



Sustento del uso justo  
de **Materiales Protegidos**  
derechos de autor para  
fines educativos



**UCI**

Universidad para la  
Cooperación Internacional

## UCI

### Sustento del uso justo de materiales protegidos por derechos de autor para fines educativos

El siguiente material ha sido reproducido, con fines estrictamente didácticos e ilustrativos de los temas en cuestión, se utilizan en el campus virtual de la Universidad para la Cooperación Internacional – UCI - para ser usados exclusivamente para la función docente y el estudio privado de los estudiantes en el curso **Formulación y Evaluación Estratégica de Proyectos** perteneciente al programa académico Maestría en Administración de Proyectos.

La UCI desea dejar constancia de su estricto respeto a las legislaciones relacionadas con la propiedad intelectual. Todo material digital disponible para un curso y sus estudiantes tiene fines educativos y de investigación. No media en el uso de estos materiales fines de lucro, se entiende como casos especiales para fines educativos a distancia y en lugares donde no atenta contra la normal explotación de la obra y no afecta los intereses legítimos de ningún actor .

La UCI hace un USO JUSTO del material, sustentado en las excepciones a las leyes de derechos de autor establecidas en las siguientes normativas:

- a- Legislación costarricense: Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos, No.6683 de 14 de octubre de 1982 - artículo 73, la Ley sobre Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual, No. 8039 – artículo 58, permiten el copiado parcial de obras para la ilustración educativa.
- b- Legislación Mexicana; Ley Federal de Derechos de Autor; artículo 147.
- c- Legislación de Estados Unidos de América: En referencia al uso justo, menciona: "está consagrado en el artículo 106 de la ley de derecho de autor de los Estados Unidos (U.S.Copyright - Act) y establece un uso libre y gratuito de las obras para fines de crítica, comentarios y noticias, reportajes y docencia (lo que incluye la realización de copias para su uso en clase)."
- d- Legislación Canadiense: Ley de derechos de autor C-11– Referidos a Excepciones para Educación a Distancia.
- e- OMPI: En el marco de la legislación internacional, según la Organización Mundial de Propiedad Intelectual lo previsto por los tratados internacionales sobre esta materia. El artículo 10(2) del Convenio de Berna, permite a los países miembros establecer limitaciones o excepciones respecto a la posibilidad de utilizar lícitamente las obras literarias o artísticas a título de ilustración de la enseñanza, por medio de publicaciones, emisiones de radio o grabaciones sonoras o visuales.

Además y por indicación de la UCI, los estudiantes del campus virtual tienen el deber de cumplir con lo que establezca la legislación correspondiente en materia de derechos de autor, en su país de residencia.

Finalmente, reiteramos que en UCI no lucramos con las obras de terceros, somos estrictos con respecto al plagio, y no restringimos de ninguna manera el que nuestros estudiantes, académicos e investigadores accedan comercialmente o adquieran los documentos disponibles en el mercado editorial. sea directamente los documentos, o por medio de bases de datos científicas, pagando ellos mismos los costos asociados a dichos accesos.

# CONCEPTOS INTRODUCTORIOS DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Nassir Sapag Chain

## 1. CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

En cualquier sector de actividad, existe la necesidad de asignar eficientemente los recursos, casi siempre escasos, de que se dispone. La evaluación de proyectos constituye, en este sentido, un instrumento que provee información para ayudar al proceso decisorio respecto de dónde invertir, ya que permite la medición y comparación de los beneficios y costos que podrían generarse con su eventual materialización.

Como en todo orden de cosas, no puede ser la variable económica, por sí sola, la que determine el resultado de una decisión. Especialmente en áreas como la salud, variables como las éticas, morales, sociales e incluso políticas, podrían hacer aceptar un proyecto aunque no sea rentable, o rechazar otro que lo sea.

### 1.1. TIPOLOGIAS DE PROYECTO

Los proyectos de inversión se pueden tipificar de muchas formas distintas: de acuerdo con su dependencia, con la finalidad de la inversión o con la finalidad del estudio del proyecto, entre otras.

De acuerdo con su *dependencia*, los proyectos se clasifican en dependientes, independientes y excluyentes. Los proyectos dependientes son aquéllos que se realizarán siempre que se haga otra inversión. Los proyectos independientes son aquéllos que se pueden realizar sin depender de otro proyecto ni afectarlo. Los proyectos excluyentes son los que, al realizarse, impiden la ejecución de otro proyecto.

De acuerdo con la *finalidad de la inversión*, los proyectos se clasifican según el objetivo de la asignación de los recursos: creación de nuevas empresas, reemplazo de activos, ampliación, abandono, externalización (*outsourcing*) e internalización.

Los proyectos de *creación de nuevas empresas* corresponden a inversiones que permitirían implementar o emprender un negocio nuevo. Proyectos de *reemplazo* son los que buscan medir la conveniencia de una sustitución. Los proyectos de *ampliación* son aquéllos que generan mayor capacidad de producción o atención, tanto por la expansión de un servicio existente como por la integración de otro nuevo.

Proyectos de *abandono* son los que se denominan comúnmente como de desinversión y corresponden a la eliminación de áreas de actividad ineficientes (o no rentables) o al cierre de unidades que, siendo eficientes (o rentables), permitan liberar recursos que pueden ser utilizados en otras áreas más eficientes o rentables. Los proyectos de *externalización* u *outsourcing* son similares, en su evaluación, al procedimiento seguido en los proyectos de abandono, con la diferencia de que la actividad que se deja de realizar internamente es sustituida por la prestación del mismo servicio mediante el contrato a un externo. Estos

proyectos generalmente corresponden a tareas secundarias dentro de la institución (como la esterilización) que posibilitan, con su externalización, lograr una serie de ventajas como las que se obtienen al concentrar los esfuerzos del grupo humano en menos pero más prioritarias tareas, compartir el riesgo de la obsolescencia técnica con el proveedor del servicio o aumentar la eficiencia al traspasar actividades a expertos. Los proyectos de *internalización* son lo opuesto a las inversiones en *outsourcing* y corresponden a la ejecución interna de tareas o procesos que hasta ahora se contrataban externamente. Este tipo de proyectos se fundamenta en la conveniencia de aumentar la productividad mediante el desarrollo de más actividades con los mismos recursos, en oposición al procedimiento de reducir recursos y seguir haciendo las mismas actividades. Esto es principalmente válido cuando existen capacidades ociosas en ciertas atenciones, tiempo de trabajo de personal o espacios físicos.

De acuerdo con la *finalidad del estudio* de preinversión, los proyectos se clasifican en aquellos que miden la rentabilidad del proyecto, la rentabilidad de los recursos propios invertidos en el proyecto y la capacidad de pago a las fuentes de financiamiento. Los estudios para medir la *rentabilidad del proyecto* determinan la rentabilidad del negocio como un todo. Los estudios que se realizan para medir la *rentabilidad del inversionista* o, lo que es igual, de los recursos propios invertidos en la realización del proyecto. Este caso es válido cuando es posible que una parte de la inversión total se financie con deuda. Un tercer estudio se hace para medir la *capacidad de pago* del propio proyecto sobre eventuales préstamos para financiarlo. Un proyecto puede ser muy rentable y no tener capacidad de pago.

## 1.2. ESTUDIOS DE VIABILIDAD

Es común considerar a la evaluación de un proyecto como una técnica de decisión por sí sola, aunque en este texto se intentará demostrar que es únicamente una fuente de información que contribuye a tomar la decisión. Antes de realizar la evaluación de un proyecto existe una gran incertidumbre acerca de los resultados que se podrían esperar si se llega a materializar la inversión o de si están dadas las condiciones que asegurarían un mínimo de confianza de éxito. Aparte de la intuición, los estudios de viabilidad, en este sentido, contribuyen a clarificar si el proyecto es posible de hacer desde cinco perspectivas distintas, ya que podría fracasar si una sola fuese inviable: la técnica, legal, económica, de gestión y política.

La *viabilidad técnica* debe comprobar si es posible, física o materialmente, hacer el proyecto. Esta demostración queda generalmente en manos de un experto del área médica que conoce las condiciones en que debe funcionar un determinado equipo, aunque siempre apoyado por la información de expertos en las áreas complementarias.

La *viabilidad legal* debe verificar la inexistencia de restricciones legales para la habilitación y operación normal del proyecto. Aunque en la gran mayoría de los casos este estudio es desarrollado por expertos en el área legal, es posible que el propio evaluador investigue el marco normativo que pudiera restringir el desarrollo del proyecto.

La *viabilidad económica* debe determinar la magnitud de los beneficios netos del proyecto, mediante la comparación de sus costos y beneficios proyectados. Como se mencionó antes, no porque un proyecto muestre un resultado no rentable se debe rechazar. Otras consideraciones (humanitarias, estratégicas, éticas o políticas) podrán tener prioridad sobre ésta. Sin embargo,

siempre será recomendable conocer la cuantía del costo que se deberá asumir por aceptar un proyecto no rentable.

La *viabilidad de gestión* debe demostrar que existen las capacidades gerenciales para llevar a cabo el proyecto en forma eficiente. Una de varias opciones para medir esto se relaciona directamente con la calidad del trabajo realizado por el evaluador del proyecto. Si el estudio de viabilidad económica exhibe deficiencias notorias, es muy posible que se presuma que la incapacidad para hacer un buen análisis o para hacerse asesorar en una etapa tan decisiva del proyecto, se mantendrán una vez implementado el proyecto.

La *viabilidad política* debe preparar la información para adecuarla a los requerimientos de cada uno de los agentes que participan de la decisión de aprobación o rechazo del proyecto: la gerencia, los socios propietarios, los distintos integrantes —con intereses a veces también muy distintos— del directorio, la entidad financiera que podría aportar los recursos financieros para ejecutar el proyecto, etcétera. Como cada uno de ellos puede tener distintos grados de aversión al riesgo, información, expectativas, recursos y opciones de inversión, entre otros, la forma de considerar la información que proviene de un mismo estudio puede ser interpretada de una manera muy diferente por cada uno de ellos.

### 1.3. ETAPAS DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO

Existen tres grandes etapas en la gestión eficaz de un proyecto, todas de una gran importancia: la generación de la idea, el estudio de su viabilidad y la implementación y operación.

La primera y fundamental etapa de un proyecto es la correspondiente a la *generación de la idea*. Basado en el concepto de *gerencia de beneficios*, se postula que la identificación de ideas de negocio se puede gestionar y no sólo dejarla a la ocurrencia inesperada de una genialidad. Para ello, es necesaria la búsqueda permanente tanto de problemas, necesidades insatisfechas e ineficiencias que podrían ser mejoradas, como de oportunidades de negocios que pueden aprovecharse. Cada problema u oportunidad de negocio da origen a varias opciones de solución. Cada una de las soluciones es un proyecto posible de evaluar. Mientras más opciones o proyectos se identifiquen, más posibilidades habrán de encontrar la inversión más conveniente.

La segunda etapa, la de los *estudios de preinversión*, debe concluir con una propuesta para recomendar el abandono, implementación inmediata, postergación o profundización de parte o todo el estudio de viabilidad. Para ello, y en consideración de las dificultades para evaluar una gran cantidad de opciones, este estudio se puede hacer en tres niveles diferentes de profundidad:

- El *perfil de un proyecto* corresponde a la etapa más preliminar de la investigación y busca, fundamentalmente, determinar si existe alguna razón que justifique su inmediato abandono, antes de seguir empleando recursos en profundizar el estudio. Es la típica etapa donde el evaluador se pregunta el por qué no se le ha ocurrido el proyecto antes a otro inversionista. La mayoría de las veces encuentra aquí la razón, considerando un mínimo de información.

- La *prefactibilidad* es una etapa intermedia, donde se proyectan los costos y beneficios del proyecto en el horizonte de evaluación previamente definido. Esta etapa, aunque esencialmente cuantitativa, se basa principalmente en información secundaria, o sea, de aquélla provista por fuentes externas. Como resultado del estudio de prefactibilidad, se podrá decidir la aceptación, rechazo o postergación del proyecto o continuar la profundización del estudio en la etapa de factibilidad.
- La *factibilidad* es la etapa más profunda, completa y demostrativa de la información que se utiliza en la evaluación. Es de carácter demostrativo, por lo que se basa en fuentes de información primaria, o sea, en la que origina los antecedentes.

No existen diferencias formales entre estos últimos dos tipos de etapas, pero sí una gran diferencia de fondo, ya que mientras la prefactibilidad trabaja con información aproximada y no demostrada, la factibilidad busca la máxima precisión en los datos que utiliza. Aunque en teoría existe una clara diferencia entre los estudios de prefactibilidad y factibilidad, en la vida real ambos se traslapan. No hay ni un estudio de prefactibilidad puro ni uno enteramente de factibilidad. En un proyecto, cuando un ítem de inversión es poco significativo dentro del total o cuando los estándares y otra información de terceros es confiable, no se requiere gastar más recursos en mejorar esa información. Pero si otra parte de los antecedentes es determinante en el éxito o fracaso del proyecto y existen dudas acerca de la certeza de la estimación, es posible que se deba ahondar en la investigación sólo de ese aspecto del proyecto.

La tercera etapa, la de la *implementación y operación* de proyectos, corresponde a todo lo concerniente a la construcción y acondicionamiento del proyecto y a su funcionamiento como empresa en régimen.

#### 1.4. LA VIABILIDAD ECONÓMICA COMO PROCESO

La evaluación económica de un proyecto no es la simple aplicación de herramientas matemáticas (cada día más simple con los programas de computación), sino que involucra una gran cantidad de tareas. La rentabilidad, que se calcula comparando costos con beneficios, requiere determinar los elementos que ocasionarán los diferentes ingresos y egresos, calcular su cuantía y procesar los valores obtenidos de acuerdo con la información que se desea producir con ella (medir la rentabilidad del proyecto, la rentabilidad de los recursos propios o la capacidad para enfrentar las condiciones del servicio de una deuda). Por esto, se reconocen dos grandes etapas: la *formulación y preparación del proyecto* y la *evaluación y análisis* de los resultados.

La etapa de *formulación y preparación* consiste en configurar el proyecto, o sea, en determinar cómo va a operar, y en calcular cuánto costará y qué beneficios reportará a cambio. Es importante diferenciar los conceptos de formulación y preparación, ya que impactan fuertemente sobre los alcances del trabajo del evaluador. La *formulación* es la etapa donde se definen las características del proyecto, muchas de las cuales requerirán de una evaluación particular. Si la localización no está predeterminada (a veces el inversionista tiene la propiedad y quiere ocuparla), se deberá definir cuál de las posibles opciones de ubicación es la más atractiva para el proyecto. La *preparación* tiene por objeto cuantificar las inversiones, costos y beneficios del proyecto ya configurado y ordenar la información de

acuerdo con lo que se busca medir (rentabilidad del proyecto, rentabilidad del inversionista o capacidad de pago). Para ello, el estudio reconoce cuatro componentes o fuentes de información: los estudios de mercado, técnico, organizacional y financiero. La *evaluación* del proyecto consiste en la medición de las rentabilidades y la capacidad de pago del proyecto, en el evento de que se cumplen todos los supuestos y estimaciones realizadas en la etapa de formulación y preparación.

Como lo que se evalúa es uno de los tantos escenarios posibles que podría enfrentar el proyecto, el resultado de la rentabilidad no es la del proyecto, sino la que obtendría si se cumplen todas las condiciones estipuladas. Como el objetivo de la evaluación de proyectos es proveer el máximo de información para ayudar a tomar una decisión, en esta etapa se debe sensibilizar el resultado observado. Es decir, analizar qué pasaría con la rentabilidad si cambia una o más de estas condiciones.

Esto es similar al juego de lanzar una moneda al aire. Si sale cara, se obtiene un premio de \$1.000.000 y si sale cruz, nada. Si el juego es gratis, todos querrán lanzar la moneda pero, al poner restricciones, las personas tomarán decisiones distintas. Si la moneda se puede lanzar una sola vez y le ofrecen \$100.000 seguros por no jugar, algunos preferirán esta cifra segura, mientras otros estarán dispuestos a correr el riesgo de jugar por la posibilidad de obtener \$1.000.000 si sale cara. Si usted está en este último grupo ¿mantiene la decisión si le ofrecieran \$200.000, 300.000 o 400.000 por no jugar? ¿Cuál es su “punto de equilibrio”? Si le ofrecen \$1.000 menos que su punto de equilibrio ¿lo acepta?

## 2. ANÁLISIS DEL MERCADO

El estudio del mercado es una fuente de información de primera importancia tanto para estimar la demanda como para proyectar los costos y definir las tarifas. Es frecuente, sin embargo, incurrir en el error de considerar el estudio de mercado únicamente en función de la demanda y de los precios del producto que se fabricará o del servicio que se ofrecerá. En muchas ocasiones habrá otras variables que incidirán tanto o más que éstas en el resultado de una evaluación. Lo anterior se explica porque, más que uno, hay cuatro estudios de mercado que deben analizarse: proveedor, competidor, distribuidor y consumidor. Cada uno de ellos genera una gran cantidad de información útil para evaluar el proyecto, a la vez que su omisión puede inducir a graves errores en la decisión de su aprobación o rechazo. Cada uno de estos cuatro mercados deberá ser estudiado detenidamente para recopilar la información financiera necesaria para la evaluación, a la vez que para configurar el propio proyecto en virtud de las oportunidades que se detecten en ese gran mercado. Sin embargo, tan importante como conocer sus características actuales es estimar las que podrían esperarse con la presencia del proyecto.

### 2.1 EL MERCADO PROVEEDOR

Tres aspectos fundamentales deben ser estudiados en el mercado de los proveedores: los precios, la disponibilidad y la calidad.

El *precio* de los insumos determinará una parte de los costos del proyecto e influirá en el monto de las inversiones, tanto de activos fijos como de capital operativo. En este sentido, se

deberá investigar lo que se denomina *concepto ampliado del precio*, el que, además de determinar los valores actuales en que se tranzan los insumos en el mercado y sus tendencias a futuro, deberá establecer la existencia de condiciones de crédito y las políticas de descuento ofrecidas por los proveedores.

La *disponibilidad* de insumos se deduce del estudio de la existencia de capacidad productiva en toda la cadena de abastecimiento y determinará en definitiva el costo al cual podrá adquirirlo el proyecto. Si hay disponibilidad de materias primas, el precio al que se podrá comprar será inferior al que se lograría si no existe disponibilidad.

En algunos casos, el estudio del proveedor deberá abarcar una cadena de investigación más larga que la del proveedor directo, ya que su producción futura puede depender, a su vez, del comportamiento de sus propios proveedores.

Cuando existe disponibilidad en los proveedores para atender la nueva demanda del proyecto, el evaluador trabajará con el costo promedio observado en los insumos, por cuanto lo más probable es que pueda comprar a ese precio. Si no existe disponibilidad ni se vislumbra un crecimiento en la oferta, se deberá trabajar con el costo marginal del abastecimiento, es decir, con el costo que se deberá pagar por la unidad adicional para obtener el insumo.

La determinación de la *calidad* de los insumos es un factor fundamental para calcular el costo. Generalmente, se considera el concepto de calidad como sinónimo de bueno. En el estudio de proyectos, la calidad se asocia con estándares de requerimientos basados en las especificaciones técnicas de los insumos. No se deberá optar por una calidad superior a la requerida, la que aumentará los costos, ni por una inferior, la que atentaría contra el posicionamiento del producto final.

En la selección de un proveedor se podrán considerar otras variables como, por ejemplo, la perecibilidad de la materia prima, la existencia y características de sustitutos, la necesidad de infraestructura especial para su almacenaje, el tamaño del pedido mínimo, la oportunidad y eficiencia en la entrega, la calidad del servicio de venta y postventa, las garantías e incluso el grado de solvencia económica del proveedor.

## **2.2. EL MERCADO COMPETIDOR**

El estudio del mercado competidor tiene la doble finalidad de permitir al evaluador conocer el funcionamiento de instituciones similares a las que se instalaría con el proyecto y de ayudarlo a definir una estrategia comercial competitiva con ellos. Sin embargo, los alcances del estudio van más allá de la sola determinación de la competencia para atender a un cliente o colocar un producto en el mercado. Además de conocer al competidor con el objeto de evaluar la posibilidad de captar a nuevos clientes —donde el proyecto competirá con otras instituciones similares— se debe considerar un mercado no tradicional, donde se compite por un proveedor o distribuidor. A los primeros se les denomina competidores directos, mientras que a los últimos, competidores indirectos.

El estudio del *mercado competidor indirecto* busca identificar las relaciones comerciales que deberá asumir el proyecto para lograr contar con los especialistas, insumos, servicios,

distribuidores y proveedores que garanticen su normal funcionamiento cuando sea implementado.

El *mercado competidor directo* es, sin duda, la principal fuente de información a la que una persona no experta en un tema puede recurrir para conocer de él. La mayoría de los expertos en evaluación de proyectos saben casi nada de clínicas obstétricas, laboratorios farmacéuticos, políticas de prevención de epidemias o tratamientos psiquiátricos, entre muchos otros. Por tal motivo, conocer lo que se hace en establecimientos similares, a qué tipo de usuario o cliente se atiende, cómo, con qué tarifas, con qué apoyo promocional, a través de qué distribuidor, con cuáles asociados, dónde, etcétera, será una tarea básica en la definición de la propia estrategia comercial del proyecto que, a su vez, es la que determinará parte importante de las inversiones, costos y beneficios que se deberán estimar para evaluar el proyecto.

El primer elemento de la estrategia comercial es la definición del *producto real* con el que se va a competir. Un típico error es considerar el producto directo que ofrece la competencia, en circunstancias de que la decisión de optar por comprar no es siempre de tipo racional, sino que se ve influido por factores emocionales. Lo anterior lleva a considerar el concepto ampliado del producto, ya que lo que percibe el usuario, más que el producto intrínseco, es un conjunto de atributos. En la correcta determinación de estos atributos, tanto de los servicios y productos de la competencia como de los que se definirán para el propio proyecto, recae una parte importante de la responsabilidad por su éxito o fracaso. Los principales atributos que deben estudiarse son:

- *Características del producto*: sus características dependerán de la necesidad que se busca satisfacer, de las opciones tecnológicas disponibles para su prestación o fabricación, de la capacidad del inversionista para adoptar dicha tecnología y del resultado del estudio de sus viabilidades.
- *Complemento promocional*: ¿cuánta gente cambia su preferencia de un champú por otro que lleva adosado algún regalo al envase, o compra en una farmacia productos que encuentra en promoción u oferta y que no iba predispuesto a comprar? Todos estos elementos pueden ser parte integrante del producto final, así como también la acumulación de ticket por cada \$1.000 de compras en una gasolinera que, al acumularse, podrán ser canjeados por compras gratis o un obsequio elegible dentro de un catálogo.
- *Marca*: ¿cuánto vale una clínica antes y después de que se dé a conocer que en ella falleció alguna figura pública por un tratamiento inadecuado, aunque en poco tiempo no recuerden el nombre del médico que se equivocó? Muchas instituciones invierten enormes cantidades de dinero para posicionar una imagen corporativa, al igual que muchos médicos invierten en posicionar una imagen personal asociada al éxito, porque ello les atrae más clientes.
- *Tamaño y envase*: en muchos casos el envase tiene, además de la función de protección del producto, una finalidad promocional que busca diferenciarlo de otros productos competitivos, ya sea por su color, forma, texto del mensaje, tamaño o uso. De la misma manera, es fácil encontrar un mismo medicamento en cajas con diferentes cantidades de unidades. Aunque el producto sea el mismo, los gastos asociados a envases, al manejo de inventarios, control de despacho, atención al cliente, etcétera, aumentarán sólo por la diferenciación de tamaños.

- *Calidad del producto*: generalmente la oportunidad de un proyecto radica en la imperfección de un mercado que ofrece un servicio de una calidad superior o inferior a la deseada por los usuarios. Es el caso, por ejemplo, de la gran demanda oftalmológica de chilenos de escasos recursos por atención gratuita de profesionales extranjeros que, sin dar una mala atención, parecía sustancialmente inferior en calidad a la de sus colegas chilenos.
- *Calidad de la atención*: parte importante de la apreciación que las personas tienen de una empresa o persona, se asocia más con las percepciones que con las variables objetivas.

El segundo elemento de la estrategia comercial de la competencia es el *precio*. La tarifa que se fije deberá ser lo suficientemente competitiva como para tener éxito comercial, entendiendo por competitivo no necesariamente un precio similar o inferior al de la opción que tiene el cliente. Mucha gente asocia éxito o calidad con precio y busca diferenciarse de otras personas pagando un precio por un servicio que otros no están dispuestos o no están en condiciones de hacerlos. Al igual como en el estudio del mercado proveedor, aquí conviene considerar el concepto ampliado del precio que cobra la competencia: tarifa, descuentos y formas de pago como anticipos, cheques en garantía, plazo de los créditos, cobro de intereses, etcétera. El precio que se defina para el proyecto deberá tener en consideración —además del cobrado por la competencia— a los costos del proyecto, el precio de los servicios sustitutos y lo que el cliente esté dispuesto a pagar.

El tercer elemento de la estrategia comercial de la competencia es la *promoción*. Para determinar cuál es el factor comunicacional más eficiente para cada proyecto se deben observar los logros de la competencia, los que pueden estar asociados a montos significativos de inversión para dar a conocer la existencia del proyecto como de gastos publicitarios permanentes para el mantenimiento de la imagen buscada. En los estudios que se realizan en nivel de prefactibilidad, el cálculo de estos desembolsos se suele obtener aplicando un porcentaje de gastos sobre las ventas esperadas, porcentaje que se determina de acuerdo con lo observado en los balances contables de empresas similares (que a veces se publican en la Memoria Anual de la institución), o solicitando una cotización a una agencia de publicidad.

Un último elemento que se debe estudiar de la estrategia comercial de la competencia es lo que se denomina *plaza*. Es decir, la forma en que se vinculará el proyecto con los clientes.

Al estudiar el mercado competidor siempre será conveniente analizar su comportamiento histórico además de la situación actual en que se encuentre. De esta forma, el evaluador podrá conocer cuáles estrategias comerciales de otros fueron exitosas y cuáles fracasaron.

### **2.3. EL MERCADO DISTRIBUIDOR**

En muchos casos, especialmente cuando el proyecto estudia la generación de un producto más que de un servicio, la magnitud del canal de distribución para llegar al usuario o consumidor final explicará parte importante de su costo total. Si el canal es muy grande, probablemente se llegará a más clientes, aunque con un mayor precio final, debido a los costos y márgenes de utilidad agregados en la intermediación. Al subir el precio por este motivo, la empresa no ve aumentados sus ingresos, pero sí ve afectados sus niveles de venta, puesto que el aumento en

el precio final podría hacer caer la cantidad demandada del producto. En economía se usa el concepto de elasticidad para medir el impacto de una variación en los precios finales sobre la cantidad consumida. Si al cambiar el precio en cierta proporción la cantidad demandada cambia proporcionalmente más, se le denomina elástica. Si la variación porcentual en el precio hace cambiar la cantidad demandada en una proporción menor, se le denomina inelástica.

Al estudiar la relación entre precio y cantidad se debe, en consecuencia, trabajar con el precio que el consumidor recibirá el producto ofertado, incluyendo el efecto de todos los costos y márgenes de intermediación. La complejidad de este tema radica en que cada canal tiene asociados distintos costos y niveles de efectividad en las ventas. Esto obliga a analizar todas las opciones de distribución como un subproyecto típico de la formulación, con todos los efectos económicos vinculados a su administración, ya sean ocasionados por las tareas de supervisión, remuneraciones, inversiones en obras físicas y equipamiento o sistemas de información, etcétera. Aunque el costo de la intermediación es un antecedente útil para seleccionar el canal de intermediación, hay una serie de otros elementos que se deben ponderar para tomar la decisión como, por ejemplo, la calidad. Tal como en la determinación del insumo se opta por la calidad justa y necesaria para maximizar los beneficios netos, el canal que se seleccione no deberá ser ni mejor ni peor al requerido. Mientras que los canales de superior calidad pueden encarecer el costo de distribución por sobre los beneficios incrementales que con ese medio de distribución se logre; los de inferior calidad pueden ser más baratos pero posiblemente reduzcan la efectividad de las ventas. En estos casos, se agregan los costos de la gestión de las devoluciones, de mantener sobrestocks o de producción en escalas ineficientes, entre otras.

También en esta parte del estudio se deberá determinar si se optará por una distribución con recursos internos (cadena de farmacias propia) o externos. Esta decisión dependerá de la cobertura del mercado objetivo, la exclusividad del producto, la segmentación del mercado y los recursos financieros y humanos calificados disponibles.

## **2.4. EL MERCADO CONSUMIDOR**

La información que entrega el mercado consumidor es, por lo general, la más importante para el proyecto. La decisión del consumidor para adoptar una tecnología, comprar un producto o demandar un servicio, tiene componentes tanto racionales como emocionales, por lo que la predicción del comportamiento del uso o compra del servicio o producto que ofrecerá el proyecto, se hace más compleja de lo esperado. La forma en que se hace, se ve, se usa o se valora algo varía, no sólo entre una sociedad y otra, sino también entre personas. Los cambios en los gustos y preferencias, los hábitos de consumos y motivaciones o el grado de aceptabilidad y rechazo a una campaña promocional varían para cada proyecto y lugar, dado el fuerte componente subjetivo de la decisión.

Es importante señalar que el precio es, a veces, un factor emocional como, por ejemplo, cuando se asocia la calidad con un alto costo y una larga lista de espera en la atención. El comportamiento de las personas es difícil de predecir por cuanto reaccionan de manera diferente frente una combinación de estímulos que se modifican permanentemente. ¿Cuántas veces se elige un producto o servicio pensando que “lo barato sale caro”? La incapacidad

—para discriminar entre diferentes calidades ofertadas— hace, frecuentemente, asociar al precio con la calidad. La falta de información o la incapacidad para analizarla hace que la decisión pierda objetividad.

Lo anterior no es tan significativo en los proyectos que se hacen en instituciones funcionando, donde la demanda o el nivel de operación que se busca alcanzar es un dato conocido como, por ejemplo, cuando se evalúa la conveniencia de sustituir una maquinaria para la unidad de radiología.

La posibilidad de efectuar una proyección más certera del comportamiento de la demanda es cada vez mayor a causa del desarrollo de modelos computacionales y del desarrollo de bases de datos y registros de información. A pesar de los avances logrados, las técnicas disponibles no son suficientes para demostrar el resultado de una estimación, debido a la imposibilidad de prever la reacción de los competidores frente a la aparición del proyecto y la incorporación de otros competidores que pudieran también estar evaluando un proyecto similar.

La posibilidad de éxito que tendrá un proyecto para incorporarse a un mercado particular dependerá fuertemente de las *barreras a la entrada* de nuevos competidores existentes en él. Es decir, de las dificultades que encontrará un nuevo inversionista para insertarse en él. Una opción es que el inversionista intente iniciar su negocio en pequeña escala para después crecer. En este caso, podría tener que competir desventajosamente contra instituciones ya establecidas y que trabajan en escalas de operación más grandes. Por otra parte, si opta por una inversión en gran escala para competir con costos menores, podría tener que asumir un mayor riesgo, ya que deberá alcanzar una mayor meta de participación de mercado, enfrentando la natural reacción de las empresas existentes. Si la competencia tuviera una fuerte y arraigada imagen, más difícil será lograr una participación de mercado exitosa y, aunque logre funcionar con costos similares a los de la competencia, probablemente deba incurrir en una fuerte inversión promocional.

Para elaborar una proyección de la demanda se deben ejecutar tres etapas en su estudio: un análisis del comportamiento histórico, un estudio de la situación vigente y una estimación de la situación futura con y sin el proyecto.

El estudio del *comportamiento histórico* busca recolectar información cuantitativa que pueda servir para estimar tendencias de carácter estadístico y para identificar experiencias exitosas y fracasadas vinculadas a decisiones que otros agentes económicos hayan tomado en el pasado, de manera tal de poder explicar las relaciones *causa–efecto* que determinaron cambios en el pasado.

La importancia del análisis de la *situación vigente* radica en que constituye la base de cualquier predicción y en que permite la identificación de los precios de equilibrio vigentes en los mercados de los insumos y del producto o servicio. La proyección de comportamientos futuros basados sólo en consideraciones históricas y vigentes, conlleva el problema de suponer el mantenimiento de las variables condicionantes de ese comportamiento pasado y actual. A veces, la sola creación del proyecto alterará el orden de cosas establecido en el mercado.

Un elemento pertinente para realizar cualquier estudio de los consumidores se denomina *segmentación de mercados* y corresponde a la forma de agrupación de los usuarios o consumidores: edad, sexo, nivel de ingreso, educación o lugar de residencia, entre otros. Una segmentación más particular es la que clasifica a los consumidores por variables psicológicas como la clase social a la que pertenece, la aversión a los cambios e innovaciones o el grado de libertad para tomar decisiones. El mercado de consumidores institucionales se puede segmentar por rubro, localización, tamaño o volúmenes de compra. La necesidad de segmentar el mercado por tipo de institución (farmacia, hospital, laboratorio, hogar, etcétera), más que por la de los individuos, se debe a que muchos productos o servicios tienen como objeto atender unidades de negocio. Incluso hoy ya se llega a hablar de *fragmentación del mercado* para referirse al nivel de desagregación de los mercados.

Existen diferentes formas de clasificar la demanda con la finalidad de recolectar información: de acuerdo con su oportunidad, necesidad, temporalidad, destino y permanencia. En relación con su *oportunidad*, la demanda se clasifica como insatisfecha o satisfecha. La demanda *satisfecha* se puede dividir en *saturada* (cuando no es posible hacerla crecer) y *no saturada* (cuando es posible hacerla crecer con apoyo de acciones de marketing). En relación con su *necesidad*, la demanda se puede clasificar en *básica* (la que se requiere ineludiblemente) y la *suntuaria* (la que satisface un gusto más que una necesidad). En relación con su *temporalidad*, la demanda puede ser *continua*, *cíclica* o *estacional*. De acuerdo con su *destino*, la demanda puede ser *final* (la que demanda un producto o servicio para ser consumido) o *intermedia* (la que se demanda para ser utilizada en la elaboración de otros bienes o en la prestación de otros servicios). De acuerdo con la *permanencia*, la demanda puede ser de *flujo* o de *stock*. La demanda de flujo es de carácter permanente, pero puede ser variable, y la de stock es de carácter finito y predecible en el tiempo.

### **3. TÉCNICAS DE PREDICCIÓN DE MERCADO**

La evaluación de un proyecto se realiza sobre la base de antecedentes que deben ser estimados, respecto del comportamiento futuro de las variables del mercado que podrían afectar a los niveles de ingresos y egresos asociados con la inversión. La predicción de estos comportamientos constituye una de las mayores dificultades del estudio de la viabilidad económica. Si bien la teoría dispone de variados instrumentos para hacer una predicción, ninguno de ellos puede garantizar que se logre el resultado estimado. Por esto, el criterio y buen juicio del evaluador son fundamentales para saber interpretar y usar la información provista por estos instrumentos, así como para saber definir hasta dónde seguir gastando recursos y tiempo en mayores estudios predictivos.

La decisión de utilizar unas u otras dependerá de la existencia y validez de antecedentes históricos y actuales y del conocimiento del comportamiento de las variables que los condicionan. En algunos casos, estos no serán posibles de obtener o no serán pertinentes para el evaluador como, por ejemplo, cuando el comportamiento histórico no sea un referente válido para pronosticar comportamientos futuros. En este caso, la información se deberá considerar sólo como un antecedente complementario para la decisión.

Las técnicas cuantitativas de predicción se basan, como su nombre lo indica, en antecedentes numéricos que posibilitan efectuar cálculos matemáticos cada vez más simples por los avances observados en el desarrollo de los programas computacionales disponibles. Sin

embargo, la validez del resultado dependerá substancialmente de la cantidad y calidad de la información disponible.

Las principales técnicas de pronóstico cuantitativas son la *proyección de tendencias*, los *coeficientes fijos* y el uso de *elasticidades*, mientras que las cualitativas son el método *Delphi* y la *investigación de mercados*.

La *proyección de tendencias*, como su nombre lo indica, pronostica un comportamiento futuro de acuerdo con la tendencia observada, ya sea en el pasado o en el mercado actual. En el primer caso, la técnica de predicción se denomina de *series de tiempo*, mientras que en el segundo, de *modelos causales*. Mientras las primeras consideran válido confiar en que el comportamiento histórico de una variable que es fácil de proyectar (conocida como *independiente*), puede explicar el comportamiento de la variable por estimar (*dependiente*), las segundas consideran que la relación de las variables se explica por razones de causa-efecto observadas en situaciones similares entre ellas.

Los modelos cualitativos se fundamentan en las opiniones de expertos y potenciales clientes. Uno de ellos, el método *Delphi*, se origina en el tradicional método del *consenso de panel*, que confiando en las capacidades de las personas para intuir anticipadamente comportamientos futuros, buscaba poner de acuerdo sus posiciones en una discusión abierta respecto de una materia determinada, acuerdo que a veces se lograba no por la aceptación de los argumentos, sino por el ascendiente de algunos integrantes del panel sobre otros, ya sea por su habilidad para exponer argumentos, reputación o personalidad dominante.

El método *Delphi*, basado en los mismos supuestos de las capacidades predictivas de las personas, conforma grupos heterogéneos de expertos cuyas opiniones son canalizadas por un coordinador para mantener la confidencialidad de quien las emite. Mediante su sistematización y un proceso iterativo donde todos acceden a las opiniones anónimas del resto, se logra hacerlas converger en una posición consensuada. El éxito de método depende en gran medida de la selección de los participantes, donde el conocimiento compartido supera la suma de las especialidades individuales de cada uno.

A todos ellos se les solicita una opinión escrita y fundada sobre la materia en estudio. El coordinador prepara un informe donde incluye las opiniones, análisis y fundamentos de cada uno de los participantes y las distribuye al grupo, manteniendo la confidencialidad de quien las emitió. Los participantes –a la luz de estos nuevos antecedentes- deben emitir un segundo informe donde aceptan e incorporan parte de las posiciones de los otros o las rechaza argumentando la razón. El coordinador repite el proceso de recolección, sistematización y difusión de los nuevos argumentos en reiteradas ocasiones, hasta que puede apreciar que no existe posibilidad de mayor convergencia en las opiniones.

La *investigación de mercados* es un instrumento sistemático de recolección de información que considera prioritaria la opinión de los potenciales usuarios para tomar las decisiones adecuadas respecto de las características que se dará al proyecto. La falta de bases de datos públicos con estadísticas completas y confiables, constituye una de las razones por la que se debe recurrir a este instrumento para conocer al consumidor, sus necesidades, preferencias e imágenes, costumbres, motivaciones, deseos, conocimiento de los beneficios del producto o servicio, precios dispuestos a pagar, segmentación y todos aquellos otros antecedentes que

permitan conocerlo y probar o refutar hipótesis respecto de un mercado específico. Con la recolección de estos datos, se logra la reducción de los riesgos inherentes a toda nueva iniciativa. No obstante, no existe la manera segura de predecir con exactitud cómo se comportarán los consumidores antes de que el proyecto se instale en el mercado.

Además de caracterizar al usuario, cliente o consumidor, la investigación de mercados permite conocer el funcionamiento actual del mercado y determinar si en él se están cubriendo sus necesidades. Sin embargo, cualquiera sea la información que se recolecte, nunca será completa, por lo que se deberá considerar un área de incertidumbre que habrá de intentar reducir.

La investigación de mercados emplea diferentes mecanismos de recolección de información que pueden tipificarse como cualitativos o cuantitativos. Es cuantitativa cuando la información recolectada a través de muestras representativas del universo es posible de cuantificar. Se caracteriza por ser estructurada y determinante y por realizarse entre un gran número de personas entrevistadas individualmente. Es cualitativa cuando logra introducirse, mediante las ciencias de la conducta y el comportamiento humano, en el porqué de las actitudes y reacciones de los consumidores frente a determinados estímulos. Con esto, es posible entender e interpretar la naturaleza de sus decisiones, motivaciones y frenos psicológicos. Se caracteriza por basarse en impresiones que resultan de la observación del comportamiento (experimentos y observación de actitudes de potenciales consumidores en mercados de prueba) y por realizarse en pequeños grupos de personas (dinámicas de grupo) o de manera individual (entrevista en profundidad).

Cualquiera sea el tipo de investigación que se realice, será fundamental para la confiabilidad de los resultados la calidad de la muestra que se defina. Ello obliga, en primer lugar, a considerar cuál es el universo de la población cuyo comportamiento se desea conocer. Por ejemplo, el total de niños en edad preescolar de una comuna, el total de familias que tienen un ingreso superior a cierto nivel o la cantidad de farmacias y otras tiendas que vendan artículos de aseo dental en una determinada ciudad. Como se puede observar, el *universo* es el total de elementos que reúne un conjunto de características homogéneas que constituyen el objeto de la investigación.

Las dificultades para hacer un censo que incluya al total del universo en una investigación de este tipo, hace que se deba elegir una muestra que presente los mismos fenómenos que ocurren en él. Para que la muestra sea efectiva, debe ser representativa (de similares características y cualidades que el universo) y suficiente (no inducir a error). Un sorbo de café es representativo y suficiente para darse cuenta si se le puso o no azúcar.

La investigación de una muestra respecto de un censo permite, además de reducir costos, lograr resultados en un menor tiempo. Si la muestra es representativa, se puede tener hasta un 99% de confiabilidad en los resultados que se obtengan.

#### **4. ESTUDIO DE LAS VARIABLES TÉCNICAS**

El objetivo del estudio técnico de la viabilidad económica de un proyecto, es determinar las características de la composición óptima de los recursos que harán que la producción de un

bien o servicio se logre eficaz y eficientemente. Para esto se deberán estudiar detenidamente las opciones tecnológicas posibles de implementar, así como sus efectos sobre las futuras inversiones, costos y beneficios. El resultado de este estudio puede tener mayor incidencia que cualquier otro en la magnitud de los valores que se incluirán para la evaluación. Por tal motivo, cualquier error que se cometa podrá tener grandes consecuencias sobre la medición de la viabilidad económica.

Frecuentemente, quien evalúa el proyecto no es la persona que más conoce de sus aspectos técnicos. Por el contrario, quienes se consideran expertos en evaluación de proyecto, son (somos), por lo general, ignorantes de una gran cantidad de aspectos vinculados con la ingeniería y funcionamiento de muchos proyectos. En este respecto, una forma de reducir los errores u omisiones que podría generar este desconocimiento técnico operativo del negocio, se basa en la sistematización de toda la información relacionada con el proceso de prestación de un servicio o fabricación de un producto, como con la definición de los recursos involucrados en cada una de sus etapas. Para ello, se deberá, en primer lugar, analizar los requerimientos de maquinaria, instrumentos, mobiliarios y todos los otros equipos necesarios para el funcionamiento adecuado del proyecto, así como también las necesidades de los recursos humanos, insumos, materiales de administración, producción y aseo y todos aquellos elementos que influirán en el dimensionamiento de los espacios. Con esta información se podrá proceder a la determinación de las necesidades de terrenos, construcciones y obras físicas en general. Para simplificar, se denominará al ordenamiento de todo tipo de equipamiento como *Balance de equipos*. Aunque a continuación se presenta la forma de recolección de la información mediante un solo cuadro, lo más probable es que se deba elaborar una gran cantidad –todos con la misma estructura- para facilitar el proceso de identificación de los ítems mediante el estudio desagregado de cada uno de ellos. La conveniencia de separar la información, se explica porque la gran diversidad de activos que se podrían requerir hace que muchas veces se omitan algunos que individualmente pueden no ser significativos, pero que en su suma sí lo sean.

#### **4.1. BALANCE DE EQUIPOS**

La primera inversión que se debe calcular incluye a todos los activos físicos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento operativo, administrativo y comercial del proyecto. En esta etapa no interesa definir si convendrá obtenerlos mediante una compra, un *leasing* o un arriendo normal, ya que su objetivo es recolectar información. La mayoría de las veces que se va a evaluar un proyecto, la configuración de los equipos y la tecnología ya está decidida. Sin embargo, es importante considerar una serie de variables para asegurar una selección adecuada del equipo y del proveedor:

- *La identificación de todos los proveedores pertinentes*, para comparar las cotizaciones y las calidades del servicio de venta y postventa.
- *Las características y dimensiones de los equipos*, para determinar la viabilidad técnica de su instalación en el lugar previsto o el requerimiento del espacio y obra física que se deberá construir o reacondicionar.
- *Las capacidades de diseño*, para evitar equipos sobre o subdimensionado que podría generar “cuellos de botella” o capacidad ociosa.

- *El grado de flexibilización del uso de los equipos*, para adecuarse a niveles de operación y procesos cambiantes.
- *El nivel de especialización y calificación del personal*, para estimar el costo de las remuneraciones o la inversión en su capacitación.
- *La tasa de crecimiento de sus costos -mantenimiento y operación- y su vida útil*, para determinar si conviene optar, por ejemplo, por una tecnología más cara pero con un plazo de reposición mayor.
- *La necesidad de equipos auxiliares*.
- *El costo de instalación y puesta en marcha*.
- *Las garantías y el servicio técnico de posventa*.

## **4.2. BALANCE DE OBRAS FÍSICAS**

Conocida la cantidad de equipos y su disposición física, se pueden determinar los requerimientos de espacios para su instalación adecuada, vías de tránsito, salas de espera, baños, bodegas, lavandería, salas de estar del personal, etcétera. Además de la inversión necesaria en construcción soportante de los ítems anteriores, el proyecto por lo general presenta una gran variedad de obras físicas, muchas de las cuales son omitidas por falta de prolijidad en el análisis, como la reparación de caminos, la construcción de vías de acceso interiores (peatonales y de vehículos), cercos, casetas de vigilancia y control de accesos, estacionamientos, jardines, bodegas para materiales de aseo, techumbre en la salida de ambulancias, sala cuna para los hijos de los trabajadores, comedores, etcétera.

El dimensionamiento de los espacios físicos requeridos se basa en la idea de una distribución óptima de los equipos, lo que debe tomar en cuenta la reducción al mínimo de sus costos de manejo de clientes e insumos y la posibilidad de maximizar la efectividad del trabajo con una agrupación secuencial de tareas propiamente médicas.

Igual como en el caso de los equipos, es conveniente elaborar un *Balance de obras físicas* que obligue a especificar y costear cada ítem de construcción, ya que la unidad de medida de su característica de construcción –o especificación técnica- es totalmente diferente para cada uno de ellos. Aquellas obras físicas que se arrienden en vez de comprarse o construirse, no se incluyen en el balance anterior, sino que se incorporarán como gasto operacional del proyecto.

De acuerdo con la proyección de los niveles de actividad, se podrá considerar una inversión suficiente para atender las prestaciones iniciales, más otras en ampliaciones futuras para enfrentar un eventual crecimiento, o definir una inversión inicial capaz de responder al crecimiento de la actividad. En este caso, lo más probable es que existan economías de escala en la construcción, con lo que se reduce la inversión total en el proyecto, pero se enfrenten costos de operación mayores inicialmente, por mantener una capacidad instalada ociosa o desocupada.

## **4.3. BALANCE DE PERSONAL**

La forma más eficiente de calcular el costo del recurso humano es desagregando al máximo las funciones y tareas que deben realizarse en la operación del proyecto, con el objeto de

definir el perfil de quienes deben ocupar cada uno de los cargos identificados y calcular la cuantía de las remuneraciones asociadas con cada puesto de trabajo. Para esto, lo usual es especificar las tareas médicas directas e indirectas, las comerciales, administrativas y de servicio. Dependiendo de la magnitud del proyecto, podrá ser necesario desagregar cada una de estas clasificaciones hasta tener la certeza de haber minimizado el error en su estimación.

La importancia del costo de las remuneraciones en la estructura total de costos del proyecto dependerá de una gran cantidad de factores, como el grado de automatización y nivel tecnológico de los procesos y la situación general del mercado laboral. Generalmente, mientras mayor es el nivel tecnológico, menos cantidad de personal se requerirá, aunque probablemente de mayor remuneración unitaria.

## **5. VARIABLES ADMINISTRATIVAS, LEGALES Y TRIBUTARIAS**

De la misma forma como las variables técnicas determinan de manera importante las inversiones y costos del proyecto, un conjunto de variables relacionadas con la gestión inciden a veces significativamente en el resultado de la evaluación, por la magnitud que pueden alcanzar en la estructura total de los egresos. Sin embargo, su estudio se observa generalmente como el más débil de la viabilidad económica, por ser considerado por muchos evaluadores como un elemento de baja incidencia relativa en el total de inversiones y gastos. Aunque esto puede ser válido en muchos proyectos, sólo después de su cuantificación se podrá confirmar la validez de este supuesto, por lo que siempre se deberá incluir en la investigación.

Obviamente, cuando se evalúan proyectos en empresas en marcha –como el reemplazo de una maquinaria– es posible presumir que la nueva inversión no implicará cambios en la estructura organizacional ni en los procedimientos administrativos.

### **5.1. INVERSIONES Y COSTOS DE LA ADMINISTRACIÓN**

El componente administrativo del proyecto es fundamental para lograr los objetivos que persiga el negocio. No basta con tener definido el proceso asistencial en su máximo detalle para que el desempeño institucional sea eficiente. La eficacia de los resultados se alcanzará cuando además se defina la estructura organizacional óptima, los planes de trabajo administrativos y se determinen, en función de éstos, los requerimientos de recursos humanos, materiales y financieros. El diseño de las estructuras organizacionales depende de criterios y principios de administración no generalizables a todos los proyectos, entre los que destacan la división del trabajo, la departamentalización y la delegación de funciones. Estos determinarán la cantidad de cargos y puestos administrativos, el perfil y remuneración de cada uno de ellos, las necesidades de espacios, equipos y mobiliarios y los gastos en que se deberá incurrir para su normal funcionamiento.

La teoría administrativa propone soluciones respecto del tamaño adecuado de unidades subordinadas a cada cargo, de acuerdo con la esfera de control y supervisión de tareas, cercanía del personal y complejidad de las funciones delegadas, entre otras. Si bien cada persona tiene estilos de dirección diferente –lo que hace casi imposible prever la estructura administrativa que adoptará el proyecto cuando sea implementado– el evaluador deberá estimar una estructura organizativa normal para calcular las inversiones y costos que requerirá

considerar en la medición de la rentabilidad. Dentro de esta estructura, será fundamental la definición del perfil profesional de quien administre el proyecto cuando entre en funcionamiento.

Posiblemente, en la definición de los espacios físicos y sus características influirán, además de aspectos funcionales (dotación de personal, flujos de movimiento, atención de público, bodegas de materiales de oficinas, archivos y bases de datos) aspectos de carácter estéticos que determinarán el tamaño, calidad y características de los espacios, muebles y equipos de oficina. Cualquiera sea el caso, el evaluador deberá confirmar la coherencia entre los datos, de manera tal de evitar, por ejemplo, que no coincida la cantidad de personal con los espacios, equipos y mobiliario.

De la misma manera como se hace para la selección de las tecnologías operativas o productivas, aquí se deberá determinar cuál tecnología administrativa es la más adecuada para el proyecto. No siempre la opción más moderna o completa será la más conveniente, ya que la solución óptima dependerá de las características específicas de las tareas a realizar. La tecnología administrativa elegida permitirá definir tanto la magnitud de la inversión en las variables organizacionales como los gastos administrativos anuales del proyecto. Los gastos propiamente tal de la administración son, como su nombre lo indica, los que provienen de realizar actividades administrativas de apoyo a la gestión. Si bien se asocian a éstos el sueldo del gerente, de los contadores, secretarias y personal de apoyo y los gastos propios del funcionamiento de las oficinas, es posible identificar un conjunto de otras áreas que harán variar estos gastos de acuerdo con la estructura organizacional que se le asigne. Así, por ejemplo, podrá existir una gerencia de recursos humanos si la dotación de personal es muy grande, una de investigación y desarrollo si el proyecto generará innovaciones tecnológicas o, incluso, de relaciones públicas si se busca influir en el sector gobierno u otro externo a la institución.

Dependiendo de las características de cada proyecto se podrán también considerar gastos vinculados con el transporte del personal, mantenimiento de salas cunas para hijos de funcionarios, servicios recreativos y deportivos, bonos de Navidad, arriendo de oficinas, convenios de mantenimiento de equipos, suscripciones a revistas especializadas, seguros, correspondencia, viáticos, renovación de software, pago de patentes y permisos municipales, etcétera.

La estructura administrativa de la empresa que resulta del proyecto no debe considerarse como permanente en el tiempo ya que ella es tan dinámica como lo serán la propia institución y su entorno. Esto hace que la organización que se diseñe tenga la flexibilidad suficiente para adecuarse fácilmente a los cambios de la empresa.

## **5.2. EFECTOS ECONÓMICOS DE LAS VARIABLES LEGALES**

En la viabilidad legal de un proyecto se determina la existencia o inexistencia de normas que pudieran restringir la realización del negocio o condicionar su materialización al cumplimiento de algunos requisitos mínimos para poder implementarlo. Por otra parte, el estudio técnico de la viabilidad económica estima los costos e inversiones de una construcción y de una tecnología y su uso que cumplan con dichas normas. El estudio legal de

la viabilidad económica estimará los efectos que las normas establecidas tendrán sobre los costos y beneficios de un proyecto que ya es viable legalmente. Entro otros, se deberá considerar el gasto que podrían ocasionar algunos de los siguientes factores legales:

- patentes y permisos municipales
- restricciones a la presentación de productos farmacéuticos
- elaboración de contratos laborales y comerciales
- estudios de posesión y vigencia de títulos de propiedad
- gastos asociados con la inscripción en registros públicos de propiedad
- inscripción de marcas
- aranceles y permisos de importación
- indemnizaciones de desahucios
- contratos con mutuales de seguridad de los trabajadores
- obligaciones en caso de accidentes del trabajo
- tratamiento fiscal de depreciaciones y amortizaciones contables
- impuestos a las ganancias, la propiedad y el valor agregado
- regulaciones internacionales

Desde la aprobación misma del proyecto empiezan a identificarse egresos vinculados con los aspectos legales, tales como la constitución de la sociedad y las licencias, patentes y derechos de uso de alguna propiedad intelectual o registro comercial.

### **5.3. IMPUESTO A LAS GANANCIAS**

Cuando la sociedad que implementará un proyecto está regida por normas que la obligan a tributar sobre las ganancias, se debe incorporar en todos los estudios de inversión el efecto de este impuesto que, según sea el caso que se evalúe, podrá aumentar o disminuir la rentabilidad del proyecto.

El cálculo básico de este impuesto se efectúa sobre la utilidad contable que resulta de comparar los ingresos con los egresos afectos a impuestos y los gastos contables que no constituyen egreso y que representan el desgaste de los activos por su uso. Como el fisco no puede revisar caso a caso el grado de desgaste de los activos, define un criterio estándar denominado depreciación (en algunos países se le llama amortización). Aunque existen diferentes formas de calcular la depreciación anual, para la evaluación de proyectos lo más usual es dividir el valor de la compra por el número de años en que se puede depreciar.

Todo proyecto que modifique las estructuras de ingresos y egresos de una empresa tendrá efectos tributarios. Una inversión que reduce costos de funcionamiento hará que aumente la utilidad contable y, en consecuencia, los impuestos a pagar. Por ello, sólo una parte de los ahorros de costos se deberán considerar como beneficio neto. Un aumento de costos, por el contrario, hará que baje la utilidad y, en consecuencia, el impuesto total de la empresa.

Los intereses de una deuda, como cualquier costo, reduce la utilidad de la empresa generando un efecto tributario positivo. Por eso se dice que el costo real de la deuda es equivalente a la tasa de interés cobrada por el banco menos el porcentaje correspondiente a la tasa de impuesto. En definitiva, toda acción que modifique ahora o a futuro las utilidades o pérdidas

de la empresa, deberá considerar su efecto tributario.

Como es fácilmente deducir, cuando se compra un activo, el flujo de caja de ese período se reduce en el valor de la adquisición. Sin embargo, en la evaluación del proyecto se deberá considerar que una parte de ese monto se recupera ya que, como en el período siguiente empieza a depreciarse, caerá la utilidad contable sin que se incurra en un desembolso real y, por lo tanto, bajará el impuesto que se deberá pagar.

Un completo análisis de este tema se desarrolla en el artículo *Efectos tributarios relevantes en la evaluación de proyectos* que puede bajarse de esta página.

## **6. INVERSIONES Y COSTOS**

Los componentes básicos de todo flujo de caja que se construya con la finalidad de medir la rentabilidad de un proyecto son, por una parte, las inversiones y los costos de funcionamiento y, por otra, los beneficios esperados. Cualquiera sea la estructura de egresos de un proyecto, es preciso conocer su clasificación en dos grandes grupos que poseen características y tratamientos distintos: aquéllos en los que se incurre antes de que el proyecto empiece a funcionar y aquéllos que se deberán realizar cuando el proyecto ya esté en funcionamiento. Los primeros constituyen lo que se denomina *Calendario de inversiones*. Los segundos dan origen a un *Programa de costos operacionales* y a un *Calendario de inversiones de reposición*. Aunque, como se verá más adelante, el flujo de caja se elabora generalmente para períodos anuales, el *Calendario de inversiones* previas a la puesta en marcha se hace usualmente en períodos mensuales, porque la magnitud de estos egresos ameritan una consideración más precisa de su ocurrencia, para posibilitar la incorporación del costo de capital asociado a su inmovilización o no uso en otra alternativa de inversión.

Durante el funcionamiento del proyecto, es necesario, como se mencionó en los antes, sustituir muchas veces algunos activos para mantener la capacidad normal de producción. Sin embargo, en otros casos se deberán agregar las inversiones necesarias para enfrentar una ampliación planificada del proyecto hacia nuevas prestaciones o hacia el crecimiento normal de la propia actividad. Una inversión especial es aquella que se realiza en capital de trabajo y que corresponde a los recursos que permitirán financiar la operación normal del proyecto.

### **6.1 CALENDARIO DE INVERSIONES**

Es imposible pretender presentar un listado de todas aquellas inversiones que se pueden encontrar en los diferentes proyectos. Por eso, la tipología que a continuación se presenta tiene sólo una finalidad didáctica, que permite identificar los principales egresos previos al momento de inicio del proyecto.

Un primer grupo de inversiones lo constituyen aquéllos de carácter obvio y que difícilmente se omitirían en un proyecto: la compra, construcción o remodelación de los espacios físicos, la adquisición de equipos de fábrica y de oficina, el mobiliario y los vehículos, entre otros. Aunque se puedan catalogar como inversiones tradicionales o típicas, no siempre son fáciles de tratar. Esto, porque generalmente existen opciones que obligarán a una evaluación adicional como, por ejemplo, para determinar si será más rentable comprar la infraestructura necesaria o arrendar un inmueble que cumpla con los requerimientos del proyecto.

Un segundo grupo de inversiones previas a la puesta en marcha está constituido por aquellas que, siendo muy comunes, son omitidas en varios proyectos: la inversión publicitaria para dar a conocer la existencia del proyecto y atraer clientes, el diseño de los sistemas administrativos de apoyo (plan de cuentas contable, sistemas de cobranza, inventario, proveedores, etcétera), la constitución de la sociedad con todos los gastos legales, notariales y de servicios de unidades externas de apoyo a la implementación de la inversión (supervisión técnica para el montaje de los equipos, instalación de redes comunicacionales e instalación de *software*), etcétera.

En un tercer grupo se incluyen aquellas inversiones respecto de las cuales se identifica la mayor cantidad de problemas entre los evaluadores, ya sea porque las omiten o porque las incluyen de manera errónea: el costo del estudio de viabilidad, los gastos preoperacionales y el capital de trabajo. Cuando se contrata el estudio de viabilidad, éste debe pagarse independientemente de que se decida hacer o no la inversión. Por tal motivo, se le considera un costo irrelevante para la decisión de aprobación o rechazo, por lo que nunca se debe considerar en la construcción de un flujo de caja. Respecto de los gastos preoperacionales, es frecuente observar en muchos proyectos un ítem de *Gastos de puesta en marcha* que incluye egresos como la capacitación del personal, la inscripción de la marca que tendrá el establecimiento o la supervisión del montaje de los equipos, entre otros. Sin embargo, el *Calendario de inversiones* deberá incluir no sólo las inversiones, sino que todos los desembolsos en los que se tendrá que incurrir antes de que el proyecto empiece a funcionar. Lamentablemente, el nombre *Calendario de inversiones* confunde a muchos que anotan recién a partir del primer año de funcionamiento desembolsos como los seguros de las máquinas, los impuestos territoriales (contribuciones de bienes raíces), sueldos y otros que obviamente no son inversiones. Sin embargo, el seguro de las máquinas se empieza a pagar cuando estas se adquieren (a veces, varios meses antes de que el proyecto funcione como una unidad de negocio), el impuesto territorial rige desde que se adquiere el terreno para construir o se compra el inmueble, al gerente y a mucho personal administrativo se le contrata mucho antes de que el proyecto se transforme en una unidad operativa. Todos estos gastos, aunque no constituyen lo que comúnmente se denomina como inversión, sí se deberán incorporar en el *Calendario de inversiones* que, más bien, debería denominarse *Calendario de egresos previos a la puesta en marcha*.

La totalidad de estos egresos, así como la inversión en capital de trabajo que se analiza a continuación, se deben presentar como una modalidad presupuestaria, es decir, proyectando el egreso para cada unidad de tiempo, con el objeto de determinar con la mayor precisión posible el total de desembolsos que se requieren como condición para que el proyecto se pueda implementar. La razón de identificar cada egreso en el momento en que ocurre, es la de poder incluir el efecto del costo de capital que se debe agregar, ya sea por los intereses generados por la deuda asumida para financiar la etapa de construcción como por el costo de oportunidad de los recursos propios que, al destinarse a este proyecto, dejan de rentar en otras opciones de inversión.

## **6.2. INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO**

Muchos proyectos –la mayoría– deben primero gastar recursos en la producción de un bien o en la prestación de un servicio, para recibir con posterioridad el pago correspondiente. Para

que el negocio creado por el proyecto sea viable económicamente, no basta con tener el edificio construido y totalmente equipado. El funcionamiento normal requerirá, además, un capital de operación que permita cubrir el desfase natural que se observará entre los desembolsos realizados para producir y la recepción del pago futuro por parte del cliente. Estos recursos se denominan inversión en capital de trabajo.

La situación descrita se hace más compleja aún si se considera que, además de financiar el costo directo de la prestación, el establecimiento deberá financiar las remuneraciones del personal administrativo, los consumos básicos de luz, agua, calefacción, teléfono, etcétera, el gasto en lavandería, los seguros y el mantenimiento de la infraestructura y el equipamiento entre muchos otros. Existen tres modelos para calcular el monto a invertir en capital de trabajo: el *contable*, el del *periodo a financiar* o periodo de desfase entre egresos e ingresos y el del *déficit acumulado máximo*.

El *método contable* busca estimar los niveles promedios de activos corrientes o circulante (recursos mantenidos en caja, cuentas por cobrar e inventarios) y de pasivos corrientes o circulantes (créditos bancarios de corto plazo, deudas con proveedores y otras cuentas por pagar de corto plazo) y calcula la inversión en capital de trabajo como la diferencia entre ambos. Aunque existen diversos métodos teóricos para calcular los valores de cada una de estas variables, el procedimiento resulta inapropiado por lo difícil, costoso y largo de aplicar, además de lo poco confiable de los resultados que entrega. Es por ello que propongo que se aplique sólo en el caso de estar en una etapa de perfil o prefactibilidad simple, donde el cálculo pueda ser realizado sobre la base de antecedentes históricos del mismo establecimiento (cuando se evalúa un nuevo proyecto al interior de él y si se dispone de balances contables y estadísticas confiables) o de una serie de antecedentes contables y estadísticos de varias instituciones similares. En ambos casos, se recomienda buscar una vinculación entre el capital de trabajo contable (activos corrientes menos pasivos corrientes) mensurada y conocida para el nuevo proyecto como, por ejemplo, el número de prestaciones, el valor de los activos o el costo de los insumos usados anualmente, entre otros. Para ello, se busca la variable que muestre la mayor correlación con el capital de trabajo contable (R<sup>2</sup>) y se aplica la relación observada para pronosticar estadísticamente el monto a invertir en capital de trabajo. Aunque esto puede hacerse de la forma como se explicó en el punto 3 para proyectar tendencias causales, aquí se recurrirá a otra forma para dar al lector más herramientas para sus análisis.

El segundo método, el del *periodo a financiar o periodo de desfase*, calcula la inversión en capital de trabajo como la cuantía de recursos necesarios para financiar el período de tiempo que pasa entre el primer desembolso y la recepción del pago por el servicio prestado o el producto vendido. Para ello, el modelo calcula también, al igual que en el método anterior, un estándar. En este caso, corresponde a un costo promedio diario que debe ser financiado durante todo el periodo de desfase del dinero. La forma de cálculo se representa por la expresión:

$$ICT r = \frac{CA}{365} * PD$$

donde  $ICTr$  es el monto a invertir en capital de trabajo,  $CA$  el costo estimado para el primer año de operación y  $PD$  el número de días de desfase del dinero. También el costo anual se puede dividir por 12, para calcular el costo promedio mensual, y multiplicar el resultado por el número de meses desfase. En la mayoría de los casos el período de desfase debe ser calculado como un promedio ponderado de la permanencia del cliente en el establecimiento (o la cantidad de días de producción), el plazo de facturación y el tiempo que demora la cobranza. En algunos casos, al resultado obtenido se le resta el equivalente a los recursos que se podrían esperar de fuentes de financiamiento de corto plazo, como los créditos promedios de proveedores o las líneas de sobregiro automático a las que se podría acceder. Aunque este método no permite incorporar el efecto de estacionalidades al trabajar con costos promedios diarios, constituye una buena aproximación para medir la rentabilidad de una inversión, ya que la variación en el monto respecto al promedio así obtenido es generalmente marginal. Por ello, se usa muy frecuentemente en estudios en nivel de prefactibilidad y en factibilidad cuando la variación estacional no es significativa.

El tercer método, *déficit acumulado máximo*, determina el monto a invertir en capital de trabajo como el equivalente al máximo déficit que debe cubrirse en un año. Para ello, se elabora un presupuesto de caja mensual, donde se incluyen todos los costos fijos y variables proyectados en función del nivel de actividad mensual y se compara con la proyección de ingresos. Este método requiere un conocimiento especial de materias conceptuales presupuestarias que exceden los alcances de este artículo.

Cualquiera de los tres métodos sea utilizado, al elaborar el flujo de caja sobre el cual se evaluará la conveniencia del proyecto, se deberá considerar la necesidad de hacer adiciones a esta inversión si el nivel de actividad de los años futuros se incrementa. Generalmente, cuando se emplean el primero y tercer método, se calcula un incremento proporcional al aumento en el nivel de actividad, mientras que, con el segundo, se aplica la expresión:

$$\Delta_{CTr} = \frac{\Delta_{CA}}{365} * PD$$

donde  $\Delta_{CTr}$  es la variación en la inversión en capital de trabajo,  $\Delta_{CA}$  la variación en el costo anual (costo del año menos costo del año inmediatamente anterior) y  $PD$  el número de días de desfase del dinero.

### 6.3 INVERSIONES DURANTE LA OPERACIÓN

Durante la operación del proyecto, es decir, entre el momento *uno* y el último del horizonte de evaluación, es posible que se deban considerar nuevas inversiones, ya sea porque se ha presupuestado una ampliación futura o porque el uso normal de los activos hace necesario invertir en su reposición.

Generalmente, cada vez que se incrementa el nivel de actividad se debe estimar un aumento en la inversión en capital de trabajo que sostenga esa mayor actividad. Por otra parte, cuando

el proyecto es sólo de reemplazo, lo usual es suponer que no se requiere modificar el capital de trabajo. Sin embargo, existen algunas excepciones que hacen necesario modificarlo:

- cuando el reemplazo de activos aumenta la capacidad de atención de clientes, y
- cuando el reemplazo de activos, aunque no modifique el nivel de actividad, hace cambiar las estructuras de costos, inventarios, plazos de facturación, etcétera.

El mayor problema de las inversiones de sustitución se observa en la definición de la vida útil de los activos, dato fundamental para construir un calendario de inversiones de reemplazo. Lo anterior es especialmente complicado porque los activos no han sido aún comprados y el evaluador debe anticipar su período de sustitución. A este respecto, la teoría ofrece cuatro métodos para estimar dicho plazo: el contable, el técnico, el comercial y el económico.

- El *método contable* permite suponer que un activo tiene una vida real similar al plazo en que se puede depreciar. Si, por ejemplo, el Fisco permite depreciar un computador en tres años, se podrá suponer que los computadores se cambiarán cada tres años. Obviamente, este método sólo se podrá aplicar cuando el activo tiene poca significación en el total de las inversiones, ya que la vida real no coincide con la contable, salvo contadas excepciones. Por ejemplo, una obra de albañilería puede durar una gran cantidad de años, dependiendo del cuidado y mantenimiento que se le haga. Sin embargo, en varios países latinoamericanos se le asocia un plazo de 20 años para depreciarla. Aunque el evaluador no tiene forma de adivinar el tipo ni la política de mantenimiento que los futuros encargados determinarán para esa construcción, puede estimar una duración similar al plazo contable en un estudio en nivel de perfil o incluso de prefactibilidad si el monto involucrado en la inversión de reposición es marginal dentro del total.
- El *método técnico* se usa en activos que claramente serán sustituidos en un plazo distinto al que tiene para depreciarse. Es muy diferente el plazo de sustitución de una ambulancia que tiene un uso diario promedio de 3 horas de otra idéntica que circula un promedio de 7 horas diarias. En este caso, es frecuente recurrir a algún estándar técnico que considere el uso del activo: kilómetros recorridos, unidades producidas, horas de funcionamiento, etcétera. Así, por ejemplo, si la ambulancia que se usa 3 horas diarias cumple el total de kilómetros que recomiendan su reemplazo (300.000 kilómetros, por ejemplo) en 9 años, se supondrá este plazo para su reposición. Si la que circula 7 horas diarias recorre ese mismo kilometraje en 4 años, se considerará su sustitución al final del año cuarto y al final del año octavo.
- El *método comercial* se aplica cuando la variable determinante de la sustitución es la imagen corporativa. Es posible observar en muchos establecimientos asistenciales privados que se cambian con mucha frecuencia los muebles de las salas de espera, con el objeto de mantener un *status* acorde con la imagen que se busca proyectar.
- El *método económico*, por último, determina la vida útil de un activo en función del momento óptimo económico del reemplazo. Es decir, hasta que los costos de continuar con un activo empiezan a ser mayores a los costos de invertir en uno nuevo. En el costo de continuar se incluye la diferencia entre el costo de funcionamiento del activo viejo y el del nuevo. La forma de cálculo de este método requiere conocer algunos conceptos de matemáticas financieras que se analizan en el punto 9. Por este

motivo, el procedimiento de cálculo de la vida útil económica óptima se describe con detalle en el punto 11.

## **7. LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO**

La conveniencia de efectuar una inversión y comprometer costos futuros en la operación de un proyecto, estará determinada por la posibilidad de lograr beneficios asociados con esos egresos. En la evaluación de cualquier proyecto se deben considerar dos tipos de beneficios: aquéllos que constituyen ingresos de caja y los que no son movimientos de caja pero que afectarán a la decisión económica. En el primer caso se encuentran todos los ingresos que se espera percibir durante el horizonte de evaluación del proyecto, generalmente diez años, ya sea por el cobro de las prestaciones médicas, por la venta de activos (especialmente de reposición), por venta de posibles desechos y por ahorros de costos que, indefinitiva, tienen similar efecto sobre la caja que un aumento de ingresos. En el segundo caso está uno de los beneficios que, sin constituir ingreso, puede hacer aparecer como no rentable a un proyecto que sí lo es: el valor remanente de la inversión, o valor de desecho del proyecto.

### **7.1. INGRESOS DEL PROYECTO**

Los ingresos proyectados se deducen directamente del estudio de mercado, donde se define la tarifa de cada prestación en función de la competencia y los beneficiarios, así como la estimación de la demanda futura. Aunque la teoría económica vinculada con la oferta y demanda plantee un precio de equilibrio en el mercado, la administración superior de las instituciones busca quebrantar permanentemente esta “ley” para maximizar los beneficios económicos de la organización. Es decir, lograr aumentar tanto la tarifa como la demanda, mediante la atracción de las preferencias del consumidor, a través a través de una estrategia basada en la diferenciación del producto ofertado, para que sea percibido como deseable y, por lo tanto, el cliente esté dispuesto a pagar más por ello. Lo anterior se puede lograr de tres formas:

- Ofertar un producto que le parezca al consumidor tan distinto de las otras opciones, que no sea posible comparación alguna en el momento de decidir.
- Ofertar un producto que, aunque sea percibido como similar, haga al consumidor estimar que posee características adicionales a las de la mejor opción que justifican pagar más.
- Ofertar un producto o servicio de inferior calidad, pero percibido como similar por el cliente, quien opta por el de menor precio.

Cuando la demanda esperada es un dato confiable, se puede recurrir al análisis de equilibrio para determinar la tarifa mínima que se tendría que cobrar para ser capaz de hacer viable el proyecto. Si el proyecto considera ofrecer más de un producto, se deberá calcular el ingreso de cada uno de ellos de acuerdo con la proyección de tarifas y del número de unidades de cada uno. De igual manera, si en el estudio de mercado se consideró pertinente suponer variaciones en los niveles de actividad (crecimiento mientras se posiciona el proyecto en el mercado, crecimiento de la población demandante de servicios geriátricos, disminución de tasas de accidentabilidad por campañas de prevención, etcétera), deberá hacerse un cálculo de ingresos para cada año por separado.

## 7.2. AHORRO DE COSTOS

Muchos proyectos que se evalúan en instituciones ya funcionando no generan mayores ingresos pero sí están asociados a beneficios económicos. Por ejemplo, si con la inversión se logran reducir costos de operación. Esto es muy frecuente cuando se evalúa un proyecto de reemplazo de equipos ineficientes (aquellos que tienen una diferencia importante en sus costos respecto de nuevas tecnologías o una baja productividad) o la externalización de servicios a terceros (lavandería, esterilización de instrumental quirúrgico, etcétera). La inversión, en estos casos, se deberá comparar con los ahorros o disminuciones de costo, los que tendrán el mismo efecto tributario de un mayor ingreso. Esto, porque al bajar el costo subirá la utilidad y, en consecuencia, el impuesto a pagar, tal como se explicó en el punto 5.

El ahorro de costos justifica principalmente los proyectos de sustitución de equipos antiguos. En muchos casos, el equipo nuevo puede prestar el mismo servicio que el viejo, pero a menor costo. En otros, además de reducir costos, posibilita aumentar la productividad, generando dos beneficios: el del menor costo y el del mayor ingreso por el aumento en la cantidad de prestaciones y servicios. En algunos proyectos, la reducción de costos puede generar un aumento de costos, en una primera etapa, por dos tipos de razones:

- Cuando se incorpora una nueva tecnología, aunque sea más eficiente e involucre menores costos de operación futura, puede inicialmente requerir de un proceso de aprendizaje que se traduzca en mayores costos de capacitación, más material dañado o ineficiencias propias de la adquisición del aprendizaje.
- Cuando la incorporación de una nueva tecnología sustituye mano de obra, se deben considerar todos los costos derivados de las indemnizaciones y finiquitos.

Un caso especial de ahorro se observa cuando existen antecedentes históricos que permiten determinar la tasa de crecimiento de los costos de operación o de mantenimiento de un equipo sólo por su antigüedad. Al evaluar la conveniencia de su sustitución, el ahorro de costos estará vinculado a dos factores, a pesar de que la curva de crecimiento de los costos sea similar para el equipo viejo y el nuevo: el menor costo de mantenimiento que se observa en todo equipo nuevo y la menor tasa de su crecimiento en los primeros años de uso. El beneficio de la sustitución es explicado por el ahorro de costos que se obtendría entre el costo de continuar con un equipo viejo con tasas crecientes de costos y el menor costo, también creciente en el tiempo, que se lograría haciendo una inversión inicial en el equipo nuevo. La comparación de la inversión inicial con el ahorro creciente de costos, permitirá determinar la conveniencia de la sustitución. En algunos casos, se deberá considerar como beneficio adicional de la sustitución los ingresos por la venta del equipo viejo y el cambio en los impuestos derivados principalmente de los cambios en las depreciaciones de ambos equipos.

## 7.3 VENTA DE ACTIVOS

Cuando se construye el flujo de caja para evaluar el proyecto en un horizonte de años (diez, por ejemplo) que supera la vida útil de uno o más de los activos considerados en las inversiones, debe agregarse como un beneficio el posible ingreso que posibilitaría su venta o uso alternativo. Si el activo se vende, se incluirá en el flujo de caja en una fila de *Ingresos por venta de activos* que se deduce de un *Calendario de ingresos por venta de activos* elaborado

sobre la base de la información proporcionada en el *Balance de Equipos* expuesto en el punto 4, donde se especificaba el valor de liquidación de los activos al final de su vida útil.

En algunos casos, el proyecto liberará activos que no se podrán vender por distintas razones como, por ejemplo, su mal estado de deterioro, limitaciones burocráticas administrativas en el sector público, etcétera. Obviamente, el reemplazo del activo no produce ingresos por su venta. Incluso, puede obligar a efectuar desembolsos por la desinstalación, bodegaje u otro. En otros casos, aunque el activo puede venderse, la gerencia opta por quedarse con él para destinarlo a otros usos. El beneficio de la liberación del activo viejo se puede calcular bajo dos supuestos:

- Si se decide no vender, es porque quedarse con él le permite beneficios equivalentes, como mínimo, a lo que se deja de percibir por la venta. Por lo tanto, aunque no se venda, se anota como ingreso, similar a una venta de activo.
- Si el equipo liberado será utilizado en actividades complementarias cuyo beneficio es posible de cuantificar, se anotará el monto del aumento de ese beneficio como atribuible al proyecto.

## **7.4 VALOR REMANENTE DE LA INVERSIÓN**

Un beneficio que no constituye ingreso es el valor del proyecto al final de su horizonte de evaluación. No genera un ingreso porque el proyecto no se vende pero, como tiene la capacidad de seguir generando ingresos a futuro, debe asignársele un valor a ello. No es fácil valorar un proyecto (que aún no se aprueba ni ejecuta) en cinco o diez años más. La teoría ofrece tres modelos que, como se verá más adelante, conducen a tres resultados distintos. Después de explicar el procedimiento para usar cada uno de ellos, se recomendará en qué casos parece conveniente uno más que otro. El valor de todo negocio se puede calcular de dos formas diferentes: determinando el valor de cada activo individual para luego sumarlos o determinar el valor del proyecto como una unidad económica funcionando, donde el valor de los flujos que los activos son capaces de generar puede ser superior al valor de los activos que lo producen. El valor de los activos individuales, a su vez, se puede estimar mediante una valorización contable o una comercial. Ambos casos obligan a calcular el valor de cada uno de ellos para luego sumarlos. Cuando el proyecto involucra a una gran cantidad de activos, los dos métodos pueden complicar bastante el trabajo del evaluador. Particularmente el comercial, ya que requiere estimar el valor que tendrían en el mercado secundario (activos usados). El valor de los activos al final del horizonte de evaluación debe considerar, en primer lugar, la antigüedad de cada equipo, ya que varios podrían haberse sustituido en ese período. El valor de los activos del proyecto como unidad económica funcionando, por el contrario, no valora activos individuales, sino que asume que ellos valdrán lo que serían capaces de generar como beneficios netos a partir del año 11, es decir, después del horizonte de evaluación.

### **7.4.1. VALOR REMANENTE CONTABLE**

El método contable para calcular el valor remanente de la inversión suma los valores contables (o valores libro de los activos) y les agrega la recuperación de lo invertido en capital de trabajo por ser un activo más del proyecto. Como ya se mencionó, el valor libro de cada activo se calcula por su precio estimado de compra menos las depreciaciones contables

que tendrá acumuladas al final del horizonte de evaluación. Nótese que si se evalúa un proyecto a diez años, habrá activos que tendrán a esa fecha diez años de uso, mientras que otros podrán tener dos (si se reemplazan cada cuatro años) o sólo uno (si se reemplaza cada tres años).

#### **7.4.2. VALOR REMANENTE COMERCIAL**

El segundo método, que también valora activos de manera individual, considera como valor remanente de la inversión a aquel ingreso que le reportaría la posibilidad de vender cada activo por separado. Si existe información acerca de en cuánto se transan en el mercado activos usados similares, con la misma cantidad de años que los que tendrían los activos del proyecto, bastaría con usar ese dato. Sin embargo, en muchos casos la información no estará disponible y deberá hacerse una estimación. Lo más frecuente es recurrir a una regla de tres simple. Igual como en el caso contable, el valor remanente de la inversión se calculará sumando el valor comercial de todos los activos, aunque en este caso se debe agregar el efecto tributario de las posibles utilidades o pérdidas de su eventual venta. También, y por la misma razón del caso anterior, debe agregarse la recuperación de lo invertido en capital de trabajo. Cabe hacer notar que ninguno de los activos que se valora será vendido al final del horizonte de evaluación. Lo que hace el modelo es simular su venta para asignarles un valor.

#### **7.4.3. VALOR REMANENTE ECONÓMICO**

A diferencia de los métodos anteriores, el valor remanente económico le otorga al proyecto un valor futuro equivalente a los beneficios que podrá aportar después del horizonte de evaluación. Esto, porque parte de la base de que el establecimiento asistencial, consulta odontológica o cualquiera sea el motivo de la inversión, continuará funcionando en el largo plazo y la simulación de la venta separada de cada activo o el valor que tengan coyunturalmente en la contabilidad en ese momento, no reflejan el valor al cual el inversionista estaría dispuesto a vender su “negocio”. Para calcular el valor remanente económico, el modelo simula un flujo de caja anual promedio a perpetuidad a partir del año 11. Obviamente, el flujo perpetuo no es el flujo promedio observado en esos diez años, ya que posiblemente en el horizonte de evaluación no se hayan tenido que reemplazar todos los activos del proyecto y, en consecuencia, no representa el flujo futuro que sí tendrá que enfrentar la sustitución de esos activos para mantener la capacidad de dar prestaciones del establecimiento. Para mantener una empresa funcionando a perpetuidad, los dueños deberán considerar que parte del flujo de caja futuro que generaría el proyecto no puede ser de su libre disposición, ya que para mantener la capacidad operativa, deberán siempre sustituirse activos, mobiliario e, incluso, el mismo edificio si se evalúa el proyecto como una perpetuidad. El flujo promedio, entonces, se calculará por la diferencia entre el flujo esperado en condiciones normales y la reserva para reinversión:

$$FPP = FNP - RR$$

donde *FPP* es el flujo promedio anual promedio perpetuo, *FNP* el flujo anual en condiciones normales y *RR* la reserva anual para reposición de activos. Muchos evaluadores sustituyen el cálculo de *RR* por la depreciación anual, considerando que no hay diferencias significativas en una perpetuidad. Cualquiera sea el caso, el valor remanente de la inversión es un monto

que equivale a tener todos los años ese flujo promedio. En otras palabras, porqué monto actual (al año 10) los inversionistas estarían dispuestos a vender su inversión. Para ello, se aplica la fórmula del valor actual de una perpetuidad:

$$VAFPP = \frac{FPP}{i}$$

que será lo mismo que

$$VAFPP = \frac{FNP-RR}{i} = \frac{FNP-DA}{i}$$

donde *DA* es la depreciación anual. El valor así obtenido indicará una equivalencia financiera que hará al inversionista indiferente entre recibir una sola vez *VAFPP* o todos los años de su vida *FPP*. Por ejemplo, si *FPP* = \$100 y el inversionista exige una ganancia a su capital del 10% anual, el *VAFPP* será de \$1.000 (que se obtiene de  $100 \div 0,1$ ). Es decir, el estaría dispuesto a “comprarse” a si mismo el negocio en \$1.000, porque ella le reportaría anualmente \$100, o sea, el 10% de lo que invertiría. Si a ese valor estaría dispuesto a comprar, ese valor representa en cuánto valora el remanente de su inversión. A diferencia de los métodos anteriores, éste no suma la recuperación de la inversión en capital de trabajo por dos razones fundamentales:

- Calcula el valor remanente en función de los flujos de caja futuros y el capital de trabajo es un activo.
- Si supone la recuperación de capital de trabajo, la empresa se quedaría sin capital de operación y, en consecuencia, no sería capaz de generar ningún flujo futuro. Es lo mismo que si se supone el valor remanente de un flujo de caja simultáneamente con la venta el edificio o de los principales activos.

Como se observó en los ejemplos anteriores, todos los métodos llegaron a resultados distintos. Aunque hay diversas opiniones al respecto, a modo de conclusión sugerida, se puede recomendar:

- Elegir el método económico cuando el proyecto se realizó en niveles de prefactibilidad avanzada o factibilidad, donde los flujos de caja son más confiables, y el proyecto se presume de larga duración.
- Usar el método contable cuando el anterior no es recomendable, ya que toda la información para calcular el valor libro de los activos está disponible.

- Usar el método comercial cuando el primero no es confiable por la calidad de los flujos de caja y cuando la vida útil contable de los activos sea muy diferente a la vida útil comercial, ya que el dato contable pierde validez.

## 8. CONSTRUCCIÓN DE FLUJOS DE CAJA

Como se explicó al principio, existen distintas y complementarias formas de medir la rentabilidad para un mismo proyecto. En este punto se exponen los procedimientos para elaborar los flujos de caja que hacen posible la evaluación de la inversión. En una primera instancia, se definan los criterios para construir el flujo de caja de un proyecto que evalúa la conveniencia de crear un nuevo establecimiento. En segundo lugar, se tratan los proyectos que se evalúan al interior de empresas funcionando. En tercer lugar, se analizarán los proyectos con financiamiento, ya sea por deuda o por un contrato de un *leasing*.

### 8.1 FLUJO DE CAJA DE PROYECTOS DE CREACIÓN DE NUEVOS NEGOCIOS

Cuando se evalúa la creación de un nuevo negocio, la opción de no hacerlo es cero. Por lo tanto, todos los costos y beneficios asociados a su materialización y funcionamiento tienen el carácter de *relevantes* para la decisión. Como se verá más adelante, cuando se evalúa un proyecto dentro de una empresa en funcionamiento, la opción de no hacerlo no es cero, sino seguir con los costos y beneficios históricos proyectados. El primer problema que se debe resolver al construir un flujo de caja es el plazo u horizonte de evaluación en que se medirá la rentabilidad. En una situación ideal, debería ser igual a la vida útil real del proyecto. Sin embargo, esto es poco práctico para todas aquellas iniciativas de inversión que se hacen para perdurar en el tiempo. En aquellos proyectos que tienen una vida útil real de cinco, ocho o quince años, lo correcto es proyectar el flujo a esa cantidad de años. Si la empresa que se crearía con el proyecto pretende mantenerse en el tiempo, se aplica una convención no escrita de hacerlo en un horizonte de 10 años. Los beneficios que se podrían esperar después del décimo año quedarán reflejados en el valor de desecho del proyecto. En la creación de un nuevo negocio al que se le augura una muy larga vida, se construirá un flujo de caja que tendrá doce columnas. La primera para explicitar los ítems de ingresos y costos que se cuantificarán en la proyección. La segunda, denominada la del *momento cero*, para reflejar todos los desembolsos que deben realizarse antes de que el proyecto empiece a funcionar y que son condición para que ello ocurra. Es decir, se anotará aquí el resultado del *calendario de inversiones* explicado en el punto 6. Las diez columnas siguientes servirán para anotar los movimientos de caja proyectados para cada uno de los diez primeros años. Cada columna representa también un *momento*. De esta forma, la columna 6 corresponde al *momento seis* y registrará todos los costos y beneficios pronosticados para el sexto año, más aquellas inversiones que deben hacerse para que el año siete pueda funcionar en forma normal. Aunque existen diversas formas de construir un flujo de caja, hay una que es particularmente simple y que, además, posibilita evitar algunos de los errores típicos que se observan en su construcción. Este procedimiento se conoce como *Estructura general de un flujo de caja* y consta de cinco etapas o pasos básicos:

|        |   |
|--------|---|
| PASO 1 | Incluir todos los ingresos y egresos que afectan a las utilidades contables y, por lo tanto, a los impuestos. |
| PASO 2 | Incluir todos aquellos gastos contables que no son movimiento de caja pero que                                |

|        |  |
|--------|--|
|        | ayudan a reducir la utilidad contable y el impuesto a pagar.   |
| PASO 3 | Calcular el impuesto sobre las utilidades.   |
| PASO 4 | Anular las variables que no son flujo de caja: se procede a revertir ese egreso, sumando lo que se restó sin ser egresos                   |
| PASO 5 | Incluir todos los costos y beneficios que no están afectos a impuesto y que, por lo tanto, no fueron considerados en los pasos anteriores. |

## 8.2 FLUJOS DE CAJA DE PROYECTOS EN EMPRESAS EN MARCHA

Cinco son los tipos de proyectos que se evalúan en empresas en marcha: ampliación, reemplazo de activos, abandono de un área de negocios, *outsourcing* o externalización de servicios y los proyectos de internalización o agregación de áreas de negocio que antes no se hacían. En todos estos casos existe la posibilidad de no hacer el proyecto, es decir, de seguir con el flujo de lo que se denomina *situación base* o sin proyecto. La particularidad de estos proyectos es que permiten omitir una gran cantidad de información que se considera irrelevante para la toma de decisiones. Por ejemplo, si se evalúa la sustitución de una ambulancia, no interesa la remuneración del chofer, por cuanto se haga o no el reemplazo, esa remuneración se le seguirá pagando igual. Es importante, para llegar a la solución correcta, saber que existen dos formas alternativas para proyectar los flujos de caja. Ambos procedimientos muestran el mismo resultado. Con el siguiente ejemplo se mostrarán ambas aplicaciones.

## 8.3. FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA

Los flujos de caja anteriores sirven para medir la rentabilidad de toda la inversión, independientemente de donde provengan los recursos que financiarán la inversión. Para medir la rentabilidad del inversionista se debe incluir el efecto del financiamiento. Esto se logra incluyendo en el paso 1 de la estructura del flujo de caja los intereses de la deuda con signo negativo y agregando en el en el paso 5 el monto del préstamo con signo positivo (por constituir un ingreso) y la amortización del préstamo con signo negativo.

Lo anterior permitirá calcular dos rentabilidades: la del proyecto, o sea la del total de la inversión, y la del inversionista, o sea, la de los recursos propios colocados en ese proyecto.

Un completo análisis de este tema se desarrolla en el artículo *Cómo construir un flujo de caja para medir la rentabilidad de los recursos propios que puede bajarse de esta página*.

## 8.4 FLUJO DE CAJA DE UN PROYECTO DE DESINVERSIÓN

Un caso particular lo constituyen los proyectos de desinversión o abandono de un área de negocio. Como su nombre lo indica, consiste en medir la conveniencia de liquidar parte de las inversiones, ya sea porque se estima que es un mal negocio (abandono) o porque existe otra opción más rentable (*outsourcing*, por ejemplo) para mantener el nivel de operación, pero bajo otra modalidad de funcionamiento y mejor estructura de costos.

En la construcción de este tipo de flujo de caja, los costos aparecen como beneficios (menor producción con ahorros de costos), los ingresos con signo negativo (menores ventas), las depreciaciones con signo positivo (se poseen menos activos) y el valor de desecho como

negativo (por liquidar antes los activos, se reducen los activos disponibles al final del horizonte de evaluación), entre otros.

## 9. MATEMATICAS FINANCIERAS

Difícilmente se encontrará en los textos de proyectos un concepto tan simple y a la vez tan útil como el denominado *valor tiempo del dinero*, que consiste en reconocer que \$1 hoy vale más que \$1 de un año más. Esto es así por la posibilidad de que al invertir hoy ese \$1, en un año más habrá crecido por la existencia de un interés. Las matemáticas financieras, en este respecto, permiten calcular la equivalencia del dinero en el tiempo. Al evaluar un proyecto de inversión, todos los valores monetarios deben ser comparables. Ya que \$1 de hoy vale más que \$1 de un año más, los flujos futuros de caja se deberán expresar en el equivalente a recibirlos en el momento cero, que es cuando se hace la inversión.

Los problemas que se resuelven con las matemáticas financieras se caracterizan por tener dos elementos que siempre estarán presentes: una tasa de interés  $i$ , que corresponde al costo asociado de los recursos que serán utilizados en el proyecto, y un número de períodos  $n$ , que es el plazo en que se usarán esos recursos. Si el interés se expresa en años, el número de períodos lo hará en esa unidad de tiempo y si el interés es mensual, el número de períodos se expresará también en unidades mensuales.

### 9.1 EQUIVALENCIA ENTRE UN VALOR ACTUAL Y UN VALOR FINAL

El problema más simple es calcular la equivalencia entre dos únicos valores, uno actual y otro futuro. El valor final o valor futuro ( $VF$ ) de un valor actual ( $VA$ ) se calcula por la expresión:

$$VF = VA * (1+i)^n$$

donde  $i$  es la tasa de interés ofrecida por los depósitos y  $n$  el número de períodos que se dejará el depósito. El valor temporal del dinero, en este caso y cuando el plazo está determinado, supone que ni los recursos depositados ni el interés ganado son retirados sino hasta el final del período  $n$ . Esto significa que a partir del segundo período se obtiene, además, un interés sobre el interés ganado y acumulado y se conoce como *interés compuesto*. En este caso, lo que se hizo fue “desplazar” el dinero en el tiempo. Es decir, conocido un valor inicial, se calculó a cuánto crecerá en un número de períodos cuando se aplica una determinada tasa de interés. El crecimiento del monto inicial se debe a que se capitalizaron los intereses en vez de restarlo. Por eso, al cálculo de un valor futuro se le conoce también como *valor capitalizado*.

Si, por el contrario, se busca determinar cuál es el valor actual de una suma de dinero que se va a recibir dentro de  $n$  períodos, o también, cuánto se debe depositar hoy para terminar con una determinada suma al final de un número de períodos, se procede despejando el elemento  $VA$  de la ecuación anterior:

$$VA = VF * \frac{1}{(1+i)^n} = \frac{VF}{(1+i)^n}$$

Como en este segundo caso se calculó el valor actual de un monto futuro, el procedimiento se denomina “*actualización*”. Cuando se calculan equivalencias de dinero en el tiempo es posible encontrar, además de los valores actuales o finales, el número de períodos o la tasa de interés que hace que se cumpla la equivalencia de los dineros en el tiempo. Para calcular cuánto tiempo debe mantenerse un depósito a una determinada tasa de interés para que se logre capitalizar en un valor final predeterminado, en una planilla Excel se selecciona **Financieras** en la Categoría de Función del menú **Insertar** y se elige **Nper** en el Nombre de la Función. En el cuadro de diálogo **Nper** se escribe en la casilla **Tasa** el interés al que se quiere buscar la equivalencia, se anota el monto que se desea tener al final de los  $n$  períodos en la casilla **VF** y el valor que se desea invertir inicialmente en la casilla **VA**. Marcando la opción **Aceptar**, se obtiene el número de períodos que hace ambos montos equivalentes. Para calcular la tasa de interés que hace equivalente un valor actual con uno final después de  $n$  períodos se sigue un procedimiento similar, seleccionando **Tasa** en el Nombre de la Función y completando las celdas con la información disponible.

## 9.2 EQUIVALENCIA ENTRE UNA SERIE DE PAGOS IGUALES Y UN VALOR ACTUAL

En la evaluación de un proyecto se busca determinar si los flujos futuros de caja son o no suficientes para recuperar la inversión del momento cero y obtener la rentabilidad exigida para aceptarlo. La tasa exigida se definirá, por ahora, como la tasa que puede ofrecer otra inversión alternativa de igual riesgo que el proyecto que se evalúa. Cuando se capitaliza un flujo o un valor actual, la tasa se denomina de *interés compuesto*, mientras que aquella que se usa para actualizar una serie de cuotas o un valor futuro se denomina *tasa de descuento*.

Para calcular la rentabilidad de una inversión, se debe expresar cada uno de los flujos futuros en su equivalente al momento cero. Cuando todos los flujos son iguales, el valor actual se puede calcular alternativamente por la siguiente expresión:

$$VA = P * \frac{(1+i)^n - 1}{i * (1+i)^n}$$

donde  $P$  es el valor del flujo neto de caja, uniforme anualmente, y que se denomina *anualidad*.

El valor actualizado del flujo queda expresado un período antes del inicio de la serie uniforme. Es decir, si se actualizan los flujos iguales desde el momento uno al momento 10, el resultado quedará expresado en moneda del momento cero.

En una planilla Excel este valor se obtiene seleccionando **Financieras** en la Categoría de Función del menú **Insertar** y se elige **VA**. En el cuadro de diálogo que se expande, se escribe en la casilla **Tasa** el interés del 10%, se anota el monto de la cuota en la casilla **Pago** y el

número de cuotas o pagos en la casilla **Nper**. Marcando la opción **Aceptar**, se obtiene el valor actual de las cinco cuotas iguales. Si las cuotas son de diferente valor cada año, se podrá calcular su valor actual sumando los valores actuales calculados de cada cuota. Un concepto importante que se deriva de este caso es el de *anualidad*. La *anualidad* corresponde a una serie de pagos iguales durante un número concreto de años. Para calcular el valor actual de una anualidad se despeja el término  $P$  de la ecuación anterior para obtener:

$$P = VA * \frac{i * (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

En una planilla Excel este valor se obtiene seleccionando **Financieras** en la Categoría de Función del menú **Insertar** y se elige *Pago*. En el cuadro de diálogo que se expande, se escribe en la casilla **Tasa** el interés, se anota el valor actual en la casilla **VA** y el número de cuotas o pagos en la casilla **Nper**. Marcando la opción **Aceptar**, se obtiene el valor de cada una de las cinco cuotas. De la misma manera, también es posible determinar la tasa de interés implícita entre un valor actual y una serie de pagos futuros.

### 9.3 COSTO ANUAL EQUIVALENTE

Un concepto de gran utilidad en la comparación de proyectos con distinta vida útil es el que se denomina *costo anual equivalente*. Este costo corresponde a la anualidad de un conjunto de variables que suceden en distinto momento de tiempo. Una aplicación particular es cuando se busca comparar opciones con distinta vida útil. Cuando existen dos o más opciones que solucionan un mismo problema, pero que tienen valores de adquisición, costos operacionales, valores de desecho y, especialmente, distinta vida útil, se puede calcular el costo promedio anual que habría que enfrentar de por vida (a perpetuidad) al elegir una de ellas. Para ello, se calcula el costo promedio anual de su inversión, costo de operación y valor de desecho para toda su vida estimada. Se supone que si se reemplaza, al término de ella, por otra igual, el costo promedio anual, o costo anual equivalente, continuará siendo el mismo.

Para calcular el *costo anual equivalente* de cada proyecto alternativo, se procede, en primer lugar, a actualizar todos los valores del flujo de caja, mediante la función VNA, tal como se expuso en las páginas anteriores. Como el valor actual obtenido es del flujo de caja que se inicia en el momento uno, debe agregarse el valor de la inversión que ya está actualizada por estar en la columna cero. El valor así obtenido se usa para calcular el valor de las cuotas iguales, mediante la función **Pago**, para el número de períodos equivalente a su vida útil. De esta forma, se determina el costo promedio anual de optar por una alternativa para cada uno de los años de su vida útil. Considerando que al final de su vida será reemplazada por otra de iguales características, se asume, entonces, que el costo anual equivalente calculado se repite para cada ciclo de sustitución a perpetuidad.

Aunque el concepto es *costo anual equivalente*, lo mejor es asociarla a un *valor anual equivalente*, ya que incluye costos y beneficios. En algunos casos, las opciones diferirán, además, en los beneficios que pudieran reportar cada una de las opciones en análisis.

### 9.4 EQUIVALENCIAS DE FLUJOS PERPETUOS

La perpetuidad, como su nombre lo indica, considera que el flujo de caja anual es una anualidad que no termina nunca. En este caso, hay tres variables que se pueden calcular: el valor actual de una perpetuidad, el valor de una anualidad perpetua y la tasa de interés asociada a un flujo perpetuo.

En el primer caso, el valor actual de una perpetuidad se calcula de la siguiente forma:

$$VA = \frac{P}{i}$$

## 10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En los puntos anteriores se han expuesto todos los elementos que posibilitan la estimación de los costos y beneficios esperados de una inversión y las dos herramientas que permiten medir la rentabilidad: la construcción de los flujos de caja y los fundamentos matemáticos para la evaluación. Los criterios de evaluación de proyectos comparan, mediante distintos instrumentos, los beneficios netos proyectados con la inversión inicial, para determinar si logra el inversionista obtener la rentabilidad deseada, además de recuperar la inversión. Los métodos más comunes corresponden a los denominados *Valor actual neto*, más conocido como van, la *Tasa interna de retorno* o tir y el *Periodo de recuperación de la inversión* o pri. Previo a explicar estos modelos, se analizará un modelo para evaluar proyectos en nivel de perfil y que corresponde a un complemento del modelo de cálculo del resultado operacional expuesto en el punto 6.

### 10.1 EVALUACIÓN EN NIVEL DE PERFIL

La evaluación de un proyecto en nivel de perfil mide la rentabilidad en un año promedio que se considera perpetuo. En el punto 6 se definía el resultado operacional como la diferencia entre los ingresos y los costos fijos y variables. Ese análisis, se decía, no considera todas las variables que corresponde analizar en una decisión de inversión. Un costo no considerado en el modelo operacional es el impuesto a las utilidades. Como se vio anteriormente, para calcularlo se agrega, a los egresos contables del proyecto, un gasto no desembolsable que se denominó depreciación. Sin embargo, como para efectuar la medición se debe considerar el flujo de caja y no la utilidad neta, que es sólo el resultado de una operación contable, se explicó que se debía corregir la deducción de la depreciación, por no constituir un egreso efectivo de caja, sumándola después de calcular el impuesto.

Por otra parte, para determinar si el flujo de caja es atractivo o no para el inversionista, se debe todavía comprobar si es lo suficientemente grande como para otorgarle la rentabilidad porcentual deseada por la inversión realizada. Es decir, se deberá restar al resultado así obtenido un monto que refleje la rentabilidad promedio perpetua que, como se vio en el punto anterior, se deduce de multiplicar la tasa exigida por el valor actual de la inversión. Si, por ejemplo, la inversión es de \$200.000 y el inversionista exige a ella un retorno de 12% anual para aceptar el proyecto, se restarán \$24.000 al flujo de caja (12% de los \$200.000

invertidos). Esto aún no es suficiente para tomar una decisión, ya que para mantener el supuesto de un flujo a perpetuidad, se deberá invertir, a lo largo del tiempo, en la reposición de los activos necesarios para mantener la capacidad productiva perpetua. Cuando el flujo de caja se calcula como un promedio anual perpetuo, las inversiones en reposición también deben ser incluidas como un promedio anual. Es decir, del flujo resultante se debe restar una cantidad anual que represente las reinversiones en reposición de activos promedio necesarias para mantener su capacidad de producción o de prestación de atenciones médicas. Para ello existen dos criterios:

- suponer que la depreciación contable anual es un monto representativo de la reinversión anual, o
- calcular la pérdida de valor promedio anual de la inversión que efectivamente debe ser repuesta.

En el primer caso, se resta directamente la depreciación anual. En el segundo, se estima el valor que sería posible de recuperar de la inversión en un período determinado de tiempo y supone que cada año se pierde linealmente una parte de la diferencia entre el valor de la inversión y su valor de desecho. Por ejemplo, si de los \$200.000 de inversión inicial se estima posible recuperar \$40.000 después de 10 años, la pérdida de \$160.000 en el valor de la inversión se distribuye en los 10 años en partes iguales, a razón de \$16.000 por año.

## 10.2. VALOR ACTUAL NETO

El valor actual neto, más conocido por sus siglas van, es el método más difundido y más aceptado por los evaluadores de proyectos. Su resultado muestra cuánto gana el inversionista por sobre lo que quiere ganar, después de recuperada la inversión. La rentabilidad la muestra en valores monetarios equivalentes en el momento cero, o sea, en el momento donde se hace la inversión. Operativamente, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja proyectados a partir del primer período de operación y le resta la inversión inicial expresada en el momento cero.

$$VAN = VAf - I_0$$

donde  $VAf$  es el valor actual del flujo de los períodos  $1$  a  $n$ , e  $I_0$  es la inversión inicial. El valor actual del flujo, como se expuso en el punto anterior, se puede calcular usando la función  $va$  si todos los flujos son iguales o  $vna$  si los flujos difieren. En ambos casos, la inversión inicial queda excluida del cálculo del valor actual, por lo que siempre deberá agregarse para determinar el van.

- Si el resultado es mayor que cero, mostrará cuánto se gana con el proyecto (después de recuperar la inversión), **por sobre la tasa  $i$**  que se exigía de retorno al proyecto.
- Si el resultado es igual a cero, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa  $i$  que se quería obtener después de recuperar el capital invertido y,
- Si el resultado es negativo, muestra el monto que falta para ganar la tasa que se deseaba obtener después de recuperada la inversión.

## 10.3 TASA INTERNA DE RETORNO

Otro criterio de evaluación lo constituye la *tasa interna de retorno*, más conocida como *tir*, que mide la rentabilidad como un porcentaje. En el ejemplo anterior, cuando se exigía 10% de retorno a la inversión, el *van* mostró que el proyecto rendía eso y \$1.372,76 más. Es decir, que daba al inversionista una rentabilidad superior al 10% exigido. Esto indica que se puede obtener del proyecto una tasa de ganancia superior a la tasa exigida. La máxima tasa exigible será aquella que haga que el *van* sea cero.

En una planilla Excel se selecciona **Financieras** en la Categoría de Función del menú **Insertar** y se elige *TIR*. En el cuadro de diálogo que se expande, se escribe en la casilla **TIR** el rango de datos que va de la columna cero a la *n*. En el ejemplo del VAN, se anota en la casilla **Valores** todo el rango de datos que va desde los \$10.000 negativos de la columna cero hasta el quinto flujos y final. Marcando la opción **Aceptar**, se obtiene una tasa de interés de 15,24% mensual.

La *TIR* tiene cada vez menos aceptación como criterio de evaluación, por tres razones principales:

- entrega un resultado que conduce a la misma regla de decisión que la obtenida con el *van*,
- no sirve para comparar proyectos, por cuanto una *tir* mayor no es mejor que una menor, ya que la conveniencia se mide en función de la cuantía de la inversión realizada, y
- cuando hay cambios de signos en el flujo de caja, por ejemplo por una alta inversión durante la operación, pueden encontrarse tantas tasas internas de retorno como cambios de signo se observen en el flujo de caja.

#### **10.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN**

El *período de recuperación de la inversión*, *pri*, tiene por objeto medir en cuánto tiempo se recupera la inversión, incluyendo el costo del capital involucrado.

### **11. RIESGO E INCERTIDUMBRE**

Hasta ahora, la evaluación de proyectos se planteó sólo en un escenario de certidumbre donde todas las variables que componen el flujo de caja tendrían un comportamiento definido. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el inversionista sabe que existe la probabilidad de que el resultado real sea diferente al estimado en el estudio de viabilidad. La tolerancia al riesgo, la posición financiera de la empresa, la diversificación de sus otras inversiones y el plazo de la recuperación de la inversión, entre otros factores, hacen que se tomen distintas decisiones entre diferentes inversionistas que evalúan un mismo proyecto.

Un análisis equilibrado del riesgo con el rendimiento esperado de una inversión, evitarán aceptar proyectos muy vulnerables si se asume mucho riesgo o perder oportunidades por ser poco agresivos en la decisión. Muchas variables son las que condicionan el grado de tolerancia al riesgo: la personalidad del inversionista, el horizonte de tiempo de la inversión, la disponibilidad de recursos físicos o financieros e, incluso, la edad de quien decide. En los puntos anteriores se supuso comportamientos conocidos respecto de cada una de las variables que intervienen en la rentabilidad de una inversión, es decir, se asumió la estructura de un

análisis que se conoce como *decisiones bajo certidumbre*. Sin embargo, siempre existirán dudas en relación con el cumplimiento del escenario proyectado. Por esto, es frecuente incorporar distintos análisis complementarios para determinar la variabilidad máxima que resisten las estimaciones del proyecto.

En evaluación de proyectos, los conceptos de *riesgo* e *incertidumbre* se diferencian en que mientras el primero considera que los supuestos de la proyección se basan en probabilidades de ocurrencia que se pueden estimar, el segundo enfrenta una serie de eventos futuros a los que es imposible asignar una probabilidad. En otras palabras, existe *riesgo* cuando los posibles escenarios con sus resultados se conocen y existen antecedentes para estimar su distribución de frecuencia y hay *incertidumbre* cuando los escenarios o su distribución de frecuencia se desconocen.

### 11.1 MEDICIÓN DEL RIESGO

Los resultados que se obtienen al aplicar los criterios de evaluación miden la rentabilidad de sólo uno de los tantos escenarios futuros posibles del proyecto. Los cambios que con seguridad se producirán en el comportamiento de las variables del entorno harán que sea prácticamente imposible esperar que la rentabilidad calculada sea la que efectivamente tenga el proyecto implementado. Por ello, la decisión sobre la aceptación o rechazo de cualquier proyecto debe basarse, más que en que el van sea positivo o negativo, en la comprensión del origen de la rentabilidad de la inversión y del impacto que tendría la no ocurrencia de alguno de los parámetros considerados en el cálculo de esa rentabilidad.

Un buen proyecto siempre es vulnerable a la reacción que tendrán los competidores que intentarán imitar u ofrecer sustitutos al producto exitoso, de los proveedores que tratarán de participar de este éxito subiendo los precios de los insumos, e, incluso, de los propios trabajadores que presionarán por mejoras salariales ante los positivos resultados del negocio. La posibilidad de estas reacciones debe preverse con el análisis de sensibilización de la rentabilidad a cambios, dentro de rangos probables, en los supuestos que determinaron las estructuras de costos y beneficios.

El principal problema de los modelos de riesgo para enfrentar esta situación radica en que básicamente consideran información histórica para suponer, por ejemplo, probabilidades de ocurrencia que le asignarán a los flujos de caja proyectados. A pesar de lo señalado, los métodos que incorporan el riesgo no son malos, sino insuficientes para agregarlos por sí solos a una evaluación. Aceptar proyectos con mayor grado de riesgo se asocia, por lo general, con exigencias de mayor rentabilidad, aún cuando los inversionistas deseen lograr el retorno más alto posible sobre sus inversiones, simultáneamente con obtener el máximo de seguridad en alcanzarlos. Lo importante es reconocer que cada individuo manifiesta particulares preferencias de riesgo—recompensa.

El *riesgo* se define como “la variabilidad relativa del retorno esperado” o la *desviación estándar* del retorno esperado respecto al retorno medio. Mientras más alta sea la desviación estándar, mayores será la variabilidad del retorno y, por consiguiente, del riesgo. Las probabilidades que no se pueden verificar en forma objetiva se denominan *probabilidades subjetivas*. La más observada en la práctica es la que supone una distribución normal, la que

indica que en un 67,5% de los casos los retornos caerán dentro de un rango que está entre el valor promedio del retorno  $\pm$  una desviación estándar. Si al promedio se suman y restan dos desviaciones estándar, el intervalo incluirá al 95% de los casos.

El análisis del riesgo mediante la desviación estándar sigue procedimientos distintos según se trate de datos históricos o proyectados. Para calcular la desviación estándar en base histórica se estimará la variabilidad del resultado en base a los comportamientos históricos observados, para lo cual se usa la expresión:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (A_j - A_x)^2}{n-1}}$$

donde  $s$  es la desviación estándar,  $A_j$  el rendimiento de cada observación  $j$ ,  $A_x$  el rendimiento promedio de las observaciones y  $n$  el número de observaciones. La desviación estándar al cuadrado,  $s^2$ , se denomina *varianza*. Para calcular la variabilidad de los resultados de una inversión de acuerdo con posibles escenarios futuros a los cuales se les puede asignar una probabilidad de ocurrencia, el procedimiento para calcular la desviación estándar difiere del anterior, ocupando la siguiente ecuación:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{k=1}^n (A_k - A_y) * P(k)}$$

donde  $A_k$  es el resultado esperado para cada escenario  $k$  y  $A_y$  el resultado promedio ponderado de los distintos escenarios respecto de la probabilidad  $P(k)$  asignada a cada uno. El riesgo de invertir en un proyecto proviene de la impredecibilidad de los acontecimientos futuros. Cuando éstos se conocen o son predecibles, el proyecto se denomina como *libre de riesgo*. Los acontecimientos inesperados dan origen a dos tipos de riesgo: sistemático y no sistemático. El *riesgo sistemático*, o *riesgo de mercado*, es aquel que afecta a todo el mercado, mientras que el *riesgo no sistemático* se asocia específicamente con un proyecto, empresa o pequeño grupo de empresas. Son riesgos *sistemáticos*: el *riesgo de la inflación*

(cuando los cambios en los precios relativos afecten al proyecto como, por ejemplo, el alza en los precios de los insumos que no se puede trasladar a la tarifa), *el riesgo de interés* (a mayores intereses, pueden postergarse cirugías estéticas no imprescindibles), *el riesgo de cambio* (cuando se depende mucho de insumos importados, una variación en el tipo de cambio encarece estos insumos) y *el riesgo país* (si, por ejemplo, hay muchas transacciones con un país que enfrenta cambios sostenidos en las condiciones comerciales). En una empresa, el riesgo no sistemático atribuible a un proyecto no está vinculado con los riesgos no sistemáticos de otros proyectos. Esto explica el argumento de que la empresa reduce su riesgo total mediante la diversificación de las inversiones, haciendo insignificante el riesgo no sistemático, e igualándolo prácticamente con el riesgo sistemático. Son *riesgos no sistemáticos*: *el riesgo económico* (como los cambios en la demanda, en las tarifas promedio del mercado o en los costos directos del proyecto), *el riesgo financiero* (cuando se usan recursos de terceros, se enfrenta el riesgo de insolvencia, o sea, de no poder pagar con los flujos los intereses y la amortización de las deudas), *el riesgo del crédito* (como la probabilidad de no pago) y *el riesgo de liquidez* (dificultades para transformar activos en recursos líquidos a precios razonables).

## 11.2 PROYECTOS CON INCERTIDUMBRE

Cuando se está en presencia de incertidumbre, el evaluador cuenta con dos instrumentos que generan información para ayudar a tomar la decisión: el modelo de Hertz y el análisis de sensibilidad. El modelo de Hertz plantea la elaboración de flujos de caja para varios escenarios distintos. Concretamente, busca determinar qué pasa con el van del proyecto ante cambios en una o más de las variables contenidas en el flujo de caja. Por ejemplo, en cuánto cae el van si la demanda fuese un 10% menos de lo estimado. El procedimiento, propone que se confeccionen tantos flujos de caja como posibles combinaciones se identifiquen como probables entre las variables que componen el flujo de caja. La aplicación de este modelo, por su simplicidad, conduce a veces a elaborar tal cantidad de flujos de caja sensibilizados que, más que convertirse en una ayuda, constituyen una limitación al proceso decisorio al confundir con tantos resultados al inversionista. Una simplificación de este modelo plantea que se debe sensibilizar el proyecto a sólo dos escenarios: uno optimista y otro pesimista. Sin embargo, subsiste el problema de qué es pesimista u optimista.

El análisis de sensibilidad, por otra parte, plantea que en vez de analizar qué pasa con el van cuando se modifica el valor de una o más variables, se determine la variación máxima que puede resistir el valor de una variable relevante para que el proyecto siga siendo atractivo para el inversionista. Por ejemplo, si el van del proyecto es positivo con la cantidad estimada de demanda en el flujo de caja original, la sensibilización estimará la cantidad mínima que hace que el proyecto siga siendo elegible. Esto es, hasta dónde puede bajar la demanda para que el van se haga igual a cero. Esto se logra, igual como se vio en el punto anterior para calcular la cantidad de equilibrio, recurriendo a la función **Buscar objetivo** del **Menú Herramientas**. La condición para que el procedimiento resulte radica en la forma de construir los flujos de caja en una planilla Excel, ya que todas las variables deben estar referenciadas a la menor cantidad de celdas.

## 12. SELECCIÓN DE PROYECTOS CON RACIONAMIENTO DE RECURSOS

Muchas instituciones son capaces de generar una gran cantidad de ideas atractivas para implementar en un establecimiento asistencial. Sin embargo, no siempre tiene los recursos suficientes para poder invertir en todos aquellos proyectos que muestran un valor actual neto igual o mayor que cero. En este caso, se está en presencia de lo que se denomina *racionamiento de capital*. Frente a restricciones presupuestarias para aceptar todos los proyectos elegibles, se deberá optar por aquella combinatoria de proyectos que maximice la rentabilidad de la inversión conjunta para la empresa. Como se vio antes, existen variadas formas para elaborar los indicadores de rentabilidad de cada proyecto individual. Cuando se busca determinar la combinatoria óptima de proyectos, dada una restricción de recursos para invertir en todos ellos a la vez, debe elaborarse un *ranking* (u ordenamiento) *de proyectos* que jerarquice las inversiones en función de los indicadores relevantes de rentabilidad. Una herramienta que se usa frecuentemente (aunque adolece de grandes deficiencias) es la que se denomina *Índice de valor actual neto*, más conocida como *ivan*, y que consiste en calcular cuánto van produce cada peso invertido en cada proyecto. Para calcular el *ivan* se divide el *van* por la inversión total:

$$IVAN = \frac{VAN}{I_0}$$

Conceptualmente, el indicador parece correcto, ya que permite medir la relación de VAN aportado por cada peso invertido en un proyecto.

El modelo propone que se priorice la selección de proyectos de acuerdo con el *ivan*. Sin embargo, la suma de los *van* de los proyectos elegidos por este mecanismo sólo es la solución óptima cuando se gastan todos los recursos disponibles. Es decir, si al elegir los proyectos de mayor a menor *ivan* queda un remanente de recursos sin utilizar, el *van* aportado por este saldo es cero y, por lo tanto, podría haber una solución mejor donde se abandone un proyecto con mayor *ivan* y se reemplace por otro que, teniendo menor *ivan*, permita usar más recursos en proyectos con *van* positivo, pudiéndose encontrar una solución mejor. La solución óptima se resuelve a través de la función **Solver** del Excel.