la variación porcentual en el precio del bien “B”.

$$E_{cr} = \frac{\frac{Q_{a2} - Q_{a1}}{Q_{a1}}}{\frac{P_{b2} - P_{b1}}{P_{b1}}}$$

Los resultados de la elasticidad cruzada de la demanda pueden tener tres tipos de coeficientes.

1. Si  $E_{cr} > 0$  (positivo), es decir si el precio de un bien “B” aumenta y la cantidad demandada del producto “A” aumenta, implica que son sustitutos.
2. Si  $E_{cr} < 0$  (negativo), es decir si el precio del producto “B” aumenta y la cantidad demandada del producto “A” disminuye, son bienes complementarios.
3. Si  $E_{cr} = 0$  son bienes independientes.

## Métodos para el análisis de la demanda en los proyectos

En los proyectos es de vital importancia demostrar y cuantificar la existencia en el tiempo y en el espacio de



la cantidad de consumidores y usuarios de los bienes y servicios que ofrecerá el proyecto.

Para estos efectos se utilizan algunos métodos, los cuales deben ser definidos previamente por los investigadores con base a los objetivos y la información disponible.

### **Demanda real**

Conocida también como demanda efectiva, debido a que está en función de la capacidad adquisitiva de los consumidores y usuarios de los bienes y servicios que ofrecen al mercado. Puede ser insatisfecha, debido a que, a pesar que los consumidores puedan en un tiempo determinado contar con el poder adquisitivo para adquirir los bienes y servicios, su demanda puede ser mayor que la oferta.

Es importante señalar que cuando la economía atraviesa por procesos inflacionarios, la demanda real tiene un comportamiento inverso a la variación de precios. Esto es válido para sectores poblacionales del sector medio y bajo, que a pesar de recibir un salario y sus correspondientes aumentos no compensan la pérdida del valor adquisitivo de la moneda. Por ejemplo, la adquisición de productos que son parte de la canasta básica, donde el incremento o disminución de estos precios afecta el consumo de estos bienes. Son parte de la demanda real aquellos que pueden pagar por el bien o servicio.

### **Demanda deseable o necesaria**

Este método es utilizado en los países en vías de desarrollo con la finalidad de determinar los estándares de

requerimientos nutricionales de la población, según su edad, sexo, ocupación, entre otros factores.

Esta demanda se caracteriza porque en algunos casos existe una demanda insatisfecha o no cubierta, debido a razones económicas, sociales, políticas, culturales, étnicas, costumbres, problemas religiosos, entre otros. Algunos ejemplos podrían ser el consumo de leche según la edad, el consumo de agua y estándares de consumo mínimo de algunos productos, dependiendo del país.

### **La demanda histórica o demanda aparente**

Consiste en utilizar registros históricos para un período determinado de la demanda de los bienes y servicios y permite analizar el comportamiento del consumidor durante un período de cinco a diez años, para lo cual se utiliza información existente en instituciones públicas, privadas, universidades, entre otras instancias que puedan proporcionar información según las necesidades del proyecto.

Demanda aparente =  $PN - X + M + \Delta$  Inventarios, en donde:

- PN: Producción Nacional
- X: Exportaciones
- M: Importaciones
- $\Delta$  Inventarios: Variación de los inventarios

En ocasiones no es posible obtener la variación en los inventarios de los bienes y servicios, razón por la cual se puede utilizar el comportamiento histórico que han tenido las otras variables.

**Demanda insatisfecha**

Es aquella demanda que se forma debido a que la oferta de los bienes y servicios en el mercado no son iguales a la demanda, es decir, que al restarle a la oferta total la demanda total el resultado sería negativo, por tanto, hay más demanda que oferta. Esto se puede producir por diferentes factores tales como el ingreso, el precio, los gustos y las preferencias, por inflación, por fenómenos naturales, por incremento en los costos de producción, por falta de inversión en la producción de los bienes y servicios, entre otros factores.

**Demanda derivada**

Se determina con base al proceso productivo que tienen los bienes a producir por el proyecto, cuyo comportamiento básico es el uso de materias primas e insumos. Consiste en determinar la cantidad de materia prima requerida por cada unidad del producto final. Por ejemplo, se necesitan 10 kg de leche para producir 1 kg de queso.

## La oferta de mercado y del proyecto

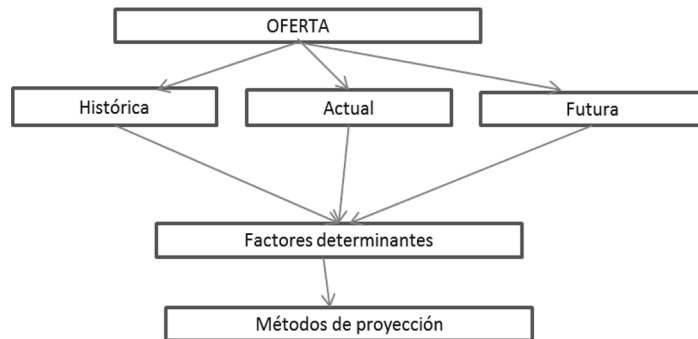
Se iniciará este estudio definiendo lo que entenderemos como oferta de mercado, para lo cual se asume la siguiente definición:

“Es la cantidad de bienes y servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado”. (Bacca Urbina, 1989)

Paralelamente, se entenderá como oferta del proyecto a la cantidad de bienes o servicios que el proyecto, dada su inversión o su capacidad instalada, está en posibilidades de producir y ofrecer al mercado meta al cual se orienta.

Para el cálculo de la oferta del mercado es necesario seguir los mismos procedimientos y metodología utilizada en el cálculo de la demanda; es decir, acudir a la investigación del mercado, específicamente de las variables que se muestran en el siguiente esquema:

Figura 7. Diagrama para el análisis de la oferta



Fuente: *Elaboración propia.*

## Función oferta

La oferta es una función con pendiente positiva que representa la disposición de producción y de llevar al mercado bienes y servicios de las empresas al mercado dadas las cantidades y precios en este.

La oferta está definida por la siguiente función:

$$O = f(M, P_x, T, P_f, C, P_e)$$

Donde

- M: Metas y objetivos del proyecto
- $P_x$ : Precios del bien o servicio
- T: Tecnología
- $P_f$ : Precio de los factores de producción
- C: Factores climatológicos
- $P_e$ : Política económica

Es importante aclarar que las metas y objetivos del proyecto están directamente relacionadas con la porción de mercado al cual se pretende satisfacer; es decir, que tiene una relación directa con la demanda cubierta por el proyecto. Por lo tanto, la oferta no es una variable aislada del resto del estudio de mercado, por el contrario, responde a una intencionalidad del inversionista pero con sustento real en el mercado, en la capacidad de inversión, en los factores de producción y en condiciones atmosféricas que en muchas ocasiones determinan las posibilidades de producción del proyecto.

El proceso de investigación de la oferta en un proyecto se hace con la finalidad de determinar la cantidad de uni-

dades de producción de un bien o servicio que están dispuestos a ofrecer al mercado a un precio determinado.

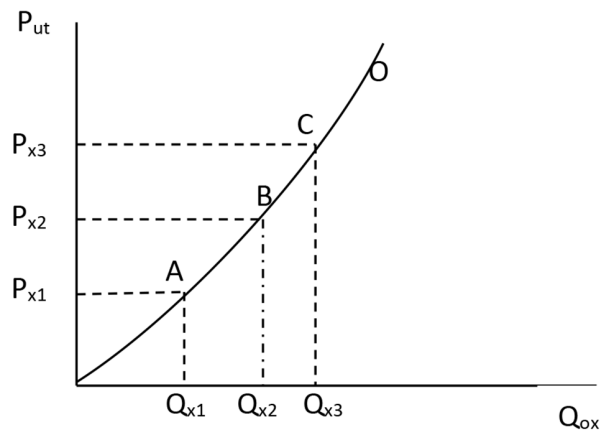
Es claro que el comportamiento de los oferentes es diferente al de los demandantes, debido a que en el caso de los oferentes un alto precio de los bienes y servicios significa un incentivo y por lo tanto aumenta su producción, mejorando con ello sus beneficios.

Esto se explica por la ley de la oferta, la cual sostiene:

1. A precios mayores, la cantidad ofertada es mayor.
2. A precios menores, la cantidad ofertada es menor.

En la oferta la pendiente es positiva y cada punto de la curva representa una relación de precio. Dejando constantes las demás variables que afectan la oferta y considerando una oferta en función del precio, se tiene lo siguiente:

**Figura 8. Curva de oferta en función del precio**



Fuente: *Elaboración propia.*

En el gráfico se observa que en la medida en que se incrementa el precio los oferentes están dispuestos a ofrecer al mercado una cantidad mayor de bienes y servicios. Por el contrario, si el precio disminuye las cantidades ofrecidas serán menores.

Por esta razón, en la investigación de la oferta debe contemplarse el análisis de las variables que pueden influir en los cambios del comportamiento de la oferta.

Es importante señalar que el estudio de la oferta en relación con el precio es factible para bienes que tienen una duración importante, no así para productos básicos; por esta razón los proyectos deben hacer el análisis de la oferta, para determinar cuáles son las variables que afectan en los cambios de la oferta.

Así por ejemplo, en productos duraderos como maquinaria, equipo, herramientas y tecnología pueden darse aumentos o disminuciones de precios del producto debido al aumento o disminución de los costos de producción. Entre los productos básicos se podrían considerar los productos agrícolas, cuya oferta depende de variables como el clima, la temperatura, el agua, los insumos, entre los más importantes. En estos casos la oferta de los bienes disminuye por condiciones climáticas.

Para tener criterios y poder determinar la oferta futura de mercado se debe conocer el detalle de cómo los oferentes se han ido insertando en el mercado y, desde esta perspectiva histórica, proyectar el comportamiento futuro de esta importante variable en el mercado. Es a partir de ahí desde donde el proyecto pasa a ser parte de esa oferta futuro, con una participación específica fundamentada en su capacidad instalada.

La metodología de cálculo de la oferta es similar a la propuesta en la demanda, con la diferencia de que la oferta del proyecto se fundamenta en los objetivos del inversionista y bajo el parámetro de la demanda cubierta por este, la cual ya ha sido calculada. Por tanto, es a partir de esta que se determina la inversión requerida en el proyecto.

Para poder proyectar la oferta futura de un proyecto, se hace indispensable recabar información o datos específicos como: número de productores, localización, capacidad instalada de éstos, capacidad utilizada de las plantas, planes de expansión, inversión fija, calidades de sus productos, precios, cantidad de producción, número de trabajadores, entre otros; para lo cual se debe acudir a fuentes primarias y secundarias.

Esto indica que se hace necesario conocer la tendencia en el crecimiento de los oferentes de un producto, lo cual nos induce hacia la investigación de campo, realizada directamente con las empresas que ofrecen el producto similar al del proyecto. Una vez se tenga esta información se procede a realizar los cálculos respectivos, tomando como parámetro los productos señalados al principio de este estudio y se proyecta la oferta futura de estos, en función de la cantidad de oferentes existentes. Además, se proyecta el surgimiento de nuevas empresas oferentes, para ello se debe tener datos históricos de los surgimientos de éstas, desde donde se determina cuál ha sido el crecimiento empresarial.

Los métodos a utilizar estarán igualmente en función del interés y de la información de la cual se disponga. Son los mismos que se utilizan en el cálculo de la demanda,



por lo que únicamente se mencionan debido a que el método de aplicación para el cálculo no varía.

- Promedio móvil
- Promedio móvil ponderado
- Proyecciones de tendencia
  - Aritmética
  - Geométrica
  - Tendencia lineal o mínimos cuadrado
  - Programación lineal

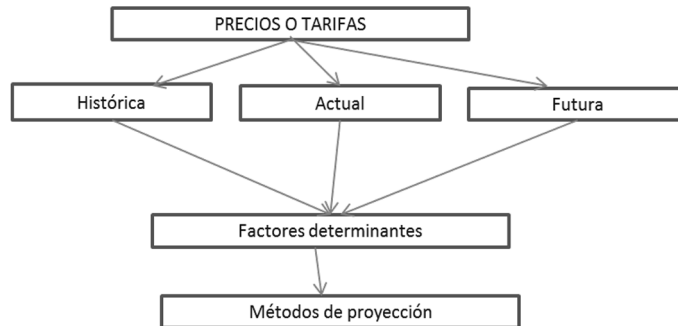
### **Los precios o tarifas de bienes o servicios del proyecto**

El procedimiento de cálculo de precios o tarifas futuras igualmente requiere de un conocimiento de series históricas de precios, esto cuando existe la información. Cuando esos datos no existen se puede acudir a series históricas de inflación, intentando un promedio simple de la inflación en los últimos 10 años, con lo cual se podría suponer un comportamiento igual en los próximos años. Conociendo esto y el precio actual se podría suponer un incremento en el precio en función del promedio de inflación. El sustento de esto es que para el cálculo de precios es muy común partir del comportamiento de la economía, de la misma manera se incrementan los salarios y otros costos del proyecto.

El siguiente esquema resalta las variables a considerar en este procedimiento de cálculo futuro. Los métodos

a utilizar son los mismos descritos para el cálculo de la demanda de mercado o la oferta.

Figura 9. **Variables necesarias para el cálculo de los precios**



Fuente: *Elaboración propia.*

En el mercado el precio se convierte en el punto de convergencia entre los esfuerzos de la empresa o institución por diseñar un producto (bienes y servicios) para satisfacer necesidades del mercado, y la aceptación por parte del consumidor de dichos productos al adquirirlos.

Los precios de los b/s de un proyecto dependen de

- La naturaleza, características y magnitud.
- Si el producto es para exportación fuera de la región el precio estará determinado por reglas de mercado internacional (cotizado en dólares).
- Si es para mercado centroamericano, región o localidad específica, las condiciones para determinar el precio estarán dadas por la conducta de algunas variables propias del proyecto.

- Determinar los mecanismos que inciden en la formación de precios o tarifas, lo que depende de las características del producto y del tipo de mercado donde se inserte el proyecto.
- Conocer los precios pasados, actuales y futuros de los productos iguales o similares a los del proyecto. Conocer la tendencia histórica de la variación de los precios y sus proyecciones futuras (horizonte de planeamiento).

Todas estas son variables a tomar en cuenta en el momento de calcular los precios futuros de los productos del proyecto.

## **Herramientas para la determinación de la oferta y la demanda**

La determinación de la oferta y la demanda tiene muchas herramientas. Entre los principales métodos para realizar las proyecciones están los cualitativos y los cuantitativos.

### **Métodos de carácter cualitativo**

Se basan principalmente en opiniones de expertos. Son utilizados fundamentalmente para ocasiones en las cuales los métodos cuantitativos basados en información histórica no pueden explicar por sí solos el comportamiento futuro esperado de alguna de sus variables, o cuando no existen suficientes datos históricos y se hace imposible su recopilación. Este es un método de carácter

subjetivo o cualitativo y dentro de sus modalidades se tiene el método Delphi como uno de los más conocidos. Este consiste en reunir a un grupo de expertos en calidad de panel, a quienes se les somete a una serie de cuestionarios con un proceso de retroalimentación controlada después de cada serie de respuestas. Se obtiene así información que, tratada estadísticamente, entrega una convergencia en la opinión grupal de la que nace una predicción.

Sobre este método, Rosales (2005) sostiene que “El método Delphi es un sistema que permite, mediante la utilización de herramientas estadísticas, lograr consensos entre los especialistas sin la necesidad de que estos se encuentren en un mismo sitio simultáneamente”. (Pág. 98)

El método Delphi se fundamenta en que el grupo es capaz de lograr un razonamiento mejor que el de una sola persona, aunque esta sea experta en el tema; esto le da un carácter de válido, considerando que es el producto de una serie de razonamientos subjetivos y cuyo resultado es producto del consenso de estos.

Se tiene también la técnica de consenso de panel, la cual se diferencia del anterior en que no existen secretos sobre la identidad del emisor de las opiniones y en que no hay retroalimentación dirigida desde el exterior.

Este método se basa en la suposición de que varios expertos serán capaces de producir un pronóstico mejor que una sola persona, no existen secretos y estimula la comunicación. Permite obtener información sistematizada y consensuada de expertos en la materia. También se pueden realizar entrevistas con expertos (productores o empresarios) que faciliten información relevante para la determina-

ción de la oferta y la demanda de nuestro bien o servicio.

Se debe tener en consideración que en muchos casos estas entrevistas serán realizadas a la competencia directa del bien o servicio que se intenta colocar en el mercado. Esta situación potencialmente acelera la incursión al mercado (los expertos en dar información son normalmente expertos en obtener información).

### **Métodos de carácter cuantitativo**

Para analizar la demanda desde la perspectiva cuantitativa se pueden desarrollar varias herramientas, entre ellas la medición de los promedios, el análisis de elasticidades, los métodos causales y las series de tiempo y la programación lineal.

El proceso de toma de decisiones con técnicas cuantitativas lleva varios elementos a considerar, entre ellos:

- Definición del problema a solucionar
- Búsqueda de información (conceptual) sobre el problema a solucionar
- Definición del modelo de solución
- Recolección de la información del modelo
- Realización de análisis exploratorio
- Corrida del modelo
- Explicación y discusión de resultados del modelo
- Toma de decisión

Dentro de los elementos cuantitativos para la definición de la oferta y la demanda se encuentra la definición de

un cuestionario para realizar una encuesta. Esto, a su vez, debe ir ligado a la definición de una muestra.

La definición del cuestionario estará en completa concordancia con la definición del problema y los objetivos del proyecto. Las preguntas del cuestionario deberán estar diseñadas en función de contestar los objetivos específicos (parte operativa). Estos elementos se pueden obtener de la matriz de variables e indicadores que se realiza en la definición de la estrategia metodológica de intervención.

Si el profesional realiza estas actividades no va a realizar preguntas que no le generen información relevante para la investigación. Recuerde los dos elementos fundamentales a considerar en la realización de encuestas: el tiempo (de realización la encuesta, su procesamiento y su análisis) y el costo.

Una vez realizado el cuestionario se deberán ejecutar pruebas del mismo, lo cual se hace con el fin de hacer revisiones del cuestionario y adecuar las preguntas al lenguaje del encuestado.

Otro de los beneficios de estas pruebas es que se obtienen los elementos fundamentales para la realización de la muestra (desviación estándar y proporciones).

Este ejercicio requiere la utilización de los elementos de muestreo. El muestreo se utiliza para analizar una porción de la población que representa a la totalidad de la población. El principio fundamental del muestreo se basa en que todos los elementos tengan la misma probabilidad de ser seleccionados.

Es importante conocer la fórmula de la muestra y los elementos que la componen. La investigación de mer-

cado es un método más sistemático que los anteriores y se utiliza para captar información necesaria para la toma de decisiones relacionadas con la participación del proyecto. Para ello se utiliza el muestreo, que incluye dos tipos: el probabilístico, en el que cada elemento elegible tiene la misma probabilidad de ser muestreado, y el determinístico, en el cual la probabilidad de ser elegible no es igual para toda la población muestral, ya que se determina por conveniencia.

El cálculo del tamaño de la muestra es fundamental para la confiabilidad de los resultados. Para realizar estos cálculos de la muestra se puede utilizar cualquiera de las siguientes fórmulas:

$$n = \frac{N\sigma^2(Z_{\alpha/2})^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2(Z_{\alpha/2})^2}$$

$$n = \frac{N(p * q)^2(Z_{\alpha/2})^2}{(N-1)e^2 + (p * q)^2(Z_{\alpha/2})^2}$$

Donde n es el tamaño de la muestra,  $\sigma^2$  es la desviación estándar (también puede utilizar la distribución binomial de p y q que representan proporciones),  $Z_{\alpha/2}$  el valor crítico de la distribución normal para un nivel de confianza deseado y  $e^2$  el nivel de error máximo permitido.

El valor de  $Z_{\alpha/2}$  se obtiene de una tabla de probabilidades de una distribución normal y se conoce como el número de errores estándar asociados con el nivel de confianza. Para el caso de ciencias sociales los investigadores utilizan el valor de 1.96 que es el  $Z_{\alpha/2}$  al 95%. Esto presupo-

ne la elaboración de un cuestionario que pretende medir actitudes y comportamientos del mercado, en relación a venta, preferencias, precio, hábitos de compra, entre otros, información necesaria para la toma de decisiones respecto a productos o servicios de un proyecto.

Ejemplo de cálculo del tamaño de muestra. Una empresa de estudios de mercados quiere determinar el tamaño de la muestra para la investigación de consumo de pan. La población de estudio son 500 familias. La investigación se realizará con un  $Z_{\alpha/2}$  de 95% y con un error de 2,5%. La prueba piloto del cuestionario arrojó que la desviación estándar de la población en estudio y referente a la pregunta importante del cuestionario es de 2,4.

$$n = \frac{500 * 2,4^2(1,96)^2}{(500 - 1) * 0,025^2 + 2,4^2(1,96)^2} = 493$$

Entonces, el tamaño de muestra que se deberá seleccionar es de 493 individuos.

## Métodos de proyección

### La media

Media aritmética. Este cálculo se realiza de la misma manera que el “cálculo del promedio”.

$$\mu = \sum_{i=1}^N \frac{x_i}{N}$$



$X_i$ : Sumatoria cantidades de datos

N: Número de datos

Propiedades de la media aritmética:

1. Todo conjunto de datos posee una media
2. Todos los valores se encuentran incluidos en el cálculo de la media
3. La media es única
4. La suma de las desviaciones de cada valor de la media es cero
5. Es muy sensible a la presencia de valores extremos (atípicos)

La media debe ser acompañada por la desviación estándar y el coeficiente de variación. Esto facilita la comprensión de la variabilidad de los datos y de la heterogeneidad de la población en estudio.

Ejemplo. Al analizar las ventas de autos usados de una empresa en San José se pueden obtener los siguientes datos sobre los precios de venta para las ventas de 10 autos. En la siguiente tabla se muestran los datos históricos de 10 ventas de autos y el precio de la venta de cada uno.

**Tabla 5. Datos históricos de precios de los autos usados**

Dato histórico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sumatoria
Precio de auto	25000	16500	14750	16892	12345	12856	13485	65478	45712	35785	258803

$$\mu = \frac{258803}{10} = 25880,3$$

Así, el precio promedio de la venta de autos usados es de 25880,3 unidades monetarias para los diez períodos en estudio.

### La media ponderada

Es similar a la media aritmética, pero agrega la utilización de un peso para ponderar. Se utiliza con datos ordenados.

$$\mu = \frac{\sum(w*x)}{\sum w}$$

Ejemplo. Utilizando el caso anterior de los precios de venta de autos usados se obtienen los registros históricos de los precios de las ventas de los autos de la compañía. A continuación se presenta la tabla de distribución de frecuencias con los precios de los autos y las cantidades de autos que se vendieron en ese rango de precios.

Tabla 6. Datos para el cálculo del promedio móvil

Precio rango	1. Cantidad W	2. Punto medio X	1 x 2
0 – 20 000	15	10 000	150 000
20 000 – 40 000	10	30 000	300 000
40 000 – 60 000	5	50 000	250 000
60 000 – 80 000	2	70 000	140 000
<b>Total</b>	32	$\Sigma$	840 000

$$\mu_p = \frac{840000}{32} = 26250$$

Entonces, el promedio ponderado de precio de venta de vehículos usados es 26250 unidades monetarias.

### La media geométrica

Esta media se utiliza para el cálculo de cambios promedio de porcentajes, razones, índices o tasas de crecimiento. Posee grandes aplicaciones en la administración y la economía.

$$MG = \sqrt[n]{(X1) * (X2) * (X3) \dots (Xn)}$$

Ejemplo. Usted trabaja como gerente financiero de una compañía nacional. Dentro de las actividades de su trabajo se encuentra el manejo del portafolio de riesgo de los fondos de inversión de la compañía. Usted realiza tres inversiones por montos iguales, una al 12%, otra al 5% y una más al 25%. El gerente general le solicita

un informe, pues desea conocer cuánto es el interés que están ganando en promedio.

$$MG = \sqrt[3]{(1,12) * (1,05) * (1,25)} = 1,137$$

Usted deberá reportar al gerente general que el promedio ganado es de 13,7% sobre la inversión realizada.

### **Promedio móvil**

En Estadística una media móvil es un cálculo utilizado para analizar un conjunto de datos en modo de puntos para crear series de promedios. Así, las medias móviles son una lista de números en la cual cada uno es el promedio de un subconjunto de los datos originales. Se calcula de la misma manera que la media aritmética, pero con la base móvil.

Ejemplo. Un planificador desea proyectar la demanda sobre un bien en un año determinado. A continuación se presenta la base de datos de la empresa.

Tabla 7. **Serie histórica de demanda para ejemplo de promedio móvil**

Periodo	Consumo	Pronóstico
Enero	90	
Febrero	106	→ 116
Marzo	152	167
Abril	244	233
Mayo	302	273
Junio	274	246
Julio	162	210
Agosto	194	223
Setiembre	312	288
Octubre	359	295
Noviembre	215	
Diciembre		

$$P.M. = \frac{90 + 106 + 152}{3} = 116$$

Fuente: *Elaboración propia*

Para el cálculo del promedio móvil se deben de realizar algunos pasos.

1. Definir con cuantos períodos se va a realizar el cálculo, para nuestro ejemplo será con tres meses.
2. Una vez definido el periodo se deberá sumar el consumo de estos períodos (90+106+152).
3. La sumatoria de este procedimiento se debe dividir entre el número de períodos (3) y esto nos genera el valor que debemos de centrar en el segundo período como se observa en la columna de pronóstico.
4. Para el cálculo del segundo valor de pronóstico se deberá eliminar la primera observación de consumo y se agrega la cuarta observación de consumo (106+152+244; manteniendo siempre tres períodos). Se procede a repetir el procedimiento con todos los datos de la tabla.

### **Mínimos cuadrados**

Esto también se conoce como análisis de regresión. Esta técnica desarrolla una ecuación lineal que permite determinar magnitud, dirección, significancia y causalidad entre una o varias variables independientes y una variable dependiente.

Esta técnica determina una ecuación de regresión al minimizar la suma de los cuadrados de las distancias verticales entre los valores reales de Y y los valores pronosticados de Y.

$$\hat{Y} = (a + bx)$$

Donde, la pendiente de la regresión es

$$b = r \frac{S_y}{S_x}$$

r: coeficiente de correlación

Sy: desviación estándar de variable dependiente

Sx: desviación estándar de la variable independiente

Intersección con el eje Y

$$a = \bar{Y} - bx$$

Ejemplo de mínimos cuadrados. Se sabe que para los últimos 10 años el comportamiento de la demanda de un bien X es el siguiente: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 y le piden calcular la demanda para los próximos 3 años.

$$Y = a + b(x)$$

**Tabla 8. Datos para el ejemplo de cálculo de los mínimos cuadrados**

<b>Años</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>XY</b>	<b><math>x^2</math></b>	<b><math>y^2</math></b>
2005	1	10	10	1	100
2006	2	20	40	4	400
2007	3	30	90	9	900
2008	4	40	160	16	1600
2009	5	50	250	25	2500
2010	6	60	360	36	3600
2011	7	70	490	49	4900
2012	8	80	640	64	6400
2013	9	90	810	81	8100
2014	10	100	1000	100	10000
$\Sigma$	55	550	3850	385	38500

Fuente: *Elaboración propia.*



Pendiente

$$b = \frac{N\sum xy - \sum x \sum y}{N\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{10(3599) - (55)(550)}{10(385) - (55)^2} = \frac{38500 - 30250}{3850 - 3025} = \frac{8250}{825} = 10$$

$$B = 10$$

Intersección

$$a = \frac{\sum y}{N} - b \frac{\sum x}{N}$$

$$a = \frac{\sum y}{N} - b \frac{\sum x}{N} = \frac{55}{10} - 10\left(\frac{55}{10}\right) = 55 - 10(5,5) = 55 - 55 = 0$$

$$Y = a + b(x) = 0 + 10(11) = 110$$

$$Y = a + b(x) = 0 + 10(12) = 120$$

$$Y = a + b(x) = 0 + 10(13) = 130$$

Por tanto para la demanda para los años 2015 al 2017 sería la siguiente:

$$2015 = 110$$

$$2016 = 120$$

$$2017 = 130$$

### Coefficiente de correlación

$$r^2 = \frac{N\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{(N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)(N \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)}}$$

$$r^2 = \frac{N\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{(N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)(N \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)}} = r^2$$

$$= \frac{10(3850) - (55)(550)}{\sqrt{(10(385) - (55)^2) - (10(38500) - (550)^2)}}$$

$$r^2 = \frac{(38500) - (30250)}{\sqrt{(3850 - 3025)(385000 - 302500)}} = \frac{8250}{\sqrt{(825)(82500)}}$$

$$= \frac{8250}{\sqrt{(68062500)}} = \frac{8250}{8250} = 1 = 100\%$$

Cuando se desea conocer la causalidad que se da en dos o más variables la situación es la siguiente:

Se tiene que la población (en miles) para un distrito en los últimos 10 años fue la siguiente: (3,10), (3,45), (3,84), (4,28), (4,75), (5,28), (5,88), (6,55), (7,29), (8,16), así mismo de las series históricas de consumo de un producto (X), se obtuvo la siguiente información de los mismos 10 años últimos (en miles): (4,8), (5,6), (6,5), (7,3), (8,1), (8,5), (9,1), (9,8), (10,4) y (11,9) y le piden calcular ambas variables para los años 2015 a 2017.

Tabla 9. Datos para ejemplo de la correlación

Años	X	Y	XY	$x^2$	$y^2$
2005	3,10	4,8	14,88	9,61	23,04
2006	3,45	5,6	19,32	11,90	31,36
2007	3,84	6,5	24,96	14,74	42,25
2008	4,28	7,3	31,24	18,31	53,29
2009	4,75	8,1	38,47	22,56	65,61
2010	5,28	8,5	44,88	27,87	72,25
2011	5,88	9,1	53,50	34,57	82,81
2012	6,55	9,8	64,19	42,90	96,04
2013	7,29	10,4	75,81	53,14	108,16
2014	8,16	11,9	97,10	66,58	141,61
$\Sigma$	5258	82	464,377	302,224	716,42

Fuente: *Elaboración propia.*

$$Y = a + b(x) = 1,4187 + 1,2889(11) = 15,60$$

$$Y = a + b(x) = 1,4187 + 1,2889(12) = 16,89$$

$$Y = a + b(x) = 1,4187 + 1,2889(13) = 18,18$$

## Correlación

$$r^2 = \frac{N\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{(N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)(N \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)}}$$

$$r^2 = \frac{N\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{(N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)(N \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)}} = r^2$$

$$= \frac{10(464,377) - (52,58)(82)}{\sqrt{(10(302,224) - (52,58)^2) - (10(716,42) - (82)^2)}}$$

$$r^2 = \frac{(4643,77) - (4311,56)}{\sqrt{(3022,24 - 2764,65)(7164,2 - 6724)}} = \frac{332,2}{\sqrt{(257,55)(440,20)}}$$

$$= \frac{332,2}{\sqrt{113373,51}} = \frac{332,2}{336,70} = 0,9866$$

$$r^2 = 98,66$$

## Modelos econométricos

Proyección por elasticidad precio (Ep) y elasticidad ingreso (Eg).

Ejemplo:

Se estima que el ingreso por habitante crecerá 3% al año y la elasticidad ingreso es de 1,5%. Multiplicando 3 x 1,5 resulta 4,5; esto es el crecimiento, pero si le agregamos un 2,7% del crecimiento de la población, tenemos que la demanda aumentará en 7,2% para el año siguiente.

$$4,5 + 2,7 = 7,2\% \text{ Ep}$$

Ingreso nacional / población nacional = Yp/c nacional

Suponga que la elasticidad precio es igual a 1,2%. Se estima que hay una disminución del precio en 5%; esto

significa que la demanda del producto aumentará de la siguiente manera:  $1,2 + 5 = 6,2\%$  para el siguiente año o período.

Si se estima un aumento en el precio del producto en 3% al año siguiente (tercero)  $1,2 \times 3 = 3,6\%$  disminuye la demanda.

### **Series de tiempo**

Una serie de tiempo es un grupo de datos registrados durante un periodo semanal, trimestral o anual. Un análisis de la historia es útil para que la administración tome decisiones hoy y planee con base en una predicción de largo plazo. Se supone que los patrones pasados seguirán en el futuro.

Pasos para realizar un análisis de series de tiempo.

1. Graficar la serie de tiempo para observar las tendencias de la serie original.
2. Determinar el promedio móvil de la serie.
3. Centrar los promedios móviles.
4. Calcular el índice estacional específico. División del dato original con la media móvil centrada.
5. Calcular los índices estacionales.
6. Con los índices estacionales calcular la variable original desestacionalizada.
7. Calcular mínimos cuadrados y proyección.

**8.**

**Tabla 10. Ejemplo de tabla de ventas de productos para desarrollar el ejemplo de series de tiempo**

	A	B	C	D	E	F	G	H
AÑO	TRIMESTRE	VENTAS	TOTAL DEL CUARTO TRIMESTRE	PROMEDIO MÓVIL DEL CUARTO TRIMESTRE	PROMEDIO MÓVIL CENTRADO	ESTACIONAL ESPECÍFICO	ÍNDICES ESTACIONALES	VENTAS DESESTACIONALIZADAS
2004	INVIERNO	6,7					0,765	8,758
	PRIMAVERA	4,6					0,575	8,000
	VERANO	10	34	8,5	8,475	1,180	1,141	8,764
	OTOÑO	12,7	33,8	8,45	8,45	1,503	1,519	8,361
			33,8	8,45				
2005	INVIERNO	6,5			8,425	0,772	0,765	8,497
	PRIMAVERA	4,6	33,6	8,4	8,5125	0,540	0,575	8,000
	VERANO	9,8	34,5	8,625	8,675	1,130	1,141	8,589
	OTOÑO	13,6	34,9	8,725	8,775	1,550	1,519	8,953
			35,3	8,825				
2006	INVIERNO	6,9			8,9	0,775	0,765	9,020
	PRIMAVERA	5	35,9	8,975	9,0375	0,553	0,575	8,696
	VERANO	10,4	36,4	9,1	9,1125	1,141	1,141	9,115
	OTOÑO	14,1	36,5	9,125	9,1875	1,535	1,519	9,282
			37	9,25				
2007	INVIERNO	7			9,3	0,753	0,765	9,150
	PRIMAVERA	5,5	37,4	9,35	9,4625	0,581	0,575	9,565
	VERANO	10,8	38,3	9,575	9,5875	1,126	1,141	9,465
	OTOÑO	15	38,4	9,6	9,625	1,558	1,519	9,875
			38,6	9,65				
2008	INVIERNO	7,1			9,6875	0,733	0,765	9,281
	PRIMAVERA	5,7	38,9	9,725	9,6625	0,590	0,575	9,913
	VERANO	11,1	38,4	9,6	9,7125	1,143	1,141	9,728
	OTOÑO	14,5	39,3	9,825	9,8875	1,466	1,519	9,546
			39,8	9,95				
2009	INVIERNO	8			9,9875	0,801	0,765	10,458
	PRIMAVERA	6,2	40,1	10,025	10,075	0,615	0,575	10,783
	VERANO	11,4	40,5	10,125			1,141	9,991
	OTOÑO	14,9					1,519	9,809

Fuente: *Elaboración propia.*

Para realizar este método es necesario contar con una serie anual (lo más larga posible). Debe tenerse el año y la serie a estudiar (meses, bimestres trimestres, semestres) y la variable de interés. Para nuestro ejemplo las ventas por estación anual.

Después se debe de calcular el promedio móvil centrado en dos (esto quiere decir que tomamos todo los datos de las estaciones (4) y los colocamos después del valor de la segunda estación. Se debe calcular la columna E que es el promedio móvil pero de dos, este valor queda centrado en la tercera estación (ver columna E).

El cálculo del índice estacional específico (columna F) se realiza dividiendo el valor de las ventas (B) con el de promedio móvil centrado (E). El valor de esta división se debe de colocar en la forma que se presenta en la siguiente tabla. Esta tabla permite calcular el índice estacional por estación.

Tabla 11. **Tabla resumen de índices**

Año	Invierno	Primavera	Verano	Otoño		
2004			1,18	1,503		
2005	0,772	0,54	1,13	1,55		
2006	0,775	0,553	1,141	1,535		
2007	0,753	0,581	1,126	1,558		
2008	0,733	0,59	1,143	1,466		
2009	0,801	0,615				
<b>Total</b>	3,834	2,879	5,72	7,612	<b>Factor de corrección</b>	
<b>Media</b>	0,767	0,576	1,144	1,522	4,009	
<b>Ajuste</b>	0,765	0,575	1,141	1,519	4	0,997755051
<b>Índice</b>	76,5	57,5	114,1	151,9		

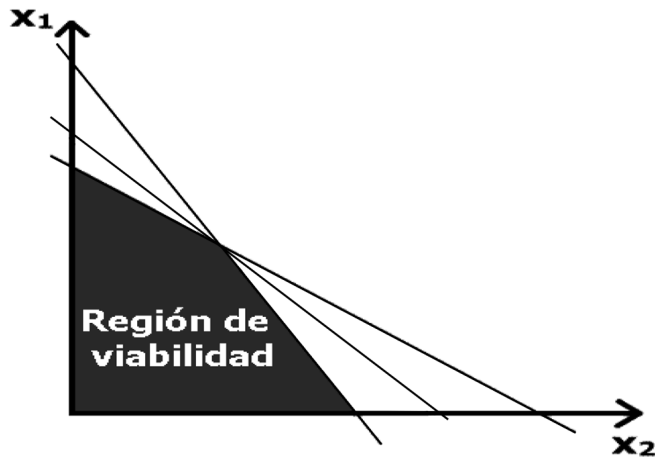
Para completar la tabla 11 se toma el índice estacionalizado por estación y se coloca en la tabla una vez que se realiza eso se debe de suma de manera vertical cada estación. Este valor se divide entre el número de observaciones por estación, con lo que obtenemos el promedio de índice por estación. Este promedio lo sumamos de manera horizontal (4,009) y lo ajustamos contra un factor de corrección (este factor de corrección es el número entero más cercano a nuestra sumatoria horizontal del promedio de índices (4). El valor factor de corrección ( $4 / 4,009 = 0,99775$ ) lo multiplicamos por el valor del índice promedio de cada estación ( $0,99775 \times 0,767 = 0,765$ ). En la tabla este es el valor de lo llamado ajuste. Este ajuste es el que se coloca de manera vertical en la tabla 10, en la columna de índice estacional (G) y se repite para todos los períodos. Finalmente, se realiza una división entre la columna de las ventas (B) y la de del índice estacional (G) con lo que obtenemos las ventas desestacionalizadas.

### **Programación lineal**

La programación lineal es un procedimiento o algoritmo matemático mediante el cual se resuelve un problema indeterminado, formulado a través de un sistema de inecuaciones lineales, optimizando la función objetivo, también lineal.

Consiste en optimizar (minimizar o maximizar) una función lineal, denominada función objetivo, de tal forma que las variables de dicha función estén sujetas a una serie de restricciones que expresamos mediante un sistema de inecuaciones lineales. El ejemplo que se presenta a continuación se tomó de <http://www.vitutor.com>



Figura 10. **Región de viabilidad de producción**

Fuente: <http://www.vitutor.com>

Una compañía fabrica y vende dos modelos de lámpara, L1 y L2. Para su fabricación se necesita un trabajo manual de 20 minutos para el modelo L1 y de 30 minutos para el modelo L2, y un trabajo de máquina de 20 minutos para L1 y de 10 minutos para L2. Se dispone para el trabajo manual de 100 horas al mes y para la máquina 80 horas al mes. Sabiendo que el beneficio por unidad es de 15 y 10 euros para L1 y L2, respectivamente, planificar la producción para obtener el máximo beneficio.

En la información anterior se logra determinar que la función de producción de las lámparas dentro de una misma empresa. Estas funciones están conformadas por una relación entre tiempo, máquina y cantidad de lámparas que se producen. Se deben de seguir los siguientes

pasos para lograr dar una solución en el que la empresa tenga la mezcla óptima de productos.

**1. Elección de las incógnitas**

$x = \text{n.º de lámparas L1}$

$y = \text{n.º de lámparas L2}$

**2. Función objetivo**

$$f(x, y) = 15x + 10y$$

**3. Restricciones**

Pasamos los tiempos a horas

$$20 \text{ min} = 1/3 \text{ h}$$

$$30 \text{ min} = 1/2 \text{ h}$$

$$10 \text{ min} = 1/6 \text{ h}$$

Para escribir las restricciones vamos a ayudarnos de una tabla:

**Tabla 12. Tabla de datos para restricciones en programación lineal**

	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>Tiempo</b>
<b>Manual</b>	1/3	1/2	100
<b>Máquina</b>	1/3	1/6	80

$$1/3x + 1/2y \leq 100$$

$$1/3x + 1/6y \leq 80$$

Como el número de lámparas son números naturales, tendremos dos restricciones más:

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

#### 4. Hallar el conjunto de soluciones factibles

Tenemos que representar gráficamente las restricciones.

Al ser  $x \geq 0$  e  $y \geq 0$ , trabajaremos en el primer cuadrante.

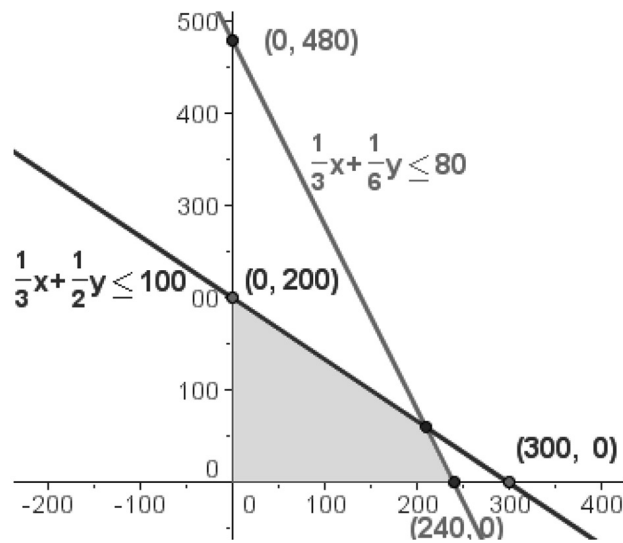
Representamos las rectas a partir de sus puntos de corte con los ejes.

Resolvemos gráficamente la inecuación  $1/3 x + 1/2 y \leq 100$ ; para ello tomamos un punto del plano, por ejemplo el (0,0).

$$1/3 \cdot 0 + 1/2 \cdot 0 \leq 100$$

$$1/3 \cdot 0 + 1/6 \cdot 0 \leq 80$$

La zona de intersección de las soluciones de las inecuaciones sería la solución al sistema de inecuaciones que constituye el conjunto de las soluciones factibles.



5. Calcular las coordenadas de los vértices del recinto de las soluciones factibles.

La solución óptima, si es única, se encuentra en un vértice del recinto. Estos son las soluciones a los sistemas:

$$1/3x + 1/2y = 100; x = 0 \quad (0, 200)$$

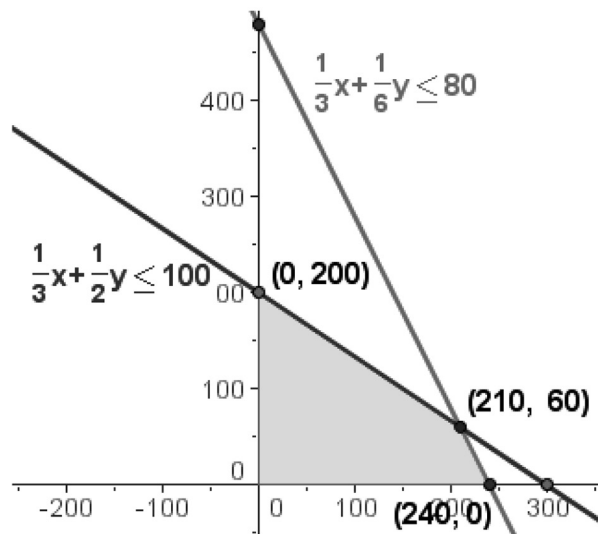
$$1/3x + 1/6y = 80; y = 0 \quad (240, 0)$$

$$1/3x + 1/2y = 100; 1/3x + 1/6y = 80 \quad (210, 60)$$

6. Calcular el valor de la función objetivo

En la función objetivo sustituimos cada uno de los vértices.

$$f(x, y) = 15x + 10y$$



$$f(0, 200) = 15 \cdot 0 + 10 \cdot 200 = 2000 \text{ €}$$

$$f(240, 0) = 15 \cdot 240 + 10 \cdot 0 = 3600 \text{ €}$$

$$f(210, 60) = 15 \cdot 210 + 10 \cdot 60 = 3750 \text{ € Máximo}$$

La solución óptima es fabricar 210 del modelo L1 y 60 del modelo L2 para obtener un beneficio de 3750 €

### Medidas de concentración

La concentración de mercado, a veces también llamada concentración horizontal, se refiere a la concentración o reducción del número de empresas participantes en un mercado determinado. Este concepto está ligado al de concentración industrial, que concierne a la repartición de la producción en una industria. Las medidas corrientes de esta noción corresponden al índice de Herfindahl-Hirschmann.

El Índice de Herfindahl o Índice de Herfindahl e Hirschman (IHH) es una medida empleada en economía que informa sobre la concentración económica de un mercado, o, inversamente, la medida de falta de competencia en un sistema económico. Un índice elevado expresa un mercado muy concentrado y poco competitivo.

$$H = \sum_{i=1}^N s_i^2 \quad 1/n \leq H \leq 1$$

Ejemplo. En un sector de la economía de Costa Rica 6 empresas producen el 15% de un bien de consumo para las clases trabajadoras y otras 10 empresas producen solamente el 1%. ¿Qué tan concentrado está el mercado?

Índice de Herfindahl:  $H = 6 \times (0,15)^2 + 10 \times (0,01)^2 = 0,136$

Esto demuestra que el mercado no está concentrado.

Si por el contrario se tiene una empresa que produce el 80% y otras 5 producen el 3% y 10 empresas más producen 1%. ¿Qué tan concentrado está el mercado?

Índice de Herfindahl:  $H = 1 \times (0,8)^2 + 5 \times (0,03)^2 + 10 \times (0,01)^2 = 0,64$

Esto demuestra que el mercado está concentrado

### a. Proyección aritmética

Se denomina proyección aritmética a una sucesión de números en la que la diferencia entre dos términos consecutivos es siempre la misma.

Por lo tanto, cada término se obtiene sumando una mis-

ma cantidad (la diferencia) al término anterior. Por lo tanto si se quiere proyectar a partir de este método, se debe en primera instancia encontrar el cambio presente entre dos periodos diferentes o entre una serie histórica ya existente.

$$Nt = No (1 + r)^t \quad r = \frac{Nt - No}{t * No}$$

En donde No es el año más reciente, Nt el dato más antiguo, t es el tiempo entre los dos datos y r es la tasa de crecimiento

*Ejemplo:*

Suponga una población en un determinado año es de 1 336 247 y 10 años más tarde de 1 871 780. ¿Cuál sería la población de los siguientes dos años?

Para dar la respuesta adecuada primero se debe averiguar la tasa de crecimiento durante el periodo existente y posteriormente suponer un crecimiento similar en los años que se quieren proyectar.

$$r = (1\,871\,780 - 1\,336\,247) / (10 \times 1\,336\,247) = 4\%$$

Por lo tanto, a los 1 871 780 se le debe sumar el 4% por tanto el año siguiente la cantidad corresponde a 1 946 651,2.

### **b. Proyección geométrica**

Consiste en encontrar la secuencia de elementos en la que cada uno de ellos se obtiene multiplicando el anterior por una constante denominada *razón* o *factor de la progresión*. Se suele reservar el término *progresión* cuando la secuencia tiene una cantidad finita de térmi-

nos, mientras que se usa *sucesión* cuando hay una cantidad infinita de términos, aunque esta distinción no es estricta. Para su cálculo se aplica la siguiente fórmula:

$$N_t = N_o (1 + r)^t$$

$$r = \frac{(N_t/N_o)^{1/t} - 1}{1}$$

*Ejemplo:*

Supóngase una población en un determinado año es de 1 336 247 y 10 años después de 1 871 780. ¿Cuál fue la tasa de crecimiento?

$r = (1\,871\,780 / 1\,336\,247)^{1/10} - 1 = 3,43\%$  por lo tanto el crecimiento será de 3,43% en cada período. Por lo tanto la población para el año siguiente sería de 1 935 982 personas, es decir que a la población del último año, en este caso 1 871 780 se le debe sumar el 3,43% de sí misma.

## **Mercado y comercialización del proyecto**

Consiste en determinar la relación que debe darse entre el proyecto y los consumidores o usuarios de los bienes y servicios que el proyecto ofrecerá al mercado, para lo cual es importante analizar las ventajas y desventajas existentes en el mercado actual, a fin de proponer alternativas de mejoramiento en el proceso de abastecimiento de las materias primas requeridas para el proceso de producción que tendrá el proyecto y, consecuentemente, con los bienes y servicios finales que ofrecerá al mercado, para lo cual deben considerarse aspectos tales como: canales de comercialización, sistemas de almacenamien-



to, diseño comercial de los bienes, políticas de mercado y ventas y publicidad y propaganda.

Adicionalmente a los aspectos antes señalados debe contener aspectos relacionados con las “cinco P” (producto, precio, plazo, promoción y posicionamiento) de los bienes y servicios del proyecto durante su vida útil. Por tanto, se hace necesario describir qué se entenderá por estos elementos.

**Producto:** Consiste en determinar las características de los bienes y servicios que ofrecerá el proyecto. Dentro de esto es importante considerar la exigencia o normas de calidad y la cantidad y variedad, buscando siempre dar mayor valor agregado para que satisfaga las necesidades de los consumidores y usuarios.

**Precio:** Consiste en determinar, y por tanto proponer, el precio al cual serán vendidos los bienes y servicios, para lo cual será necesario tomar en cuenta los costos de producción, los gastos administrativos y financieros y los gastos de comercialización. Además, es de suma importancia considerar en algunos bienes y servicios el precio de mercado, por cuanto estos están regulados por las condiciones propias de la oferta y demanda, lo cual a su vez obliga al proyecto a establecer precios que estén dentro de estos parámetros.

**Plaza:** Está relacionada con el área de mercado seleccionada para el proyecto, y por los medios de distribución que se utilizan en la comercialización de los bienes y servicios. Este análisis debe considerar el traslado de los bienes desde el proyecto y hasta los consumidores finales, lo cual a su vez obliga al investigador a realizar un análisis de los intermediarios que participan en dicho proceso.

**Promoción:** Consiste en utilizar el conjunto de medios y métodos de publicidad que el proyecto utilizará para dar a conocer el tipo de bien o servicio que estará ofreciendo al mercado, para lograr que los mismos sean del conocimiento y lleguen al grupo meta establecido, así como también, tomar la decisión acertada para definir los canales idóneos de distribución. En concreto, consiste en impulsar las ventas directas que tendrá el proyecto, para lo cual se hace uso de actividades promocionales y publicitarias, políticas de comercialización dirigidas a los usuarios, consumidores e intermediarios que participan en el proceso.

**Posicionamiento:** El posicionamiento del producto del proyecto en el mercado está relacionado con la manera en que los consumidores definen el producto del proyecto, es decir, la posición que el producto tiene en la mente de los consumidores, esto comparado con los productos de la competencia. Por tanto, se podría decir que es la imagen del producto en relación a otros productos competidores. Para lograr esto se debe elaborar adecuadamente la estrategia de mercado y, además, los diferentes procesos de gestión basados en el seguimiento, evaluación y control de las actividades desarrolladas desde esta perspectiva; entendiendo que antes de realizar la propuesta de mercado existe en el equipo de profesionales una clara definición de las necesidades y deseos de la población determinada como meta, y que tanto los productos como las actividades planteadas en la estrategia se realizan con el propósito de satisfacer las necesidades cambiantes de los consumidores y usuarios de los bienes y servicios.

Este análisis es importante realizarlo en dos contextos diferentes:

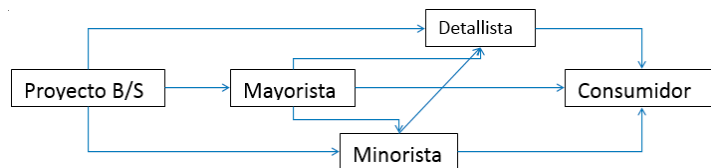
## 1. Análisis de la comercialización de los bienes y servicios en el mercado actual

Consiste en la interpretación histórica y actual que ha tenido el mercadeo y los canales de comercialización, para lo cual es necesario conocer con precisión las características de los bienes y servicios, las preferencias de los consumidores y usuarios, el área de cobertura que tendrá el proyecto, los precios de venta (por mayor, detalle, contado, crédito), márgenes de utilidad desde el productor hasta el consumidor final, almacenamiento de materias primas y de bienes finales y los procesos de intermediación existentes en el mercado, según la características de los bienes y servicios.

Es de vital importancia el análisis del proceso de intermediación que normalmente se utiliza actualmente en el mercado del proyecto, desde el productor hasta el consumidor final, estableciendo los márgenes de utilidad que se dan en ese proceso, el cual se determina a partir de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Margen bruto de mercadeo} = \frac{\text{Precio al consumidor} - \text{Precio productor}}{\text{Precio al consumidor}} \times 100$$

Figura 11. **Proceso de intermediación de bienes**



Fuente: *Elaboración propia*

## 2. Propuesta de mercadeo y comercialización para el proyecto

Se realiza con base en el análisis y la interpretación que se hizo en el aspecto anterior. Consiste en proponer las políticas de mercadeo y de comercialización óptima para el desarrollo del proyecto en el corto, mediano y largo plazo.

Es importante resaltar que este apartado debe ser desarrollado según las características propias de cada proyecto y, en función de los tipos de bienes y servicios que ofrecerá al mercado, no puede ser hecho al margen de las condiciones de mercado y sobre todo de la competencia, porque para que el proyecto pueda mantenerse, desarrollarse y consolidarse en el actual mercado tan competitivo, debe buscar las fortalezas para aprovecharlas con la finalidad de contar con las bases necesarias para consolidarse y expandirse con su producción, buscando siempre agregar mayor valor a su producción y ser más competitivos en el mercado.

Para lograr y sobre todo sostener ese posicionamiento es importante determinar con certeza los canales de comercialización que le permita hacer llegar a los consumidores y usuarios los bienes y servicios con calidad, variedad, cantidad en todos los niveles, iniciando desde la producción hasta que el producto llega al usuario final, pasando por la verdadera satisfacción de este.

## CAPÍTULO IV

# EL ESTUDIO TÉCNICO DE UN PROYECTO





El estudio técnico en un proyecto pretende determinar de manera a priori, la función óptima de producción del bien o servicio que el proyecto estará ofreciendo al mercado durante su vida útil. Para esto se hace una propuesta de utilización de los recursos disponibles, y necesarios para el proceso de producción que requieren los bienes y servicios, desde una perspectiva de eficacia y eficiencia. En otras palabras, este estudio pretende seleccionar bajo criterios de rentabilidad; la mejor alternativa de producción del bien o servicio que se ofertará al mercado. Para ello, se determinan las siguientes variables: ubicación del proyecto, su tamaño óptimo, la ingeniería, la maquinaria o equipo, el proceso productivo y la inversión total para dejar el proyecto operando.

Este estudio pretende determinar a priori, la función óptima de producción del bien o servicio que el proyecto estará ofreciendo al mercado durante su vida útil, por lo cual es necesario hacer una propuesta de los recursos disponibles y necesarios para el proceso de producción que requieren los bienes y servicios.

Por esta razón, Rosales (2005) define al estudio técnico de la siguiente manera:

“Un estudio técnico permite proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieren; a la vez, verificar la factibilidad técnica de cada una de ellas. El análisis identifica los equipos, la maquinaria, las materias primas y las instalaciones necesarias para el proyecto y, por lo tanto, los costos de inversión y de operación, así como el capital de trabajo que se necesita”. (Pág. 115)

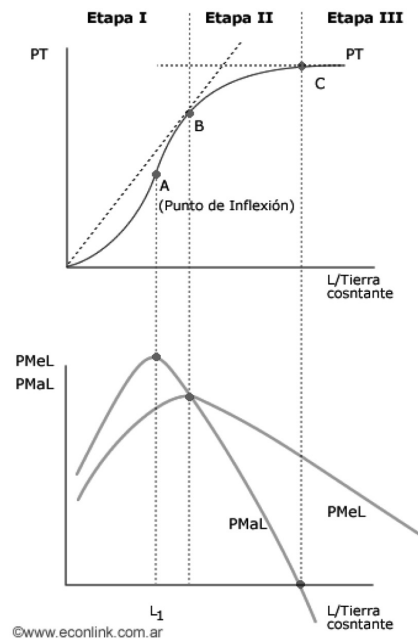
Con base a la definición anterior se puede señalar que este estudio permite calcular todos los recursos que se utilizan en el proceso de producción del proyecto, a sus respectivos precios.

Desde la perspectiva de sistemas, el estudio técnico prevé un proceso de transformación, pasando de factores de producción, mediante un proceso de producción y, obteniendo como resultado de este proceso, los productos o servicios del proyecto.

De esto se desprende que el proceso productivo requiere de materias primas e insumos, los cuales son procesados con el uso de maquinaria, tecnología, entre otros, para así obtener los productos finales.

Función de producción y rendimiento marginal de los factores de producción en un proyecto.

**Figura 12. Desarrollo de un proyecto y la producción marginal**



Fuente: [www.econlink.com.ar](http://www.econlink.com.ar)



## Etapas

1. La producción crece de manera creciente, o cada vez más, en la medida en que se agreguen factores de producción; por tanto, el rendimiento marginal de los factores de producción es mayor.
2. La producción crece pero de forma decreciente, o cada vez menos, si se le agregan factores de producción; en consecuencia, los rendimientos marginales son decrecientes o cada vez menos.
3. Se inicia cuando el producto total es máximo o el rendimiento marginal de los factores de producción es igual a cero, la producción es decreciente y el rendimiento marginal de los factores es negativo.

Los aspectos anteriormente señalados nos permiten destacar la importancia del estudio técnico de proyectos, por cuanto proporcionan conocimientos de carácter científico técnico para la determinación del proceso productivo requerido por el proyecto, y por la necesidad de proveer información necesaria para cuantificar la inversión requerida y los costos de operación que tendrá el mismo en el proceso de producción.

También debe considerarse que, técnicamente, existen diversos procesos productivos para un bien o un servicio donde el análisis debe permitir hacer una jerarquización óptima en función de los recursos disponibles, esto a cargo de los ejecutores del proyecto y con el objeto de definir el proceso productivo.

Lo anterior debido a que en un proyecto se pueden aplicar los procedimientos, maquinaria, tecnologías modernas y, por tanto, puede ser una solución óptima técnica-

mente, pero no desde el punto de vista organizacional y sobre todo puede no ser financieramente ejecutado.

El estudio técnico adquiere su importancia porque proporciona información a los ejecutores del proyecto sobre los recursos necesarios para su desarrollo (inversión) y los diferentes costos de producción en el proceso de operación o de funcionamiento.

El estudio técnico está constituido por diversos estudios parciales, pero que están interrelacionados entre sí.

1. Localización o ubicación del proyecto.
2. Tamaño o capacidad de producción del proyecto.
3. Proceso productivo del proyecto.
4. Maquinaria y tecnología del proceso productivo del proyecto.
5. Ingeniería del proyecto.
6. Inversión (para el proceso productivo y para los costos de producción).

Desde esta perspectiva, se puede determinar que un estudio técnico pretende esclarecer los siguientes elementos:

- Proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir el bien o servicio del proyecto.
- Verificar la factibilidad técnica de cada una de las opciones posibles de producción y seleccionar la que mejor se adapte a las particularidades propias del proyecto.
- Seleccionar la maquinaria, el equipo y las instalaciones apropiadas al proyecto en función del

proceso productivo, la participación en el mercado y su tamaño.

- Calcular, a partir de la determinación de las variables antes descritas, la inversión requerida, así como el capital de trabajo para iniciar el proceso de producción correspondiente.

A continuación se procede a analizar cada una de las variables.

## **La localización del proyecto**

En la vida real existen muchas opciones para poder ubicar un proyecto; sin embargo, hay condicionantes que deben ser tomadas en cuenta para seleccionar la mejor alternativa, dado que la ubicación debe garantizar el máximo beneficio a los usuarios del bien o servicio pero dentro del menor costo social y con el mayor margen de rentabilidad posible para el inversionista. Esto convierte a la ubicación del proyecto en todo un tema que debe ser analizado y repensado.

Por tanto, la localización del proyecto debería responder a los objetivos propuestos, para lo cual es conveniente considerar, en términos generales, los siguientes aspectos:

1. Determinación objetiva de las condiciones para la localización del proyecto, según su proceso productivo y los requerimientos necesarios en cuanto a materias primas, insumos y otros recursos necesarios en el proceso.

2. Análisis del tipo de maquinaria y tecnología que se utilizará en el proceso productivo y su relación con la materia prima e insumos que se utilizarán en la producción.
3. Existencia de servicios básicos en el lugar seleccionado que satisfagan los requerimientos del proyecto (agua, luz, medios de comunicación, transporte, entre otros).
4. Consideraciones legales, ambientales, políticas locales y nacionales seleccionadas para la ejecución y operación del proyecto.
5. Tomar como referencia la demanda de mercado de los bienes y servicios, para el establecimiento de la capacidad de producción del proyecto, en relación con la inversión requerida para su ejecución.
6. Consideraciones generales de los aspectos naturales geográficos del lugar de ubicación, tales como clima, temperatura, relieve, tipos de suelo e hidrografía, entre otros. Todo esto está en relación directa al tipo de proyecto y sus requerimientos.

Para determinar la mejor ubicación del proyecto, el estudio de localización se ha subdividido en dos partes: macrolocalización y microlocalización, esto con el objetivo, en primera instancia, de determinar condicionantes generales de índole estratégico y en función de estas encontrar el mejor emplazamiento posible.

### **La macrolocalización del proyecto**

El examen de macro localización pretende preseleccionar una macrozona que tenga ventajas respecto a las par-

particularidades o naturaleza del proyecto en cuestión y, en función de esto, seleccionar el área de mayor conveniencia, para después proceder a la microlocalización, es decir, a la definición puntual de ubicación para el proyecto.

La macrolocalización analiza variables tales como: cercanía de la materia prima, existencia de mano de obra, medios de transporte, comunicación, costo de inmuebles, condiciones de vida, cercanía del cliente, condiciones de la zona y seguridad, entre otros. Son las particularidades del proyecto las que darán la pauta para esta preselección. Por ejemplo, si se habla de un proyecto de producción de sal necesariamente deben preseleccionarse las diferentes costas del país correspondiente.

Si es un proyecto grande orientado a desarrollarlo en una región, se deben analizar las variables de macrolocalización (país) con mayor detalle, intentando encontrar las condiciones de estabilidad política, condición económica, política ambiental, mano de obra especializada, condiciones de infraestructura, entre otros.

### **La microlocalización del proyecto**

Consiste en definir el sitio de instalación del proyecto que cumpla con los requerimientos específicos necesarios para ser implementado; es decir, las condiciones propias necesarias para la ubicación de la edificación con todas sus particularidades de tamaño, servicios y condiciones, entre los más importantes.

Las principales variables a considerar son:

- Existencia de materias primas e insumos para el proceso de producción

- Maquinaria y tecnología que se ocupa en el proceso productivo del proyecto
- Que se encuentre dentro los lineamientos de macrolocalización
- Servicios públicos básicos
- Topografía y estudios de suelo, clima y temperatura
- Condiciones ambientales y de salubridad
- Precio de la tierra
- Sistema de circulación y tránsito
- Tamaño del terreno
- Disponibilidad de área para los requerimientos actuales y futuras ampliaciones
- Aspectos legales locales y nacionales
- Existencia de mano de obra
- Acceso a la zona

De la misma manera, estas especificaciones estarán en función de las particularidades del proyecto que se esté elaborando.

Para seguir con el proyecto de sal, este debe seleccionar un terreno contiguo a la playa, con acceso a la carretera y con algunas condiciones propias del terreno que permita realizar la construcción correspondiente.

Es importante tener total claridad en las condiciones necesarias para el proyecto, dado que en ocasiones se tiende a elegir áreas en donde los terrenos son de precios bajos, pero existe lejanía de las materia primas y la mano de obra existente en el entorno no es la adecuada. Esto

podría estar determinando una inversión relativamente baja, pero condicionando costos de operación más altos. Es por ello que se recomienda hacer un análisis integral de la ubicación, con el objeto de asegurar la de mayor conveniencia para el proyecto, tanto desde el punto de vista de costos de inversión, como de costos y sostenibilidad de operación. Para ello se recomienda utilizar algún método para el análisis de la ubicación del proyecto como los siguientes:

- Método de costos
- Método de factores ponderados

### **El método de costo para la microlocalización**

Consiste en seleccionar una ubicación que le garantice al proyecto el menor costo posible, tanto en la etapa de inversión como en la de operación. Para ello se recomienda utilizar una matriz que considere los costos en cada una de las ubicaciones posibles, esto después de determinar la posibilidad real de ubicar el proyecto en estas alternativas. Los ítems a valorar dependen del tipo de proyecto, sin embargo, para efectos metodológicos se proponen los siguientes:

**Tabla 13. Análisis de la mejor ubicación del proyecto a partir de los costos de inversión**

Factor de costo		Localización		
		A	B	C
Costos anuales de				
Transporte	Insumos y	100 000	90000	85 000
	Productos	160 000	170000	170 000
	Mano de obra	200 000	225000	250 000
Servicios	Electricidad	60 000	65000	65 000
	Agua	30 000	28000	32 000
	Combustibles	60 000	70000	65 000
Indirectos	alquileres	60 000	55000	64 000
	Impuestos	10 000	12000	14 000
	Seguros	5000	5000	5 500
	varios	5000	8000	8 500
Total costos anuales de		690 000	728 000	759 000
Costos de construcción	Terreno	100 000	50 000	75 000
	Infraestructur	1 400 000	1 250 000	1 600 000
	Varios	40 000	-	-
Total costos de construcción		1 540 000	1 300 000	1675000
Total General		2 230 000	2 028 000	2 434 000

Fuente: *Elaboración propia.*

Una vez aplicado el instrumento se procede a realizar las sumatorias correspondientes, en cuyo caso se recomienda seleccionar la de más bajo costo, en el entendido de que las cantidades respectivas han sido producto de una investigación real de mercado.



### **Método de factores ponderados para la microlocalización**

Este método consiste en adjudicar un peso a cada una de las variables de interés, la cual dependerá de su importancia en el marco del desarrollo del proyecto. Por ejemplo, si la existencia de servicios de internet es una variable indispensable para el proyecto, esta será una variable con un peso mayor que cualquier otra de menor relevancia. Por otra parte, a cada una de las ubicaciones posibles del proyecto se le asigna una calificación, la cual estará en función de la existencia de las condiciones de esa variable. Por ejemplo si en una opción existe un servicio completo de internet, esa alternativa tendrá mayor calificación que otra cuya condición de internet son menos adecuadas. La matriz que se presenta a continuación ejemplifica tal metodología.

**Tabla 14. Análisis de ubicación del proyecto, según existencia de condiciones requeridas para la operación**

Condiciones de ubicación	Peso	Ubicación posible				
		A	B	C	D	E
Costo mano de obra	9	1	5	4	2	3
		9	45	36	18	27
Cercanía del mercado	4	5	4	3	2	1
		20	16	12	8	4
Costo materia prima	8	4	1	2	3	5
		32	8	16	24	40
Situación política	2	3	3	4	2	5
		6	6	8	4	10
Servicios públicos	4	5	4	4	1	2
		20	16	16	4	8
Materia prima (disponibilidad y costo)	8	1	2	4	5	3
		8	16	32	40	24
<b>TOTALES</b>		<b>95</b>	<b>107</b>	<b>120</b>	<b>98</b>	<b>113</b>

Fuente: *Elaboración propia*

Consiste en multiplicar el peso por la calificación y finalmente se deben realizar la sumatorias correspondientes a cada uno de las variables considerada y para cada una de las opciones de ubicación del proyecto. Para este caso se seleccionará la alternativa con mayor puntaje, dado que esta sería la de mejor ubicación, considerando todas las variables de interés para el proyecto.

Es importante anotar que el factor de peso puede ser calculado en la escala que el técnico decida e igualmente para efectos de la calificación respectiva, simplemente debe especificarse a la hora de hacer el planteamiento del instrumento.

### **El tamaño óptimo del proyecto**

El tamaño de un proyecto representa una condición tanto física como de capacidad productiva en un periodo determinado y en función de toda su vida útil, es por ello que existe una relación entre tamaño y capacidad productiva. Se dice que para calcular el tamaño de un proyecto es necesario dimensionar de manera prioritaria su capacidad productiva, asociado al nivel de utilización de los recursos en su etapa de operación. Igualmente, la capacidad del proyecto está determinando la dimensión de costos de inversión en el momento cero del proyecto, dado que de su tamaño depende la extensión del espacio físico requerido y el nivel de tecnología, esto en la mayoría de los casos.

Es común, en el cálculo de la capacidad productiva de un proyecto, visualizarlo en función de cantidades producidas en una unidad de tiempo determinada, dependiendo

del tipo de proceso productivo al cual se estará enfocando, se podría estar hablando de minuto, hora, día, o más.

Por esta razón se utiliza el término tamaño, para determinar la capacidad de producción instalada.

Por ejemplo, si se tiene un proyecto de acueducto rural, la unidad de medida podría ser la cantidad de litros de agua que traslada por segundo, o si se trata de una fábrica de zapatos, la unidad de medida sería la cantidad de pares de zapato producidos por día.

El tamaño del proyecto está determinado por un conjunto de elementos que se intentan determinar a continuación:

- La cantidad que se desea producir. Esta es un información determinada en el estudio de mercado y está relacionada directamente con su participación en el mercado y los objetivos del proyecto.
- La cantidad de mano de obra que se quiere emplear. Depende del proceso, si son automatizados, semiautomatizados o con gran cantidad de mano de obra o si se desea producir en diferentes turnos de producción.
- La distribución del equipo de producción dentro de la planta. Es decir, que el desarrollo lógico del proceso estaría determinando en buena medida la cantidad de producción en un período de tiempo determinado.
- La capacidad individual de cada máquina que interviene en el proceso productivo. Sobre esto se recomienda que no exista una proyección arriba del 80% de su capacidad productiva ni menos del 40% del tiempo disponible por turno, esto garantiza una utilización adecuada en función de la inversión existente.

- La optimización de la mano de obra. Personal que realmente se requiere con el fin de evitar personal ocioso o que el proceso productivo se retrase por falta de personal.
- Características del mercado. La demanda de mercado es un elemento que da la pauta para determinar la producción del proyecto, dado que se debe pensar en producir la cantidad de bienes o servicios que el mercado estaría absorbiendo
- Comportamiento de la demanda. Si se prevé un crecimiento de la demanda se podría pensar en un proyecto creciente o, por el contrario, si la demanda es estática lo lógico es que la capacidad productiva haya sido prevista desde esa perspectiva
- Disponibilidad de recursos. En muchas ocasiones la capacidad de inversión de la persona o institución dueña del proyecto es vital para determinar su tamaño, dado que siempre los recursos serán escasos.
- Disponibilidad de materias primas e insumos (cantidad, calidad, precios, ubicación, etc.) existen proyectos cuyo tamaño están en función de la existencia de insumos o materias primas para su operación, por ejemplo, un proyecto minero, un tajo o una represa hidroeléctrica, entre otros.
- Organización disponible. Depende también de la capacidad administrativa u organizativa de la entidad propietaria de este.
- Capacidad gerencial. Igualmente hay proyectos cuya capacidad de gerenciamiento representa una traba para su crecimiento, por lo tanto esto determina el tamaño del mismo.

Todos estos elementos y otros, dependiendo de las especificidades del proyecto, podrían estar determinando su tamaño, por tanto, se recomienda realizar un análisis previo al cálculo de su tamaño en donde se verifiquen las variables que están afectando o determinando al proyecto.

Por otra parte, una vez determinado el tamaño del proyecto, este también estaría influyendo y de alguna manera determinando las siguientes variables:

- Plan de comercialización
- Capacidad instalada
- Recursos económicos requeridos
- Cantidad de recurso humano a utilizar
- Materias primas e insumos a utilizar
- Espacio requerido y su distribución
- Define la oferta potencial que tendría el proyecto con su capacidad productiva

Este último aspecto es fundamental, por cuanto es la cantidad de bienes y servicios que el proyecto ofrecería al mercado y, por lo tanto, es la generación de ingresos necesarios para cubrir los costos y gastos de producción, suministrando a su vez la recuperación de la inversión.

### **La ingeniería**

Consiste en definir, cuantificar, adquirir y construir la infraestructura y las obras requeridas por el proyecto (construcción, equipo, maquinaria,) es decir, que desde

este componente del estudio técnico se distribuye el espacio físico y la división interna de la edificación (cuando corresponde).

Se pretende que con la distribución de la planta se logre una integración total del espacio y de la construcción, todo mediante un ordenamiento que garantice una mínima distancia de recorrido y la utilización del espacio cúbico, es decir, el uso vertical del espacio.

Una buena distribución de la planta permite que existan buenas condiciones laborales y una reducción en los costos de producción, dado que esto garantiza condiciones adecuadas para el personal, lo cual redundará en un nivel de productividad adecuado.

El objetivo primordial de las distribuciones es:

- Distribución por procesos. Reducir al mínimo posible el costo de manejo de materiales, ajustando el tamaño y modificando la localización de los departamentos.
- Distribución por producto. Aprovechar al máximo la efectividad del trabajador agrupando el trabajo secuencial en módulos de operación que producen una alta utilización de la mano de obra y del equipo.

La distribución de una planta está determinada en gran medida por

- El tipo de producto o servicio,
- El tipo de proceso productivo,
- El volumen de producción.

Es por ello que para cada proyecto existe una distribución diferente.

Existen tres tipos básicos de distribución de la planta, los cuales estarán determinados por el tipo de proyecto, estos son:

- **Distribución por proceso.** Agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares y hacen trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción.
- **Distribución por producto.** Agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o usuario.
- **Distribución por componente fijo.** Aquí la mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo, como en la construcción de un edificio.

### **Maquinaria y equipo**

Cada proyecto requiere de un proceso sea productivo o de prestación de servicios y, para garantizar su éxito, se hace uso de diferentes equipos, herramientas o maquinarias, las cuales se deben definir en función de la disponibilidad de recursos, objetivos de producción y el tipo de bien o servicio a producir.

Con el fin de garantizar la sostenibilidad del proceso productivo del proyecto es importante, antes de decidir sobre el tipo de maquinaria o equipo a utilizar, tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Conocimiento sobre los proveedores
- Contar con información técnica
- Capacidad productiva



- Análisis de diferentes opciones y precios
- Características físicas y operativas
- Especialización de mano de obra requerida en su manejo
- Mantenimiento, garantía y repuestos
- Infraestructura necesaria para su puesta en marcha
- Consumo de energía

Es decir, que la selección del tipo de maquinaria, equipo o herramienta se hace desde una perspectiva de rentabilidad, no siempre la última tecnología es la adecuada para un proyecto, esta estará directamente relacionada con el tipo de producto, el interés de participación en el mercado, el número de turnos a trabajar y a la capacidad financiera de la persona, empresa o institución dueña del proyecto.

### **El proceso productivo del proyecto**

Las técnicas del proceso de producción comprenden un procedimiento técnico para obtener los bienes y servicios a partir de insumos, estos se convierten en productos mediante una determinada función de producción. Dicho en otras palabras, es un conjunto de pasos que se realizan en el proceso de producción, desde la obtención de la materia prima e insumos hasta la obtención de los bienes y servicios finales.

Cada recurso adquirido tiene su propia característica; pueden ser simples o múltiples, dependiendo de la tecnología y de la mano de obra que participe en dicho proceso productivo.

Este ítems pretende determinar y detallar el proceso productivo que se propone para el desarrollo del bien, prestación del servicio o la mediación del producto cuando el proyecto consiste en comercio.

Dependiendo del tipo de proyecto se recomienda usar alguna de las siguientes herramientas:

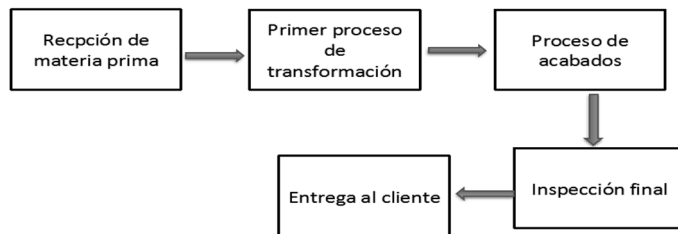
- Diagrama de Bloques
- Diagrama de Flujo

### Diagrama de bloques

Cada operación unitaria ejercida sobre la materia prima se encierra en un rectángulo, cada rectángulo o bloque se une con el anterior y el posterior por medio de flechas que indican la secuencia de las operaciones como la dirección del flujo.

*Ejemplo:*

Figura 13. El proceso productivo del proyecto



Fuente: *Elaboración propia*

## Diagrama de flujo

Consiste en diagramar el proceso productivo del proyecto utilizando símbolos generales que detallan los diferentes momentos o movimientos del proceso, logrando de esta manera visualizar de manera gráfica el proceso o ciclo productivo del proyecto.



**Operación.** Se efectúa algún cambio o transformación en algún componente del producto.



**Transporte.** Es la acción de movilizar de un sitio a otro algún elemento en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento.



**Demora.** Cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno para efectuar la actividad correspondiente.



**Almacenamiento.** Tanto de materia prima como de producto en proceso o de producto terminado.



**Inspección.** Se controla que se efectúe correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad del producto.

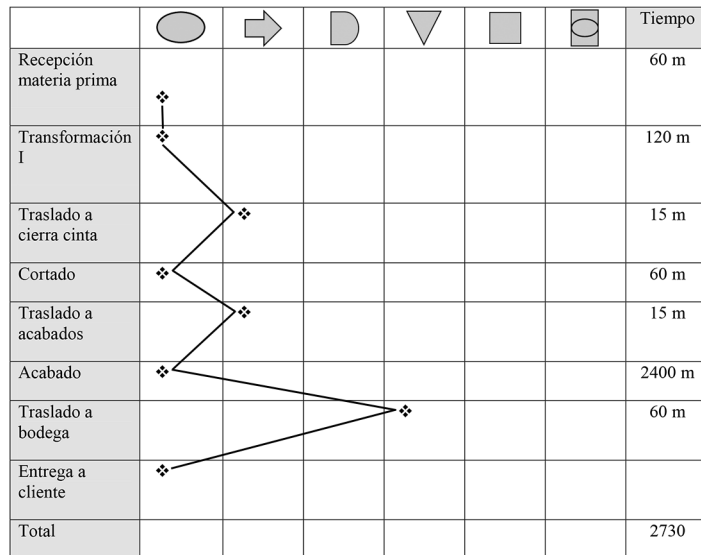


**Operación e inspección combinadas.** Ocurre cuando se efectúan simultáneamente dos de las acciones mencionadas.

Es importante mencionar que esta es una simbología universal de uso común desde la perspectiva de producción industrial, pero es válida en cualquier elaboración de procesos, de ahí que es muy utilizada en el campo de los proyectos.

Su utilización consiste en desarrollar el proceso uniendo los diferentes símbolos dependiendo del tipo de actividad que se esté elaborando en el momento de desarrollo del producto o servicio, y unidos por una flecha que indica direccionalidad o secuencia de los procesos, igualmente tiene un inicio y un fin. Es importante indicar que cada actividad estará representada por el símbolo, dependiendo de lo que se esté elaborando en ese momento.

**Figura 14. Diagrama de flujo según actividades de producción del proyecto (en minutos)**



Fuente: *Elaboración propia*

Desde el uso del diagrama de flujo se puede manejar el conjunto de actividades y flujos de tiempos y movimien-

tos del proyecto, lo cual resulta de mucha utilidad puesto que permite tener un control permanente de los tiempos requeridos en cada actividad, logrando así orientar el trabajo para lograr mayor nivel de eficiencia y eficacia en los procesos de producción.

## Los costos de inversión

Son todos los gastos que se realizan en un tiempo específico para adquirir determinados factores o medios de producción y que permite poner en funcionamiento el proyecto, el cual a través de su proceso operativo durante su vida útil genera los ingresos necesarios para hacerle frente a los costos del proceso operativo en su totalidad.

En la práctica la inversión en proyectos es un mecanismo de financiamiento que consiste en asignar recursos financieros para la adquisición de un conjunto de recursos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Esta inversión se clasifica en dos tipos:

**Inversión fija.** Son los recursos financieros que se utilizan para la adquisición de activos fijos, tales como terrenos, construcciones de infraestructura, remodelaciones, maquinaria, equipo, herramienta y obras complementarias, entre otros.

**Capital de trabajo.** Está relacionado con los recursos financieros necesarios para la operación o funcionamiento normal del proyecto, hasta tanto este genere su propio sostenimiento. También se le conoce como los recursos financieros para hacerle frente a las inversiones inmediatas, tales como materias primas, salarios, pago

de servicios, transporte y mantenimiento, entre otros aspectos propios de cada proyecto. Para la determinación de estos rubros es necesario programar la cantidad de recursos financieros requeridos desde el momento que se ejecuta el proyecto hasta que se obtenga la producción de los bienes o servicios. Es con esta producción y generación de ingresos que en adelante se le hará frente al costo correspondiente al capital de trabajo.

Por tanto, la inversión de proyectos se asigna con la finalidad de cubrir los dos componentes: el primero, relacionado con la inversión fija o montaje de la planta, y el segundo, con el capital de trabajo u operación del proyecto.

Para la elaboración de los cálculos respectivos es necesario elaborar cédulas presupuestarias donde se refleja el tipo de recurso, cantidad, costo unitario y costo total a precios de mercado.

Seguidamente se presentan dos ejemplos de cédulas presupuestarias.

**Tabla 15. Cédula presupuestaria de vehículos y equipo de producción**

Detalle	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Vehículos	2	5 000 000	10 000 000
Tractor	1	4 000 000	4 000 000
Bombas	10	85 000	850 000
Total			14 850 000

Fuente: *Elaboración propia*

**Tabla 16. Cédula presupuestaria de equipo de oficina**

Detalle	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Computadoras	2	500 000	1 000 000
Impresora	1	450 000	450 000
Escritorios	3	189 000	567 000
			2 017 000

Fuente: *Elaboración propia*

Es importante dejar claro que para cada tipo de costos de inversión, se debe elaborar la respectiva cédula presupuestaria. Dentro de estos se pueden mencionar los siguientes:

- Maquinaria y equipo
- Herramientas
- Edificios
- Remodelación
- Terrenos
- Mano de obra de construcción
- Instalación
- Capacitación
- Capital de trabajo, entre otros

Se debe hacer notar que las cuentas correspondientes a estos ítems, están determinadas únicamente por el tipo

de proyecto, por tanto, con el listado anterior, no se pretende construir una guía.

## Costo de operación

Está relacionado con los costos financieros necesarios para adquirir todos los recursos que se estarán ocupando en el proceso de producción del proyecto, para lo cual es necesario proyectar estos costos durante su vida útil o con base al período de evaluación financiera que tendrá el proyecto.

Al igual que el aspecto anterior, es necesario elaborar cédulas presupuestarias con costos a precios de mercado, los cuales pueden ser proyectados utilizando diferentes métodos de pronóstico. Por ejemplo, por medio de series históricas de precios de los bienes y servicios se obtiene un promedio, el cual puede ser utilizado constante para los años siguiente, también podría utilizarse un promedio de la inflación en el país y proyectar los precios considerando un crecimiento basado en ese promedio.

Es importante considerar los siguientes aspectos:

$$CFT = Q_{ff} \times P_m$$

$$CVT = Q_{fv} \times P_m$$

$$CTP = CFT + CVT$$

Sabiendo que:

- CFT es el costo fijo total
- $Q_{ff}$  es la cantidad de factores fijos



- Pm es el precio de mercado
- CVT es costo variable total
- Qfv es la cantidad de factores variables
- Pm es el precio de mercado
- CTP es costo total del proyecto
- Cu es el costo unitario
- Qp es la cantidad de producción

Utilizando la fórmula anterior se puede determinar el costo por unidad de producción:

$$CTP/Qp = Cu$$

Esta información será utilizada en el estudio y evaluación financiera del proyecto.



## EPÍLOGO

Hemos llegado al final de este libro sobre proyectos de inversión, pensado como un acompañante insigne y, si se quiere, hasta de bolsillo para estudiantes y profesionales en la materia, especialmente para estudiantes de la temática de formulación de proyectos de inversión. Pero también, este libro puede servir para cualquier otro estudiante universitario de ciencias sociales y, en general, para cualquier persona interesada en esta temática, tan en boga en la última década.

Las diversas y nuevas demandas de una sociedad posindustrial capitalista han generado la necesidad de analizar en detalle el uso sostenible de los recursos cada vez más limitados. Es ante este panorama que los proyectos de inversión entran a jugar un papel fundamental, con el objeto de tomar decisiones cada vez más asertivas.

No importa que sea un proyecto público o privado, es decir, formulado por el Estado o la empresa privada, puesto que en ambos casos es sumamente necesario hacer los estudios y los análisis previos, con el objeto de verificar la pertinencia o no de realizar la inversión. De ahí que los insumos generados por el diagnóstico, el estudio de mercado y el análisis técnico son necesarios antes de tomar la decisión de si se invierte o no en un proyecto específico. El cómo fundamentar esa decisión es lo que se analiza en este libro, para lo cual fue necesario detallar cada uno de los componentes de los estudios y temáticas planteadas.

Una necesidad insatisfecha o la identificación de un problema no resuelto se pueden convertir en ideas para for-

mular y, por lo tanto, invertir en proyectos; de ahí que la puesta en marcha de este proceso demanda una investigación científica elaborada a partir de la aplicación de una serie de técnicas e instrumentos de investigación que garanticen la objetividad de la información recolectada y la de su interpretación.

No importa si se trata de un proyecto para una institución pública, un empresario acaudalado, una organización no gubernamental, una comunidad, una transnacional o el pequeño emprendedor; sin lugar a dudas en todos los casos será necesaria la formulación de proyectos, todo con el objeto de minimizar los riesgos y fundamentar la inversión de los recursos.

Con lo anteriormente señalado se pretende dejar claro que, pese a la formulación del proyecto, antes de realizar la inversión puede suceder que no logre los efectos esperados, dado los supuestos de los cuales se parte en las predicciones de cualquier índole. Para este caso en particular se parte de series históricas que determinan el comportamiento de las variables de interés y es a partir de ellas que se logra pronosticar el futuro, convirtiéndose esto en la base para calcular el impacto de las acciones del proyecto.

En este libro hemos mencionado la importancia del proceso de diagnóstico, la implementación de un estudio de mercado y lo fundamental de tener claro el estudio técnico, así como los objetivos de cada uno de estos estudios a la hora de la formulación de los proyectos. En esta misma línea de pensamiento es de alta importancia la participación directa en los procesos de investigación, tanto de los beneficiarios directos como los indirectos, dado que esto es parte de la construcción de la viabilidad necesaria para realizar la inversión del mismo.

En cualquiera de los casos, es decir tanto en la producción de bienes como en la prestación de servicios, la formulación del proyecto se hace con métodos y técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa, según sean las necesidades, con el propósito de dar la mayor certidumbre posible de que los recursos disponibles se utilizarán bajo criterios de eficacia y eficiencia.

En países en vías de desarrollo, como es el caso de América Latina y el Caribe, es necesario que la formulación de proyectos en ámbitos públicos o privados generen desarrollo (llámese sostenible, local, rural, comunitario, autónomo o de cualquier otra índole), dadas las condiciones de desigualdad en la que se encuentran nuestras sociedades.

Es de suma importancia resaltar que, en relación con el proceso de elaboración de proyectos, no existen criterios universales y únicos en cada una de sus etapas, ya que cada proyecto tiene sus propias características, sus propios objetivos y metas, su propia organización y proceso de gestión; es por esta razón que deben ser vistos como un medio que contribuye a transformar, cambiar o modificar una realidad existente.

Este libro busca contribuir en la formación de planificadores sociales y económicos, así como, en general, de formuladores de proyectos que tengan claro que los recursos son limitados y que por ello cada acción debe ejecutarse pensando en sacarle el mayor provecho posible, no solo para el inversionista sino para el bienestar de la sociedad en general. Así pues, cada colón o dólar que se invierte en la formulación de un proyecto hay que exprimirle la máxima rentabilidad social y económica.

Creemos que este libro puede contribuir en ese proceso de utilización racional de los recursos tan limitados de nuestros países y al mismo tiempo, ayudar en la toma de decisiones fundamentadas para que se produzcan bienes y servicios a las sociedades que lo requieran. La tarea es ardua, pero creemos que un proyecto “bien formulado”, es decir, que responda a las necesidades de la sociedad, tiene mayor probabilidad de ser exitoso en su implementación. El fundamento de lo antes planteado es que la formulación de proyectos, como todo proceso de planificación, implica proponer estrategias de solución que contribuyan al mejoramiento del bienestar con base en diagnósticos fundamentados y que den la información necesaria para hacer pronósticos y escenarios óptimos de desarrollo. Si bien lo anterior no garantiza que no habrá fracaso, sí permite trabajar con datos e información objetiva que, sin duda alguna, darán buenos réditos sociales y económicos, contribuyendo así con el desarrollo nacional o local.

## BIBLIOGRAFÍA

Alegre Jenner, Francisco (1995). **Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión**. Edición bajo la Responsabilidad del autor. Perú.

Baca Urbina, Gabriel (2001). **Evaluación de Proyectos** (4.<sup>a</sup> ed.). Mc Graw Hill. México.

Baca Urbina, Gabriel (2006). **Formulación y Evaluación de Proyectos Informáticos** (5.<sup>a</sup> ed.). Mc Graw Hill. México.

Baca Urbina, Gabriel (2010). **Evaluación de Proyectos** (6.<sup>a</sup> ed.). Mc Graw Hill. México.

Fernández Espinoza, Saúl (2010). **Los Proyectos de Inversión** (2.<sup>a</sup> ed.). Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Fundación FUDEMUCA. (2009). **Guía Práctica para el Agente de Desarrollo Local de Centroamérica y República Dominicana**.

Geilfus, Frans (2002). **80 Herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación**.

Heizr, Jay y Render, Barry (1998). **Dirección de la Producción. Decisiones Estratégicas**. Prince Hall Iberia. España.

Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar (2004). **Metodología de la Investigación** (4.<sup>a</sup> ed.). Mc Graw Hill. México.

Infante Villareal, Arturo (1991). **Evaluación Financiera de proyectos de Inversión**. Editorial presencia LTDA. Colombia.

Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) (2006). **Guía para la presentación de proyectos**. Edición 21. Editorial Siglo Veintiuno. Santiago de Chile.

Kotler, Philip y Armstrong, Gary (1998). **Fundamentos de Mercadotecnia** (4.<sup>a</sup> ed.). Pearson Prentice Hall. México.

Kotler, Philip, y Armstrong, Gary (2003). **Fundamentos de Mercadotecnia** (6.<sup>a</sup> ed.). Pearson Prentice Hall. México.

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (2010). **Guía Metodológica General para la identificación, Formulación y Evaluación de proyectos de Inversión pública**. Costa Rica.

Murcia M., Jairo; Días P., Flor; Medellín D., Víctor; Ortega C., Jorge; Santana V., Leonardo; González R., Magada; Oñete B., Gonzalo y Baca C., Carlos. **Proyectos. Formulación y Criterios de Evaluación**. Alfaomega. Colombia.

Ortegón, Edgar; Pacheco, Juan y Roura, Oracio. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social ILPES (2005). **Metodología General de Identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública**. Santiago de Chile.

Project Management Institute (2004). **Guía de los Fundamentos de la Dirección de proyectos** (3.<sup>a</sup> ed.).

Rosales Posas, Ramón (2005). **La Formulación y la Evaluación de Proyectos**. Editorial Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica.



Ruiz R., Ana Isabel (2006). **Diagnóstico de situaciones y problemas locales.** (1.<sup>a</sup> ed.) Editorial UNED. San José, Costa Rica.

Sapag N. y Sapag R. (2007). **Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación** (1.<sup>a</sup> ed.). Pearson Prentice Hall. México.

Sapag Chaín Nassir (2011). **Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación** (2.<sup>a</sup> ed.). Pearson Prentice Hall. México.

Sapag Chaín Nassir y Chaín Nassir Reinaldo (2000). **Preparación y Evaluación de Proyectos** (4.<sup>a</sup> ed.). Mc Graw Hill. México.

Sepúlveda, Sergio (2008). **Gestión del Desarrollo Sostenible en territorios rurales: Métodos para la planificación.** Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola. IICA.





