
TOMA

DE DECISIONES

GERENCIALES



Paul E. Moody

TOMA DE DECISIONES GERENCIALES

TOMA DE DECISIONES GERENCIALES

Paul E. Moody

Traducción

Silvia Gómez de Jaramillo

Administradora de negocios

EAFIT

Revisión técnica

Alberto Narváez Roza

Decano de la

Facultad de mercadotecnia de la

Universidad Jorge Tadeo Lozano

McGRAW HILL

Bogotá • Buenos Aires • Caracas • Guatemala • Lisboa • Madrid

México • Nueva York • Panamá • San Juan • Santiago • Sao Paulo

Auckland, Hamburgo • Londres • Milán • Montreal • Nueva Delhi

París • San Francisco • Singapur • St. Luis

Sidney • Tokio • Toronto.

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin autorización escrita del editor.

DERECHOS RESERVADOS. Copyright © 1991, por
EDITORIAL MCGRAW-HILL LATINOAMERICANA, S.A.
Transversal 42B No. 19-77. Bogotá, Colombia.

Traducido de la primera edición en inglés de DECISIÓN MAKING. Proven
Methods for Better Decisions.

Copyright © MCMLXXXIII, por McGraw-Hill, Inc.

ISBN 0-07-042881-6

ISBN 958-600-064-8

1234567890

9023456781

Impreso en Colombia

Printed in Colombia

Se imprimieron 5500 ejemplares en el mes de noviembre de 1990

Impresor: Ediciones Lerner Ltda.

*A mi esposa y mejor amiga
Marilyn
y nuestros tres hijos
Kristann, Paul Jr., y Kathleen*

Prefacio

Todos tenemos que tomar decisiones constantemente. Estas van desde la decisión elemental que un niño toma cuando decide retirar la mano de una estufa caliente hasta las complejas decisiones que se toman al negociar un acuerdo SALT. El rango de las decisiones es realmente vasto y complejo.

El propósito de este libro es presentar una guía sobre cómo deben tomarse las decisiones y los factores que influyen en ellas y en quienes deben tomarlas. Este texto presenta un análisis de las personas que toman decisiones y algunos de los factores que influyen en la forma en que ellas actúan, así como también algunos de los procesos que se han desarrollado para ayudarles a cuantificar las soluciones potenciales.

En este libro, se presentan primero los principios básicos de la toma de decisiones elementales; luego se continúa con las discusiones sobre las personas que toman decisiones y el impacto que tiene sobre éstas el área de las relaciones humanas, concluyendo con varias técnicas para tomar decisiones. Estas técnicas comienzan con una selección simple entre dos alternativas y avanzan en el proceso de las decisiones con alternativas múltiples, en donde cada alternativa tiene diferentes factores que influyen en la selección final. En la medida en que una decisión se hace más compleja también lo es el proceso utilizado para realizar la selección; sin embargo, se ha realizado un esfuerzo deliberado para reducir las matemáticas al mínimo necesario. Este libro se ha preparado para el gerente, no para el matemático. El objetivo del autor es proporcionar una fuente de referencia para la toma de decisiones gerenciales, no un texto de análisis cuantitativo.

Paul E. Moody

Contenido

1	Introducción	1
2	Quienes toman decisiones	15
3	Decisiones en grupo	29
4	Las relaciones humanas	47
5	Técnicas no matemáticas para la toma de decisiones	63
6	El sistema PERT	77
7	El análisis del campo de fuerza y el quid	91
8	Cuadros de prioridades propuesto por Moody	107
9	Arboles de decisión	135
10	El valor de la información	149
11	Teoría de la función de utilidad	163
12	Probabilidades	179
13	Estadística	195
14	Conclusiones	211

El autor

Paul E. Moody es jefe de división de la Naval Underwater Systems Center en Newport, Rhode Island. Recibió su grado de ingeniería (B.S.M.E.) del Lowell Technological Institute y más tarde obtuvo el título M.B.A. de la Universidad de Rhode Island y el título M.P.A. de la University of Northern Colorado.

Altamente respetado por sus 30 años de trabajo como ingeniero y director administrativo, Paul Moody ha sido premiado por los logros obtenidos en su trabajo, los beneficios de sus sugerencias, las patentes e invenciones, la reducción de costos y sus méritos personales, adicionalmente al reconocimiento especial recibido de los representantes al congreso de los Estados Unidos.

El señor Moody ha sido profesor de la Universidad de Rhode Island y actualmente es instructor de los cursos de Gerencia en el Providence College. Está casado, tiene tres hijos y vive en Barrington, Rhode Island.

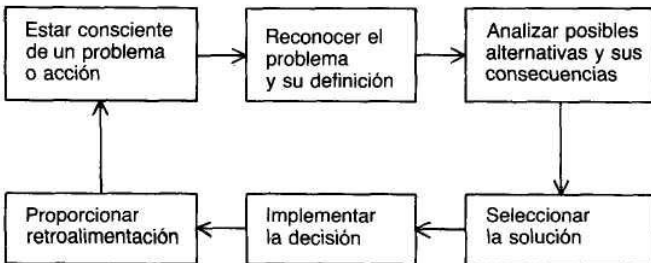
*Todos nos enfrentamos continuamente
con una serie de grandes
oportunidades, brillantemente disfrazadas
en forma de problemas insolubles*

John Gardner

Introducción

El circuito de las decisiones

Con frecuencia se pregunta si las organizaciones tienen normas y regulaciones relacionadas con un proceso por medio del cual un gerente puede llegar a alcanzar objetivos, políticas y estrategias. Si bien no existe un conjunto de normas únicas para cualquiera de estas funciones, todas están relacionadas con diferentes formas de decisiones. Aunque varios autores han tratado de recopilar una lista concisa de normas que se ajusten a todos los casos, sus



Gráfica 1. Circuito de la toma de decisiones.

intentos han sido inútiles. Sin embargo, es posible elaborar una lista de pasos que se aplican a todas las circunstancias en las que se toman decisiones. La Gráfica 1, ilustra el circuito cerrado del proceso de decisión.

La decisión puede ser simple o compleja; o puede relacionarse con cualquier campo de la administración, sin embargo, todas las decisiones siempre pueden orientarse por el proceso básico del circuito cerrado.

Importancia de la decisión

¿Cómo se toma la mayoría de las decisiones? ¿Se toman por, suposiciones, por el resultado de una encuesta, por votación, por una corazonada, por experiencia o por un enfoque sistemático para determinar la mejor forma de solucionar un problema en particular? Si esta fuera una encuesta de selección múltiple, tendríamos que señalar como respuesta todos los puntos anteriores.

Dado que pueden utilizarse muchos métodos diferentes para llegar a una decisión, ¿cómo podemos determinar cuál de ellos usar en un momento dado? Obviamente este problema está relacionado con la importancia de la decisión. Por ejemplo, en un día normal de trabajo, una decisión tal como, cuál carta responder primero, es intrascendente y, por lo tanto, puede decidirse sobre la base de la primera que llegó, la primera que se responde. Sin embargo, una decisión relacionada con la selección de un ejecutivo para una alta posición administrativa o con una inversión de capital de cierta magnitud, requerirá una investigación previa importante. ¿Existen guías que ayuden a determinar la importancia de una decisión? La investigación indica que existen guías para casi todo. ¿Las necesitamos? La respuesta depende de la situación en particular. En este texto se proporcionan tales guías en forma de "libro de recetas" para aquellas ocasiones en que sean necesarias. De esta forma, es posible ahorrar el tiempo requerido para leer largos escritos llenos de información (con los puntos principales sutilmente ocultos); en cambio, el lector puede referirse a listas que pueden ser consultadas con un mínimo de esfuerzo.

Quien toma decisiones no sólo debe tomar decisiones correctas sino que también debe hacerlo en forma oportuna y con el mínimo costo. Es posible que las decisiones de menor importancia, no justifiquen un análisis e investigación completos, y que puedan ser delegadas en otros sin asumir mayores riesgos. La importancia

de una decisión está íntimamente relacionada con la posición que ocupa en la organización quien toma la decisión. Por ejemplo, una decisión que puede ser de poca importancia para un alto ejecutivo, puede ser de gran importancia para una persona que ocupa un cargo inferior.

Para evaluar la importancia de una decisión, se deben evaluar cinco factores:

1. *Tamaño o duración del compromiso.* Si la decisión implica el compromiso de un capital considerable o el aporte de un gran esfuerzo de varias personas, entonces se considera como una decisión importante. En forma similar, si la decisión tendrá un impacto a largo plazo sobre la organización, tal como lo tiene la reubicación de una planta en un sitio nuevo o en el extranjero o la entrada o salida en un segmento particular del mercado, la decisión se considera importante.

2. *Flexibilidad de los Planes.* Algunos planes pueden revertirse fácilmente, mientras que otros conllevan un carácter definitivo. Si la decisión implica seguir un curso de acción que no es reversible fácilmente, entonces esta decisión asume un significado importante. Un ejemplo sería la venta de la patente de un invento que la compañía no está utilizando actualmente, pero que puede ser requerido en el futuro; otro ejemplo sería la venta de un terreno que no se está utilizando. La consideración financiera en el momento de la venta puede ser mínima; pero el impacto a largo plazo en la compañía puede ser muy importante.

3. *Certeza de los Objetivos y las Políticas.* Si una compañía ha tenido una política que indica cómo actuar frente a cierta situación, entonces es fácil tomar una decisión que sea consistente con la historia pasada. Sin embargo, si una organización es muy volátil y no ha establecido un patrón histórico -o si la naturaleza de la organización es tal que las acciones por seguir dependen en alto grado de factores conocidos sólo por el personal de alto nivel en la organización- entonces la decisión adquiere una gran importancia. Por ejemplo, no sería apropiado que los directores financieros declararan la cantidad de dividendos a pagar, basados solamente en su información financiera, ya que pueden no estar enterados de un desembolso de capital, que la gerencia general de la compañía desea hacer, pero que ha esperado una utilidad adecuada que justifique la inversión.

4. *Cuantificación de las Variables.* Cuando los costos asociados con una decisión pueden definirse en forma precisa la decisión

tiene una importancia menor. Por ejemplo, si se requiere escoger el método con el cual debe fabricarse una parte del producto y se conocen el costo y tiempo que requiere cada método, entonces el análisis de los factores relevantes y la decisión resultante de ellos no son muy importantes. Pero si la decisión se relaciona con la orden de diseño y manufactura de un producto complejo y si el costo y el programa sólo tienen un estimativo amplio que está sujeto a errores, entonces la decisión asume una importancia mucho mayor.

5. Impacto Humano. Cuando el impacto humano de una decisión es grande, su importancia también es grande. Esto es especialmente cierto cuando la decisión involucra muchas personas. Puedo citar como ejemplo lo que ocurrió cuando yo trabajaba en una organización que tenía dos edificios importantes situados aproximadamente a 6 kilómetros de distancia uno de otro. Para consolidar las operaciones, se decidió trasladar una función particular de un edificio al otro. Este podría haber sido un buen plan; pero no se tuvo en cuenta que aproximadamente 250 empleados tendrían que cambiar de residencia o viajar diariamente 160 kilómetros. Cuando finalmente la gerencia general se dio cuenta del impacto de este plan en términos de personas insatisfechas y la posibilidad de que mucha de la mejor gente buscara otro empleo, el plan se desechó.

Relación tiempo-costo

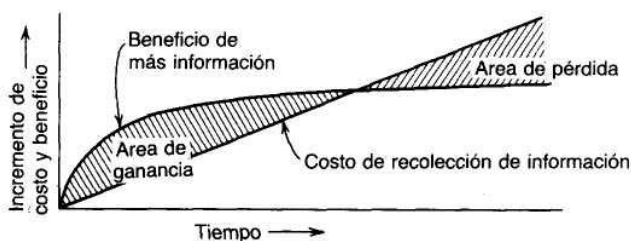
¿Cómo tomamos las decisiones definitivas? ¿Qué tanta información recogemos primero? ¿Cuánto cuesta la información? ¿Por qué algunas personas no son capaces de tomar decisiones aun después de mucho esfuerzo al analizar las alternativas? Estas preguntas se relacionan con los antecedentes o la experiencia y la educación del individuo.

Aunque es poco lo que podemos hacer para cambiar nuestra personalidad o nuestra forma de ver la vida y sólo tenemos una visión retrospectiva en relación con nuestras propias experiencias, sí podemos hacer mucho por nuestro futuro, especialmente en relación con nuestras experiencias educativas. Este texto podría ser el primer paso de una experiencia educativa que continúe por el resto de nuestra vida, ya que una diferencia fundamental entre un "éxito" y un "casi éxito" se relaciona con la capacidad de un individuo para tomar decisiones buenas y oportunas, sin tener en

cuenta la complejidad del problema o la experiencia que haya tenido con este.

Comencemos desarrollando una definición de decisión. Para los propósitos de este libro, una decisión es una acción que debe tomarse cuando ya no hay más tiempo para recoger información. El problema es cómo decidir en que momento debe suspenderse la recolección de información. La solución varía con cada problema que intentamos resolver, ya que recoger información cuesta tiempo y dinero.

La gráfica 2 ilustra el costo de recoger información contra los beneficios derivados de ello. En esta gráfica, cuanto más tiempo se requiera para recoger información, mayor será el costo total involucrado. Obsérvese que esta pérdida puede sentirse no sólo en términos de dinero sino también de oportunidad, de efectividad de la acción, de reversibilidad de una decisión, etc. También existe un beneficio inmediato al contar con información adicional que nos ayuda a tomar la decisión. Sin embargo, a medida que pasa el tiempo, el beneficio marginal decrece hasta que finalmente se llega al punto en que se ha esperado demasiado tiempo y el costo relacionado con la recolección de información supera los beneficios que ésta proporciona. En esencia, nos movemos de una posición donde se puede ganar por la acumulación de información a una posición en la cual se puede perder.

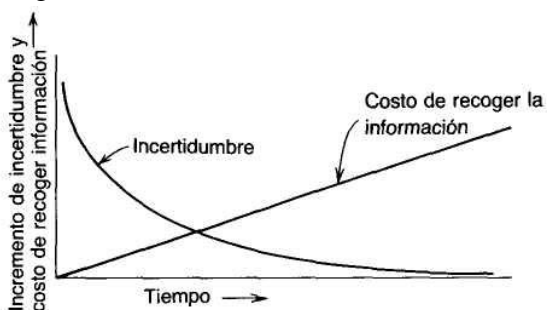


Gráfica 2. Curvas de costo-beneficio-tiempo.

Este tipo de cuadro varía radicalmente para cada decisión; sin embargo, el principio permanece invariable. Por ejemplo, el tiempo requerido para que un niño retire la mano de una estufa caliente puede ser muy dramático en relación con el costo en

términos de dolor y el beneficio en términos de la severidad de la quemadura. Por el contrario, una decisión para firmar o no un acuerdo SALT no tiene un marco de tiempo tan corto como el caso anterior y se requiere mucha información. Pero, aun para un acuerdo SALT no tiene un marco de tiempo tan corto como en el mas adicionales que podrían ser más serios de lo que creemos.

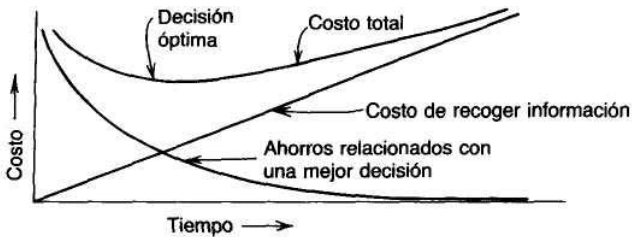
Si recolectar información en forma excesiva es un riesgo, ¿entonces para qué hacerlo? La respuesta es evidente. Recogemos información para limitar la incertidumbre que conllevan los resultados del curso de acción que se seleccione. Para cada decisión tomada, la incertidumbre es variable. Nuestra tarea consiste en reducir tal incertidumbre hasta estar razonablemente seguros de los resultados de diferentes opciones sin exceder el punto en el que se cruzan las curvas de costo y beneficio. En la gráfica 3 se ilustra un ejemplo de la relación entre la incertidumbre y el costo de recoger información.



Gráfica 3. Curvas de costo-incertidumbre-tiempo

Tal como se ha ilustrado, el costo de recoger información aumenta con el tiempo. Sin embargo, en la medida en que pasa el tiempo y la cantidad de información aumenta, la incertidumbre se reduce, aunque es importante anotar que la incertidumbre nunca llega a cero. Por lo tanto, ¿debe continuarse recogiendo información hasta cuando la curva de incertidumbre sea plana? Realmente no. Si se espera hasta ese momento, es muy posible que se haya superado el punto de cruce entre el costo y el beneficio, y el tiempo se haya agotado.

Y estamos nuevamente en el comienzo. ¿Cómo tomar decisio-



Gráfica 4. Curvas de punto de decisión óptima.

nes efectivas dado que la incertidumbre siempre existirá y que la reducción de esta incertidumbre conlleva un costo? La respuesta es analizar primero el problema y luego evaluar su magnitud relativa. Para problemas menores puede ser perfectamente apropiado tomar decisiones en forma improvisada. Para decisiones que tienen grandes ramificaciones debe recogerse una cantidad adecuada de información con el fin de seleccionar el mejor curso de acción. Otra forma de mirar el tiempo contra la curva de incertidumbres es compararlo con la curva correspondiente al costo total de obtener información para reducir la incertidumbre contra el ahorro real de costos derivado de la información adicional. Véase la gráfica

Como conclusión, normalmente el costo total puede reducirse mediante la toma de mejores decisiones, después de recoger la información. Sin embargo, a partir de cierto punto, el costo de recoger información no mejora en forma marginal el factor costo asociado con la toma de una mejor decisión. En la gráfica 4, este punto se llama "punto de decisión óptima". Demorar la decisión da como resultado un costo total más alto, el cual puede estar representado en términos de dinero real, costos de oportunidad u otros factores.

Elementos del proceso de decisión

En el libro *The Effective Executive* Peter Drucker enumera cinco elementos del proceso de decisión:

8 TOMA DE DECISIONES GERENCIALES

1. Comprensión clara de que el problema es genérico y sólo puede solucionarse a través de una decisión que establezca una regla.
2. Definición de las especificaciones o *condiciones limitantes* de la solución.
3. Obtención de una solución "correcta", es decir, una solución que satisfaga plenamente las especificaciones, antes de prestarles atención a las concesiones necesarias para hacer la decisión aceptable.
4. La inclusión en la decisión de la acción necesaria para llevarla a cabo.
5. La *retroalimentación* que ponga a prueba la validez y efectividad de la decisión frente al curso real de los acontecimientos.

Drucker continúa explicando que una decisión es un juicio y, como tal, raras veces es una elección entre correcto y errado. En el mejor de los casos, es una elección entre "casi correcto" y "casi errado".

Obviamente, las decisiones involucran un compromiso; pero yo no estoy de acuerdo con que se puede seguir un conjunto de pasos en particular para llegar a unas conclusiones "casi correctas". La razón es que casi todas las decisiones tienen un carácter único, unas condiciones que las determinan y una solución especial para cada caso. Lo mejor que un texto puede ofrecer a un gerente o a quien toma decisiones es, primero, suficiente información para inducir a esa persona a considerar la situación como un punto de decisión, para reconocer que se han llevado a cabo muchos estudios e investigaciones que pueden proporcionar una guía para llegar a la decisión óptima, y, segundo, un método único y legible (no de alto poder) para analizar las alternativas.

Ingredientes de la decisión

El arte -no la ciencia- de tomar decisiones está basada en cinco ingredientes básicos:

1. *Información*. En este libro discutimos varios métodos para obtener información. Esta se recoge tanto para los aspectos que están a favor como en contra del problema, con el fin de definir sus limitaciones. Sin embargo, si la información no puede obtener-

¹ Peter E. Drucker, *The Effective*, New York, Harper & Row, Publishers, Incorporated, 1967.

se, la decisión entonces debe basarse en los datos disponibles, los cuales caen en la categoría de información general.

2. *Conocimientos.* Si quien toma la decisión tiene conocimientos, ya sea de las circunstancias que rodean el problema o de una situación similar, entonces estos pueden utilizarse para seleccionar un curso de acción favorable. En caso de carecer de conocimientos, es necesario buscar consejo en quienes están informados. Debido a este hecho se ha presentado un enorme incremento en el negocio de la consultoría. En los años 1920s y 1930s, se esperaba que el gerente estuviera familiarizado con todos los aspectos del negocio. Sin embargo, esta expectativa ha declinado en los años recientes en la medida en que los negocios se han vuelto más complejos y los individuos se han especializado en áreas en las cuales no puede esperarse que un gerente general posea conocimiento técnico, debido a los años de entrenamiento que esto requiere. Contratar servicios de consultoría es aún más importante cuando se necesita utilizar más de una especialidad para el análisis de los múltiples aspectos de un problema complejo.

3. *Experiencia.* Cuando un individuo soluciona un problema en una forma en particular, ya sea con resultados buenos o malos, esta experiencia le proporciona información para la solución del próximo problema similar. Si ha encontrado una solución aceptable, con mayor razón tenderá a repetirla cuando surja un problema parecido. Si carecemos de experiencia entonces tendremos que experimentar; pero sólo en el caso en que las consecuencias de un mal experimento no sean desastrosas. Por lo tanto, los problemas más importantes no pueden solucionarse con experimentos.

4. *Análisis.* Una gran parte del texto siguiente está dedicada a los métodos para analizar problemas. Estos métodos deben complementar, pero no reemplazar, los otros ingredientes. Sin embargo, en ausencia de un método para analizar matemáticamente un problema es posible estudiarlo con otros métodos diferentes si estos otros métodos también fallan, entonces debe confiarse en la intuición. Algunas personas se ríen de la intuición; pero si los otros ingredientes de la toma de decisiones no señalan un camino que tomar, entonces ésta es la única opción disponible.

5. *Juicio.* El juicio es necesario para combinar la información, los conocimientos, la experiencia y el análisis, con el fin de seleccionar el curso de acción apropiado. No existen substitutos para el buen juicio.

Características de la decisión

Existen cinco características de las decisiones. Las primeras dos son muy similares a los factores utilizados para evaluar la importancia de una decisión:

1. *Efectos Futuros*. Esta característica tiene que ver con la medida en que el compromiso relacionado con la decisión afectará el futuro. Una decisión que tiene una influencia a largo plazo, puede ser considerada una decisión de alto nivel, mientras que una decisión con efectos a corto plazo puede ser tomada a un nivel muy inferior.
2. *Reversabilidad*. Este factor se refiere a la velocidad con que una decisión puede revertirse y la dificultad que implica hacer este cambio. Si revertir es difícil, se recomienda tomar la decisión a un nivel alto; pero si revertir es fácil, se requiere tomar la decisión a un nivel bajo.
3. *Impacto*. Esta característica se refiere a la medida en que otras áreas o actividades se ven afectadas. Si el impacto es extensivo, es indicado tomar la decisión a un nivel alto; un impacto único se asocia con una decisión tomada a un nivel bajo.
4. *Calidad*. Este factor se refiere a las relaciones laborales, valores éticos, consideraciones legales, principios básicos de conducta, imagen de la compañía, etc. Si muchos de estos factores están involucrados, se requiere tomar la decisión a un nivel alto; si sólo algunos factores son relevantes, se recomienda tomar la decisión a un nivel bajo.
5. *Periodicidad*. Este elemento responde a la pregunta de si una decisión se toma frecuente o excepcionalmente. Una decisión excepcional es una decisión de nivel alto, mientras que una decisión que se toma frecuentemente es una decisión de nivel bajo.

Problemas de las decisiones

El siguiente tema de discusión se refiere a las diez mayores áreas de problema relacionadas con la toma de decisiones. Iniciar un libro con una serie de listas puede no ser la mejor forma de hacerlo; sin embargo, el propósito en este texto no es presentar unos datos que deben ser considerados un evangelio, sino más bien resaltar que en la toma de decisiones deben considerarse muchos aspectos y ninguno de ellos representa una visión completa del tema. 1. *Información Errónea*. Este es el caso de una pregunta equivocada y una respuesta correcta. Como ejemplo, supóngase que se

busca uno de los mejores científicos para dirigir un grupo de personas con una alta formación técnica con el fin de lograr un progreso considerable en un campo de la ciencia. Usted puede encontrar, y contratar ese científico importante, sólo para que él conduzca personas con una alta formación técnica. Usted puede encontrar y contratar ese científico importante, sólo para que él conduzca el programa a un completo caos y a proyectos con una investigación desorganizada. Es posible que usted definitivamente no necesite uno de los mejores científicos, sino, más bien, un individuo con antecedentes como científico y con experiencia en lograr que personas técnicas trabajen conjuntamente para alcanzar un objetivo único.

2. *Selección de la Muestra.* Este problema comprende la dificultad para asegurar que la muestra sea adecuada y representativa. Este es un problema constante en mercadeo, y se ha desarrollado un campo completo de especialización para obtener tamaños de muestra de una parte de la población de tal manera que refleje lo que puede esperarse de la población total. Aunque el análisis estadístico ofrece toda clase de curvas de probabilidades y de información analítica, existe el peligro permanente de que la muestra seleccionada no sea representativa. El ejemplo más famoso de peligro al seleccionar la muestra, es aquel del fabricante de automóviles más importante, que seleccionó muestras para determinar exactamente qué deseaba el público de los EE.UU. en relación con un automóvil. La dificultad surgió debido a que lo que la gente decía que deseaba era muy diferente de lo que realmente quería. El resultado fue el Edsel.

3. *Sesgo.* Este factor es el grado en el cual un prejuicio afecta las respuestas. Aunque el sesgo se puede encontrar en quien toma la decisión, cuando se trata de una decisión de gran importancia debe analizarse si la información utilizada para ella procede de una fuente no identificada y que se encuentra sesgada. Un ejemplo de mi propia experiencia fue cuando presenté una solicitud para ocupar una posición en un laboratorio de investigación con un determinado salario y realmente fui contratado con el salario deseado; sin embargo, solo años después me enteré de que uno de mis compañeros de trabajo había recomendado que se me ofreciera un salario mucho más bajo para comenzar. Cuando le pregunté por qué, me respondió que se había imaginado que yo rechazaría la oferta con ese salario ya que él no estaba a favor de contratar su propia competencia. Afortunadamente para mí, la persona que

tomó la decisión se dio cuenta del sesgo que tenía esa recomendación.

4. *Ubicuidad del Promedio.* El promedio hace desaparecer los extremos y estos pueden ser muy importantes. Por ejemplo, supóngase que está considerando la posibilidad de entrar en un negocio que tiene una utilidad del 10% al 50% en varios artículos, con una rentabilidad promedio del 20%. Usted descubre que puede esperar que las cuentas por cobrar sean pagadas en un tiempo de 30 a 360 días, con un periodo promedio de 60 días para el pago de una cuenta. Desde el punto de vista estricto de las matemáticas del negocio, con base en promedios, esta puede parecer una buena inversión. Sin embargo, una vez en el negocio, puede encontrar que los artículos de baja rentabilidad se pagan rápidamente, mientras el cobro de los de alta rentabilidad requiere de un tiempo considerable. Usted puede verse presionado por esta situación para solicitar un préstamo con el fin de permanecer en el negocio. El costo del préstamo podría cambiar lo que parecía ser un buen negocio, basado en promedios, en un mal negocio basado en la realidad.

5. *Selectividad.* Se habla de selectividad cuando se rechazan los resultados desfavorables o se selecciona un método que con seguridad proporcionará resultados favorables. El ejemplo más común de selectividad es el de un político que comenta el resultado de las elecciones primarias. Un candidato puede perder en diez de los doce distritos en una elección primaria y parecer muy sincero cuando hace notar que los dos distritos que fijan la tendencia son indicadores de que se está desarrollando un movimiento de apoyo.

Otro ejemplo sobre la obtención de una respuesta selectiva es la circulación de una encuesta de mercadeo en la que se hacen preguntas tales como: ¿preferiría usted dar a sus niños en el desayuno un alimento de alto costo pero muy nutritivo, como el de la marca X, o uno de bajo precio que no tiene ningún valor nutritivo, como el de la marca Y?

6. *Interpretación.* Existe el peligro de utilizar una información y llegar a una distorsión de su significado. El problema más común asociado con la interpretación es sencillamente la carencia de conocimientos técnicos para entender lo que significa una información. Por ejemplo, la diferencia entre una muestra estadística y una muestra real podría expresarse a través de la *media*, la *mediana* o la *moda*. Si no se está familiarizado con éstos términos, podría pensarse que todos ellos significan lo mismo. En realidad, implican

cosas diferentes y podría interesarse mucho más por uno que por otro dependiendo del problema que se está evaluando.

7. *Conclusión Apresurada.* Usted mismo la construye; se interna en ella y usted mismo la hace surgir. Nadie le ha colocado esa trampa; es muy fácil caer en ella, especialmente si usted ya es partidario de una solución en particular y la primera parte de información justifica su "instinto". Tal como el profesor universitario que estaba corrigiendo los exámenes finales y casualmente corrigió primero el examen del payaso de la clase. El examen recibió una nota del 40% e inmediatamente el profesor le colocó en su tarjeta de reporte una F. ¿Qué hace el profesor si descubre que el 40% es la nota más alta de todo el grupo? También está el ejemplo mucho más famoso de apenado diario de Nueva York que colocó un gran titular, después de la elección presidencial, afirmando que Dewey había derrotado a Truman.

8. *Superioridad Insignificante.* Mediante la experiencia práctica se puede hacer mucho para evitar este problema. Supóngase que una compañía decide invertir recursos de capital considerables en la compra de un sistema de computadores muy costoso, en el cual los ejecutivos de la empresa tienen un grado alto de capacidad y excelente formación técnica. En un campo que cambia tan rápidamente como el de los computadores, la superioridad técnica de hoy puede ser completamente insignificante mañana. Por lo tanto, debería considerarse seriamente la opción de arrendar los servicios de computador, antes de realizar una inversión importante.

9. *Connotación.* Este problema se refiere al contenido emocional o la implicación que se adiciona a un significado literal explícito. Las connotaciones fácilmente pueden llevar por un camino equivocado a quien toma la decisión si no es consciente de ellas y no está permanentemente alerta para evitarlas. Esta conexión emocional se utiliza todos los días en los medios de publicidad. Tómense, por ejemplo, los nombres de los modelos de automóviles, los cuales implican romance, entrega, velocidad, aventura, etc. Me viene a la mente la historia del muchacho que ofreció a su hermano pequeño entregarle una *moneda muy grande de cinco niquels* a cambio de dos monedas pequeñas (de diez centavos cada una).

10. *Posición Social.* En un ambiente de trabajo existe una barrera entre el supervisor y el subordinado, la cual limita la comunicación en ambas direcciones. Existe el miedo a la desaprobación, así como también a la pérdida de prestigio. Esta barrera puede ser alta o baja; sin embargo, quien toma la decisión debe reconocer

que ella siempre existe y tendrá un efecto importante en la información transmitida. Literalmente en cientos de conversaciones que he sostenido, tanto con supervisores, como con subordinados, no logro recordar una sola de ellas en la que uno de nosotros haya dicho "Bien, aquí está la información; sin embargo, es posible que esté completamente equivocada".

Resumen

En este capítulo se ha presentado el concepto del circuito de las decisiones; luego se ha discutido cómo se relaciona la importancia de la decisión con la velocidad con la cual se procede a través de este circuito; y, por último, los factores que diferencian una decisión importante de una decisión de rutina.

A continuación hemos revisado el costo de recoger información y el beneficio derivado de esta información adicional. En la medida en que se recogen más y más datos, se reduce el riesgo de la incertidumbre. Sin embargo, a partir de cierto punto, el costo de recoger información no incrementa la efectividad de la decisión final y cualquier demora adicional superaría el punto de decisión óptima e incrementaría los costos totales.

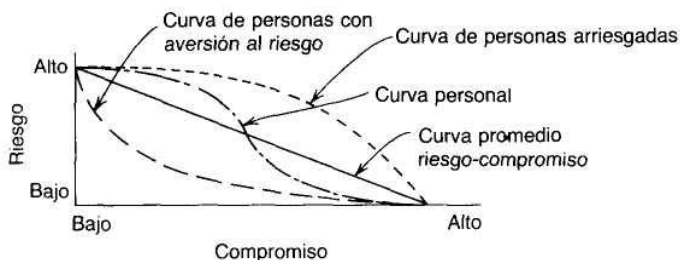
Después hablamos de los elementos del proceso de decisión, tal como los ha esquematizado un importante experto en este campo, los cuales hemos suplementado con una lista de ingredientes y características de la decisión. Finalmente, efectuamos una lista de diez problemas relacionados con el proceso de decisión, los cuales es importante reconocer y evitar.

Quienes toman decisiones

Riesgo y compromiso

Una de las teorías más interesantes relacionada con quienes toman decisiones dice que la preferencia de un individuo para asumir un riesgo es inversamente proporcional a la magnitud del compromiso, que involucra la decisión. Este concepto se ilustra en la gráfica 5, en la cual se ve que al individuo promedio no le preocupa mucho tomar una decisión de alto riesgo cuando el compromiso es relativamente bajo. La curva también indica que este individuo no se involucra en un esfuerzo que le implique un alto compromiso, a menos que el riesgo sea relativamente bajo. Un ejemplo es la compra de un billete de lotería, el cual tiene un alto riesgo (ya que posiblemente no será el ganador), pero la inversión es baja. De otro lado, muy poca gente comprará una vivienda sin haberla inspeccionado antes para estar seguros de que recibirán un bien que compense suficientemente la alta inversión involucrada.

Sin embargo, muy pocos de nosotros encajamos en lo que puede considerarse la curva promedio. La gráfica 5 indica que algunas personas podrían estar dispuestas a contraer un compro-



Gráfica 5. Curva riesgo-compromiso.

miso mucho mayor, con un riesgo más alto de lo que desearía el individuo promedio; esto lo podemos ver en la curva de las personas arriesgadas. Otros son mucho más tímidos que el individuo promedio y aceptan un compromiso importante sólo cuando el riesgo se ha reducido en forma considerable. Este tipo de persona está representado por la curva de quienes tienen aversión al riesgo.

Para evaluar la preferencia de un individuo con relación al número total de posibilidades, es necesario conocer los antecedentes de esa persona y la posición que ocupa en la organización. Por ejemplo, un gerente de nivel alto puede estar acostumbrado a asumir mayores riesgos que un gerente de nivel más bajo. Otro factor es el posible impacto de la decisión sobre la compañía o sobre los bienes de quien toma la decisión. Una persona puede ser más prudente con los fondos de la organización mientras que otra puede ser más prudente con sus propios recursos. Debido a que las circunstancias para cada caso son únicas, no podemos afirmar que una esté en lo cierto y que la otra esté equivocada, equivocada.

Sin embargo, para un tipo particular de negocio sería recomendable observar tanto los gerentes, que han tenido éxitos así como aquellos que no los han tenido, y tratar de categorizar sus estilos gerenciales en relación con el riesgo contra el compromiso y luego, por supuesto, emular al gerente de éxito.

La última curva que se muestra en la gráfica 5 es la curva personal, la cual representa a la mayoría de nosotros, ya que tendemos a aceptar un riesgo alto en la medida en que el compromiso es bajo. Pero, una vez el compromiso se incrementa hasta un punto en el cual nos vemos amenazados por su magnitud,

deseamos reducir el riesgo tanto como sea posible. La clave para encontrar la mejor curva riesgo-compromiso es seleccionar una en la cual no se tenga tanta aversión al riesgo que puedan perderse oportunidades, ni sea tan arriesgado que sus acciones se conviertan en un peligro en relación con su proporción de decisiones correctas frente a las equivocadas.

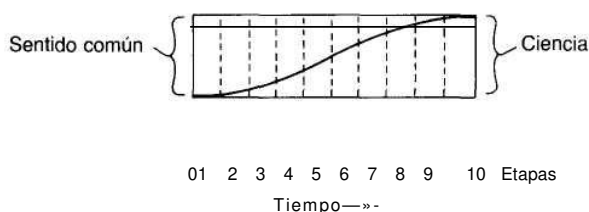
Personas que toman decisiones con base en conceptos científicos

Si las decisiones se toman en toda la organización, entonces, ¿quiénes toman las decisiones? La respuesta es que todo el que trabaja en un ambiente de negocios toma decisiones. ¿Va a continuar siendo así? Algunos dicen "Sí" y otros "No".

En los comienzos de la revolución industrial, el propietario o gerente de un negocio lo administraba con puño de hierro. Una decisión tomada por el jefe siempre era correcta. No había preguntas; no había problemas. Sin embargo, en la medida que la clase trabajadora recibió más educación, se dieron cuenta de que el jefe no era más que otra persona, cuyas decisiones podían ser buenas o no tan buenas, como las de cualquier otro. Cuando la gerencia se dio cuenta de que el negocio se volvía más complejo, contrataron expertos para que les aconsejaran en los campos del derecho, el gobierno, las finanzas, la ingeniería, el mercadeo, los computadores, la producción, los sindicatos, etc. La lista no tiene fin para una compañía muy diversificada. ¿Dónde puede terminar? a principios del siglo XX la persona que tomaba las decisiones se basaba primero en estadísticas operativas e información interna. Pero, al comprobar que este método carecía de la sofisticación necesaria para hacer frente a la multitud de factores relacionados con una decisión importante, ¿cómo podría un gerente darse el lujo de tener todos los expertos necesarios (teóricamente) para solucionar un problema?

Los académicos ofrecieron una respuesta: *la investigación de operaciones*. Muchos sostienen que, con las técnicas de la investigación de operaciones, los datos obtenidos empíricamente pueden aplicarse a cualquier problema con el fin de sopesar las alternativas, predecir resultados y, eventualmente, reemplazar al gerente en su función de tomar decisiones. La gráfica 6 ilustra este concepto con relación al tiempo.

Como podemos ver en la gráfica, con el tiempo progresamos



Gráfica 6. Tendencia de la decisión con base en la ciencia contra el sentido común.

de una etapa a otra. Aunque los científicos eran muy poco útiles a principios de este siglo, su influencia crece con el tiempo. Este es un concepto interesante aunque falso, ya que la cantidad de información y el número de variables que deben utilizarse en el análisis requieren que la información sea interpretada antes de que pueda usarse para la solución del problema. Como dice un viejo refrán: "Las cifras no mienten, pero los mentirosos crean las cifras". La determinación de cuál información se debe utilizar para el cómputo de operaciones es todavía un procedimiento de sentido común. Por lo tanto, el análisis es más un instrumento que un reemplazo de quien toma la decisión.

Si aceptamos la premisa de que la investigación de operaciones no reemplazará a la persona que tome las decisiones, podemos proceder a analizar esa persona y a discutir algunas teorías psicológicas relacionadas con su carácter.

La persona que se basa en la economía

Las teorías acerca de la toma de decisiones frecuentemente suponen que estas (o al menos las decisiones empresariales) se basan en la economía marginal, y, por lo tanto, quien toma las decisiones, siendo una persona *que se apoya en la economía*, trata de maximizar las utilidades dada su habilidad, las leyes y los estándares personales de ética.

Sin embargo, esta teoría de la persona que se basa en la economía se está reemplazando por el punto de vista de muchos analistas de negocios modernos, que creen que quienes toman decisiones en esta época no tratan de maximizar la utilidad, sino que buscan solamente una utilidad "adecuada" que satisfaga los otros requisitos de una decisión general. Quien toma las decisiones puede estar poco dispuesto a aceptar un riesgo aunque tenga una

alta retribución, si éste va en contra de las políticas de la compañía o puede requerir que la compañía se involucre en un nuevo campo de negocios o puede causar un cambio en la organización, etc. Solamente un hecho drástico podría conducir a este tipo de gerente a elegir un camino completamente diferente a la norma. Un ejemplo es el cambio de las políticas de la compañía después de la pérdida de un gerente general que había estado manejando la empresa con base en ellas.

Un ejecutivo moderno que toma decisiones, podría decir que lo que parece la búsqueda de una "utilidad adecuada" puede ser, en realidad, la maximización de las utilidades a largo plazo. Este argumento considera que la maximización de utilidades a corto plazo puede dar como resultado una violación de la ley, puede generar competencia o puede hacer perder el "goodwill" frente a los clientes. Adicionalmente, algunas personas que toman decisiones tratan de mantener las cosas en un nivel estable antes que asumir riesgos altos, ya que estos generalmente conllevan más trabajo. Recuérdese que quien toma la decisión es una persona y que por lo tanto tiene las normales debilidades y fortalezas humanas.

Una persona que toma decisiones puede no siempre maximizar la utilidad porque asocia esta con un concepto que no corresponde. Por ejemplo, un incremento en las ventas no siempre significa un incremento en la utilidad una vez se tengan en cuenta los costos relacionados, tales como mayor tiempo, transporte y bonificaciones. La diversificación no indica mayores utilidades si algunas de las nuevas líneas generan pérdida. La reducción de los costos de fabricación no implica mayores utilidades cuando se sacrifica la calidad y las ventas bajan. Los profesionales muy bien remunerados no necesariamente generan mayores utilidades cuando, basándose en la economía, toman decisiones desde un punto de vista personal, no desde el de la compañía, o cuando los salarios son tan altos que afectan en forma significativa las utilidades de la empresa. Este último factor puede estar relacionado con el hecho de que, en las empresas modernas, a menudo la propiedad está separada de la administración, y el gerente, tratando de lograr mayores y mejores cosas, puede luchar por un indicador a corto plazo de su contribución.

Generalmente, ventas más altas, así como también costos más bajos, significan utilidades más altas. De aquí que cualquier compañía que tradicionalmente haya elevado sus utilidades mediante

un incremento en las ventas, se sentiría muy amenazada con sólo pensar que sus ventas disminuyeran. La tradición puede operar en cualquier sentido y una excepción a la regla, que se presenta con frecuencia, es la de la compañía que se especializa en productos de alta calidad para una pequeña porción del mercado total. Una empresa que se ha desarrollado con esta teoría de alta calidad y alto precio es Rolls Royce, la cual no sólo cree que siempre habrá un mercado para los automóviles magníficamente diseñados, sino también que un componente de inferior calidad, aunque sea barato, nunca puede justificarse si existe la posibilidad de crear un producto mejor (aunque más costoso).

El individuo que toma las decisiones debe combinar la tradición de la compañía con las necesidades personales. Si se presenta un serio desacuerdo, generalmente esa persona se cambia de empresa. De lo contrario, puede combinar sus creencias personales con la tradición de la compañía y llegar a una decisión que casi puede predecirse.

Categorías de personas que toman decisiones

Algunas personas que toman decisiones son tan predecibles en su forma de solucionar un problema que podemos categorizarlas. Estas son algunas de las categorías:¹

1. La economista, que solo está interesada en lo que es útil y práctico.
2. La estética, cuyo más importantes valores se cuentan en la armonía y la individualidad, la pompa y el poder.
3. La teórica, interesada en el descubrimiento de la verdad por sí misma; en la diversidad y la racionalidad.
4. La social, que ama a la gente, considera las personas como fines y es amable, simpática y poco egoísta.
5. La política, que se interesa ante todo por el poder, la influencia o el renombre.
6. La religiosa, cuyo valor más importante es la mayor experiencia espiritual, la cual es absolutamente satisfactoria para ella; es un asceta que busca la experiencia a través de la propia negación y dedicación.

¹ Edward Spanger y Max Niemeyer, *Types of Men*, Halle and Saale Publishers, 1922.

Es difícil creer que una persona pueda ser ejemplo puro de uno de estos tipos, ya que la mayoría de la gente es una mezcla de ellos, aunque los componentes dominantes tienen un efecto importante en la toma de decisiones. En este punto pregúntese si cae usted dentro de una de estas categorías más que en otras. Si es así, debe reconocer que sus decisiones están sesgadas en una dirección que no siempre producirá una decisión óptima. Por ejemplo, una persona del tipo 1 puede estar a favor de utilidades inmediatas en lugar de hacer investigación; mientras que una persona del tipo 3 podría estar interesada en realizar investigación sin tener en cuenta su uso potencial. La persona que corresponde al tipo 2 podría desempeñarse bien en una compañía que se preocupa por la calidad, en la medida en que esa persona no haga tanto énfasis en la calidad que la empresa pierda dinero. El tipo 4 es generalmente un gerente muy popular. Esto puede tener efecto en dos sentidos: el primero, que su popularidad logre lo mejor de sus compañeros de trabajo; el segundo, que fije estándares muy fáciles de lograr. Aunque puede ser muy buena para tomar decisiones, una persona del tipo 5 puede hacer elecciones que favorezcan su parte en la compañía antes que la compañía como un todo. Una persona del tipo 6 no es apropiada para involucrarse en decisiones de negocios. Tal como se ha afirmado, las decisiones deben tomarse en relación con gran cantidad de variables. Una persona que toma decisiones acertadas deberá tener una visión equilibrada de las cosas, de tal manera que su enfoque sea imparcial.

Una forma de evaluar su propia capacidad para tomar decisiones es colocarse en cada una de las seis categorías (de una en una) y decidir qué acción seguiría frente a un problema en particular. Si usted hace este ejercicio correctamente, podría llegar a considerar alternativas que no habría imaginado si no hubiera tratado de categorizar su acción. Posiblemente uno de estos métodos para tomar decisiones pueda darle luz para saber cuál tipo es mejor para su caso en particular.

Teoría clásica de decisión

De acuerdo con la teoría clásica sobre las decisiones, estas deberían ser asignadas al nivel competente más bajo en la organización. Esta teoría se basa en el hecho de que mientras más cerca del problema se encuentre quien toma la decisión, más rápidamente se solucionará éste. También considera que si muchas decisiones

se trasladan a los niveles más altos de la organización, la alta gerencia general estará sobrecargada y los gerentes de más bajo nivel tendrán pocas oportunidades para tomar la iniciativa.

El problema se encuentra en determinar el nivel apropiado en el cual debería tomarse la decisión. Dos factores que afectan el nivel para tomar la decisión son: lo competente que sea la persona y el acceso que pueda tener a todos los datos necesarios para tomar una decisión basada en una información completa. Aun esta distinción puede causar un problema, ya que la persona puede tomar la mejor decisión para su área de trabajo en la empresa, pero afectar otro grupo. Este hecho tiende a presionar las decisiones hacia la parte superior de la cadena de la administración. Un ejemplo de una decisión que aparentemente afecta sólo un grupo es la de un jefe de producción cuando decide acelerar la línea de producción. Visto superficialmente, la fabricación de más unidades por cada hora-trabajador sería importante para la empresa; pero un factor escondido podría ser la incapacidad del departamento de control para mantener los procedimientos que aseguran la calidad del producto. Lo anterior podría dar como resultado un producto de calidad inferior y una reducción en las ventas. Muchos factores pueden mejorar la capacidad de una persona para tomar decisiones y de estos el más importante es la experiencia. Dado que no es lógico permitir que quien tome la decisión obtenga experiencia por ensayo y error, las siguientes tres líneas de acción pueden mejorar la capacidad de una persona para tomar decisiones:

1. *Entrenamiento en toma de decisiones.* La enseñanza en el salón de clase puede tener una buena relación costo-eficiencia en el largo plazo y permitirá a los gerentes familiarizarse con los contradictorios puntos de vista de los expertos.
2. Dar a las personas de los niveles más bajos de la organización una autoridad claramente expresada sobre áreas especiales. Si éste nivel de responsabilidad es bien manejado, se puede delegar más responsabilidad.
3. Utilizar cifras para convencer a la gerencia general de que los gerentes de inferior son competentes en la toma de decisiones. Esto puede dar como resultado mayor delegación de responsabilidad y gerentes generales como mayor libertad para tomar decisiones relativas a la fijación de políticas.

Distractores para quien toma decisiones

Aunque sería hermoso pensar que una decisión comprende solo cuatro factores (el problema, la información relativa al problema, la incertidumbre y la persona que toma la decisión), raras veces cualquiera de estos factores pueden definirse claramente. Siempre existe el riesgo de que el problema sea demasiado amplio o complejo para que pueda definirse con precisión. La información que, suponemos, nos proporciona los datos necesarios para encontrar una solución, está en sí misma sujeta a error; además, siempre será posible recoger más información. Algunas veces la incertidumbre puede nunca ser entendida claramente y, en muchas ocasiones, puede no ser reconocida. Pero la mayor incógnita en cualquier situación relacionada con una decisión es la persona que la ha tomado. Lo que hace que un individuo actúe en una forma determinada siempre será un misterio. De hecho, lo que hace que cada uno de nosotros sea como es y actúe en una forma determinada, es así mismo misterioso. En el capítulo 4 analizaremos varias teorías relacionadas con este tema. Aquí anotamos algunos de los distractores que afectan el proceso de la toma de decisiones.

1. *Prejuicio.* Este puede estar oculto para quien toma la decisión, ya que puede tener algunas ideas fijas preconcebidas, pero falsas. Por ejemplo, la idea de que una compañía en particular fabrica productos de buena o mala calidad; que es rápida o lenta en la entrega de los productos; que es dinámica o anticuada, puede ser un sentimiento preconcebido, recibido de segunda mano o a través de historia pasada, que ya no es cierta. La idea de que una persona u organización es honesta o engañosa, inteligente o tonta, o una buena o mala fuente de datos pueden conscientemente o inconscientemente afectar las decisiones tomadas. Para prevenir verse influenciado por prejuicios, reconózcalos en lo que ellos son y luego tome la decisión, realizando un esfuerzo consciente para no permitir que estas influencias afecten la calidad de su decisión.
2. *Teatralidad.* Algunas personas están dotadas con la habilidad para "alejar un perro de un vagón de carne". Generalmente este tipo de individuo es agradable y amistoso, es un vendedor por naturaleza y un amigo de todos. Esta persona también puede presentar un argumento de forma muy convincente utilizando diapositivas, películas, folletos, etc. Sin embargo, algunas de estas personas se preocupan tanto de no ir a engañar a otros que presentan su caso en una forma más bien restringida. Hay quienes no saben

cómo presentar su información en una forma lógica y, por lo tanto, es difícil entender lo que tratan de expresar. Así mismo, otros continúan hablando y hablando hasta que la mente de quien escucha empieza a apartarse del tema y no le preocupa lo que el otro está diciendo con tal que pare de hablar y se vaya. ¿Cuál persona tiene la mejor información para basar en ella la decisión? Puede ser cualquiera, y la única forma de manejar esta situación es tomar nota solamente de los datos pertinentes para las diferentes alternativas. Si se trata de personas que dependen de usted, fije un límite de tiempo y esboce un procedimiento para la presentación de la información. Si no dependen de usted, solicite que una persona imparcial efectúe un resumen de los datos presentados por cada fuente de información.

3. *Analogía.* Una vez escuché al presidente de una organización cuando leía el discurso anual para sus empleados sobre "el estado de la organización". Hizo una presentación muy elaborada con diapositivas en las cuales mostraba un equipo de fútbol con él como "armador"; un ejército con él como general; una carrera de caballos en la cual su organización ocupaba el primer lugar, etc. La implicación era: "Yo soy el jefe; no me cuestionen. Yo daré todas las instrucciones y tomaré todas las decisiones". Debido a que esta organización era muy compleja y se tomaban decisiones a todos los niveles, este mensaje era falso. En realidad, la organización marchaba bien a pesar de la falta de una dirección específica por parte de la presidencia. El peligro de las analogías radica en que ellas pueden ser correctas si se toman en un sentido; pero falsas cuando se toman en otro. Quien toma las decisiones debe separar las insinuaciones de la realidad. Por ejemplo, si la dirección insinúa que tomará todas las decisiones, ¿debería usted esperar a su jefe antes de activar la alarma en caso de emergencia?

4. *Transferencia.* Este distractor se asemeja al prejuicio en el sentido de que quien toma la decisión puede estar familiarizado con un aspecto bueno o malo de una persona u organización y luego transferir ese sentimiento a las decisiones. Por ejemplo, en una empresa muy tecnificada, la gerente general era una egresada de MIT y realmente era una mujer brillante. Sin embargo, el hecho de que fuera brillante condujo a una aceptación general de que cualquier persona graduada por MIT era brillante. Por lo tanto, todo el equipo de altos ejecutivos gradualmente fue cambiado por egresados de MIT y, aunque esta es una excelente escuela de ingeniería, no es la única escuela que gradúa ingenieros con talento.

Muchos ingenieros excelentes salieron de esa empresa debido a que el mérito ya no se consideraba como el primer ingrediente para el éxito. En otra compañía, el gerente general creía firmemente que el carácter moral era el factor más importante en un gerente. Como él era masón y se consideraba un excelente ejemplo de carácter moral, transfirió esta apreciación a todos los masones. Pronto se hizo obvio que cualquiera que deseara entrar en el círculo de la gerencia de esa empresa en particular, debería ser masón.

5. *Información irrelevante.* Este problema puede ser muy común cuando se debe elegir entre dos o más ideas o personas que compiten entre sí. Sirve como ejemplo el de un ejecutivo que trata de decidir a quien debe encargar de un proyecto importante de investigación. La persona que toma la decisión debe tener cuidado de no distraerse con hechos irrelevantes con relación al problema que tiene en las manos. Un asistente podría recordarle que uno de los competidores es desaliñado o que otro de los candidatos cometió errores en el pasado (lo cual no está relacionado con el caso), o que la esposa de un tercer candidato es realmente mal educada. Aunque esta información puede ser muy importante en un círculo de chismes, no tiene relación con la selección de la mejor persona para el trabajo y por lo tanto deberá ignorarse.

6. *Información.* Todas las personas que toman decisiones adoran la información, ya que se compone de datos sólidos y rápidos que pueden ser analizados y comparados. Sin embargo, la información que va a compararse debe tener la misma base de datos. Por ejemplo, comparar precios de dos propuestas que compiten entre sí para realizar el diseño y manufactura de un artículo en especial, parece correcto. Pero, ¿cubren las dos propuestas los gastos generales? ¿Será la calidad del artículo la misma en los dos casos? ¿Tiene alguno de los proponentes un historial de entregas retrasadas? ¿Utilizan ambos el mismo material? ¿Son iguales las fechas de desarrollo y entrega? ¿Son ambos proponentes estables? Recuerde, es necesario mirar más allá del fondo para asegurarse de que los costos de los productos y servicios iguales sean comparables.

7. *Fuente de Información.* La información puede generarse dentro o fuera de la empresa. ¿En cuál fuente debe usted confiar? ¡En ninguna! En un ambiente de competencia, probablemente usted no obtenga información completa sobre el éxito de un competidor o sobre cuál línea de productos le genera la mayor utilidad. Si

podiera tener esa información, tendría superioridad sobre su competencia. Aun en áreas no competitivas, la información puede estar oculta debido al miedo a crear la competencia o al deseo de atraer inversionistas cuando se requieran fondos adicionales. Por lo tanto, en esos casos debe utilizarse la información interna. ¿Le proporcionarán sus subordinados información que no sustenta la dirección que ellos creen que usted prefiere? ¿Le presentarán información que indica que usted (o ellos) cometieron un error? Para combatir las diferentes fuentes de información sesgadas, solicite a una fuente adicional que investigue la misma información. Esa persona puede ser su asistente o su secretaria, o podría contratar para ello dos fuentes independientes.

8. *Familiaridad.* No existe un sustituto para la experiencia. Esta frase es vieja, pero en muchos casos cierta. Es imposible tomar una decisión basada en conocimientos si no se entienden las circunstancias que rodean el problema. En deportes muchos entrenadores y empresarios son exjugadores. Piense en todas las historias de éxito del muchacho que empezó por los niveles más bajos en una empresa y logró llegar a los cargos más altos. El conocía el negocio por dentro y por fuera y sus antecedentes lo capacitaban para entender los pros y los contras de una decisión tomada en cualquier nivel de la organización. Pero, ¿Se cumple esto en todos los casos? Generalmente a un individuo le toma un gran número de años progresar hasta una posición en la cual las decisiones son de amplio alcance. En esos años las cosas cambian, no solo, obviamente, en el área de la tecnología, sino también en muchos otros aspectos del negocio. Por ejemplo, los costos en tiempo y en dinero en el área de la distribución en mercadeo han variado en forma notable. La administración ha pasado de ser autoritaria a ser participativa. La mayoría del público tiene ahora una educación alta, son compradores interesados en el medio ambiente. Es posible que las lecciones aprendidas por la línea dura ya no se apliquen y puedan reemplazarse completamente por metodología científica en lugar del ensayo y error. De aquí que uno tenga que apoyarse en expertos en un área en particular; pero nunca se apoye en ellos sin antes entenderlos. Si cuando ellos le presenten sus recomendaciones usted no está en capacidad de entender sobre qué suposiciones se basan, puede ser que los expertos tampoco lo entiendan. ¡Imagínese la sorpresa de una ejecutiva cuando le preguntó a su hombre de mercadeo cómo se había calculado el volumen de ventas y este le respondió que el creía que al jefe le gustaba el

producto y que si reducía el volumen de ventas tendría que reflejar una pérdida!

Resumen

En este capítulo hemos discutido el carácter de la persona que toma las decisiones en relación con la cantidad de riesgo que está dispuesta a correr y qué tanto varía éste al considerar el compromiso requerido. A más alto riesgo, más bajo compromiso; aunque las preferencias individuales varían ampliamente entre las personas que toman decisiones. Adicionalmente, hemos considerado el futuro y las limitaciones de una persona que toma decisiones con base en la ciencia, así como también el rol que desempeña, en ese futuro, la persona que se basa en la economía. Se han establecido categorías para las personas que toman decisiones de acuerdo con sus reacciones frente a una situación dada. Luego a cabo. Por último, hemos presentado una lista de distractores que pueden influir sobre la persona que toma decisiones. Una de las mejores formas de evitar tales distractores es ser consciente de ellos y revisar continuamente el proceso de toma de decisiones para no caer en una de las muchas trampas que siempre están presentes.

Decisiones en grupo

Participantes en el grupo

La responsabilidad de tomar una decisión generalmente recae en un ejecutivo; sin embargo, con muy poca frecuencia, éste realmente toma la decisión sin ayuda. Inclusive Harry Truman, quien tenía su oficina una placa que decía "Aquí se solucionan los problemas", fue una persona muy responsable de sus decisiones; pero no tomó esas decisiones sin consejo. En cualquier empresa grande, lo que más conviene a la organización puede parecer muy claro al mirarlo desde un punto de vista; pero es una tontería utilizar sólo una perspectiva para tomar una decisión. Por ejemplo, un incremento en ventas puede parecer beneficioso desde muchos puntos de vista; a menos que una investigación del crédito pueda revelar, que las mayores ventas darán como resultado una cartera incobrable. Es más, la investigación del crédito tampoco se realiza en forma independiente, ya que la información se obtiene de los bancos, de preguntas realizadas personalmente, de actividades de negocios relacionadas, etc.

En el método más común para la toma de decisiones en grupo, se asignan tareas específicas a diferentes empleados de la organización. Por ejemplo, quien toma la decisión puede obtener datos contables del contralor, consejo legal de un abogado y con-

sejo técnico del departamento de ingeniería. Un ejecutivo de éxito en la toma de decisiones debe ser capaz de contactar la persona correcta para obtener la información que necesita. Esto no es tan fácil como parece, debido a que la persona correcta está determinada por la capacidad y la posición que ocupa en la organización. Un ejecutivo prudente en la toma de decisiones no solamente trata de encontrar las personas que tienen la información requerida, sino también de cultivar una relación personal con ellas, de tal manera que ambos se vean beneficiados. A menudo es posible guiarse por la cadena formal de autoridad; sin embargo, los contactos y las interacciones informales proporcionan la información día a día que permite que una empresa opere efectivamente.

Una de las mejores formas de obtener información es mediante el trabajo en equipo. En vez de solicitar la información a un contador, es posible comentarle las circunstancias que rodean la decisión pendiente y así lograr que él proporcione la información apropiada. Si el contador entiende las circunstancias que rodean la solicitud, puede proporcionar la información que realmente se necesita y no la que se creía necesaria (recuerde que probablemente quien pregunta no es un experto en el campo de la contabilidad). Aún más grave, sin participación, es posible que tanto quien pregunta como quien informa, ni siquiera se den cuenta de que se está solicitando y recibiendo información que corresponde a una pregunta errónea.

Sin embargo, si se solicita participación en la toma de decisiones, la decisión final debe ser una auténtica decisión de grupo. Si las acciones se perciben simplemente como un medio para manipular a la gente, con seguridad a continuación surgirán problemas. En el mejor de los casos, aquellos a quienes se trató de manipular podrán mostrarse despectivos y completamente hostiles. Si a la gente se le solicita participar en una decisión, creerán que ésta es una medida de respeto por su inteligencia y si esto es cierto, todo está bien. Pero si no lo es, la solicitud se encontrará con una actitud de desprecio cualquiera que sea la intención real de quien toma la decisión.

Ciencia social

Dado que pocas decisiones involucran sólo dos personas, la mayoría de las decisiones se toman en grupo. Por lo tanto, esta afirmación nos conduce al estudio de la ciencia social y sus enseñanzas

acerca del comportamiento de los grupos. Los estudios indican que los empleados industriales modernos siguen algunos principios bien establecidos cuando se trata de un comportamiento en grupo. La siguiente lista detalla algunas de estas características:

1. Si los miembros de un grupo son capaces de intercambiar ideas en forma libre y clara, llegarán a involucrarse en las decisiones, lo cual da como resultado un incremento en la productividad para el grupo como un todo.
2. Un grupo de personas capaces no siempre es un grupo capaz. Esto se debe a que el grupo adquiere una personalidad propia, y en la medida en que ésta madura, puede desarrollarse en una dirección buena o mala, dependiendo de la situación y de sus miembros.
3. A los grupos se les puede ayudar a madurar en la dirección apropiada. Con el uso de técnicas correctas, los esfuerzos del grupo pueden canalizarse hacia un trabajo efectivo, reduciendo los conflictos internos que obstaculizan el progreso.
4. La capacidad del grupo no se relaciona necesariamente con la capacidad de su líder. Un líder competente puede mejorar la efectividad del grupo, pero solamente cuando los miembros deseen aceptar la responsabilidad por la forma en que el grupo actúa, puede éste llegar a ser totalmente productivo.

Las ciencias sociales ofrecen algunas guías útiles para definir un grupo efectivo:

1. El grupo debe entender claramente su propósito.
2. El grupo debe ser flexible al determinar el procedimiento que debe seguir para lograr su meta.
3. Los miembros del grupo deben comunicarse libremente y entender el rol de cada uno de ellos.
4. Cada miembro debe comprometerse con las principales decisiones tomadas, después de haber sido considerados todos los puntos de vista individuales.
5. Se debe lograr un equilibrio entre las necesidades individuales y la productividad del grupo.
6. El liderazgo del grupo debe ser compartido, de tal manera que todas las alternativas sean consideradas por igual.
7. Los miembros del grupo deben sentirse muy orgullosos de formar parte de él.
8. El grupo debe hacer un buen uso de las habilidades de sus miembros.

9. El grupo debe evaluar su propio progreso y tomar una acción correctiva si es necesario. 10. El grupo no debe ser dominado por un miembro o por el líder.

Conceptos básicos del grupo

En la medida en que un grupo empresarial trabaja para solucionar un problema, es útil entender algo de la dinámica que se presenta dentro de él. En esta forma, puede llegar a desarrollarse un grupo efectivo en la toma de una decisión. El comportamiento básico del grupo se ve afectado por los siguientes factores:

1. *Experiencia.* Cada grupo tiene una historia compuesta tanto por las experiencias de grupo, como por la experiencia de cada uno de sus miembros. Como consecuencia de estas experiencias, se desarrolla un conjunto de valores que se transfiere a la capacidad del grupo para tomar decisiones. Es importante percibir las diferentes experiencias para tener una visión de cómo reaccionará el grupo bajo ciertas condiciones, y cuan bien funcionará al tomar decisiones en una determinada situación.

2. *Participación.* En un grupo, la gente reacciona frente a los demás de diferentes formas. La participación está relacionada con quien le habla a quien dentro del grupo. Un estudio de estas interacciones revela mucho sobre la categoría y poder de los miembros del grupo y cuan bien se utilizan las capacidades especiales de sus integrantes. Más importante que la participación de todos los miembros, es la participación de aquellos que pueden contribuir con información para dar solución al problema en consideración.

3. *Comunicación.* Esta característica se refiere a qué dice la gente y cómo le dice. Pero no debemos limitar este factor muy estrictamente a la comunicación verbal, ya que existen muchas clases de comunicación que transmiten una información similar y a veces en forma más convincente, tales como: las expresiones faciales, los gestos, la falta de atención, etc. Recuérdese que la comunicación es un proceso integrado por cuatro elementos: el emisor, el receptor, el mismo mensaje y la retroalimentación. Este proceso puede ser bloqueado si cualquiera de los cuatro elementos no cumple la función necesaria. La efectividad de la comunicación puede medirse por aspectos tales como el respeto mutuo de los miembros, la habilidad para completar el ciclo de comunicación y la presencia de signos positivos no verbales.

4. *Cohesión.* Este factor se refiere a la atracción que el grupo

ejerce sobre sus miembros. En el ambiente empresarial, la cohesión se hace evidente a través del respeto que los miembros del grupo muestran por las capacidades y contribuciones de los demás al proceso de toma de decisiones. La acción de cohesión trae como beneficio el que los miembros del grupo trabajan conjuntamente con el fin de solucionar un problema en particular para el bien de la organización. Si los miembros del grupo sienten que pueden contribuir libremente para lograr un beneficio común que a su vez beneficia la organización, y dejan de lado las diferencias personales, entonces pueden respaldar las decisiones del grupo como si éstas hubieran sido tomadas por cada uno de ellos en forma individual.

5. *Ambiente.* Si los miembros del grupo sienten libertad para expresar sus ideas y no están a la defensiva, puede lograrse un buen intercambio de puntos de vista e ideas. Ese intercambio puede verse observando a las personas expresar sus sentimientos personales y notando que el grupo como un todo apoya a sus miembros. Si el ambiente en que se toman las decisiones es agradable, el grupo puede concentrarse en la solución del problema en vez de gastar una cantidad de energías en peleas.

6. *Subgrupos.* Los subgrupos o camarillas pueden ser beneficiosos o pueden ir en detrimento del proceso de toma de decisiones. Las camarillas pueden crearse como resultado de la amistad, posiblemente por un interés común o por muchas otras razones. Sin embargo, el por qué se forman camarillas no es tan importante como los objetivos que persiguen. Si el subgrupo ayuda a ver un problema que no se había considerado antes, éste es un verdadero servicio. La clave es no destruir los subgrupos sino dirigir sus esfuerzos hacia la técnica de la solución de problemas.

7. *Normas de conducta.* Estas representan el código regular de funcionamiento de un grupo. Las normas de conducta ofrecen una guía para la acción individual dentro de grupo. Por ejemplo, ¿Los miembros hablan espontáneamente o esperan a que les sea solicitada su participación? La participación abierta de todos los miembros puede ser enormemente benéfica para algunas experiencias de toma de decisiones, mientras que otras discusiones deben ser muy estructuradas. Dado que existen normas de conducta para todos los grupos, es importante ajustar la decisión pendiente a la norma de conducta apropiada.

8. *Procedimientos.* Un grupo debe operar en una forma definida, para realizar su trabajo, si desea obtener la máxima productividad.

Los procedimientos del grupo deben ser lo suficientemente flexibles de suerte que permitan modificaciones para ajustarse tanto al problema particular, como al tamaño y número de miembros del grupo. Los procedimientos incluyen una agenda de eventos, cómo se simularán y controlarán las discusiones, etc. Es vital que los miembros del grupo entiendan estos procedimientos antes de proceder a la solución del problema.

9. *Metas*. Las metas deben definirse como de corto o de largo plazo, alcanzables o no alcanzables (dados los recursos del grupo) y deben ser completamente definidas y entendidas por cada miembro. Un grupo sin metas comunes se parece a una competencia de atletas en la que cada corredor sale con una dirección diferente, o a un juego de cuerda en el cual la mitad del equipo hala en una dirección y la otra mitad hala en el sentido opuesto.

10. *Comportamiento del Líder*. Aunque dependiendo de la situación se requiere un líder que ejerza un fuerte control o uno que se deje conducir por el grupo, un buen líder seguirá el mejor procedimiento para lograr una solución óptima del problema. A menudo el líder delega algunas de sus funciones en miembros del grupo, del tal manera que ellos compartan la responsabilidad de la decisión final.

Líderes de grupo

El factor final del punto anterior nos trae nuevamente al elemento clave para tomar decisiones en forma participativa: el líder del grupo. Esta persona debe guiar el proceso de toma de decisiones del grupo, de tal manera que quienes lo integran, al mismo tiempo que son permanentemente conscientes de la tarea que enfrentan, sientan afinidad con los otros miembros que ayudan a la solución del problema. El líder logra este objetivo tratando de acceder a las necesidades de los miembros del grupo solicitándoles su participación. Así, el líder debe atender muchas tareas y funciones de conservación del grupo, tales como las siguientes:

1. *Iniciación*. Esta función incluye atraer la atención del grupo hacia el problema y la sugerencia de un procedimiento para encontrar una solución.
2. *Búsqueda de Opiniones*. Esta tarea implica la búsqueda de información relevante entre los miembros del grupo que no contribuyen con información a menos que les sea solicitada.
3. *Aporte de Opiniones*. Un líder debe ofrecer opiniones persona-

les o cualquier información que pueda ayudar al grupo a llegar a una conclusión, aunque el líder no debe asumir el rol de dictador.

4. *Clarificación.* Ocasionalmente el líder debe plantear nuevamente el punto de vista de algunos de los miembros, para asegurarse de que todos hayan entendido bien. Esta acción tiende a eliminar la confusión que resulte de diversas interpretaciones de la información presentada.

5. *Resumen.* Esta función comprende la reunión de ideas y la propuesta de una decisión o conclusión para ser aceptada o rechazada por el grupo:

6. *Prueba de Consenso.* El líder continuamente verifica con parte del grupo para determinar qué progreso se está logrando.

Para un líder las funciones de conservación del grupo son tan importantes como las funciones propias de su cargo, ya que éstas facilitan a los miembros el trabajo conjunto para la solución de un problema, evitando que cada uno vaya en diferente dirección. Algunas de las funciones de conservación del grupo son:

1. *Dar Animo.* El líder debe ser cordial con todos los miembros del grupo y mostrar preocupación por cada persona, dándole a cada uno la oportunidad de obtener reconocimiento.

2. *Expresión de los Sentimientos del Grupo.* El líder debe detectar el estado de ánimo del grupo y abiertamente participar en él, de tal manera que pueda manejarlo en la forma conveniente, si es necesario.

3. *Armonía.* El líder debe tratar de solucionar los desacuerdos entre los miembros del grupo. Al hacerlo, reducirá las tensiones y conducirá a la gente a explorar sus diferencias.

4. *Compromiso.* El líder cuya posición o sugerencias se ven amenazadas, debe buscar un acuerdo. Es posible que el líder tenga que ceder en algo en favor de la cohesión del grupo.

5. *Apertura.* Para mantener las líneas de comunicación abiertas, el líder debe sugerir métodos para aplicar algunas ideas de los miembros para solucionar el problema.

6. *Fijación de Normas de Conducta.* Un buen líder fija las normas de conducta para el grupo, las cuales pueden ser utilizadas para evaluar el progreso de éste.

Problemas de los grupos

En un grupo empresarial, parece razonable suponer que todos los empleados contratados por la compañía trabajarán conjuntamente

para el beneficio de ésta; por lo tanto, la cooperación mutua conducirá a que las personas enfrenten el problema en forma unida. Sin embargo, esto no siempre sucede. Aunque todos los individuos de un grupo podrían beneficiarse de una solución rápida y efectiva del problema, ciertos aspectos conflictivos deben ser reconocidos y tenidos en cuenta:

1. *Identidad.* Cuando una persona forma parte de un grupo que toma decisiones, ésta puede ser una experiencia que lo haga sentir atemorizado y hasta amenazado. La persona puede preguntar: "¿Por qué soy parte de este grupo? ¿Qué recursos tengo yo que puedan ser de utilidad para la solución del problema? ¿Me están probando?". Estos problemas de identidad afectan a algunas personas mucho más que a otras.

La mejor forma de combatir esta dificultad es asegurarse de que los recursos de los miembros del grupo sean apropiados para el problema que está en consideración y para explicarles por qué son ellos miembros del grupo. Adicionalmente, debe existir un verdadero esfuerzo para mezclar las aptitudes de tal manera que el grupo opere en forma efectiva.

2. *Poder e Influencia.* Muchos miembros del grupo se preocupan por quién va a ser el líder. Aunque exista un líder claramente definido por el cargo que ocupa en la empresa, algunos miembros pueden preocuparse de que los otros traten de incrementar su influencia demostrando sus habilidades como líderes.

Para contrarrestar esta amenaza, asigne a diferentes miembros del grupo funciones de liderazgo de acuerdo con sus especialidades. Por ejemplo, los representantes del área de personal deberán conducir los estudios en esta área, mientras que los representantes de ingeniería se ceñirán a los aspectos técnicos. Este proceso debe ser dirigido por un procedimiento firme para la toma de decisiones. Siempre deben considerarse los puntos de vista de la minoría; sin embargo, el consenso debe ser claro para todos.

3. *Metas y Necesidades.* No existe garantía de que los miembros del grupo trabajarán conjuntamente en forma efectiva, a menos que las metas del grupo y las de cada persona que lo conforma se refuercen unas a otras. Tanto el líder como los miembros del grupo deben buscar e identificar las necesidades de los otros miembros. Este problema puede ser difícil de solucionar cuando algunas personas no son conscientes de sus propias necesidades o prefieren huir de ellas.

No existe una solución única para este problema; pero debe

realizarse un esfuerzo concertado para integrar las metas del grupo con las metas individuales seleccionando los miembros de acuerdo con las indicaciones que ellos manifiesten previamente. Para satisfacer tanto las necesidades individuales como las del grupo, el procedimiento operativo debe ser flexible, de tal manera que se puedan alcanzar las metas de la empresa así como también las metas individuales.

4. *Aceptación.* Un miembro del grupo puede sentirse incómodo al dejar conocer a los demás sus necesidades, dificultades, esperanzas y sentimiento de capacidad e incapacidad. Debido a que en la mayoría de las empresas existe algo de competencia, puede ser difícil desarrollar entre los miembros unas relaciones amistosas y de confianza mutua. Un problema fundamental es que algunos de los miembros prefieren trabajar solos, mientras que otros prefieren lo contrario.

Una forma de crear un sentimiento de aceptación en todos los miembros del grupo, es procurando obtener un equilibrio entre la comunicación relacionada con el objetivo del grupo y la que se relaciona con los sentimientos. Debe prevalecer una verdadera libertad para que puedan darse estas dos comunicaciones. El sentimiento de libertad se fomentará tolerando un amplio campo de comportamiento individual. Esta tolerancia deberá mostrarse reaccionando en forma franca frente a un comportamiento individual y relacionando éste con el propósito del grupo.

Ventajas de un comité

1. *Mayor Experiencia.* Quizá la razón más común para utilizar un comité en la solución de un problema, es el hecho de que un grupo pueda aportar una experiencia más amplia y una gran variedad de opiniones acerca de su solución. Así los hechos se analizan en una forma más completa debido a que los miembros con experiencia tienden a efectuar preguntas de sondeo en sus áreas de especialización. Si el problema es amplio, entonces las áreas asociadas con la solución cubren un campo mayor del que podría ser cubierto por la experiencia de una persona. Esto no quiere decir que solamente un comité puede ofrecer un juicio de grupo, ya que los miembros de un equipo para la solución de un problema pueden consultar especialistas entre los ejecutivos de la empresa, pero no pueden beneficiarse de la estimulación que genera la comunicación frente a frente.

La discusión abierta puede conducir a la clarificación de problemas y al desarrollo de nuevas ideas. Con frecuencia la decisión tomada en un grupo es superior a la decisión tomada por una sola persona debido al intercambio de información y de puntos de vista.

2. *Extensión de la Autoridad.* Un comité puede utilizarse para solucionar problemas cuando la alta gerencia no desea delegar mucha autoridad en una sola persona, lo que puede ilustrarse con el concepto de equilibrio de poder que constituye la base de operación del gobierno de los Estados Unidos. Existe un equilibrio de los tres poderes que comprenden el presidente, el Congreso y la Corte Suprema. De este mismo concepto dan prueba la industria, las entidades educativas y aun las entidades religiosas. De las diferentes organizaciones que demuestran esta característica, tal vez la empresa moderna es la menos notable, quizá porque muchas empresas se iniciaron con un único dueño-operario que tenía el control completo de la empresa. Cuando estas empresas crecieron y los dueños-operarios murieron, la administración responsable de tomar decisiones consultó expertos en diferentes campos relacionados con la operación de la empresa. Adicionalmente, en la medida en que estas empresas se convirtieron en empresas administradas por juntas directivas, estas se atemorizaron de delegar mucha autoridad en un gerente cuyo vínculo primario con la empresa era de tipo financiero. Esta separación de la propiedad y el liderazgo nos ha proporcionado líderes que no desean asumir la responsabilidad total por las decisiones tomadas y que no confían en el consejo recibido de un único subordinado.

3. *Grupos de Interés Especial.* Otra razón para el incremento de los comités es el deseo del aporte de grupos de interés especial. Si ellos se involucran en la decisión, las personas que ellos representan apoyarán la decisión una vez esta se haya tomado.

Esta práctica es especialmente apropiada cuando una parte de la empresa (o un miembro) parece que desaprueba toda decisión ejecutiva. Al solicitarle a esta parte o persona que participe para encontrar la solución, será difícil que más tarde desapruebe la decisión final. Además, al discutir todos los aspectos del problema y sus diferentes soluciones potenciales, un punto de vista estrecho puede ampliarse para efectos de futuras decisiones.

4. *Coordinación de la Acción.* Un comité puede ser un excelente medio para coordinar tanto la planeación como la ejecución de la acción requerida como resultado de la decisión. Esto es especialmente importante en una empresa moderna donde la ejecución

de muchos planes requiere que se integren las actividades de varios departamentos. Debido al gran número de especialidades en las empresas grandes, esta coordinación puede ser bastante difícil. El comité permite a los miembros, que posteriormente se verán afectados por la decisión, que obtengan una visión del plan original y su impacto sobre el área a la cual ellos pertenecen en la empresa. El comité proporciona la oportunidad de efectuar sugerencias espontáneas, para la realización del plan seleccionado; así mismo, suministra una estructura con la cual puede lograrse un acuerdo sobre el método para implementar las acciones requeridas.

5. *Intercambio de Información.* La información puede intercambiarse en forma efectiva en un comité. Las partes afectadas por una acción en particular pueden conocer sus necesidades simultáneamente. Las decisiones y las instrucciones pueden recibirse al mismo tiempo por todas las partes involucradas y, si es necesario, pueden ser clarificadas. Con las discusiones frente a frente es posible ahorrar considerable tiempo; además, ofrece la oportunidad de clarificación que talvez sea imposible en un memorando escrito.

6. *Límites de la Autoridad.* En muchas ocasiones es necesario tomar una decisión que no justifica su traslado a los altos niveles de la administración; pero que involucra un área de la empresa más amplia de la que controla un solo gerente. La decisión puede ser de rutina, pero que requiere una acción coordinada por parte de varios departamentos. La utilización de un comité permite que estos departamentos consoliden sus programas y acciones de tal manera que se pueda emprender un esfuerzo especial. Un ejemplo, es el departamento de ventas que desea conseguir un pedido especial de alta rentabilidad, el cual requiere del esfuerzo de varios departamentos tales como: ingeniería, planeación, producción, control de materiales, etc. Indudablemente el pedido debe ser aceptado. Sin embargo, se requiere un esfuerzo coordinado para dar cumplimiento al pedido sin una mayor perturbación de las operaciones normales.

7. *Motivación.* Puesto que los comités permiten una amplia participación en la toma de decisiones, pueden actuar como un motivador muy efectivo sobre los empleados. Quienes toman parte en una decisión generalmente se entusiasman para llevarla a cabo. Sin embargo, el uso de comités para motivar a los subordinados puede ser muy peligroso. Tal como se ha anotado, la solicitud para participar en un comité de decisión no debe entenderse simple-

mente como un método para manipular a la gente, lo que podría traer más daños que beneficios.

8. *Deseo de Evitar la Acción.* A veces, los gerentes utilizan comités para evitar la acción. Esta es, desafortunadamente, una forma muy efectiva de demorar una decisión con la esperanza de que el problema desaparezca. Con determinada selección de los miembros, un retraso es casi inevitable debido a luchas en el comité, a personas indecisas o a miembros colocados especialmente para demorar la solución del problema. Esta táctica es un procedimiento muy peligroso. Si los miembros del comité o un ejecutivo que ocupa una alta posición sienten que el comité fue organizado como una táctica de demora, el organizador del comité tiene que ofrecer muchas explicaciones.

Desventajas de un comité

1. *Costo.* La desventaja principal al formar un comité es el alto costo. Adicionalmente a los costos relacionados con horas de trabajo pueden ser necesarios costos de viajes, alojamiento, trabajos de oficina y espacio físico. Además, el debate sobre el problema y sus soluciones potenciales deberán salir a la luz totalmente; por lo tanto, todo participante en la reunión tiene derecho a ser escuchado y siempre parece haber un filósofo en cada comité. El intercambio de puntos de vista y la clarificación de éstos es inherente a las decisiones tomadas por un comité, lo que se lleva mucho tiempo. Cuando se hace un intento por llegar a una decisión unánime, se tomará aún más tiempo si es que al final se logra llegar a ella.

2. *Decisiones Acordadas.* Es muy improbable que se presente un proceso muy dinámico para tomar la decisión, lo que se convierte en otra desventaja. Si existen muchos puntos de vista sobre cómo manejar un problema en particular, va a ser muy difícil encontrar un curso de acción con el cual estén de acuerdo todos los miembros del comité. Debido a que la búsqueda de un terreno común para llegar a una conclusión está en la naturaleza de un comité, las ideas innovativas pueden ser descartadas rápidamente. Esto se debe a que los miembros tratan de evitar diferencias radicales y tienden a aceptar acuerdos con el fin de tomar una decisión aceptable para otros.

3. *Fracaso.* Cualquier comité, a pesar de las grandes esperanzas de sus miembros, puede encontrarse frente a la imposibilidad de

llegar a un acuerdo sobre un curso de acción. Si la reunión continúa y nunca parece acercarse a una conclusión, el comité puede levantar la sesión sin haber decidido un curso de acción.

4. *Decisiones Dirigidas.* Cuando un comité parece que va en círculos a los que no se les ve fin, el jefe, o el miembro más importante del comité, tiende a presionar una conclusión y pueden presentarse dos reacciones. La primera, que el resto de los miembros del comité retrocedan y dejen que el líder tome todas las decisiones, el cual destruye el concepto de comité y sólo el líder puede engañarse con la idea de que existe un acuerdo de grupo mientras los demás miembros se sienten presionados a un sometimiento. La segunda, que se desarrolle una oposición a la dirección que el líder sugiere y surjan dos o más puntos de vista polarizados. En este caso, muchos miembros se verían a sí mismos en una posición de ganar o perder, por lo que es imposible obtener el apoyo del grupo para la acción propuesta por el líder.

5. *Responsabilidad del Comité.* Otra desventaja de las decisiones tomadas por un comité es que ninguna persona es totalmente responsable por llevar a cabo la decisión final, porque nadie es totalmente responsable por haberla tomado. La única forma de combatir este desgano, para completar las acciones necesarias es recapitular los pasos que se seguirán. Este resumen debe cubrir a quien se responsabiliza de acciones específicas y cuándo deben realizarse, y luego debe reproducirse como acta de la reunión y hacerla circular a todo el personal involucrado. Todos los miembros del comité deben revisar y ponerse de acuerdo sobre las acciones específicas antes de que la reunión se dé por terminada.

6. *Minoría Fuerte.* Así, como un miembro del comité puede asumir el rol de un líder fuerte y destruir el propósito que se tuvo al establecer el comité, un miembro de la minoría también puede hacerlo. Esto puede ocurrir, por ejemplo, como resultado de un deseo de llegar a una decisión unánime en el comité. Imagínese que nueve miembros seleccionen un curso de acción y el miembro número diez se rehusa a estar de acuerdo. ¿Qué puede pasar? ¿Decidirán los nueve miembros excluir al que disiente o llegarán a un acuerdo para lograr la unanimidad? Casi con seguridad los nueve cederán en algo y harán un acuerdo, aun en el caso de que esto no se justifique plenamente. El deseo de lograr la unanimidad puede ser utilizado en forma muy efectiva por una minoría de miembros, disfrazando hábilmente la discordancia como si fuese una perspectiva diferente y quien disiente puede ser visto como

una persona testaruda y encontrar rechazo a su punto de vista.

7. *Reemplazo de la Gerencia.* Algunas veces se forma un comité para reemplazar un gerente aislado. En ciertos casos esto parece atractivo debido a que elimina el problema de dar a una persona demasiada autoridad. Sin embargo, elimina la dirección unificada que un gerente puede darles a sus subordinados. Sería más prudente permitir que un comité estudie el problema y recomiende soluciones, que permitir a un gerente de línea tomar una decisión final y definir la acción requerida. En resumen, un comité no ocupa un lugar en la administración; pero ocupa un lugar en la utilización de las ideas de un grupo para analizar problemas multifacéticos.

8. *Investigación.* Un comité no debe utilizarse para realizar investigaciones. Es posible que ninguno de los miembros tenga la respuesta a un problema dado y, por lo tanto, las reuniones son, simplemente, una pérdida de tiempo. Esto se debe a que los proyectos de investigación corresponden a esfuerzos individuales, así como los grandes proyectos de investigación se componen de esfuerzos individuales coordinados. Aunque las reuniones de un comité pueden ser un excelente método para intercambiar información una vez se ha iniciado la investigación, no existen sustitutos para el esfuerzo y la creatividad individuales.

9. *Decisiones Triviales.* Dado que la decisión tomada por un comité es costosa, el trabajo no puede extenderse para la discusión de temas triviales. Puesto que normalmente un comité es nombrado por un ejecutivo, éste debe asegurarse de que el costo asociado con el (o los) comités sea (n) directamente proporcional al beneficio obtenido con los recursos que aporta este organismo. Por ejemplo, ¿se requiere la acción de un comité para seleccionar los colores de la alfombra de una nueva oficina? Solamente cuando los colores tengan una influencia significativa sobre la efectividad del personal que trabajará allí, se puede justificar este sistema de trabajo.

10. *Autoridad.* Nunca debe reunirse un comité para tomar decisiones que estén por encima de la autoridad de cualquiera de sus miembros. Este problema puede surgir cuando los gerentes envían subordinados para que los representen en las reuniones, pero no les delegan autoridad suficiente para tomar las decisiones que requieran un compromiso. Un método obvio para eliminar este problema es la asistencia de los gerentes a las reuniones o la delegación de autoridad en sus representantes de tal manera que éstos puedan tomar decisiones que impliquen compromiso. Si se

les otorga esta autoridad a los subordinados, rara vez tiene el gerente que anular la decisión tomada, ya que el subordinado siente una gran responsabilidad y se esfuerza por actuar correctamente. Si continuamente un subordinado toma decisiones no acertadas, entonces puede ser tiempo de reemplazarlo por otro.

El éxito de las decisiones en grupo

Con todas las ventajas y desventajas de las decisiones tomadas en grupo, pocos gerentes dejan de reconocer su importancia para ciertas situaciones. La clave está en utilizar las decisiones en grupo en forma efectiva y en las circunstancias apropiadas. Los siguientes son los factores más importantes para lograr decisiones acertadas en grupo (para simplificar su memorización, están enumeradas en relación con las personas, el lugar y el hecho): 1. *Las personas*. Los miembros de un grupo deben seleccionarse no sólo por sus conocimientos técnicos sino también por su habilidad para trabajar conjuntamente. La combinación de los miembros del grupo debe basarse en las ideas que pueden aportar, no en la capacidad que puedan tener para lograr acuerdos. En forma ideal los miembros deben estar al mismo nivel en la organización y así un grupo no dominará al otro. El grupo debe mantenerse tan pequeño como sea posible, al mismo tiempo que tiene todas las habilidades necesarias para cumplir su función. El aspecto más importante de una decisión en grupo es la selección del líder apropiado. Este debe confirmar que todas las habilidades necesarias se hallan representadas y que el esfuerzo se dirige a una conclusión lógica.

Una vez pertenecí a un comité cuya tarea era combinar varias áreas técnicas en un solo sistema y preparar un reporte que describiera las ventajas del enfoque bajo este sistema. Todos los miembros del comité lucharon para que su propia área apareciera como la más importante; por lo tanto, hubo muchas reuniones y cada vez que un miembro trataba de hacer un compendio para elaborar el reporte sobre el sistema, resultaba (sólo por coincidencia) que su área técnica llenaba la mitad de éste. Finalmente en una de las reuniones menos productivas, pregunté al líder del grupo por qué no suspendía las peleas entre los miembros y trataba de que llegáramos a una conclusión (yo podía efectuar esta pregunta por ser nuevo en la empresa y no tener intereses personales). El líder me respondió en un susurro "No zarandeos el barco"; aún no sé lo

que quiso decir; pero recuerdo que el reporte nunca se publicó. Si usted es el líder y el grupo anda en círculos, trate por todos los medios de *zarandear el barco* y suspenda el comité o encámínelo hacia la solución del problema.

2. *El Lugar*. Es necesario fijar para las reuniones un lugar y un horario adecuados. Es importante notar la relación que existe entre los límites de tiempo de las reuniones y la decisión final. No se justifica predecir en forma exacta el resultado de una acción si es muy tarde para hacer algo al respecto.

He notado un aumento desalentador en el número de reuniones realizadas durante el invierno en la Florida o en la costa opuesta o en el extranjero. Con frecuencia se dá como justificación que las reuniones "afuera" eliminan los problemas cotidianos que inevitablemente distraen a los miembros del grupo. Parece que se ha dado demasiada importancia al hecho de estar lejos del alcance del teléfono, cuando esto solo puede tener ventajas mínimas. Si la única forma de escapar de la secretaría es sosteniendo una reunión a 3.000 millas de su oficina, es mejor cambiar de secretaría. La razón para tomar una decisión en grupo es su costo-beneficio. Esta medida refleja todos los costos, incluyendo los relacionados con el proceso mismo para tomar decisiones.

3. *El Hecho*. El hecho es el problema. Desde el comienzo los miembros del grupo deben entender totalmente sus metas y su autoridad. ¿Es la acción del grupo estrictamente de asesoría o deben los miembros actuar para llevar a efecto su decisión? La tarea debe estar tan bien definida que no exista la posibilidad de que sus miembros trabajen en diferentes direcciones. Si existen pautas para el campo que pueden abarcar las soluciones, este campo debe estar bien definido. Antes de la primera reunión debe realizarse un análisis del costo para evaluar si un proceso rápido de decisión resulta apropiado. De ser así, entonces todas las conclusiones deben documentarse e identificar a las personas que tendrán bajo su responsabilidad algún tipo de acción. Es necesario llevar a cabo una reunión final de control para revisar las acciones seguidas y sus resultados. Esta reunión también debe documentarse.

Resumen

Es claro que pocas decisiones se toman aisladamente. El grado y el tipo de proceso para la toma de decisiones en grupo varían con

cada ejecutivo y cada problema; pero casi todas las decisiones involucran a más de un persona.

Los científicos sociales han proporcionado pautas para la toma de decisiones, las cuales fueron ignoradas en los inicios de la industria. Se han discutido aquí algunas de las características del comportamiento de un grupo en un esfuerzo por mostrar los beneficios de las decisiones tomadas en grupo. Además, elaboramos una lista de las guías para la calidad de la decisión que un grupo puede tomar.

Hemos examinado los factores que afectan el comportamiento básico de un grupo y explicamos brevemente cómo cada factor tiene influencia en la decisión final. Luego hemos considerado las funciones de los líderes de grupo y cómo estas funciones pueden servir al proceso de toma de decisiones.

Hemos hablado de los problemas de las decisiones tomadas en grupo; como también de las ventajas y desventajas de las decisiones de un comité. Concluimos observando que, sea o no de nuestro agrado; la toma de decisiones en grupo es un sistema que va a permanecer entre nosotros. Por lo tanto, es importante entender sus puntos fuertes, así como también sus puntos débiles de tal manera que podamos capitalizar sus ventajas.

Las relaciones humanas

Algunos de los primeros trabajos sobre las relaciones humanas (Taylor, Fayol, Mayo y Barnard)

Probablemente ningún factor haya influido tanto sobre la metodología moderna para la toma de decisiones como el movimiento de las relaciones humanas. Este movimiento no se desarrolló de la noche a la mañana y ninguna persona puede atribuirse el derecho de haber sido el principal catalizador en su estudio. Una de las razones para esta última afirmación es que las organizaciones han existido en alguna forma desde el comienzo de la humanidad. Como ejemplo podemos citar las organizaciones militares y religiosas que han existido aun en las regiones más antiguas o más incivilizadas del planeta. Aunque nos excederíamos si dijéramos que las relaciones humanas existieron en tiempos antiguos tal como las conocemos hoy, sería igualmente tonto suponer que estas organizaciones operaron sólo por casualidad.

La lista de personas que han ayudado al desarrollo de la filosofía de la administración de las relaciones humanas no tiene fin y podría llenarse un libro con sus nombres y realizaciones; pero puesto que el propósito de éste texto no es citar la historia,

sino ofrecer algunas ideas y ejemplos para la toma de decisiones, vamos a discutir sólo unos pocos de los aspectos más influyentes.

Frederick Winslow Taylor (1856-1915), el padre de la administración científica, fue un ingeniero que condujo experimentos para determinar la máxima eficiencia que puede obtenerse de los obreros y las máquinas y amplió sus ideas en una detallada estructura para organizar y sistematizar el trabajo en la planta de producción. Taylor llegó a ser conocido como un experto en eficiencia. Sin embargo, su trabajo fue mucho más allá, pues luchó por obtener un cambio completo de actitudes tanto de los obreros como de los ejecutivos. Estaba firmemente convencido de que si los obreros y los gerentes trabajan estrechamente unidos, pueden crear un excedente que se traduce en salarios más altos para los obreros y en un mayor incremento de las utilidades para los industriales. Los principios fundamentales de la administración científica desarrollada por Taylor, pueden describirse así:¹

1. Utilizar un enfoque científico para determinar cómo debe realizarse el trabajo.
2. Promover un sistema de grupo más bien que uno individual para realizar el trabajo.
3. Luchar por obtener la máxima producción y no una producción restringida.
4. Animar a los obreros para que desarrollen su máximo potencial por su propio bien y también por el de la empresa.

¿Y qué tiene esto que ver con la toma de decisiones? Directamente, nada; indirectamente, muchísimo. La idea de sugerir que la administración debe tratar de involucrar a los obreros en las decisiones relacionadas con su trabajo, fue radical, ya que se necesitó un método completamente nuevo para tomar decisiones en una empresa.

Otro hombre a quien muchos llaman el padre de la teoría de la administración moderna es el industrial francés Henri Fayol. El trabajo de Fayol sólo apareció en los Estados Unidos en 1949, aunque sus principios de administración general eran conocidos en Francia desde 1916. Fayol es famoso especialmente por estos principios:²

¹ F. Taylor, *Scientific Management* New York, Harper & Brothers, 1947.

² H. Fayol, *General and Industrial Administration*, London, Sir Isaac Pitman & Sons Ltd., 1949.

1. El trabajo debe ser dividido para permitir la especialización.
2. La autoridad y la responsabilidad están directamente relacionados.
3. La disciplina es necesaria para exigir el comportamiento acordado.
4. Un obrero debe tener solamente un supervisor.
5. Un grupo de trabajo debe tener un director.
6. Los intereses individuales deben estar subordinados a los intereses generales.
7. El pago debe ser justo en relación con el trabajo realizado.
8. La autoridad debe estar centralizada.
9. Una cadena de supervisión debe conectar los supervisores de más alto nivel con los de nivel inferior.
10. Las personas y las cosas deben estar en un orden lógico.
11. La lealtad de los empleados debe corresponder a la justicia de la administración.
12. La rotación debe ser minimizada con la permanencia que se les ofrezca a los empleados.
13. Los gerentes deben permitir a los subordinados que tomen iniciativas propias.
14. Una buena comunicación debe fomentar el espíritu de grupo.

Para el gerente moderno, estos principios pueden parecer poco más que sentido común. Pero el sentido común se desarrolla de las experiencias anteriores, que han sido aceptadas como lógicas de acuerdo con las costumbres sociales del momento. Si la norma social dice que la palabra del dueño de la empresa es ley, entonces cualquier sugerencia para que las opiniones de los obreros sean tenidas en cuenta puede considerarse realmente radical.

Una de las contribuciones más significativas a la teoría moderna de decisiones, incluyó un experimento cuyos resultados fueron tan sorprendentes, que los investigadores se vieron forzados a reevaluar la importancia de incluir trabajadores en la toma de decisiones en grupo. Nos referimos a los famosos "experimentos Hawthorne", dirigidos por Elton Mayo, F. J. Roethlisberger y otros, en la Western Electric Company, desde 1927 hasta 1932.³ El experimento fue propuesto básicamente para determinar el efecto de la iluminación en la productividad de los obreros. La idea consistía en variar la iluminación a un grupo de trabajadores bajo prueba

³E. Mayo, *The Human Problems of an Industrial Civilization*, New York, The Macmillan Company, 1933.

y controlar su productividad. A los obreros se les asignó un trabajo más bien tedioso y los investigadores esperaban que la eficiencia del grupo bajo prueba disminuyera en la medida en que se redujera la iluminación. Uno de los objetivos era determinar la cantidad mínima de iluminación requerida por los obreros para ejecutar un trabajo en un nivel aceptable. Conociendo este nivel, los patronos podrían reducir costos. El resultado fue que la productividad aumentó al disminuir la iluminación, y también aumentó al aumentar la iluminación. Es decir que la productividad aumentaba sin importar lo que hicieran quienes tenían a su cargo el experimento. De hecho, el cambio de la iluminación, la modificación de los períodos de descanso, el recorte de la semana de trabajo y del desarrollo de diferentes esquemas de pago de incentivos no presentaron un impacto correlativo en la productividad del grupo.

Obviamente, algún factor se estaba pasando por alto. Mayo y sus colegas concluyeron que el efecto más importante sobre la productividad resultaba de la separación del grupo bajo prueba del resto de los trabajadores. Este grupo desarrolló una actitud social y un orgullo al sentirse parte de un experimento, lo cual aumentó la productividad. El experimento condujo a comprender más claramente el comportamiento de grupo, lo cual cambió en forma radical las viejas ideas del procedimiento apropiado para una gerencia efectiva. Evidentemente, una empresa no es una colección de máquinas operadas por robots sin rostros. Una empresa es un sistema social en el cual interactúan diferentes personalidades. Esta interacción puede ser para beneficio o detrimento de la misma empresa. El haber llegado a esta conclusión tuvo un efecto importante para resaltar los aspectos de las relaciones humanas en la empresa y para mejorar el proceso de toma de decisiones que puede desarrollarse al reconocer la importancia de este sistema social.

Chester I. Barnard es otra persona que tuvo una influencia significativa sobre el liderazgo y la teoría moderna de toma de decisiones. Fue lo que podría llamarse un ejecutivo en ejercicio, ocupando el cargo de presidente de la New Jersey Bell Telephone Company desde 1927 hasta 1948. Barnard estudió las tareas de un gerente y cómo debían ajustarse éstas al sistema social de las empresas. La lógica de su enfoque se resume así:⁴

⁴ C.I. Barnard, *The Functions of the Executive*, Mass, Harvard University Press, 1938.

1. Las limitaciones físicas y biológicas de los individuos conducen a las personas a trabajar en grupo con cooperación para el apoyo mutuo.
2. Esta cooperación conduce al desarrollo de un sistema cooperativo que se orientaría hacia un objetivo único.
3. Este sistema cooperativo puede dividirse en dos partes: *la organización* (es decir el sistema de "personas") y los *otros elementos*.
4. El elemento relacionado con la organización puede subdividirse en *formal e informal*, siendo formal la parte estructurada de la organización e informal la parte no coordinada de ésta.
5. La organización formal utiliza un sistema de comunicación de finido, coordina el trabajo a través de la acción de grupo y tiene un objetivo único consciente.
6. Toda organización formal tiene un sistema para la especialización, un sistema de incentivos para las acciones de grupo, un sistema de autoridad (de tal manera que los miembros de los grupos acepten la decisión de los ejecutivos) y un sistema de toma de decisiones en forma lógica.
7. Las funciones formales del ejecutivo son mantener las comunicaciones en la organización, asegurar los servicios a los miembros de ésta y planear los objetivos del grupo.
8. El ejecutivo mantiene un equilibrio entre las fuerzas y eventos en conflicto y logra así mover la organización hacia su objetivo.
9. Para ser efectivo, el ejecutivo debe dirigir los miembros de la organización utilizando la cooperación.

Este breve resumen de los cuatro eruditos más importantes desde mediados del siglo XIX hasta mediados del siglo XX, indican que desde tiempo atrás existió la tendencia hacia la administración moderna. Las teorías propuestas por éstos y por muchos otros pioneros se consideran aún válidas.

Algunos trabajos modernos sobre las relaciones humanas (McGregor, Maslow y Harris)

Uno de los más famosos científicos modernos de la teoría del comportamiento es Douglas McGregor. En su libro⁵ expone el

⁵ D. McGregor, *The Human Side of Enterprise*, New York, McGraw-Hill Book Company, 1960.

concepto según el cual pueden hacerse dos suposiciones acerca de los trabajadores en una empresa. La primera se basa en la idea de un gerente autocrático y se llama *Teoría X*. La segunda se basa en la idea de un gerente permisivo y se le conoce como *Teoría Y*. Aunque las teorías X e Y no están sustentadas por investigación alguna, es importante notar la amplia aceptación de que han gozado. Esto puede deberse a la sencillez de conceptos y a la facilidad que encuentra la mayoría de la gente para identificarse como un individuo que cae en una u otra categoría.

Los gerentes de la Teoría X hacen las siguientes suposiciones sobre sus trabajadores:

1. Al hombre promedio no le gusta el trabajo y, si es posible, lo evita.
2. Debido a que no les gusta el trabajo, la mayoría de los trabajadores deben ser forzados, controlados, dirigidos y amenazados para lograr que trabajen con un objetivo empresarial.
3. El trabajador promedio prefiere ser dirigido, desea evadir la responsabilidad, tiene poca ambición y desea ante todo la seguridad.

De otro lado, se dice que el gerente de la Teoría Y supone lo siguiente:

1. El gasto de energía física y mental para trabajar es tan natural como jugar o descansar.
2. El control externo y las amenazas no son necesarios si los trabajadores están comprometidos con los objetivos de la empresa. Ejercitarán su auto-dirección y auto-control.
3. El compromiso con los objetivos es una función de las recompensas asociadas con sus logros.
4. Bajo condiciones apropiadas, la persona promedio no sólo acepta sino que busca la responsabilidad.
5. La capacidad de ejercitar la imaginación, el ingenio y la creatividad para solucionar los problemas de la empresa, está ampliamente distribuida entre los trabajadores.
6. En la vida industrial moderna, el potencial intelectual del trabajador promedio sólo se utiliza parcialmente.

Esta teoría estimuló el que varios científicos del comportamiento llevaran a cabo análisis complementarios. Aunque los conceptos de McGregor fueron modificados (uno de ellos adicionó la Teoría Z, que combina lo mejor de los dos mundos), todos ellos resaltan la necesidad de que los gerentes acoplen su estilo de

administración con el problema dado y con las personas disponibles para solucionarlo.

El psicólogo Abraham Maslow desarrolló una teoría acerca de la motivación, la cual es ampliamente utilizada para ilustrar las necesidades humanas." aunque la identificación de las necesidades según Maslow no es aceptada por todos, ésta (al igual que el trabajo de McGregor) hizo que surgieran diferentes estudios y teorías acerca de las necesidades de los trabajadores y si éstas existían realmente o no. La teoría de Maslow dice que los trabajadores de una empresa tienen necesidades básicas que están relacionadas entre sí; solamente cuando una necesidad más básica es satisfecha, el individuo se interesa en luchar para satisfacer una necesidad superior. Esto es muy interesante cuando se relaciona con la toma de decisiones, ya que si esta afirmación se cumple, sería una pérdida de tiempo tratar de interesar a los trabajadores en solucionar un problema relacionado con una necesidad superior si ellos están preocupados por una necesidad más básica. Las siguientes son las necesidades humanas tal como Maslow las ha identificado:

1. *Necesidad fisiológica.* Incluye las necesidades básicas para mantener la vida, como son: alimentación, agua, vestido, techo y sueño. Según Maslow, si esta necesidad no es satisfecha, ningún otro motivador afectará el proceso de toma de decisiones. Desde el punto de vista de la empresa, esta necesidad puede satisfacerse ofreciendo al empleado un salario suficiente para tener una vida personal aceptable.
2. *Seguridad.* Este factor se refiere a la necesidad de sentirse libre de peligros físicos o de miedo a perder el trabajo, la propiedad, la comida, etc. Esta necesidad de los empleados puede satisfacerse en la empresa, ofreciéndoles permanencia en el empleo y condiciones de seguridad en el lugar de trabajo. Una alta calidad en la supervisión, esencial para satisfacer esta necesidad y la siguiente (No. 3), puede ayudar a los empleados a sentir que son necesarios en la empresa.
3. *Afiliación o Aceptación.* Las personas son seres sociales que necesitan sentirse aceptadas por las demás. Tanto las relaciones interpersonales de tipo formal como informal desarrolladas en la

⁶ A. Maslow, *Motivation and Personality*, New York, Harper & Row Publishers Incorporated, 1954.

empresa, ayudan a llenar esta necesidad. Las políticas de la compañía y la administración tienen una gran influencia. Por ejemplo, una reducción importante en la fuerza laboral afecta no solamente al personal que ha sido despedido sino también a los demás trabajadores.

4. *Estima*. Maslow piensa que la persona ha satisfecho la necesidad de pertenencia, desea sentirse estimado por sus compañeros de trabajo y por sí mismo. Para lograrlo, en una empresa deben proporcionarse prestigio, categoría, progreso, reconocimiento, etc.

5. *Autorrealización personal*. Esta necesidad de llegar a ser o de hacer lo mejor que uno puede, es la más alta de las cinco. Las personas desean maximizar sus potencialidades para la realización de una tarea. A los empleados se les debe dar un trabajo que para ellos represente un desafío y un progreso potencial en la empresa, lo cual se relaciona con mayores responsabilidades y realizaciones.

Aunque interesante, la jerarquía de las necesidades, es muy difícil de usar en la práctica. Sin embargo, téngase presente que cuando se está revisando un problema en la empresa, quienes buscan la solución para tomar una decisión, tendrán en mente algo más que los simples logros empresariales. Dependiendo del nivel de las necesidades involucradas en el proceso de toma de decisiones, el comportamiento del individuo puede estar influenciado por las necesidades personales. Por ejemplo, sería un error evidente pedir a los empleados que trabajen en los objetivos a largo plazo de la empresa, si se trata de personas que sienten temor de perder su empleo; o encargar a un egoísta (que desea tener una oficina del tamaño del estadio de fútbol) que tome la decisión sobre la distribución del espacio para la oficina en la cual él va a trabajar.

Un libro escrito por el Dr. Thomas A. Harris ha llamado mucho la atención en la ciencia del comportamiento.⁷ El éxito del concepto expuesto en este libro (y una razón para su acogida nacional) se debe a la sencillez de su razonamiento. Básicamente, Harris retiró todo el lenguaje técnico del psicoanálisis y presentó un método lógico de auto-conocimiento. Con el libro, desarrolló un camino para que la gente entienda cómo opera la mente y por qué hace las cosas en determinada forma.

⁷ T.A. Harris, *I/O.K. - You're O.K.* New York, Avon Book División, The Hearst Corporation, 1969.

Harris llama este proceso de autoconocimiento *análisis transaccional*. Actualmente, éste se utiliza en terapias de grupo, consejería matrimonial, tratamiento de adolescentes, actividad pastoral y muchos cursos de negocios relacionados con el comportamiento humano. Una de las razones para su éxito es que el análisis transaccional trabaja mejor en grupos ya que se trata de un instrumento para analizar por qué la gente actúa en determinada forma.

El concepto básico del análisis transaccional dice que cada personalidad se divide en tres partes: el padre, el adulto y el niño. La parte del padre (P) está compuesta por los hechos percibidos por una persona desde su nacimiento hasta la edad de cinco años, tales como las observaciones sobre lo que hacen los padres (o los sustitutos de los padres). La parte de la personalidad que corresponde al adulto (A) difiere de la parte del padre (que es la que juzga) en que actúa sobre fragmentos de información y reacciona a través de la exploración y la prueba. La parte del niño (N) reacciona frente a los hechos principalmente como resultado de sus sentimientos internos.

He aquí algunas afirmaciones típicas de las diferentes partes de la personalidad:

Madre (P): Ve y arregla tu cuarto.

Hija (N): Tú no puedes decirme lo que tengo que hacer, tú no eres el jefe.

Terapeuta (A): ¿Cuál es tu principal obstáculo en la vida?

Paciente (N): (Golpeando la mesa) ¡La burocracia, caramba, la burocracia!

Hijo (A): Necesito terminar una tarea para mañana.

Madre (P): ¿Por qué siempre dejas las cosas para el último momento?

Niña Pequeña (N): Odio la sopa y no voy a comerla. Tú cocinas horrible.

Pudre (N): Voy a largarme y así podrás hacerte tu propia comida horrible.

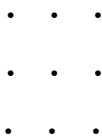
Estos ejemplos muestran que no existe una edad exacta en la cual una de estas tres características sea dominante. De hecho, cualquiera puede mostrar las diferentes partes en diferentes momentos. Como idea básica, debe existir una relación de adulto-a-adulto para obtener un intercambio significativo de información. Este concepto muestra cuan difícil es tomar una decisión en grupo si algunos miembros de éste dejan que prevalezcan partes de su personalidad que no son lógicas.

Según Harris, si existe una relación de adulto-a-adulto, las dos personas que intercambian información reconocerán este hecho y se sentirán bien. Si uno de los dos reacciona como padre o como niño, se envía una señal que indica que la otra persona no está bien y el proceso de comunicación se deteriora.

Algunos conceptos visuales de las relaciones humanas

Existe una tendencia reciente a proporcionar a los gerentes ilustraciones gráficas para explicar conceptos que pueden ser vagos. Presentamos en seguida algunos ejercicios diseñados para llamar la atención hacia los conceptos descritos.

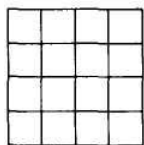
Estos dos ejercicios ilustran la limitación inherente a quienes toman decisiones y sólo ven el problema desde su propia perspectiva. La gráfica 7 muestra un conjunto de puntos en un patrón geométrico. Trate de unir los puntos con cuatro líneas rectas de tal manera que donde termina una línea comience la siguiente y las cuatro líneas pasen por todos los puntos. ¿Es posible hacerlo.



Gráfica 7. Problema de percepción limitada por puntos.

El segundo ejercicio se asemeja al de la gráfica 7, ya que también mide la percepción individual. La tarea consiste simplemente en contar el número de bloques cuadrados representados en la gráfica 8.

Las gráficas 7 y 8 caen en la categoría de juegos. Sin embargo, ninguna tiene trucos para su solución. Las dos ilustran simplemente (en forma gráfica) cómo es posible estar limitados en la perspectiva hasta que el problema se ve sin las limitaciones que la persona se ha impuesto a sí misma. Este ejercicio ilustra el beneficio de enfrentar un problema con la colaboración de un grupo.

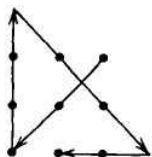


Gráfica 8. Problema de percepción limitada por bloques.

Mucha gente encontrará imposible solucionar el problema de la gráfica 7. La dificultad no radica en las restricciones que señala el problema, sino en un requisito que se han impuesto a sí mismo al pensar que todas las líneas rectas deben ser trazadas dentro del cuadrado delimitado por el patrón geométrico que forman los puntos. Una vez se aclara que esta limitación no existe, la solución es mucho más fácil de encontrar. Con frecuencia, sin darnos cuenta, nos imponemos limitaciones similares cuando queremos solucionar un problema.

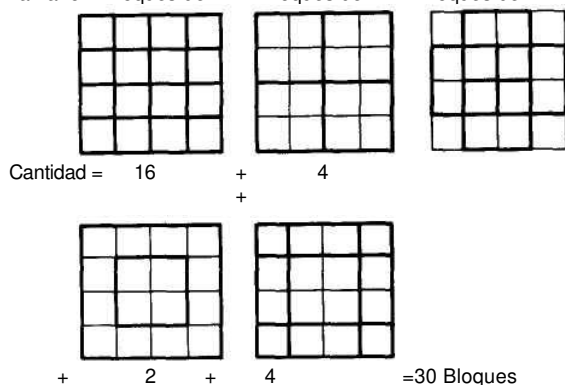
Una vez me contaron de un ejecutivo que debía seleccionar una persona para ocupar una posición de mando medio. La política de la compañía era llenar las vacantes en posiciones administrativas con personas de la misma empresa. Sin embargo, cuando el ejecutivo analizó los candidatos potenciales encontró que todos tenían serios inconvenientes y los evaluó elaborando listas con las ventajas y desventajas de cada uno, en lo que utilizó un tiempo valioso sin llegar a una selección. Finalmente, el jefe preguntó al ejecutivo porqué no había llenado la posición vacante. Cuando éste le respondió que no podía estar seguro con ninguno de los candidatos, la respuesta inmediata del jefe fue: "Si no puede promover un candidato de los que trabajan en la compañía, ¿por qué no publica un aviso mencionando la vacante?". Resultó que también era política de la compañía promover solamente las personas altamente calificadas. El diálogo abrió un mundo completo de candidatos nuevos y el problema se convirtió en escoger el más indicado de un gran número de candidatos muy bien calificados para el cargo. En la gráfica 9 que muestra la solución al problema expuesto en la gráfica 7, podemos ver la ventaja de no restringir nuestras ideas cuando estamos tratando de resolver un problema.

El problema de la gráfica 8 tiene un significado diferente. Algunas veces no identificamos los recursos que tenemos en la empresa. Creemos que conocemos las capacidades de las personas que trabajan con nosotros; pero, ¿es ésto cierto? Para los ejecutivos es imposible reconocer todos los talentos disponibles, en la misma



Gráfica 9. Solución al problema de la percepción limitada por puntos.

Tamaño = Bloques de 1 x 1 Bloques de 2 x 2 Bloques de 2 x 2



Gráfica 10. Solución al problema de percepción limitada por bloques.

forma en que el gerente no puede identificar todos los talentos y capacidades de un ejecutivo. A menudo existe una diferencia entre lo que podemos hacer y lo que creemos que podemos hacer, simplemente porque no hemos tenido un desafío suficiente para desarrollar nuestras capacidades. Esto mismo se aplica a mucha gente que queda escondida detrás de jefes dominantes: es posible que nunca hayan sentido un verdadero desafío. Regresando al ejemplo descrito antes, ¿tendrían todos los candidatos potenciales serios inconvenientes o serían estos inconvenientes simplemente el resultado de haber carecido de una oportunidad para demostrar sus capacidades? Este juicio puede ser una de las decisiones más difíciles; ¿debería intentarse una promoción por concurso? En cualquier caso, la solución al problema de la gráfica 8 es 30 bloques, la gráfica 10 muestra cómo encontrar el número de bloques.

Aprendizaje

El Senador Robert Kennedy dijo una vez: "Generalmente un buen juicio es el resultado de la experiencia; y la experiencia generalmente es el resultado de un mal juicio". Un buen juicio para tomar decisiones en relaciones humanas está íntimamente relacionado con la experiencia de aprendizaje. La mejor forma de adquirir experiencia es tomando decisiones no acertadas. En la gráfica 11 vemos un cono abstracto dividido en actividades de aprendizaje:

tres pasivas y tres activas. El cono refleja el grado en que la experiencia en la toma de decisiones trae beneficios para hechos futuros que impliquen tomar decisiones.

El grado de beneficio del estudio de la toma de decisiones está relacionado indirectamente con el nivel de abstracción. Podemos ver que la lectura de este libro es sólo un nivel mejor que las instrucciones verbales relacionadas con la toma de decisiones. El método más indicado para mejorar la capacidad en esta área es la toma de decisiones en el trabajo; aunque también es el método más costoso, si tenemos en cuenta el costo de una mala decisión. Es difícil mejorar nuestra capacidad en relación con las decisiones, porque generalmente después de que hemos aprendido un nuevo proceso, se requiere un cambio completo en el comportamiento y este cambio produce temor frente a lo desconocido. Es más fácil hacer las cosas como siempre las hemos hecho que explorar nuevas alternativas. Sin embargo, el propósito del aprendizaje es la mayor disposición para un cambio en el comportamiento, lo cual da como resultado una mayor capacidad para tomar decisiones.



Gráfica 11. Niveles de abstracción en el aprendizaje.

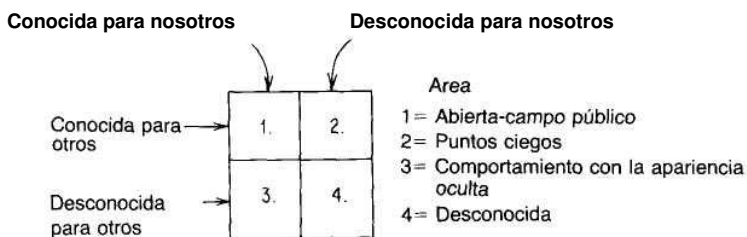
Para crear una situación de aprendizaje apropiada, se requieren siete condiciones:

1. Quien va a aprender debe aportar a la transacción sus necesidades y capacidades, así como también su ignorancia acerca del proceso para la toma de decisiones.
2. Quien va a enseñar debe aportar un conocimiento del proceso para la toma de decisiones.
3. Debe haber un escenario apropiado en el cual tendrán lugar el aprendizaje y el cambio.
4. Debe existir un proceso de interacción.
5. Tanto las condiciones mentales como físicas deben ser correctas.

6. La función de aprendizaje debe dar como resultado una permanencia de los cambios que se desarrollen como consecuencia de ésta.
7. El proceso de aprendizaje debe incluir un proceso continuo que permita continuar aprendiendo en el futuro.

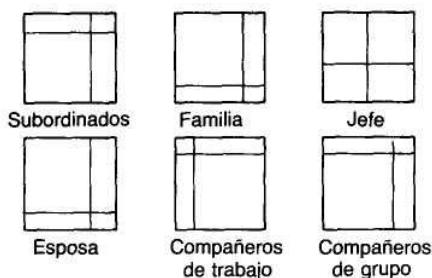
Ventana de Johari

La *ventana de Johari* es una ilustración que permite a un ejecutivo visualizar los problemas que debe enfrentar cuando toma decisiones conjuntamente con otra persona. Este concepto utiliza un diagrama de bloque como el de la gráfica 12 y muestra que existen dos partes en relación con la capacidad, personalidad, experiencia, etc., de cada persona y para ella éstas son parcialmente conocidas y parcialmente desconocidas. También existe un área que ven los demás y un área que ellos desconocen. El área que conocemos de nosotros mismos y que los demás conocen de nosotros, es el área abierta o pública, en la cual podemos trabajar con otras personas y es en esta área donde podemos interactuar con otros para tomar una decisión en grupo. Al reconocer que existen las cuatro áreas asociadas con cualquier relación interpersonal, es de esperar que podamos actuar para incrementar el área abierta. Para conocernos mejor, es necesario retroalimentarnos de nuestras acciones. Para aumentar el tamaño del área en la dirección opuesta, simplemente debemos ser más abiertos para mostrar lo que verdaderamente somos.



Gráfica 12. Ventana de Johari.

Puede observarse que cuando dos personas interactúan, la ventana de Johari para una de ellas no es la misma que para la otra. Ellas podrán trabajar sobre un problema dado en el área abierta combinada. Cuando una o las dos personas retienen infor-



Gráfica 13. Ventanas de Johari típicas.

mación, el área abierta se reduce y se vuelve más difícil tomar una decisión. También es posible que la ventana de Johari de un individuo varíe de acuerdo con la persona con quien está interactuando. La gráfica 13 muestra tendencias primarias:

1. Sus subordinados pueden conocer poco acerca de usted.
2. Usted y su familia se conocen bien.
3. Su jefe puede conocerle mejor de lo que usted cree.
4. Usted y su cónyuge se conocen bien.
5. Usted no sabe que tanto le conocen sus compañeros de trabajo.
6. Usted conoce sus propias capacidades en un grupo en particular, pero sus compañeros de grupo no las conocen.

Resumen

En este capítulo sólo hemos tocado algunos de los trabajos de las ciencias sociales que tienen que ver con las relaciones humanas en la empresa. Tanto los ejemplos de los primeros escritores como de los modernos, son típicos de un trabajo que ha tenido gran influencia y ha producido cambios en la teoría de decisiones en la empresa moderna.

Al final del siglo pasado, Taylor reveló algunos de los primeros, si no los más importantes, cambios necesarios en las empresas. ¿Habrían ocurrido estos cambios de todas maneras si no hubieran existido estos pioneros? Probablemente sí. El empleado promedio se estaba volviendo más inteligente y más ágil en la selección de trabajo. Los cambios en la clase trabajadora no se presentaron únicamente en Estados Unidos; en Europa Fayol estaba realizando descubrimientos similares y esbozando nuevos principios de admi-

nistración, aproximadamente al mismo tiempo que Taylor. El experimento Hawthorne realizado por Mayo, fue uno de los primeros experimentos industriales que validaron los conceptos de Taylor y Fayol. Hemos analizado los conceptos de Barnard para demostrar que la teoría de la administración no está confinada a los científicos sociales, sino que también es estudiada y ampliada por gerentes en ejercicio.

Las prácticas y teorías modernas de administración se han desarrollado a través de la evolución y no de la revolución. Sin embargo, una vez creados los conceptos, muchos sicólogos industriales modernos han dejado de preguntarse cuáles deben ser las nuevas reglas de la administración, para cuestionarse, más bien, por qué existen estas reglas en la forma en que han sido planteadas. Como consecuencia de esto, han surgido varias teorías en un intento por simplificar y explicar el comportamiento humano. Las teorías de McGregor, Maslow y Harris son sólo ejemplos de los conceptos desarrollados. Ninguna de las teorías ha sido aceptada universalmente como verdadera; pero tampoco se han descartado por falta de validez.

Adicionalmente a los ejemplos de los primeros escritores y de los más modernos, ilustramos gráficamente algunos conceptos que explicados verbalmente pueden parecer abstractos. Hemos explicado brevemente la abstracción del aprendizaje y un concepto relacionado con las relaciones interpersonales.

Nuestro objetivo en este capítulo no ha sido tanto proporcionar información completa, cuanto resaltar la enorme cantidad de trabajo realizado sobre las relaciones humanas y su impacto sobre la toma de decisiones empresariales. Nunca ha sido tan cierto como hoy en día el refrán "Ningún hombre es una isla", al relacionarlo con las decisiones de los ejecutivos.

Técnicas no matemáticas para la toma de decisiones

Introducción

Para la toma de decisiones se requiere recoger información sobre un problema dado y para ello pueden utilizarse diferentes técnicas. También es posible consultar expertos en el campo específico y confiar en su experiencia para luego tomar la decisión. Ambos métodos reflejan un prejuicio de la persona que toma las decisiones. El prejuicio se relaciona con el principio de que cualquier decisión se ve influenciada por dos premisas: la primera de ellas tiene que ver con el valor de la decisión tal como la percibe quien va a tomarla; la segunda, es la aceptación de determinada información como real. Sin embargo, la información puede ser o no real, ya que el punto de vista de quien toma la decisión afectará lo que esta persona percibe como real. Por lo tanto, las técnicas para determinar si una información es real o no, han llegado a popularizarse y son de gran ayuda para la solución de cierto tipo de problemas. Las siguientes son algunas de las técnicas más comunes:

Lluvia de ideas

Este es uno de los métodos más antiguos para recoger información acerca de un problema en particular. Al comienzo fue ampliamente utilizada por las fuerzas armadas y desde entonces se ha usado en toda la industria. La lluvia de ideas es especialmente efectiva para generar ideas nuevas.

El procedimiento consiste en que se reúne un grupo de personas interesadas en solucionar un problema en particular. Esta técnica se realiza mejor en un salón de clase, donde el problema puede escribirse en el tablero para que todos lo vean. El líder explica el problema y las reglas del ejercicio, tales como las siguientes:

1. Se prohíben todas las críticas. Ninguna idea puede ser criticada o evaluada antes de que todas las ideas relacionadas con el problema sean consideradas.
2. Se da la bienvenida a las ideas extravagantes. Cuanto más extravagante, la idea es mejor. Siempre es fácil suavizar o descartar las ideas; pero es muy difícil generarlas.
3. Se lucha por la cantidad y no por la calidad. Mientras más ideas se presenten es más fácil que surja una idea nueva.
4. Se trata de encontrar combinaciones y cambios valiosos, animando a los participantes para que adicione o modifiquen las sugerencias de los demás. El sistema puede lograr una ampliación de la idea que no había sido visualizada por quien la sugirió inicialmente.

A continuación, el líder solicita a dos o más participantes que anoten las sugerencias en el tablero, a la vista de todos, de tal manera que se pueda trabajar sobre ellas. El líder deberá especificar qué puntos debe anotar cada uno para que el grupo no tenga que esperar a que se haya escrito una idea para continuar con la siguiente.

Generalmente las ideas surgen con lentitud al comienzo y luego el ritmo se incrementa con rapidez antes de un lento descenso. Este proceso puede ser el resultado de la propuesta de una idea excéntrica por parte de alguna persona y que alguien más trata de superar rápidamente. Una tercera persona puede salir con una idea aun más extraña, pero que puede utilizarse para modificar las dos anteriores. Con frecuencia este intercambio es contagioso y las ideas surgen en forma rápida y vertiginosa. Si bien una idea aislada no valdría la pena, la combinación de dos o tres puede

producir una sugerencia que ninguna persona en forma individual habría imaginado.

Una sola sesión fácilmente puede producir más de 100 ideas; pero muchas de ellas no serán prácticas y sólo unas pocas merecerán una consideración seria. Para separar las ideas que deben descartarse de aquellas que se evaluarán, se deben clasificar en categorías y en esta forma muchas ideas pueden combinarse y otras ser eliminadas.

La lluvia de ideas es más efectiva cuando el problema se enuncia en forma simple y específica. Este procedimiento puede consumir mucho tiempo y por lo tanto ser muy costoso. La sesión misma, así como la clasificación y evaluación posterior de las ideas, demandan mucho tiempo. Los problemas complejos deben dividirse en partes para su evaluación y cada parte debe definirse claramente para eliminar las ideas que no son aplicables. También es posible que todas las ideas resulten inútiles. Aun así, el proceso es muy popular, ya que muchos gerentes creen que, con este sistema, las personas se involucran en la toma de decisiones y el estímulo que sienten se traslada a otras actividades que ellos realicen en la empresa. Estos gerentes sienten que el tiempo gastado en relación con la lluvia de ideas puede minimizarse escogiendo, para formar parte del grupo, personas que tengan interés y conozcan el problema.

Sinética

Este es un método moderno para generar información e ideas a través de una actividad de grupo. Se asemeja a la lluvia de ideas en que se basa en el mismo principio: toda persona posee cierta creatividad. El proceso se ha diseñado para estimular las ideas creativas y utilizarlas para la solución de problemas. Al igual que la lluvia de ideas, la sinética busca recoger las que aparentemente son ideas emocionales, o irracionales, y las combina con elementos racionales de la toma de decisiones. La solución final al problema se obtiene con una metodología similar pero más estructurada que en la lluvia de ideas.

Los pasos básicos de la sinética son:

1. El problema se estudia a fondo. Este paso incluye una revisión muy técnica de todos los aspectos del problema, tanto en detalle como en términos generales. Todos los miembros del grupo deben familiarizarse totalmente con la naturaleza y las limitaciones del

problema antes de realizar un intento por encontrar o sugerir una solución.

2. El líder selecciona una parte clave del problema la cual se utiliza como un segmento para ser analizado.

3. Los miembros del grupo emplean diferentes medios o estrategias para inspirar ideas sobre el segmento seleccionado. Las estrategias pueden ser analogías simbólicas u otras técnicas probadas que sean útiles para desarrollar ideas y puntos de vista originales. Cada miembro del grupo debe ser consciente del propósito de estas estrategias y por lo tanto cooperar en su desarrollo.

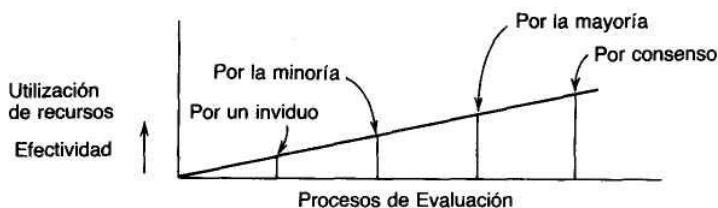
4. Un grupo especializado en la utilización de este proceso puede oscilar entre una discusión irrelevante y el problema real. Debe haber en el grupo por lo menos un experto que evalúe la viabilidad de las ideas y descarte las que no sean viables.

La sinética tiene características positivas y negativas. Como aspecto positivo, las ideas y pensamientos al azar se descartan inmediatamente; por lo tanto, la parte del análisis que se asemeja a la lluvia de ideas, tiene un alcance más reducido. Además, debido a que el problema se aborda por segmentos, es posible evaluar sistemáticamente un problema mucho más complejo. El lado negativo es doble: el grupo requiere entrenamiento para utilizar estrategias tales como analogías simbólicas, y los "expertos" pueden rechazar ideas que aparentemente tienen poco mérito, pero que, en realidad, simplemente no son familiares para ellos.

Decisiones por consenso

Cuando los conocimientos sobre un tema en particular están repartidos entre varias personas, muchos expertos consideran que el sistema de decisiones por consenso es la mejor forma de utilizar los conocimientos combinados. La gráfica 14 muestra cómo evalúan los expertos la efectividad de varias técnicas para tomar decisiones.

Diferentes investigadores han evaluado los resultados de grupos que utilizan esta técnica y los han comparado con los de expertos en el área. Esta comparación ha sido favorable en la mayoría de los aspectos. Los pasos involucrados en las decisiones por consenso son similares a los que se utilizan en la sinética. La principal ventaja del sistema por consenso tiene dos aspectos: primero, no es necesario que los miembros del grupo tengan expe-



Gráfica 14. Evaluación de la efectividad de la toma de decisiones por consenso.

rienda en cosas tales como analogías simbólicas y segundo, las decisiones por consenso no requieren el acuerdo total por parte de todos los miembros del grupo, aunque la decisión debe ser aceptable para todos; si no lo es, significa que no se ha considerado completamente toda la información y se requiere más discusión. Una decisión por consenso se obtiene así:

1. Se define el problema en términos que son específicos y razonablemente aceptables para los miembros del grupo.
2. Todos los miembros del grupo reúnen y aportan su información acerca del problema. Es necesario incluir la información de todos, de tal manera que cada uno de los miembros inicie con la misma base de datos.
3. Se desarrolla un modelo para incluir toda la información aportada.
4. El grupo prueba si el modelo es aplicable al problema dado.

No existe nada particularmente único (en su género) en estos pasos; son los mismos que una persona, en forma aislada, seguiría para solucionar un problema. Lo que lo hace diferente es que al forzar un grupo a seguir el mismo procedimiento, se reduce mucho el tiempo para tomar una decisión. El tiempo se ahorra al evitar que las personas vayan directamente al paso 4 sin haber completado los pasos anteriores. Generalmente esta tendencia a saltar a las conclusiones conduce a que los miembros del grupo presionen para que sus propias soluciones sean las aceptadas, en una actitud de ganar-perder, cuando ellos ni siquiera comparten la visión del problema. A la vez que deben ceñirse al procedimiento de los cuatro pasos, los miembros del grupo deben seguir cuidadosamente las siguientes sugerencias: 1. Evitar discutir para defender una posición propia.

2. No dejarse atrapar por el síndrome de ganar-perder.
3. No cambiar de posición simplemente para lograr un acuerdo, excepto cuando sea evidente la necesidad del cambio.
4. Evitar las soluciones simplistas, tal como la de lanzar la moneda, ya que éstas solamente conducen a finalizar el debate.
5. Generar diferencias de opinión ya que puede aparecer una nueva luz sobre el problema.
6. Presentar la información en la forma más clara y objetiva que sea posible.
7. Esforzarse por mantener una actitud positiva frente a las capacidades del grupo para solucionar el problema.

Quienes defienden las decisiones por consenso, sostienen que este sistema no sólo utiliza al máximo las capacidades disponibles, sino que compromete a los miembros del grupo para seguir el camino que escojan. De ser así, la fuerza de este instrumento puede ir más allá del simple problema estudiado. Además, vale la pena ensayar cualquier sistema para tomar decisiones en grupo que evite los desacuerdos entre los miembros de éste.

La técnica Delphi

Este es un método para predecir el futuro utilizando expertos en el área a la cual pertenece el problema. Típicamente se conforma un grupo de expertos en el campo específico y ellos en forma independiente predicen los eventos futuros. Las preguntas de seguimiento pueden inquirir sobre la posibilidad de que ocurra un hecho, la conveniencia de éste y su importancia.

Se distribuye a cada miembro una serie de preguntas relacionadas con su área de especialización. Por ejemplo, el sistema puede utilizarse para preguntar a los gerentes de una empresa sus estimativos acerca de los mercados y productos futuros. Otro ejemplo sería preguntar a un grupo de empleados del gobierno sobre los objetivos del Ministerio de Defensa. A los miembros del grupo se les puede solicitar que predigan con exactitud cuándo podrían ocurrir ciertos hechos. Estas personas podrían señalar, en una primera columna, si creen que los hechos ocurrirán en un período de 5, 10, 15, 20 años o nunca. En otra columna podrían mostrar su opinión sobre el objetivo, si les parece de alta, mediana o baja conveniencia o de baja, media o alta inconveniencia. La última columna podría reflejar el estimativo personal acerca del impacto de este objetivo sobre la calidad del servicio ofrecido. En

esta categoría podría incluirse la opinión sobre el impacto, si éste será muy grande, grande, moderado o si no habrá impacto alguno. La última columna es para las observaciones. A los miembros del grupo se les podría pedir que respondan sólo la pregunta correspondiente a una de las tres columnas mencionadas.

Las preguntas sobre los objetivos del Ministerio de Defensa podrían cubrir aspectos tales como: la total integración de mujeres en todas las facetas del servicio militar, la reducción de los gastos del presupuesto nacional en un 20%, la eliminación de todos los requisitos de educación para ingresar al servicio militar, etc.

Posteriormente se recogen y evalúan los cuestionarios. Al día siguiente se entrega un nuevo cuestionario que muestra la respuesta de cada persona al cuestionario anterior y también el promedio o consenso general del grupo. Este nuevo cuestionario puede contener un espacio en el cual se pide señalar la nueva opinión sobre las preguntas (marcando con una X en la columna indicada), aunque es posible que esta segunda opinión no sea diferente de la primera. Si la respuesta de un individuo es diferente del promedio del grupo, se le solicita una breve explicación. Todos los cuestionarios están codificados de tal manera que las personas sólo identifican el suyo y la posición del grupo, para prevenir así posibles conflictos entre ellos.

Después del segundo cuestionario, se registra un tercer y último conjunto de opiniones, incluyendo los promedios resultantes del segundo cuestionario y las razones dadas por aquellos que señalaron una respuesta diferente del promedio. Si tales razones son muy extensas, el líder del grupo puede pedir a los miembros de éste que vayan analizando uno por uno los diferentes aspectos y verbalmente describan las razones que expliquen las respuestas diferentes a la normal. Todo esto debe llevarse a cabo sin la interacción directa entre los miembros del grupo. Luego se registra en la columna correspondiente un último conjunto de opiniones y nuevamente se dan las razones para las desviaciones respecto a la mediana.

Este ejercicio da como resultado un banco de datos de las opiniones expresados por los expertos sobre cada pregunta formulada. Además, al analizar los cuestionarios, quien debe tomar la decisión, conoce las respuestas promedio que expertos en el campo dan a las diferentes preguntas. Todo esto puede hacerse sin conflictos directos entre los miembros del grupo y por lo tanto se pierde muy poco tiempo al recoger las opiniones. Los desacuer-

dos que se presentan están bien sustentados en las razones expresadas cuando la respuesta es diferente de lo normal. La técnica tiene como desventaja la imposibilidad de tratar problemas que requieran más respuestas de las que pueden categorizarse en las columnas. Además, algunas ideas brillantes individuales pueden desecharse por un miembro del grupo en su afán por unirse al consenso general. La desventaja relacionada con el hecho de que pocas veces se presenta la selección de un curso de acción radical que puede ser de gran éxito, es común a la mayoría de los procedimientos para tomar decisiones en grupo.

La pecera

La palabra *pecera* se refiere a una técnica en la cual el grupo que debe tomar la decisión se sienta en forma de círculo y en el centro de éste se coloca una silla. Cuando alguien se sienta en la silla del centro, sólo esa persona puede hablar. En esta forma la atención de los miembros del grupo está dirigida forzosamente a la persona que está en el centro. Ella puede presentar, sin oposiciones, sus puntos de vista y proponer soluciones al problema dado. Este procedimiento elimina las interferencias y las discusiones irrelevantes. Con la silla colocada en el centro pueden utilizarse dos técnicas.

La primera, se invita a sentarse en la pecera a una persona con conocimientos especializados en el área de discusión; expresa sus puntos de vista personales sobre el tema y explica cómo manejar el problema. Los miembros del grupo pueden preguntar a quien está en el centro, pero no pueden hablar con ningún otro miembro. Una vez se ha entendido completamente el punto de vista de esta persona, ella abandona el lugar y se llama a un segundo experto para que siga el mismo procedimiento y luego se retire. El número de expertos que puede sentarse en la pecera es ilimitado. Tampoco existe una regla que prohíba a los miembros del grupo utilizar la información obtenida de expertos anteriores para formular preguntas a los expertos siguientes. Este sistema da como resultado que cada miembro, en forma individual, apoye un curso de acción determinado, lo cual es evidente después de que los expertos hayan dado sus declaraciones y el grupo trabaje para seleccionar un curso de acción. Teóricamente esto sucede porque cada miembro está actuando de acuerdo con la misma base de datos.

Para la segunda técnica, se reúne un grupo para tomar una decisión, como en el caso anterior, pero este grupo debe estar conformado solamente por expertos (no se requiere ayuda de personas de fuera). Un líder único se sienta en la silla del centro y explica las reglas del problema. El líder puede, inclusive, proponer una solución. Después, el líder se pone de pie y se une al grupo en las sillas en círculo. En ese momento puede presentarse una demora ya que nadie puede empezar una discusión sin sentarse en la silla del centro. La segunda persona que pase a la pecera ofrece una nueva solución, modifica la discusión previa o recomienda que se acepte la solución anterior. Es posible que esta segunda persona no sugiera que su propia solución sea aceptada. El intercambio de opiniones entre la persona que está en el centro y los miembros del grupo continúa hasta que la silla queda vacante.

A veces, pueden presentarse frustración cuando dos miembros del grupo desean hablar directamente entre sí, lo cual va en contra de las normas y, lo que es peor, es posible que la persona que está en el centro no desee retirarse hasta no estar convencida de que su punto de vista ha quedado entendido en forma adecuada. Ocasionalmente, los miembros del grupo sugieren que la posición del centro sea cedida a otra persona. El ejercicio finaliza cuando alguien se sienta en el centro para recomendar adoptar la sugerencia de quien habló anteriormente y una mayoría de miembros levanta la mano en favor de esta recomendación. Aunque parece simple tener una mayoría que esté de acuerdo, en la práctica no lo es, porque ninguno de los miembros que están a favor de otra propuesta, ni aquellos que están indecisos o desean discutir más ampliamente algunos aspectos de la solución propuesta, votarán a favor de ella.

Una tercera variación de la técnica de la pecera incluye hacer manejables las discusiones de grupo. Muchas veces un grupo grande es contraproducente para tomar decisiones, simplemente por el tiempo que se requiere para escuchar las opiniones de todos, cuando muchas de éstas difieren entre sí sólo por aspectos mínimos. Muchos creen que el número ideal para una discusión en grupo es de cinco o máximo seis personas. Con este tercer sistema, varias facciones señalan a uno de ellos para que represente sus puntos de vista. La pecera consiste en un pequeño grupo de representantes del grupo más grande, quienes se sientan en círculo e intercambian opiniones mientras el grupo total los observa. Los miembros del grupo mayor solamente pueden ser incluidos en

el proceso de decisión y de obtención de información, a través de su representante. Para hacer esto posible, los miembros del grupo se sientan cerca de su representante y así tienen un fácil acceso a él. Este sistema es un buen medio para reportar información en forma rápida, animando al grupo a interactuar, clarificando todos los puntos y haciendo sentir al grupo consciente de todos los aspectos relativos al problema y su solución, al escuchar a los demás representantes explicando sus puntos de vista.

Interacción didáctica

Este procedimiento se utiliza con poca frecuencia ya que sólo se recomienda para ciertas situaciones. Sin embargo, cuando estas situaciones se presentan, esta es una técnica excelente para resolver problemas.

Es necesario que se requiera una decisión del tipo se hace-no se hace, por ejemplo, comprar o no comprar, vender o no vender, fusionarse o no fusionarse, etc. Los factores relacionados con la decisión final pueden ser supremamente complejos y su investigación muy amplia. Para lograr que los esfuerzos se concentren en la decisión, asígnese a un grupo o persona la tarea de enumerar las ventajas del problema, y a otros, la enumeración de todas las desventajas. Después de un tiempo razonable, los dos grupos se reúnen y discuten los resultados. Posteriormente, los investigadores cambian de lado. En una segunda reunión los participantes encuentran lagunas en sus argumentos originales. A través de este intercambio aceptado mutuamente, es posible presentar y utilizar la información para solucionar el problema y llegar a una decisión final.

Un uso secundario del concepto básico de este sistema ocurre cuando dos o más facciones están polarizadas en relación con cierto problema y no es posible llegar a un acuerdo. En este caso se solicita a cada facción que sustente la posición contraria. La primera reacción será que este cambio no se puede realizar, pero después de un tiempo, los participantes se dan cuenta de que la posición contraria tiene algunos aspectos favorables. Cuando los dos bandos detectan los aspectos positivos de la posición asignada, por lo general puede encontrarse terreno común en el que estén de acuerdo. Si no se encuentra un terreno común, puede ser que exista un problema más profundo. Las personas involucradas pueden haber olvidado que quien toma una decisión en forma racional trata de maximizar las consecuencias positivas y de minimizar las

negativas. En una empresa, cuando se identifica a una persona como incapaz de encontrar algún mérito en los puntos de vista de los demás, puede fácilmente conducir a que los compañeros de trabajo lo vean como un individuo con quien no se puede trabajar. La técnica de la interacción didáctica puede utilizarse, por ejemplo, cuando dos gerentes de mercadeo están en desacuerdo sobre la extensión de su territorio o cuando dos jefes de departamento se disputan sus áreas de responsabilidad. La posibilidad de que un cambio en el cargo que ocupan llegue a ser permanente, puede proporcionar un sentido de realidad a los argumentos expuestos.

La negociación colectiva

La negociación colectiva es única en su género en cuanto utiliza puntos de vista contradictorios y no un esfuerzo único concentrado para solucionar un problema. En muchos casos esta forma de tomar decisiones puede ser clasificada como *una interacción que suma cero*, lo cual significa que cualquier cosa que uno gane será a costa del otro. Esta actitud va encaminada a ejercer una influencia sobre el enfoque y la solución del problema de quien toma la decisión.

El método de negociación colectiva generalmente es el resultado del acercamiento de los trabajadores a la gerencia de la empresa, para una negociación. Cuando los bandos opuestos se reúnen, cada uno llega con una estrategia a la mesa de reunión, la cual incluye la lista de los beneficios que desean conseguir y una posición que sustenta cada beneficio. Si la sustentación de las posiciones coincide, es posible llegar a un acuerdo final; en caso contrario, es imposible el acuerdo.

Uno de los problemas más importantes de este sistema es la falta de confianza de cada parte en relación con la otra. Por desgracia esta desconfianza generalmente es justificada, ya que cada parte toma una posición diferente de la real para dar la impresión de que están haciendo su oferta final. Ambas partes reconocen que estas posiciones son sólo aparentes.

Para llegar a un acuerdo en un tiempo razonable, se recomienda que las partes entren en una *negociación restringida*, en la cual, antes de iniciar las conversaciones, se fijan límites a las concesiones que van a negociarse. Generalmente ambas partes enumeran los aspectos en los que creen se va estar de acuerdo; por ejemplo, el tiempo y lugar de la negociación y los puntos que van a discutirse. Es importante anotar que mientras más restriccio-

nes se fijan al comienzo, más fácil será llegar a una decisión en corto tiempo.

El método que, en mi opinión, tiene más oportunidad de ayudar al éxito de una sesión de negociación colectiva es el conocido como *la teoría de las necesidades*. Este es un enfoque que funciona y que ha tenido éxito en la práctica. De acuerdo con esta teoría, con un mes de anticipación, cada parte define los problemas que se discutirán en la mesa de negociaciones. Luego, para cada problema, cada parte efectúa tres propuestas y explica cómo la aceptación de este punto satisface las necesidades de ambas partes. Existe la posibilidad de que al menos una de las propuestas sea similar para ambos lados. Debido a que se requiere delinear las necesidades de cada parte, las propuestas desproporcionadas tienden a ser descartadas antes de llegar a la mesa. La negociación no debe continuar por más de una semana. Si en este tiempo no se ha llegado a un acuerdo, las demoras adicionales sólo conducen a la polarización de las posiciones. Cuando no se logra llegar a un acuerdo, la decisión final debe ser manejada por un árbitro imparcial.

Toma de decisiones racionales y negociadas

El proceso racional para tomar decisiones requiere que cada vez haya más conciencia en la identificación del problema; la determinación de qué y quienes están involucrados en éste y, si es posible, una solución; la identificación de las alternativas y sus consecuencias más probables; la selección de la mejor solución; la implementación de la decisión y la recopilación de retroalimentación. Este circuito de toma de decisiones no es estático y depende en gran medida del ambiente empresarial en el cual un individuo toma una decisión.

La negociación presiona una confrontación entre las personas o equipos con ideas preconcebidas y contradictorias, pero no proporciona un sistema para su solución. Como resultado, los negociadores que deseen evadir las consecuencias de un fracaso deberán encontrar una forma de solucionar sus diferencias de mutuo acuerdo. La discusión puede ir desde la solución del problema en una forma racional, cooperativa, hasta la persuasión o las amenazas o tratando de engañar a los otros.

La negociación colectiva ha sido la forma de negociación más divulgada. Se reconocen tres métodos para llegar a un acuerdo a través de conversaciones:

1. Las amenazas o la violencia.
2. La solicitud de la ayuda de un tercero.
3. La persuasión, el compromiso y la integración.

El tercer método puede emplear el proceso racional para tomar decisiones. Cada parte debe aprovechar toda oportunidad para que la otra se dé cuenta de que ha sido comprendida. Esto se logra si cada parte busca el terreno común y refuerza todo signo que indique que su oponente es escuchado y comprendido, y así, un entendimiento en ambas direcciones puede abrir el camino para un acuerdo.

En la negociación uno debe dejar un camino abierto al oponente para que cambie de posición sin perder prestigio. Por esta razón, en la negociación existe la posibilidad de una ambigüedad en los reclamos y propuestas, algo que nadie desea en la comunicación ordinaria. Las propuestas ambiguas pueden ser explicadas o redefinidas con los cambios en las circunstancias, dejando la posibilidad de maniobrar para cambiar de posición y salvar el prestigio si es necesario.

La diferencia básica entre una decisión racional y una decisión a través de una negociación no es el proceso, sino que la negociación involucra dos partes con diferentes marcos de referencia. Por lo tanto, sus soluciones tienden a no ser compatibles. De hecho, la definición del mismo problema puede variar. Sin embargo, si ambos lados siguen los procedimientos para una decisión racional y utilizan la teoría de las necesidades, es posible encontrar un terreno común, ya que ambos lados tienen una sustentación de sus posiciones que se superpone, lo que posibilita un acuerdo mutuo. Este proceso puede facilitarse si, antes de intentar resolver el conflicto de valores, ambos lados se ponen de acuerdo en la premisa de qué factibilidad tiene lo que van a discutir. Es como si las dos partes dijeren: "Yo respeto su derecho de estar en desacuerdo; pero no su derecho de estar equivocado".

Resumen

Las tendencias recientes en la toma de decisiones han tendido cada vez más hacia el análisis cuantitativo. Aunque en muchos casos éste puede ser un paso positivo, el análisis cuantitativo nunca reemplazará totalmente el elemento humano, ya que éste proporciona una calidad en la decisión que no puede definirse matemáticamente. Además, no es posible utilizar las técnicas cuan-

titativas para solucionar un problema sino cuando un ser humano ha proporcionado la información necesaria para los cálculos.

En este capítulo hemos discutido las técnicas no matemáticas para recoger información o para solucionar un problema dado. La lluvia de ideas es básicamente una técnica para recoger información; la sinética es similar pero más estructurada y por lo tanto requiere que los miembros del grupo tengan más habilidades. La utilización del consenso de un grupo es una de las mejores formas para evaluar la información, pero no siempre es posible conseguir una posición por consenso, por lo que hemos analizado varias técnicas para lograrlo. La técnica Delphi, la pecera y la interacción didáctica pueden utilizarse para consolidar las opiniones.

Hemos hablado de la negociación colectiva en la medida en que ésta se relaciona con la toma de decisiones, incluyendo sus semejanzas y diferencias, y presentando la teoría de las necesidades como una forma de reducir el conflicto, que generalmente va asociado con la negociación colectiva. A largo plazo, la negociación colectiva tiene éxito solamente si ambas partes implementan los principios de la toma de decisiones en forma racional.

El sistema PERT

Introducción

Ningún texto de toma de decisiones estaría completo sin la discusión de los elementos básicos de la técnica para la evaluación y revisión de programas (PERT). Se desarrolló originalmente para administrar algunos proyectos aeroespaciales más bien complejos, ahora se utiliza para ayudar a quienes toman decisiones a manejar una amplia gama de programas que van de los más simples a los más complejos. El éxito del sistema PERT se debe a la lógica básica del sistema y a la facilidad con que el gerente puede entenderlo, ya que no necesita involucrarse con los detalles de esta técnica. El sistema básico fue creado en forma conjunta por la Lockheed Aircraft Corporation y la Marina de los Estados Unidos, durante el desarrollo del sistema de misiles Polaris para lanzamiento desde submarinos. La Marina considera que el sistema PERT ahorró dos años en el desarrollo del programa.

El uso del sistema PERT

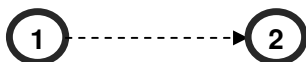
El PERT se utiliza más efectivamente por gerentes de nivel operativo. La intención al diseñar el sistema fue que éste no se convirtiera en una técnica al estilo torre de marfil que realmente nunca fuera

utilizada por el personal operativo. Y esta intención se ha cumplido, ya que el PERT requiere participación de todas las áreas de un proyecto, lo que lleva a que los diferentes grupos tengan contacto entre sí. En la medida en que los gerentes de las diferentes áreas de la organización identifican gráficamente la manera cómo otros grupos toman decisiones que afectan el programa en su totalidad, el resultado es una cooperación interdepartamental en un esfuerzo para planear el proyecto total en forma efectiva.

El PERT es muy útil porque fomenta las reuniones de los gerentes de los diferentes departamentos y, por lo tanto, pueden solucionarse los problemas que afectan al mismo tiempo a varios de ellos. En esta forma se presenta una posibilidad para suavizar las relaciones de trabajo entre los diferentes grupos operativos y además los gerentes adquieren respeto por los problemas de los departamentos relacionados. Es común descubrir con este sistema relaciones insospechadas hasta el momento. Estas pueden surgir cuando una tarea no puede iniciarse hasta cuando un segundo trabajo, aparentemente no relacionado, no se haya realizado. Una relación típica puede ser el largo tiempo requerido para la compra de una maquinaria o el largo tiempo requerido por un material desde la orden de pedido hasta la entrega. Debido a que el PERT es un sistema dinámico, durante el proyecto éste se actualiza frecuentemente; así, el PERT mantiene los planes al día, e identifica las relaciones que limitan la acción y que talvez no existían cuando se creó el plan.

El sistema básico

El PERT es una técnica gráfica que utiliza un diagrama para describir un proyecto programa. El sistema básico tiene sólo dos símbolos. A un círculo se le llama *evento* y a una flecha, *actividad*. Los eventos son puntos fijos en el tiempo y representan la iniciación o la finalización de una actividad. Además, una actividad es una acción que toma tiempo. Ver gráfica 15. Cuando varias actividades relacionadas se colocan en orden de serie en un diagrama PERT, forman una ruta, la cual puede ser conformada por varios eventos o puede ser tan sencilla como la que se muestra en la gráfica 15. La ruta permite que el usuario vea en el diagrama PERT un grupo de actividades relacionadas, en vez de unos eventos separados e independientes. La única excepción a estas reglas ocurre cuando una actividad requiere tiempo cero para su realiza-

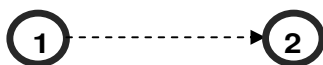


Evento 1: Comienzo del diseño Evento 2: Finalización del diseño

Actividad 1-2: El tiempo entre la iniciación y la finalización del diseño

Gráfica 15. Evento y actividad básicos.

ción. Por ejemplo, supóngase que una actividad es la finalización del diseño de un producto y la iniciación de un segundo diseño. Este tipo de actividad se conoce como una actividad ficticia, y requiere un tiempo igual a cero. Simbólicamente una actividad ficticia se representa con una línea quebrada o punteada. Ver gráfica 16. La forma más sencilla de visualizar una red del sistema PERT es imaginar un mapa de carreteras. El camino de un punto a otro en el mapa, puede revelar las posibles rutas. Estas rutas pueden ir a través de varias ciudades y requieren tiempos de viaje entre una ciudad y otra. Podemos determinar cuáles son las rutas más cortas o más largas, sumando el tiempo de viaje entre las ciudades y comparando los totales. La red del PERT hace lo mismo ya que ayuda al usuario a descubrir la mejor forma de llevar a cabo un proyecto. Existe una diferencia crítica entre un mapa de carreteras y una red PERT. En un mapa de vías, solamente se selecciona una ruta y solamente se visitan algunas ciudades; en una red PERT, todas las actividades deben realizarse y todos los eventos deben ocurrir antes de llevar a cabo el evento final.



Gráfica 16. Actividad ficticia.

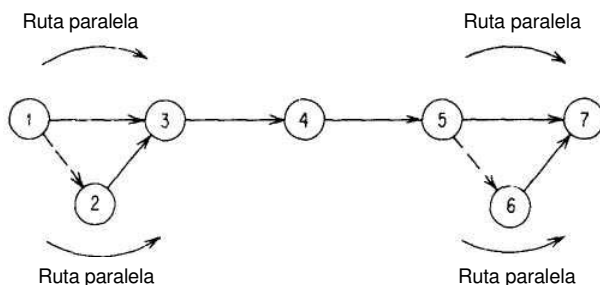
Un ejemplo común de una red PERT es el acto de iniciar un automóvil. Suponga que los siguientes hechos tienen lugar antes de que el conductor dé un paso en el auto:

Evento	Actividad
1. Comienza a caminar hacia el auto	1-2 Camina hacia el auto
2. Comienza a buscar las llaves del auto en el bolsillo	2-3 Busca las llaves
3. Comienza a abrir la puerta	3-4 Abre la puerta
4. Comienza a entrar en el auto	4-5 Entra en el auto
5. Comienza a introducir las llaves para el encendido.	5-6 Enciende el auto
6. Comienza a bajar la ventana	6-7 Baja la ventana



Gráfica 17. Red PERT simple.

Estas series de eventos y actividades podrían representarse en una red PERT tal como se muestran en la gráfica 17. Aunque esta gráfica está completa, puede refinarse. Para ello, primero, colóquense todas las actividades que pueden realizarse simultáneamente. En este ejemplo, el conductor, mientras busca las llaves en su bolsillo, puede caminar hacia el automóvil, como también puede iniciarlo al tiempo que abre la ventana. Estas se llaman actividades simultáneas. El diagrama PERT redefinido puede verse en la gráfica 18.



Gráfica 18. Rutas paralelas.

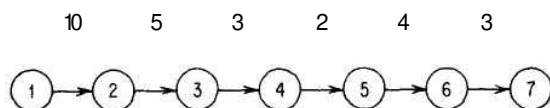
Puede observarse que las gráficas 17 y 18 tienen el mismo número de actividades. Además utilizando rutas paralelas, el tiempo requerido para completar la ruta, desde que comienza hasta que termina, puede reducirse. También puede observarse que las rutas paralelas no eliminan ninguna de las actividades que deben realizarse o de los eventos que deben tener lugar. Es importante recordar, también, que las actividades pueden ocurrir simultáneamente.

El ejemplo anterior es tan simple que puede pensarse que el diagrama PERT no es necesario. Y esto probablemente sea correcto por la sencillez del diagrama presentado. Pero el concepto básico que se ha descrito puede usarse para programas y proyectos mucho más complejos. Sin tener en cuenta cuan complicado sea el proyecto, el proceso comienza con dos pasos básicos:

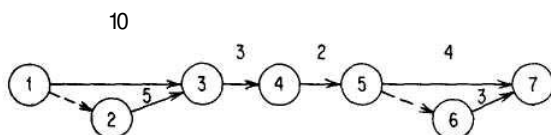
1. Enumerar las actividades que deben llevarse a cabo para finalizar el programa.
2. Enumerar el orden en que estas actividades deben realizarse. Para esto se requiere determinar qué actividades dependen de la finalización de otras.

Programación del tiempo

Además de mostrar la interacción de los eventos, el diagrama PERT es útil para la programación del proyecto. A cada actividad se le asigna un estimativo de tiempo y luego se suman para calcular el tiempo total que tomará el proyecto. La gráfica 19 es un diagrama PERT simple, similar al de la gráfica 17, con estimativos de tiempo para cada actividad. Con este sencillo diagrama es fácil ver que el tiempo total para la red es de 27 segundos.



Gráfica 19. Red PERT simple con la indicación de tiempo.



Gráfica 20. Red PERT de rutas paralelas con la indicación de tiempo.

La gráfica 20 muestra una red similar a la de la gráfica 18, excepto que el total de tiempos requeridos es más complicado. Como resultado de las rutas paralelas de la Gráfica 20, el tiempo total requerido se reduce de 27 a 19 segundos. La reducción de tiempo es el resultado de la eliminación de las actividades 2-3 y 6-7, que se encuentran en rutas paralelas y más cortas.

Resulta evidente que si se desea terminar el proyecto en un tiempo más corto, es necesario reducir el tiempo de cada una de las actividades que se suman para calcular el tiempo total requerido. De las actividades que tienen lugar en esta cadena dentro de la red, se dice que se encuentran en *ruta crítica*. Como puede verse en la gráfica 20, la ruta crítica está conformada por las actividades 1-3, 3-4, 4-5 y 5-7. En resumen, cualquiera de estas actividades reduce el tiempo total del programa.

Obviamente, una reducción en el tiempo necesario para realizar la actividad 2-3 ó la 6-7 no afectará el tiempo total requerido para el programa. Se dice que estas actividades están en la ruta no crítica. Si la gráfica 20 presenta un proceso en el cual se desea minimizar el tiempo total requerido, esto significa que los recursos adicionales tales como trabajadores, materiales, máquinas, etc. Deben aplicarse a las actividades que se encuentran en la ruta crítica. Una reducción en el tiempo requerido por las actividades que están fuera de la ruta crítica no tendrá un impacto en el tiempo total. Sin embargo, cuando aplicamos recursos adicionales, debemos tener cuidado en no ir a cambiar la ruta crítica sin darnos cuenta. Por ejemplo, en la gráfica 20, si la actividad 5-7 se redujera a 1 ó 2 segundos, la ruta crítica incluiría la actividad 6-7 en vez de la 5-7. Debido a que la ruta crítica es la que toma el mayor tiempo para su ejecución, sólo existe una ruta crítica en el sistema PERT, excepto en las raras ocasiones en que se presentan dos rutas con una longitud igual.

Una holgura es la diferencia de tiempo entre la ruta crítica y la ruta paralela. Esta es una información muy útil para calcular la demora que puede tolerarse en las actividades simultáneas sin alterar el tiempo total requerido por el proyecto. Por ejemplo, en la gráfica 20 la holgura para la actividad 2-3 es de 5 segundos y de 1 segundo para la actividad 6-7. No existe holgura para las actividades 1-3, 3-4, 4-5, o 5-7. Esta información es muy valiosa si se decidiera, por ejemplo, demorar la asignación de recursos para una actividad en particular, ya que se sabría si esta demora afecta o no el tiempo total del programa. Si la gráfica 20 representara un proceso de manufactura, sería lógico redistribuir los esfuerzos de la actividad 2-3 a la actividad 1-3. Casi con seguridad esto alargaría la actividad 2-3; pero también podría reducir la actividad 1-3 y ya que ésta última se encuentra en la-ruta crítica, probablemente esta acción reduciría el tiempo total requerido para el proyecto.

ASIGNACIÓN DE TIEMPO

El PERT es un método para el planeamiento, la programación y el control de proyectos. La fase de planeación está orientada básicamente hacia los eventos mientras que la programación y control están muy orientadas hacia las actividades. Lo anterior significa que la programación y control dependen substancialmente de la

asignación de tiempo. Por lo tanto, es muy importante la habilidad para estimar con precisión el tiempo requerido para las diferentes actividades. Solamente después de que los estimativos de tiempo se apliquen a las diferentes actividades, es posible determinar la ruta crítica. Para obtener la máxima efectividad, este paso debe realizarse antes de tomar las decisiones racionales relacionadas con el control del proyecto y la programación de actividades.

La estimación de tiempo la realiza generalmente quien se encuentra más familiarizado con el trabajo o por los especialistas del PERT, quienes estiman el tiempo con base en información tomada de otros trabajos similares. Todos los estimativos deben darse en las mismas unidades (minutos, horas, días, semanas, etc.) para evitar problemas en los cálculos y equivocaciones para quienes revisen el diagrama.

Con el sistema PERT puede presentarse un peligro si antes de finalizar la elaboración de la red se establece una fecha límite para realizar el proyecto. Cuando esto sucede, se presenta una tendencia para hacer coincidir los estimativos de tiempo con el tiempo disponible y, en este caso, el diagrama puede mostrar que todo está bien cuando en realidad los estimativos de tiempo no son reales y sólo logran que el dibujo luzca bien. Primero, el diagrama debe definirse con estimativos reales de tiempo. Si el tiempo total requerido es superior a la fecha límite fijada, entonces debe evaluarse la red para analizar a cuáles elementos de la ruta crítica se les puede reducir sus necesidades de tiempo.

En todo estimativo de tiempo existe un factor de incertidumbre. El sistema PERT compensa esta incertidumbre utilizando tres estimativos para calcular el tiempo final estimado: el optimista, el más probable y el pesimista.

El valor optimista, representado por la letra *a*, es el tiempo estimado para completar una actividad si todas las cosas marchan bien. Por lo tanto, el estimativo *a* es mucho más corto que otros estimativos para la misma actividad. El valor más probable se representa con la letra *m*. Si sólo se diera un estimativo de tiempo para una actividad y éste no fuera ni optimista ni pesimista, entonces sería el tiempo más probable. El valor pesimista está representado por la letra *b*. Este estimativo debe ser lo suficientemente largo como para compensar posibles errores en la iniciación, una ejecución no muy buena y otros imprevistos.

El intervalo entre los estimativos optimista y pesimista es proporcional a la incertidumbre relacionada con el tiempo real

requerido para finalizar una actividad. A mayor intervalo mayor incertidumbre.

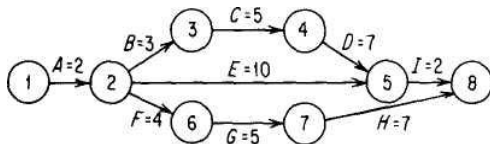
La siguiente fórmula calcula el tiempo esperado (t_e) para una actividad utilizando los tres estimativos de tiempo:

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Esta fórmula muestra que el tiempo esperado (el cual se utiliza en el diagrama PERT), se ve afectado principalmente por una variación en el estimativo de tiempo más probable. Sin embargo t_e puede ser mayor o menor que m , dependiendo de si a o b se desvían más con relación al valor más probable. Obviamente si a , m y b tienen todos el mismo valor no existe incertidumbre para el tiempo relacionado con la actividad. Por ejemplo, si se toma una actividad tal como un proceso químico en particular, para el cual se fija una semana. Si nada (calor, humedad, variación en la composición química, etc.) puede variar ese estimativo de 1 semana, entonces a , m , b y t_e tienen que ser iguales. Al sumar los t_e las actividades individuales, se obtiene como resultado el tiempo total para el proyecto, representado por T_e . T_e también puede representar el tiempo acumulado hasta un evento en particular.

Desarrollo de la ruta crítica

La característica clave del sistema PERT es la identificación de la ruta crítica de un programa. Siguiendo ésta, pueden tomarse muchas decisiones en relación con la asignación de recursos, la programación y el costo. Para identificar la ruta crítica se ha ideado un sistema que puede calcularse fácilmente, de rápida capacitación y con modificaciones económicas en la medida en que se desarrolla el programa. Para obtener experiencia con este procedimiento, analicemos un diagrama PERT simple. Un procedimiento idéntico podría utilizarse para un sistema complejo. Para



Gráfica 21. Ejemplo de diagrama PERT.

Cuadro 1. Eventos Precedentes y Siguietes.

Actividad	Precedente ir	Siguiente	te
<i>A</i>	1	2	2
<i>B</i>	2	3	3
<i>C</i>	3	4	5
<i>D</i>	4	5	7
<i>E</i>	2	5	10
<i>F</i>	2	6	4
<i>G</i>	6	7	5
<i>H</i>	7	8	7
<i>I</i>	5	8	2

efecto de este análisis, se supone que la gráfica 21 representa una red PERT para un programa en particular. Para determinar la ruta crítica, primero, se enumeran los eventos y la secuencia de ellos. Es importante observar que si un evento tiene más de una actividad a continuación de él, el evento se enumera más de una vez. Si el tiempo esperado se encuentra en el mismo cuadro, entonces este aparecería como en el cuadro 1.

Segundo, se calcula la iniciación más pronta (IP) y la finalización más pronta (FP) para cada actividad. Para la primera actividad, el tiempo más pronto de iniciación es *O* y la *FP* es simplemente $O + Te$. Para las actividades siguientes, *IP* es exactamente la misma *FP* de la actividad anterior. Por ejemplo, la *IP* para la actividad *D* es igual a la *FP* de la actividad *C*. El valor de *IP* para la actividad *I* es igual al *FP* que ocurra más tarde respecto de las actividades *D* o *E*. El cuadro 2 es el resultado de estos cálculos. Ahora puede encontrarse cuál es el tiempo más pronto para la finalización del programa completo. Este corresponde simple-

Cuadro 2. Eventos Precedentes y Siguietes y Valores de IP y FP.

Actividad	Precedente	Siguiente	te	IP	FP
<i>A</i>	1	2	2	0	2
<i>B</i>	2	3	3	2	5
<i>C</i>	3	4	5	5	10
<i>D</i>	4	5	7	10	17
<i>E</i>	2	5	10	2	12
<i>F</i>	2	6	4	2	6
<i>G</i>	6	7	5	6	11
<i>H</i>	7	8	7	11	18
<i>I</i>	5	8	2	17	19

mente al tiempo más pronto de terminación de la última actividad que debe realizarse. Para el ejemplo anterior, la última actividad puede ser la actividad *H* o la actividad *I* (dependiendo de la longitud de las rutas precedentes). El cuadro 2 muestra que la actividad *I* es la última porque tiene el *FP* que toma más tiempo (19).

Tercero, se calcula el tiempo de iniciación más retardo (*IR*) y el tiempo de finalización más retardado (*FR*) para cada actividad de acuerdo con la fecha límite de finalización del programa. Debe empezarse por la actividad que tenga el tiempo de finalización más retardado, la actividad *I*. Para esta actividad, $FP = FR$. Por lo tanto $IR = FR - te = 19 - 2 = 17$. La actividad *H* no requiere ser finalizada antes de iniciar la actividad *I*, ya que las dos terminan en el evento 8, el cual corresponde al último del programa. De aquí que, para la actividad *H*, $FR = 19$, y para esta misma actividad $IR = FR - TE = 19 - 7 = 12$. Para otras actividades, buscando hacia atrás en el diagrama PERT, se encuentra que el *IR* de cualquier actividad es igual al *FR* de la actividad precedente. Al completar estos cálculos, se tiene como resultado el cuadro 3. Puede observarse que *FR* de la actividad *A* es igual al valor menor de *IR* de las actividades *B*, *E* y *F*. Esto es lógico, ya que una actividad siguiente a la actividad *A* no puede empezar antes de que la actividad *A* finalice, lo cual se cumple para cada una de las otras actividades.

Las actividades ubicadas en la ruta crítica tienen una programación ajustada. Tan pronto como una actividad finaliza, debe iniciarse la siguiente. Las actividades que no se encuentran en la ruta crítica tienen un margen aceptable en relación con el tiempo de iniciación, de finalización y el tiempo total requerido por ellas. El análisis de los datos del cuadro 3 proporciona la información necesaria para realizar esta evaluación.

Cuadro 3. Valores Precedentes y Siguientes. *IP* y *FP*.

Actividad	Precedente	Siguiente	<i>te</i>	<i>IP</i>	<i>FP</i>	<i>IR</i>	<i>FR</i>
<i>A</i>	1	2	2	0	2	0	2
<i>B</i>	2	3	3	2	5	2	5
<i>C</i>	3	4	5	5	10	5	10
<i>D</i>	4	5	7	10	17	10	17
<i>E</i>	2	5	10	2	12	7	17
<i>F</i>	2	6	4	2	6	3	7
<i>G</i>	6	7	5	6	11	7	12
<i>H</i>	7	8	7	11	18	12	19
<i>I</i>	5	8	2	17	19	17	19

Cuadro 4. Holguras.

Actividad	<i>FR</i>	<i>FP</i>	<i>H</i>
<i>A</i>	2	2	0
<i>B</i>	5	5	0
<i>C</i>	10	10	0
<i>D</i>	17	17	0
<i>E</i>	17	12	5
<i>F</i>	7	6	1
<i>G</i>	12	11	1
<i>H</i>	19	18	1
<i>I</i>	19	19	0

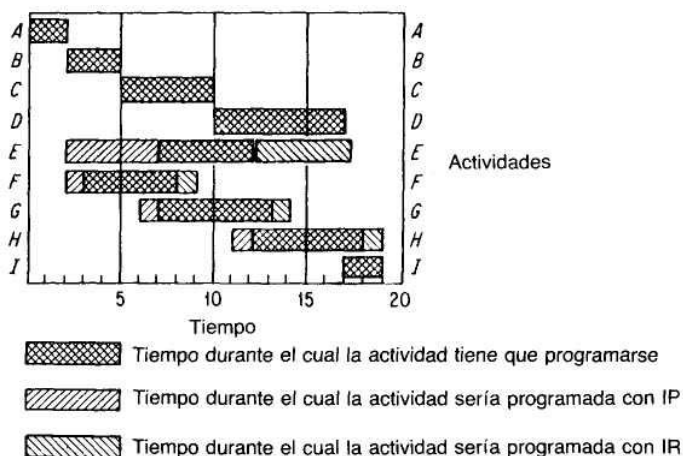
Para encontrar si una actividad dada tiene alguna holgura (a cuanto equivale), simplemente se revisan sus valores de *FP* y *FR*. Si son iguales, no existe ninguna holgura y la actividad está en la ruta crítica. Si no son iguales, entonces la diferencia indica el margen de tiempo relacionado con esa actividad. Las holguras no son acumulativas, debido a que la holgura utilizada por una actividad que no se encuentra en la ruta crítica no queda disponible para futuras actividades en su misma ruta. El cuadro 4 muestra las holguras *H* que resultan de calcular $H = FR - FP$. El cuadro 4 muestra holguras igual a cero para las actividades *A*, *B*, *C*, *D* e *I*. Este hecho identifica tanto la ruta crítica como las actividades que deben realizarse en los tiempos estimados para ellas bajo el riesgo de tener que alargar el tiempo total del programa.

Programación

Una vez que se tenga el diagrama PERT, puede utilizarse esta información para establecer una programación. La gráfica 22 muestra una programación PERT desarrollada con base en el ejemplo anterior. Un cuadro de programación ofrece una representación visual de las holguras. Es fácil visualizar, por ejemplo, que la actividad *E* puede iniciarse en cualquier momento entre el tiempo 2 y el tiempo 7, mientras que la actividad *C* tiene que iniciarse en el tiempo 5.

Método de la ruta crítica

El método de la ruta crítica (MRC) es un sistema gerencial muy similar al PERT. La diferencia principal radica en que el MRC utiliza solamente un estimativo para llegar al tiempo esperado.



Gráfica 22. Cuadro de programación PERT.

Por lo tanto no existe el tiempo para compensar la incertidumbre. Este sistema es muy utilizado para la planeación de programas en los cuales el tiempo esperado para una actividad puede predecirse en una forma casi precisa. Esta técnica se usa con frecuencia en la comercialización de edificios ya que existen multas muy severas para quien incumpla un compromiso programado y también se usa para proyectos que han requerido la recolección de una cantidad considerable de información sobre el tiempo que puede tomar la realización de las partes del programa.

Otras diferencias son superficiales. Con el CPM los círculos que representan los eventos se eliminan, y los eventos reciben el nombre de *nudos*. Además las flechas se eliminan, sólo se dejan las líneas. En el MRC no se requieren flechas para indicar las actividades, ya que el diagrama siempre se lee de izquierda a derecha. Esto se debe a que los diagramas de MRC generalmente se hacen con una escala de tiempo. Proyectar la longitud correspondiente a la línea de una actividad en la escala horizontal permite la asignación de una escala de tiempo con las fechas en la escala horizontal. Muchos usuarios prefieren el diagrama MRC con base en el tiempo porque consideran que éste es más fácil de entender y proporciona una indicación visual clara de las fechas programadas para los eventos. Es fácil hacer una verificación visual rápida para saber cuándo deberán finalizar las actividades. Un código de coló-

res también ayuda para dibujar el avance del programa y trasladar éste rápidamente a las fechas programadas. Quienes prefieren el sistema PERT creen que el MRC es muy complicado y que es más difícil de actualizar en la medida en que el programa avanza. Sin embargo, con el desarrollo y el uso de las gráficas por computador, esta objeción se ha superado.

Resumen

El propósito de este capítulo es explicar la técnica PERT. No se han analizado temas relacionados con la distribución y nivelación de recursos, el análisis de costos, el reporte de avance del programa y la programación por computador para sustentar el proceso. El propósito básico al presentar esta información ha sido proporcionar al gerente detalles suficientes que le permitan comprobar si el sistema PERT puede ser un instrumento útil para tomar decisiones al estudiar un programa. Muy poca gente está en desacuerdo con la afirmación que dice que quien tiene una mejor información tomará mejores decisiones. Para muchos proyectos una programación con un simple gráfico de barras es lo más apropiado. Pero, cuando un proyecto se vuelve complejo, debe considerarse la utilización de un sistema que permita mejor programación y seguimiento.

Se han explicado las características básicas del trabajo con el sistema PERT. Se han descrito los eventos como puntos en el tiempo y las actividades como partes de la red que requieren un consumo de tiempo; así como la lógica de moverse de un evento al siguiente y se ha discutido el método de trazar rutas paralelas para las actividades simultáneas. Se han explicado la asignación de tiempo y las rutas paralelas, y luego el tiempo esperado para cada actividad. La fórmula modificó el tiempo más probable para una actividad al considerar las posibles variaciones que pueden ser muy optimistas o muy pesimistas.

Se ha utilizado como ejemplo una red simplificada para la ruta crítica y se ha presentado un procedimiento por seguir paso por paso. Luego utilizamos un cuadro gráfico de programación para ilustrar un método de gráfico de barras que permite ver la programación crítica y las holguras.

Finalmente, se ha hablado de la utilización del CPM como sistema de programación y se han descrito las diferencias y simi-

laridades entre el PERT y el MRC. Ambos sistemas proporcionan una excelente base de datos para tomar decisiones relacionadas con programación de proyectos y revisión del avance de éstos.

Capítulo 7

El análisis del campo de fuerza y el QUID

Introducción al análisis del campo de fuerza

El análisis del campo de fuerza se deriva del principio científico que dice que para cada acción existe una reacción igual en sentido opuesto. Aunque esta idea se ha aceptado durante años en el campo científico, en la toma de decisiones empresariales se ha ignorado.

Por ejemplo, consideremos una compañía que se encuentra en crecimiento, el cual puede deberse a factores tales como un producto con calidad superior, un precio más bajo, el éxito en el mercadeo, etc. Sin embargo, siempre existen factores que tienden a hacer más lento o a reducir ese crecimiento, tales como la competencia, las importaciones, la saturación del mercado, la disminución de empleados altamente calificados, etc. Utilizando el análisis del campo de fuerza, es posible identificar esas "fuerzas motrices" y luego tratar de promover aquellas fuerzas que ayudan a alcanzar los objetivos y tratar de reprimir o contrarrestar aquellas que no nos permiten ir en la dirección deseada.

Kurt Levin fue pionero en el desarrollo de la teoría del análisis del campo de fuerza.¹ Su teoría se refiere principalmente al tema del comportamiento humano, no a la toma de decisiones. Pero, dado que el comportamiento humano generalmente está relacionado con la toma de decisiones, las dos áreas están fuertemente entrelazadas. Levin piensa que el comportamiento de una persona en un ambiente dado está directamente relacionado con la persona en particular y con el ambiente. Por lo tanto, para entender o predecir el comportamiento de alguien, tal como el que se relaciona con una decisión gerencial, debemos saber algo acerca del individuo y del ambiente en el momento de la decisión. De aquí que, las motivaciones de un individuo varían con el momento y el clima en los cuales se encuentra actuando. La teoría de Levin se derivó del concepto físico sobre el campo magnético, ya que consideraba que los seres humanos trabajan en un campo de varias fuerzas y a sus acciones como reacciones frente a estas fuerzas.

El concepto básico

El concepto básico asociado con el análisis del campo de fuerza es el siguiente: para cualquier situación, existe un punto en el cual las fuerzas que actúan sobre ella, se encuentran en equilibrio. Esto no significa que las fuerzas permanezcan estáticas; por el contrario: en un momento dado son estáticas. Así, el total de "fuerzas motrices" es igual al total de "fuerzas restrictivas". La magnitud de las fuerzas individuales puede variar; pero su total no cambia.

Un ejemplo de este equilibrio de fuerzas es el gerente que trabaja durante años con la misma empresa. Aspectos tales como un pago justo, la amistad de los compañeros de trabajo y lo interesante de las tareas que realiza, compensan oportunidades de trabajo con un salario mayor en otras compañías, posibilidades de viajes con otra organización, y muchos otros aspectos, hasta que un factor afecta el equilibrio. Este factor podría ser el que desapareciera una de las fuerzas restrictivas para quedarse en la misma empresa, tal como el cambio de los compañeros de trabajo;

¹ K. Kevin, *The Conceptual Representation and the Measurement of Psychological Forces*. Durham, N.C., The Duke University Press, 1938.

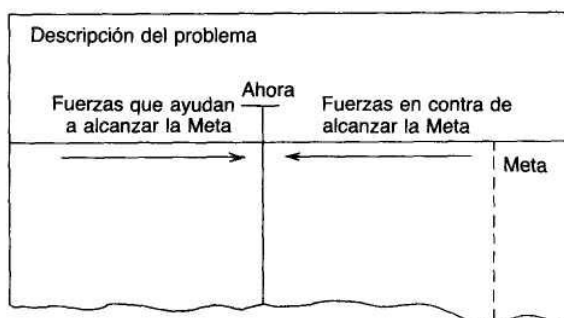


Figura 23. Cuadro para el análisis del campo de fuerzas.

o la adición de una fuerza motriz, como puede ser el ofrecimiento de un cargo mucho más estimulante en otra empresa. Una vez perdido el equilibrio, la situación encontrará un nuevo equilibrio. En el ejemplo anterior, la nueva posición de equilibrio podría ser un nuevo empleo para el gerente.

Como ejemplo más concreto puede analizarse el nivel actual de efectividad de un gerente. Considerando que sea posible especificar en qué consiste esa efectividad, se dibuja un cuadro similar al de la gráfica 23. En un lado de la gráfica, se identifican las fuerzas motrices que tienden a presionar al gerente hacia una efectividad mayor; en el otro lado, se enumeran los factores que tienden a presionar al gerente hacia una efectividad menor. El resultado se muestra en el cuadro 5.

A pesar de que el cuadro 5 es hipotético y probablemente inaplicable o incompleto para cualquier individuo, ilustra el tipo de factores que podrían enumerarse para el ejemplo. Si se desea incrementar la efectividad del gerente, existen dos formas para lograr un cambio. Una forma es fortalecer y adicionar fuerzas motrices, la otra es reducir o eliminar fuerzas restrictivas. Por supuesto cualquier acción que se tome, podría precipitar la reacción de una fuerza restrictiva, conduciendo la situación en una dirección opuesta a la que se deseaba. Supongamos que la empresa decide mejorar la efectividad actual del gerente incrementando la supervisión mantenida. Esta podría ser, en sí misma, una acción conveniente, pero no se trata de una acción aislada. El gerente podría considerar este incremento de supervisión como una falta de confianza en su habilidad para realizar el trabajo, hasta ahora, sin un control estrecho, y por lo tanto se convertiría en un factor

Cuadro 5. Fuerzas que Afectan la Efectividad

Nivel Actual de Efectividad	
Fuerzas Motrices que Incrementan la Efectividad	Fuerzas Restrictivas que Reducen la Efectividad
Apoyo por parte del jefe	Organización confusa
Ambición	Carga pesada de trabajo
Satisfacción en el trabajo	SIG* inadecuado
Deseo de mayor categoría	Rotación lenta
Formación adecuada	Subordinados sin entrenamiento
Orientación bien definida	Problemas en su hogar
Buena salud	Falta de experiencia
Personal de apoyo adecuado	Instalaciones deficientes
Información financiera actualizada disponible	Sistema lento de suministros
	Remuneración baja

*SIG: Sistema de Información a la Gerencia.

que presionaría más hacia la reducción de la eficiencia de lo que se esperaba originalmente. No obstante, el retiro de una fuerza restrictiva puede cambiar el equilibrio hacia la dirección deseada, sin correr el riesgo de una fuerza reactiva. Por ejemplo, el cuadro 5 muestra que el retiro de cualquiera de las fuerzas restrictivas tendría un impacto muy positivo y un riesgo muy bajo de que se presentara una reacción perjudicial. Normalmente es mejor reducir las fuerzas restrictivas que tratar de incrementar las fuerzas motrices.

Aplicaciones del campo de fuerza

En el ejemplo anterior se vio como es posible utilizar el análisis del campo de fuerza para modificar una condición existente. Sin embargo, el uso de este sistema tiene efectos de un alcance mayor que los cambios en relación con un cargo actual.

El análisis del campo de fuerza puede ayudar a unir los empleados de diferentes áreas de la organización para identificar las fuerzas motrices y restrictivas. A veces este trabajo conjunto puede resultar crítico en el desarrollo de un enfoque conjunto para seleccionar un curso de acción. El enfoque conjunto puede tener un aspecto positivo ya que el gerente que organiza el proceso puede escuchar los dos lados de la historia. De nuevo, en relación con el cuadro 5, puede verse que un segmento de la organización

podría pensar que un mayor grupo de apoyo mejoraría la efectividad del gerente, mientras que otro segmento podría creer que un grupo mayor y menos entrenado, sería un prejuicio.

Esta técnica es aplicable en un campo muy amplio de los negocios y de los problemas personales. Por ejemplo, puede ser aplicado a los problemas que incluyen índice de rotación de empleados, nivel de estado de ánimo, efectividad financiera, rentabilidad, costos de producción, gastos, relaciones con los clientes, etc. Como ejemplo, supóngase que la decisión pendiente involucra diversificar o no la fabricación de un producto. Primero, deben enumerarse las fuerzas a favor y en contra. Muchos aspectos por considerar serán de tipo financiero, pero algunos de ellos, que pueden ser a favor o en contra, no lo serán. Por ejemplo, tanto las modificaciones de organización interna como los prospectos de mercados futuros, deben ser tenidos en cuenta. La enumeración de las fuerzas motrices y restrictivas puede descubrir fácilmente un factor de desequilibrio que juega un papel importante al determinar el curso final de acción.

Como ya se ha mencionado, este proceso puede utilizarse en una amplia variedad de situaciones que involucran toma de decisiones, incluyendo decisiones del área de personal. El siguiente es un ejemplo de una oportunidad en la que yo mismo utilicé este proceso.

Mi familia siempre deseó que pudiéramos vivir en una casa a la orilla del mar. Pero, siempre que en ese lugar una casa estaba en venta y tenía el tamaño suficiente para mi familia, era demasiado costosa. Un día encontramos una propiedad a la orilla del mar; era una casa enorme, con una ubicación excelente y con un precio de acuerdo con nuestro presupuesto. El único problema era que la casa tenía muchos años y requería con urgencia una reparación. Necesitaba nueva calefacción, trabajos de plomería y electricidad, además de ventanas contra las tormentas, material aislante y una completa redecoración. Todo esto suena como si se tratara de un lugar perfecto para rechazar. Sin embargo la casa tenía una excelente distribución, un terreno grande y el encanto que sólo poseen las casas con arquitectura de final del siglo pasado. La pregunta era ¿debíamos hacer una oferta para comprar la propiedad?

Enfoqué la decisión construyendo un diagrama del campo de fuerzas. Incluí en mi lista aproximadamente 20 fuerzas motrices y 20 fuerzas restrictivas, siendo muchas de ellas de tipo financiero, tales como el elevado precio que yo creía era posible obtener al

vender nuestra casa anterior y el desembolso inicial requerido para colocar la nueva casa en una situación aceptable para vivir en ella. Con todas estas consideraciones escritas, logré llegar a decidir dos cosas: que deseábamos comprar la propiedad y cuál era el máximo precio que podíamos pagar por ella. Esta historia tendría un final feliz si pudiera decir que finalmente compramos la propiedad y vivimos muy felices en ella. Pero esto no fue lo que sucedió, ya que el propietario rechazó nuestra oferta. Sin embargo, con la utilización del análisis del campo de fuerzas, pude calcular el precio límite que podríamos pagar. Tampoco me arrepiento de no haber realizado la compra ya que aprendí a identificar cuándo un negocio es justo desde mi punto de vista, y en este caso, si hubiésemos incrementado substancialmente nuestra oferta, el negocio habría dejado de ser equitativo. ¿Es esta situación muy diferente del procedimiento que un gerente seguiría para determinar si las condiciones relativas a una fusión o adquisición potencial constituyen un negocio equitativo?

Procedimiento para el análisis

El procedimiento descrito se ha sistematizado para que proporcione un método de uso general. A continuación se expone un método directo de tres pasos para ir de la descripción del problema a la definición de un curso de acción positivo.

Primero, prepare una hoja de papel similar a la que se muestra en la gráfica 23. Esto es lógico ya que el primer paso en cualquier situación de toma de decisiones es la definición clara y precisa del problema. Este paso debe realizarse por escrito, así no se presentan malas interpretaciones. La línea de la mitad representa cómo están las cosas ahora. La línea punteada en el lado derecho de la hoja representa como se desearía que estuviesen.

La definición del problema debe incluir absolutamente todo, es decir, debe describir completamente la diferencia entre cómo están las cosas ahora y cómo deberían estar. Por lo tanto la definición del problema debe cubrir las personas afectadas, la causa del problema, el tipo de problema que se enfrenta, los objetivos para mejorar o cambiar. Si todo esto se escribe en la definición del problema, se tiene una excelente posibilidad de que haya quedado completo y claro.

El objetivo debe definirse claramente. Por ejemplo, obsérvese el cuadro 5: el objetivo podría ser un incremento en la efectividad

del grupo de apoyo administrativo, medido por el incremento de un 20% en la carga de trabajo del grupo, sin aumentar el número de personas. No es suficiente con abreviar el objetivo a "incremento en la efectividad". Enumérese en el lado izquierdo del papel las fuerzas motrices para alcanzar el objetivo y en el lado derecho las fuerzas restrictivas. Estas últimas trabajan en contra del objetivo.

Para tomar una decisión debe entenderse claramente la situación actual. El campo de fuerzas ofrece una visión clara de las fuerzas que mantienen la situación tal como está actualmente. Es posible que no sean enumeradas todas las fuerzas que existen en la realidad ya que algunas de ellas pueden no ser conocidas y otras pueden parecer insignificantes. Debido a que este procedimiento utiliza un sistema de clasificación por orden de importancia, se recomienda enumerar al principio tantas fuerzas como sea posible. En la preparación de esta lista, puede utilizarse cualquiera de las técnicas no matemáticas para tomar decisiones que ya se han descrito en este libro, o puede prevalecer la opinión personal. Cada persona tiene libertad para escoger; sin embargo, deben tenerse en cuenta las ventajas de la toma de decisiones en grupo.

Segundo, coloque las fuerzas en orden de importancia. Tome dos hojas de papel y describa el objetivo en la parte superior de cada una de ellas. En la primera, enumere en orden de importancia las fuerzas motrices; en la segunda, las fuerzas restrictivas. La primera fuerza de la lista debe ser la más importante, la segunda la que sigue en importancia, etc. La importancia se mide por el impacto que tiene un cambio de esa fuerza, en el acercamiento al objetivo deseado. En el capítulo 8 se describe un método recomendado para clasificar las fuerzas en orden de importancia, por lo tanto, por el momento, el lector puede ignorar la mecánica para hacerlo.

Otra opción, que algunos consideran superior a la anterior, es enumerar las fuerzas motrices y restrictivas en orden de importancia en una sola hoja. Aunque este método podría facilitar al comienzo la enumeración de las fuerzas más importante, ignora el hecho de que pueden presentarse fuerzas de reacción desconocidas, si se fortalecen algunas de las fuerzas motrices. Por lo tanto debe trabajarse primero en las fuerzas restrictivas y después en las motrices. Pero si se está muy seguro de que una fuerza motriz puede fortalecerse sin que resulte de ello una fuerza de reacción,

entonces no hay razón para considerar inapropiado el fortalecimiento de estas fuerzas.

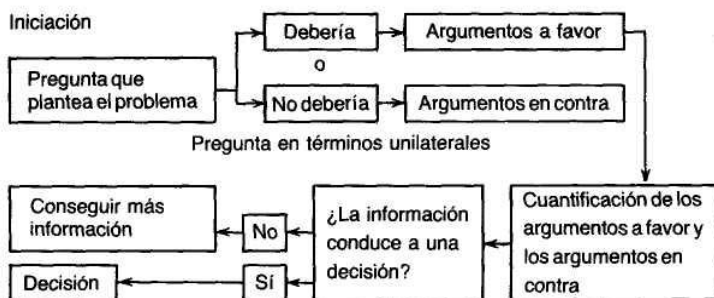
En un método comúnmente usado para clasificar en orden de importancia las fuerzas motrices y restrictivas, éstas se evalúan de acuerdo con la seguridad que se tenga de la importancia de cada una. Si algunas fuerzas requieren de más información para entenderlas claramente, entonces se debe tratar de obtener esta información. Una vez se tenga una lista con las fuerzas clasificadas de acuerdo con la certeza que se tenga de la importancia de ellas, esta lista representa el orden de importancia de las fuerzas.

Tercero, se escoge un curso de acción. Se seleccionan las fuerzas de mayor prioridad tanto del grupo positivo como del negativo y se describe, en detalle, como se va a poner en ejecución el plan. Este incluye lo que va a hacerse, por qué se desea hacer y qué resultados se espera lograr. Si el curso de acción considera el fortalecimiento de las fuerzas motrices, es necesario realizar un trabajo serio para identificar las reacciones potenciales y los métodos para manejarlas. Tal como se ha dicho, definir una acción no significa haber llegado al final, sino solamente haber dado un paso en el proceso de decisión. Posteriormente es necesario obtener retroalimentación en relación con los resultados de la acción seguida y cuál será la siguiente acción posible.

QUID

La toma de decisiones interpersonales cuantificadas (QUID) es muy similar al análisis del campo de fuerza, excepto que con el QUID se hace un intento por cuantificar las fuerzas relacionadas con las decisiones interpersonales con el fin de proporcionar una ayuda para tomar decisiones acertadas. El sistema fue diseñado originalmente por Jorgensen y Fautsko² en 1978, y ha llegado a ser muy popular para la toma de decisiones en ciertas situaciones. Una diferencia importante entre los dos sistemas es que el análisis del campo de fuerza ayuda a decidir lo que debe hacerse después de haberse considerado todas las fuerzas relacionadas con el estado actual de las cosas, mientras que el QUID es más efectivo

² J. Jorgensen and T. Fautsko, *QUID - How to Make the Best Decisions of Your Life*, New York, Walker & Co. Publishers, 1978.



Gráfica 24. Diagrama para la Toma de Decisiones interpersonales Cuantificadas (QUID).

cuando se requiere tomar una decisión del tipo debe procederse-no se debe proceder. El proceso QUID puede verse en la gráfica 24. El QUID sigue el mismo procedimiento inicial que otros procesos para la toma de decisiones. Si se siguen los cinco pasos que se exponen a continuación, es posible mejorar la capacidad para tomar decisiones cuando se utiliza este proceso:

1. Se define el problema con precisión y se recoge toda la información a favor y en contra de la posible solución. Revise esta información cuidadosa y racionalmente. Sin embargo, considerando que esta información está relacionada con una decisión interpersonal, no debe ignorarse ningún sentimiento intuitivo.
2. Si es necesario tomar una decisión en forma impulsiva, debe dedicarse más tiempo a las deliberaciones. Mientras se delibera, se efectúa en forma racional una lista de ventajas y desventajas. Si, después de las deliberaciones, aún se piensa que es mejor seguir el impulso original, al menos se han anticipado algunas de las posibles consecuencias.
3. Debe reconocerse que la mayoría de las decisiones pueden ser alteradas si desea ocuparse de otras reacciones frente a posibles errores en la decisión.
4. Considérese la posibilidad de fallar si la decisión es errada. Esto ayudará a enfrentar mejor los aspectos negativos potenciales de la decisión.
5. Cuando se está bloqueado y no es posible tomar una decisión,

puede realizarse un juego de roles con un compañero de trabajo, lo cual puede ayudar a aclarar las ideas y sentimientos.

La pregunta

Tal como puede verse en la gráfica 24, el primer paso en el proceso QUID es efectuar la pregunta correcta, que debe tener una respuesta del tipo si o no, plantea el problema para quien toma la decisión. Deben observarse cuatro principios cuando se efectúa la pregunta:

1. La pregunta debe ser neutral, por lo tanto debe realizarse en una forma libre de valores. Por ejemplo, una pregunta del tipo "Debería o no debería" no evalúa el problema, simplemente ofrece dos opciones. Por su naturaleza, una pregunta neutral presiona a quien toma la decisión a continuar con el siguiente paso lógico que consiste en enumerar las ventajas y desventajas de una determinada acción.
2. La pregunta debe definir alternativas. Si se inicia con "debería", la pregunta ofrece opciones a quien toma la decisión. Debe tratar de evitar preguntas tan parcializadas que dejen pocas posibilidades para escoger. Para una persona a la que se le ha preguntado "¿Dejó usted de golpear a su esposa?", no existe posibilidad de ganar algo en la respuesta.
3. La pregunta debe tener un alcance limitado, ya que la pregunta multifacética es confusa. Evítense las preguntas que comienzan con "Qué pasaría si" o "Qué tal si", ya que éstas conducen a una discusión, no a una decisión. La pregunta debe formularse en términos bien definidos, de tal manera que sea fácil reconocer la solución cuando ésta sea propuesta.
4. La pregunta debe permitir al máximo la sugerencia de ideas. De nuevo, las preguntas que se inician con "Debería" obligan a considerar todas las opciones. Cuando la persona que toma la decisión empieza a pensar en los argumentos a favor o en contra, entonces la decisión puede abarcar la máxima cantidad de información y proporcionar los medios para realizar un análisis equilibrado.

El análisis QUID

Una vez que la pregunta sobre la cual debe decidir se ha escrito claramente, deben enumerarse las acciones que se tomarán de

acuerdo con los argumentos a favor en contra. Los métodos utilizados para enumerar estas acciones son similares a aquellos que se emplean para el análisis del campo de fuerza. Sin embargo, una vez se han enumerado los factores, se asigna un puntaje a cada uno de ellos y se promedian los de cada lado. Al analizar la diferencia entre los dos promedios, es posible determinar si los dos lados tienen diferencias suficientes para tomar una decisión clara. La ponderación de los factores se asigna en la forma que sigue:

Supremamente importante:	8 punto
Muy importante:	7 punto
Importante:	6 punto
Muy significativo:	5 punto
Significativo:	4 punto
Poco significativo:	3 punto
Vale la pena considerarlo:	2 punto
De poca consideración:	1 punto

La regla práctica es la siguiente: Si la diferencia entre el puntaje promedio de los factores a favor y el promedio de los factores en contra, es 1 o menos, entonces se requiere conseguir más información. Si la diferencia es superior a 1, puede tomarse una decisión en la dirección indicada por el promedio. Este sistema no reemplaza el buen juicio de quien toma la decisión, pero si la diferencia es superior a 1, generalmente es mejor tomar una acción que no hacer nada.

También debe considerarse la puntuación total, sin obtener el promedio. Si tanto la puntuación total como la puntuación promedio señalan la misma dirección, la persona se encuentra en una posición suficientemente fuerte como para tomar una decisión bien fundada. Sin embargo, cuando la puntuación total y la puntuación promedio son diferentes, se requiere analizar cuántos factores de 6, 7 y 8 puntos están incluidos en el total. Puede ser más importante la acumulación de algunos factores de puntuación alta que un gran número de factores de poca consideración. Ni la puntuación total ni la promedio son indicativos en un 100 por ciento, ya que un factor con una puntuación alta puede opacar completamente muchos factores pequeños. Es evidente que una puntuación promedio puede ser reducida adicionando un factor

de poca consideración a un grupo de factores supremamente importantes.

Para evaluar cuántos puntos deben asignarse a un factor se siguen las siguientes pautas:

1. *No vale la pena considerarla*: 0 Puntos. ¿Por qué se incluye algo que no debe ser considerado? Generalmente esto se debe a que alguien en la empresa lo sugirió como un factor, pero quien toma la decisión piensa que se trata de un factor irrelevante y que no debe recibir ponderación alguna. Al incluir un factor como éste en la lista, se demuestra que no se pasó por alto y que no tiene efecto en la decisión que va a tomarse.
2. *De poca consideración*: 1 Punto. Se asigna una ponderación de 1 punto cuando el factor es secundario y afecta muy poco la decisión final. Esto debe hacerse sólo cuando se ha determinado cuidadosamente que el factor no debe ser relegado a la categoría "no vale la pena considerarlo".
3. *Vale la pena considerarlo*: 2 Puntos. Un factor que vale la pena considerar definitivamente afectará la decisión.
4. *Poco significativo*: 3 Puntos. Esta categoría comprende los factores que tienen algún significado, aunque éste no es muy amplio. Es posible percibir por qué estos factores tienen diferentes grados de importancia para algunas personas, pero en la lista se colocan en un lugar bajo.
5. *Significativo*: 4 Puntos. Este tipo de factor describe algo que juega un papel importante en la decisión. Significativo es sinónimo de tener significado y cualquier factor significativo debe tenerse en cuenta.
6. *Muy significativo*: 5 Puntos. Si significativo describe algo que debe ser tenido en cuenta, muy significativo describe algo que es muy importante tener en cuenta.
7. *Importante*: 6 Puntos. Esta categoría incluye factores serios y urgentes que inevitablemente tendrán consecuencias de largo alcance.
8. *Muy importante*: 7 Puntos. Los factores de esta categoría tienen una mayor importancia en relación con la urgencia.
9. *Supremamente importante o crítica*: 8 Puntos. Esta categoría tiene la ponderación más alta en la escala. Un factor de este tipo es de importancia grave; ignorarlo significaría colocar en duda la decisión final. Esta lista busca definir las graduaciones en la escala para ayudar a la asignación de las ponderaciones. Los valores subjetivos de cada persona permanecen como un factor en el

momento de la ponderación, e indudablemente, ésta se verá afectada por ellos. Sin embargo, una vez se tienen los factores ponderados, el siguiente paso en la cuantificación de la decisión es obtener un resultado.

Pautas para el proceso QUID

Los autores del proceso QUID piensan que si una decisión es lo suficientemente importante para dedicarle un análisis serio, vale la pena tomar unos minutos para aplicarle los procedimientos QUID, además, para obtener provecho con este sistema, es necesario utilizarlo continuamente. Los siguientes pasos ofrecen una pauta para saber cómo asegurarse, en la medida de lo posible, de que la decisión final es correcta.

1. Tómese su tiempo. Obtenga más información. Mire los dos lados del problema y confirme que no ha omitido nada en alguno de ellos. Efectúe adiciones a la lista de factores en la medida en que el tiempo y los cambios en las situaciones lo requieran.
2. Analice nuevamente las puntuaciones asignadas a los factores. Compare las puntuaciones de varios de ellos. ¿Se les ha asignado una puntuación más alta en la medida en que se acercan más a la etapa crítica?
3. Cuando tanto la puntuación total como el promedio señalan el mismo curso de acción, usted se encuentra en una posición fuerte para tomar una buena decisión. Cuando ellos son diferentes, es necesario recolectar más información o revisar los factores más críticos; generalmente esto ayuda a encontrar la dirección correcta.
4. Las tareas de enumeración y ponderación de los factores generalmente pueden realizarse mejor si se tiene más de una persona que lo haga. Estas personas pueden trabajar individualmente y luego comparar las puntuaciones o también pueden trabajar conjuntamente para encontrar una puntuación promedio.
5. Si la decisión puede afectar a alguien más, entonces es una buena idea comprometer a esa persona en el proceso de decisión. Adicione a la lista que usted tiene los factores sugeridos por ella o sume sus puntuaciones a las suyas y divida por dos. Si el grupo toma la decisión, lo más seguro es que todos ayuden a llevarla a cabo. Sin embargo, al utilizar un proceso de decisiones en grupo, quien toma la decisión, fácilmente puede perder control.

6. Si no es posible llegar a una decisión aun después de haber seguido los pasos del 1 al 5, es necesario analizar si existe un límite de tiempo para solucionar el problema. Si se cuenta con tiempo disponible, éste podría utilizarse para obtener información adicional.

7. Finalmente, decida. Seleccione la solución con base en lo que se conoce. No se demore y no lo deje al azar. Aunque algunas veces la decisión no sea muy acertada, nadie puede culparlo por utilizar un proceso racional para la toma de decisiones.

La ayuda a quien toma la decisión

Algunas veces, le podrán solicitar a usted que ayude a otra persona a tomar una decisión, siendo ésta una posición supremamente difícil. Si se dan buenas recomendaciones, se puede considerar que no era necesaria su ayuda; pero si las recomendaciones no son buenas, prepárese para asumir toda la responsabilidad por ello. La siguiente lista puede ayudar a decidir si debe aceptar prestar su colaboración o no. Aunque no se requiere confirmar los diez puntos, mientras más puntos se hayan confirmado, mayor seguridad se tendrá para proporcionar una ayuda eficaz.

1. La solicitud de ayuda es sincera, no se trata de una simple cortesía.
2. El problema es real, no es algo inventado para llamar la atención.
3. La persona que presenta el problema es quien realmente lo tiene.
4. La persona posee suficiente información sobre el problema, como para proporcionar una base de datos.
5. Usted puede familiarizarse con el problema y hay empatía con la persona que lo tiene.
6. Es posible dedicar suficiente tiempo para ayudar a solucionar el problema.
7. Se tiene alguna experiencia práctica en la toma de decisiones racionales.
8. Usted entiende bien cómo trabaja la toma de decisiones racionales.
9. Usted está realmente convencido de que puede ayudar a la persona que solicita su ayuda.
10. Usted desea involucrarse.

Resumen

En este capítulo hemos presentado el concepto fundamental que dice que cualquier situación es controlada por diferentes fuerzas que actúan sobre ella. Las fuerzas empujan o halan en direcciones opuestas y al identificarlas es posible controlar la dirección en que actúan. En una decisión del tipo si o no, es posible determinar la dirección adecuada cuantificando los factores relevantes. El proceso descrito en este capítulo puede modificarse en una forma significativa sin destruir el principio fundamental, siempre y cuando se cumplan los siguientes tres pasos:

1. Deben identificarse las fuerzas.
2. Deben estudiarse las fuerzas en relación con su importancia.
3. Debe tomarse la decisión con base en la información disponible y el resultado deseado.

Cuadros de prioridades propuestos por Moody

Introducción

Considero que el procedimiento que se expone en este capítulo constituye una nueva contribución importante para la administración de la toma de decisiones. Por este motivo, este capítulo puede ser mas largo que algunos otros, ya que no existe bibliografía que pueda considerarse como suplemento del material presentado aquí.

El cuadro de prioridades se ha desarrollado como un método sencillo para ayudar a quien toma decisiones y que, por lo tanto, debe considerar varias alternativas de cursos de acción. Normalmente, en la medida en que crece el número de opciones, también aumenta la dificultad para seleccionar la mejor. Si las opciones tienen aspectos tanto favorables como desfavorables que se superponen, aumenta aun más la dificultad para tomar la decisión final. Aquí presentamos un método matemático simple para enumerar los factores de acuerdo con su importancia relativa (prioridad), sin sesgos y sin necesidad de comparar más de dos factores en

un momento dado. Este enfoque sistemático para colocar las opciones en orden de importancia, desde la menos favorable hasta la más favorable, puede aplicarse a diferentes situaciones de toma de decisiones.

La base para utilizar el cuadro de prioridades es la suposición de que la elección más simple y más precisa resulta de la comparación directa de dos alternativas. Este procedimiento no sustituye el buen juicio, que debe utilizarse para comparar las dos opciones. Sin embargo, analizando sólo dos posibilidades a un mismo tiempo, podemos utilizar el cuadro de prioridades como un instrumento para la toma de decisiones.

Aquí proporcionamos el cuadro de prioridades con cuatro variaciones y con ejemplos para su uso. Las matemáticas que se aplican son muy sencillas, pero siempre es posible cometer errores. Por lo tanto, para cada variación del cuadro, realizamos una verificación aritmética completa que determina si el número total de comparaciones es correcto. Las cuatro variaciones se identifican así:

Cuadro de prioridades simple

Cuadro de prioridades con información múltiple ponderada

Cuadro de prioridades combinado

Extensión del uso del cuadro de prioridades

Nótese que todos los ejemplos de este capítulo sólo se dan con propósitos ilustrativos, y solo se concede atención breve a los factores de la lista.

Cuadro simple de prioridades

El uso más elemental del cuadro de prioridades, y quizá el que puede aplicarse más ampliamente, es servir de ayuda al gerente para enumerar las alternativas por orden de importancia. Primero, se establecen las bases para evaluar los factores que conformarán la lista. Por ejemplo, en relación con el cuadro 5 (en el capítulo 7), se supone que se desea enumerar, en orden de prioridad, los factores que ejercen una influencia que va en perjuicio de la eficiencia de un gerente en particular. El propósito es identificar el factor que tiene la mayor influencia, de tal manera que sea posible realizar un trabajo directo para reducir esta influencia. Por lo tanto, se escribe una pregunta que se utilizará como base para llegar a tener la lista de factores. Para este ejemplo, se utilizó la siguiente pregunta: ¿Cuál factor reduce más la efectividad del gerente?

Segundo, se hace una lista de los posibles factores, lo cual puede realizarse por medio de la lluvia de ideas, decisiones de los ejecutivos, reuniones de grupo o por cualquier otro método. El número total de factores que conforman la lista no es importante; pero mientras más larga sea la lista más tiempo se requerirá para trabajar calcular la solución. Por lo tanto, se enumeran los factores semejantes y se descartan las sugerencias que obviamente son irrelevantes. Por ejemplo, supóngase que se utilizó la lluvia de ideas para obtener respuestas a la pregunta formulada. Una de las sugerencias puede ser "La oficina del gerente es demasiado pequeña", y la segunda, "El gerente carece de suficiente espacio para el archivo". Estas dos sugerencias pueden combinarse en una categoría general titulada "instalaciones deficientes". Sin embargo, si se presenta una sugerencia diciendo que la eficiencia del gerente se ve reducida porque su lugar de empleo no se encuentra en las islas Bermudas, ésta debe eliminarse como un factor irrelevante, ya que se trata de un aspecto *dado*, que no puede cambiarse. Para este ejemplo, se elaboró por orden de prioridades, una lista de los factores considerados fuerzas restrictivas en el cuadro 5. Para utilizarlos en el cuadro de prioridades, se enumeró cada factor como se muestra en el cuadro 6.

Todo sería muy fácil si sólo tuviésemos dos fuerzas para colocar en orden de prioridad. Simplemente se escogería una y se trabajaría sobre el factor seleccionado. Desafortunadamente, este ejemplo no es tan sencillo. Por lo tanto el tercer paso es hacer una matriz de 10 x 10 para los diez factores (o una matriz de 19 x 19 para 19 factores, etc.). Luego se colocan los números de los factores en el lado izquierdo y en el lado superior del cuadro. A continuación se dibujan todos los cuadrados en forma diagonal

Cuadro 6. Lista de Factores.

Factor	Fuerza Restrictiva
1	Organización confusa
2	Carga pesada de trabajo
3	SIG inadecuado
4	Rotación lenta
5	Subordinados sin entrenamiento
6	Problemas en el hogar
7	Falta de experiencia
8	Instalaciones deficientes
9	Sistema lento de suministros
10	Remuneración baja

¿Cuál factor reduce más la efectividad del gerente?

Factores	Columna									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Organización confusa	1									
Carga pesada de trabajo		2								
SIG inadecuado			3							
Rotación lenta				4						
Subordinados sin entrenamiento					5					
Problemas en el hogar						6				
Falta de experiencia							7			
Instalaciones deficientes								8		
Sistema lento de suministros									9	
Remuneración baja										10

Gráfica 25. Cuadro de prioridades sin elaborar.

desde la esquina superior izquierda hasta la esquina inferior derecha, y se escribe la pregunta en la parte superior del cuadro. También se enumeran los factores en el lado izquierdo de éste. Para el ejemplo el cuadro aparecería como en la Gráfica 25.

Una vez dibujada la gráfica, el cuarto paso consiste en comparar individualmente el factor 1 con los otros nueve factores. Se empieza comparando los factores 1 y 2. La pregunta es: ¿Cuál factor reduce más la efectividad del gerente: una organización confusa o una carga pesada de trabajo? Por ejemplo, digamos que se decidió que la carga pesada de trabajo tiene una influencia mayor que una organización confusa. La gráfica 26 indica que si se requiere escoger entre el factor 1 y el factor 2, éste (carga pesada de trabajo) tiene prioridad. Como resultado de esta comparación se coloca un 0 en la fila 1, columna 2 y se coloca en 1 en la fila 2, columna 1.

¿Cuál factor reduce más la efectividad del gerente?

Factores	Columna					
	2	3	4	5	6	
Organización confusa	1	0				Prioridad baja
Carga pesada de trabajo		1				Prioridad alta
SIG inadecuado						
Rotación lenta						
Subordinados sin entrenamiento						

Gráfica 26. Cuadro de prioridades con una sola comparación.

¿Cuál factor reduce más la efectividad del gerente?

		Columna								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fila	1	0								
	2	1								
	3									
	4									

Gráfica 27. Cuadro de prioridades con una sola comparación, omitiendo los nombres de los factores.

Para ahorrar tiempo y evitar confusiones, puede omitirse el nombre de los factores correspondiente a las filas. El cuadro todavía indica que una carga pesada de trabajo tiene una influencia mayor que una organización confusa. Véase gráfica 27.

El quinto paso consiste en comparar los factores 1 y 3. Si se decide que la eliminación o reducción de la confusión en la estructura organizacional incrementará la efectividad del gerente más que una mejoría en el SIG, entonces colocamos un 1 en la fila 1, columna 3 y un 0 en la fila 3, columna 1. Es necesario recordar que esto representa una comparación directa de los factores 1 y 3 solamente. Véase gráfica 28.

¿Cuál factor reduce más la efectividad del gerente?

Factores		Columna						
		1	2	3	4	5	6	7
Organización confusa	1	0		1				
Carga pesada de trabajo	2	1						
SIG inadecuado	3	0						
Rotación lenta	4							
Subordinados sin entrenamiento	5							

Indica que una organización confusa tiene más influencia en la reducción de la efectividad del gerente que un SIG inadecuado.

Gráfica 28. Cuadro de prioridades con dos comparaciones.

Después de haber comparado el factor 1 con cada uno de los otros factores, obtenemos un cuadro como el de la gráfica 29. Puede observarse que los cuadrados opuestos diagonalmente nunca tiene dos ceros o dos unos.

El sexto paso es comparar el factor 2 con los otros ocho factores. Para la primera comparación, se supone que una carga

¿Cuál factor reduce más la efectividad del gerente?

Factores		Columna									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Organización confusa	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	
Carga pesada de trabajo	2	1	0								
SIG inadecuado	3	0		0							
Rotación lenta	4	1			0						
Subordinados sin entrenamiento	5	1				0					
Problemas en el hogar	6	1					0				
Falta de experiencia	7	1						0			
Instalaciones deficientes	8	0							0		
Sistema lento de suministros	9	0								0	
Remuneración baja	10	0									0

Gráfica 29. Cuadro de prioridades con un factor evaluado.

pesada de trabajo tiene una influencia mayor sobre la reducción de la efectividad del gerente que un SIG inadecuado. En este caso, se coloca un 1 en la fila 2, columna 3, y un 0 en la fila 3 columna 2. Esto indica que si tuviésemos que escoger entre los factores 2 y 3 solamente, el factor 2 tendría prioridad (Véase gráfica 30).

Se compara el factor 2 con todos los demás factores, uno por uno, hasta que quedan llenos todos los cuadrados en la fila 2 y la columna 2. Luego se compara el factor 3 con cada uno de los restantes siete factores. Con esto quedan llenas las filas 3 y la columna 3. Este proceso se continúa hasta que se haya comparado cada factor individualmente con cada uno de los otros y se haya colocado un 1 en la fila que tiene la prioridad más alta.

¿Cuál factor reduce más la efectividad del gerente?

Factores		Columna					
		1	2	3	4	5	6
Organización confusa	1	0	1	0	0		
Carga pesada de trabajo	2	1	0	1			
SIG inadecuado	3	0	0	0			
Rotación lenta	4	1			0		
Subordinados sin entrenamiento	5	1				0	
	6						0

Indica que una carga pesada de trabajo tiene una prioridad más alta que un SIG inadecuado.

Gráfica 30. Cuadro de prioridades con comparación para el segundo factor.

¿Cuál factor reduce más la efectividad del gerente?

Factores	Columna										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Organización confusa	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	4+
Carga pesada de trabajo	2	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8
SIG inadecuado	3	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
Rotación lenta	4	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7
Subordinados sin entrenamiento	5	1	0	1	1	0	1	0	1	1	7+
Problemas en el hogar	6	1	1	1	0	0	0	1	0	1	6
Falta de experiencia	7	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3
Instalaciones deficientes	8	0	0	0	0	1	1	1	0	1	5
Sistema lento de suministros	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Remuneración baja	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

45

Gráfica 31. Cuadro de prioridades simple ya elaborado.

Una vez se ha finalizado el cuadro, se suman los 1 de cada fila y se coloca el total a la derecha de la gráfica (Ver gráfica 31). El factor que tiene el número más alto en la columna de totales, tiene la prioridad más alta. El factor con total más alto que sigue al anterior, tiene la siguiente prioridad más alta. Así se continúa hasta que todos los factores estén enumerados en orden de prioridad, desde el más importante hasta el menos importante.

En dos ocasiones el total del lado derecho fue el mismo para dos filas. Se sabe que mientras más alto sea el total, mayor será la prioridad en el listado final. Por lo tanto, para determinar la importancia relativa de dos factores que tienen el mismo total, se analizan las comparaciones individuales y se coloca un signo + al lado del total que tiene una prioridad mayor. En este ejemplo, las filas 1 y 3 tiene total 4. Pero la comparación individual muestra que si se comparan los factores 3 y 1, el factor 1 es más significativo que el factor 3, por lo tanto, se coloca un signo + al lado de la fila 1. La comparación original se ve reflejada en el 1 que se encuentra en la columna 3, fila 1, y el 0 en la columna 1, fila 3. Lo mismo sucede con los factores 4 y 5. La columna 5, fila 4, contiene un 0 mientras que la columna 4, fila 5, contiene un 1. Por lo tanto, se coloca un signo + al lado derecho de la fila 5.

Si se presenta un empate de tres filas (o más), es posible que

Fila	Columna			Total
	1	2	3	
1	1	0	1	1
2	1	1	1	2
3	0	0	1	0
				3

Gráfica 32. Cuadro reducido de prioridades.

se requiera un cuadro de prioridades específicamente para esas filas, pero en raras ocasiones es necesario hacerlo. Como ejemplo, supongamos que se retiran varios factores de la lista total para compararlos entre sí. Si se comparan los factores 1, 2 y 3 individualmente, se obtiene un cuadro como el de la gráfica 32. Puede observarse que los 1 y los 0 están en la misma posición que en el cuadro original de la gráfica 31. La conclusión es que el factor 2 tiene una mayor prioridad que el factor 1, y el factor 3 tiene la menor prioridad. Si sólo se consideran estos tres factores, el número 2 es el más significativo.

El orden de prioridad simple se establece colocando los factores en un orden de acuerdo con el que obtuvo el número más alto en la columna de total. Véase cuadro 7. Es posible crear un cuadro de prioridades utilizando exactamente el procedimiento contrario -asignando un 1 y un 0 a las comparaciones individuales. Así, el factor con el total más bajo tendría la mayor prioridad. Posiblemente el factor con el total de puntos igual a 1 tendría la

Cuadro 7. Lista de Factores por Orden de Prioridad.

prioridad No.	Puntaje Total	Factor No.	Factores básicos que la Efectividad
1	8	2	Carga pesada de trabajo
2	7+	5	Subordinados sin
3	7	4	Rotación lenta
4	6	6	Problemas en el hogar
5	5	8	Instalaciones deficientes
6	4+	1	Organización confusa
7	4	3	SIg inadecuado
8	3	7	Falta de experiencia
9	1	9	Sistema lento de
10	0	10	Remuneración baja

primera prioridad, el factor con el total de puntos igual a 2 tendría la segunda prioridad, etc. Este método de análisis es válido, pero no lo recomendamos, debido a que la posibilidad de confusión supera la escasa probabilidad de que al final los factores se encuentren en un orden exacto de prioridad.

Ofrecemos un segundo ejemplo para destacar la importancia de plantear y escribir la pregunta en la parte superior del cuadro, antes de elaborar éste. Vamos a modificar la pregunta anterior así: ¿Cuál factor es el más fácil de modificar para incrementar la efectividad del gerente? El procedimiento que se sigue es idéntico al que se utilizó en el ejemplo anterior, y los resultados puede verse en la gráfica 33. El orden de prioridad cambió en forma importante, tal como puede verse en el cuadro 8.

Es interesante ver cómo un factor que tenía la más baja prioridad puede saltar a la más alta cuando se utiliza una base de comparación diferente. En esta ilustración, el movimiento del factor "remuneración baja" de la posición 10 a la posición 1 puede indicar que lo más fácil de hacer es aumentar el salario del gerente; pero esto se traducirá solamente en un incremento de la efectividad a corto plazo, mientras que una reducción en la carga de trabajo da como resultado algún incremento de la efectividad del gerente a largo plazo.

¿Cuál factor es el más fácil de modificar para incrementar la efectividad del gerente?

Factores		Columnas										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Organización confusa	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	5
Carga pesada de trabajo	2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	6
SIG inadecuado	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotación lenta	4	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	2
Subordinados sin entrenamiento	5	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	4
Problemas en el hogar	6	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Falta de experiencia	7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7
Instalaciones deficientes	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Sistema lento de suministros	9	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	3
Remuneración baja	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9

Gráfica 33. Cuadro de prioridades simple para una pregunta modificada.

Cuadro 8. Lista de Factores para la Pregunta Modificada.

Prioridad	Puntaje	Factor	
No.	Total	No.	Factor Más Fácil de Modificar
1	9	10	Remuneración Baja
2	8	8	Instalaciones deficientes
3	7	7	Falta de experiencia
4	6	2	Carga pesada de trabajo
5	5	1	Organización confusa
6	4	5	Subordinados sin entrenamiento
7	3	9	Sistema lento de suministros
8	2	4	Rotación lenta
9	1	6	Problemas en el hogar
10	0	3	SIG inadecuado

Verificación aritmética para el cuadro simple de prioridades

Sin una revisión completa de cada factor, es imposible asegurar que un 1 o un 0 no se hayan colocado en un sitio equivocado, en forma inadvertida. También es cierto que, sin una verificación completa de todas las sumas es imposible determinar si un error en un suma canceló otro. Sin embargo, es posible verificar rápidamente si el número total de comparaciones hechas coincide con el número de variables consideradas. Para ello utilizamos la fórmula:

$$T = \frac{n(n-1)}{2}$$

2

donde T = número total de comparaciones y n = número de factores considerados.

Para los dos ejemplos anteriores, el número total de comparaciones es:

$$T = \frac{10(10-1)}{2} = \frac{10(9)}{2} = 45$$

Puede observarse que 45 es el número total de comparaciones para estos ejemplos. Esta fórmula funciona sin tener en cuenta el número de factores. Por ejemplo, si se aplica al cuadro de la gráfica 32, en el cual se consideraron sólo tres factores:

$$T = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{3(3-1)}{2} = \frac{3(2)}{2} = 3$$

puede verse que en relación con la gráfica 32, el número de comparaciones es 3.

Cuadro de prioridades con información múltiple ponderada

Los ejemplos anteriores ilustran el concepto básico del cuadro de prioridades; sin embargo, no todas las comparaciones son tan sencillas. Supongamos que en una empresa se solicita enumerar todos los proyectos por orden de prioridad y, como un procedimiento para reducir costos, los tres proyectos que se considere que tienen menos posibilidades de éxito se cancelan. Supongamos, además, que la empresa está dividida en cuatro departamentos y que cada uno de ellos debe enumerar los tres proyectos de más baja posibilidad de éxito. Una vez que se tiene esta información, se efectúa una reunión de los cuatro jefes de departamento con su superior para seleccionar, de toda la empresa, los tres proyectos que van a cancelarse. En una empresa grande, con muchos proyectos complejos, puede ser muy difícil que un solo gerente escuche a cada jefe de departamento y seleccione 3 de los 12 proyectos para su cancelación. Cuando se utiliza un método democrático para tomar decisiones, puede ser difícil que cada jefe de departamento defienda sus proyectos y simultáneamente elabore, sin prejuicios, una lista de proyectos potenciales para cancelar. Digamos que cada una de las cinco personas involucradas en la decisión tiene igual voz y voto para la selección final. Por ejemplo,

El Departamento 1 coloca en la lista los proyectos *A*, *B* y *C*.

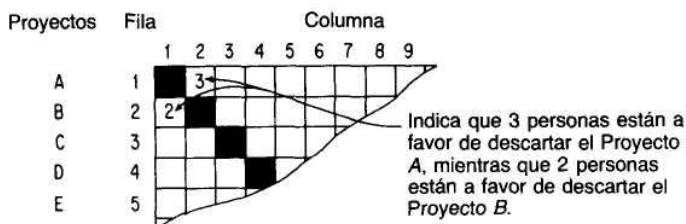
El Departamento 2 coloca en la lista los proyectos *D*, *E* y *F*.

El Departamento 3 coloca en la lista los proyectos *G*, *H* e *I*.

El Departamento 4 coloca en la lista los proyectos *J*, *K* y *L*.

Primero, se decide lo que se desea comparar y se plantea la pregunta con exactitud. Segundo, se dibuja una matriz de 12 x 12 (ya que los proyectos son 12) y luego se solicita a cada jefe de departamento que explique los méritos y los defectos de los tres proyectos que colocó en la lista. Después de la explicación, se inician las comparaciones, uno por uno. Digamos que tres personas creen que el proyecto *A* debe descartarse en vez del proyecto *B* y dos personas piensan lo contrario. Si la regla fuera escoger por mayoría simple, se elaboraría el cuadro como en los ejemplos anteriores, con un 1 en la fila 1, columna 2 y un 0 en la fila 2

¿Cuál proyecto tien la menor posibilidad de éxito?



Gráfica 34. Cuadro de prioridades con información múltiple ponderada - primera comparación.

columna 1. Sin embargo, la exactitud de la decisión se reflejará en un cuadro de prioridades con información múltiple (gráfica 34), colocando un 3 en la fila 1, columna 2 y una 2 en la fila 2, columna 1.

Este procedimiento se sigue hasta cuando todos los espacios quedan llenos como en los ejemplos anteriores, excepto que en este ejemplo la suma de cada par de números colocados en los cuadrados debe ser 5. El cuadro final obtenido será como el de la gráfica 35. En el cuadro 9 se enumeran los proyectos por orden de prioridad.

¿Cuál proyecto tiene la menor posibilidad de éxito?

Proyectos	Fila	Columna												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A	1		3	4	5	3	2	4	1	3	4	5	3	37
B	2	2		3	4	3	3	4	2	3	4	5	1	34
C	3	1	2		2	3	2	4	2	4	5	5	2	32
D	4	0	1	3		3	1	3	2	5	3	4	4	29
E	5	2	2	2	2		0	2	3	3	3	4	3	26
F	6	3	2	3	4	5		4	4	2	4	5	3	39
G	7	1	1	1	2	3	1		2	3	3	4	3	24
H	8	4	3	3	3	2	1	3		2	3	5	4	33
I	9	2	2	1	0	2	3	2	3		3	3	2	23
J	10	1	1	0	2	2	1	2	2	2		4	4	21
K	11	0	0	0	1	1	0	1	0	2	1		1	7
L	12	2	4	3	1	2	2	2	1	3	1	4		25
														330

Gráfica 35. Cuadro de prioridades con información múltiple ponderada ya elaborado.

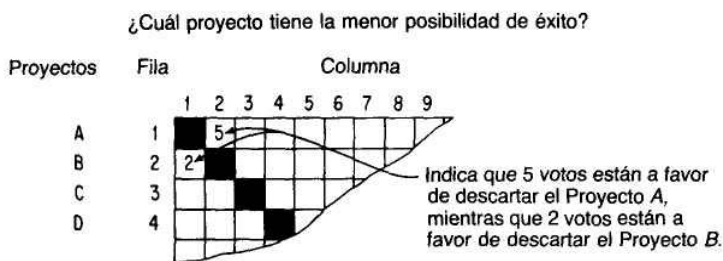
En una lista con muchos factores, hay menos posibilidad de que varios proyectos tengan el mismo número de puntos, ya que el puntaje total abarca un rango mayor. El método también puede reflejar la agrupación de los proyectos. En el ejemplo, los proyectos que tienen la prioridad del 1 al 5 aparecen en un grupo, los del 6 al 11 aparecen en otro grupo y aparentemente el que tiene la prioridad número 12 (proyecto *K*), nunca debió ser incluido, pues tiene una posibilidad alta de tener éxito. Con proceso, puede identificarse el proyecto *F* como el que tiene la menor posibilidad de éxito. Puede hacerse otra comparación en una fecha futura (después de haber eliminado *F*) para determinar si el proyecto *A* todavía se identifica como el siguiente que podría ser cancelado.

Cuadro 9. Lista de Proyectos por Orden de Prioridad.

Prioridad No.	Puntaje	Project	Prioridad No.	Puntaje Total	Proyecto
1	39	<i>F</i>	7	26	<i>E</i>
2	37	<i>A</i>	8	25	<i>L</i>
3	34	<i>B</i>	9	24	<i>G</i>
4	33	<i>H</i>	10	23	<i>I</i>
5	32	<i>C</i>	11	21	<i>J</i>
6	29	<i>D</i>	12	7	<i>K</i>

Otra variación del cuadro de prioridades de información múltiple es el cuadro de prioridades utilizando ponderaciones. Con relación al ejemplo anterior, suponemos que el voto de cada jefe de departamento vale 1 punto y que el voto del gerente vale 3 puntos. Es decir que si los jefes de departamento están divididos 2 a 2 sobre cuál proyecto, *A* o *B*, tiene la menor posibilidad de éxito, la preferencia del gerente para seleccionar el proyecto *A* debe tener un peso considerablemente mayor para tomar la decisión. Esto se ilustra en la gráfica 36. El resto del proceso es idéntico. Es fácil ver cómo una variación en la ponderación de los votos individuales puede afectar considerablemente la decisión final. El proceso completo puede simplificarse utilizando una regla que considera la mayoría con los votos ponderados y un sistema de puntaje de 0 ó 1 en el cuadro (como en la gráfica 31).

Es posible utilizar, tanto por parte de un grupo como de una persona, otra variación más de este procedimiento. Se toman dos factores y se les asigna una ponderación indicando cuan deseable es un factor con respecto al otro. Por ejemplo, si se utiliza un



Gráfica 36. Cuadro de prioridades con información ponderada - primera comparación.

número de puntos hasta 6, la base ponderación puede ser como sigue:

A	B	
0	6	B tiene mucha mayor prioridad
1	5	B tiene mayor prioridad
2	4	B tiene una prioridad un poco mayor
3	3	Tienen igual prioridad
4	2	A tiene una prioridad un poco mayor
5	1	A tiene mayor prioridad
6	0	A tiene mucha mayor prioridad

Como ejemplo, supongamos que se están analizando cinco personas que trabajan en una sucursal, para promover a uno de ellos a un cargo como jefe de la sucursal. Cada uno tiene fortalezas y debilidades y diferencias en la personalidad, habilidad y educación. Solamente a uno de ellos se le puede ofrecer el cargo. Sin embargo, se desea establecer un orden de prioridad como jefe potencial de la sucursal, ya que la persona seleccionada puede rechazar el cargo. Para este ejemplo, la pregunta básica es ¿A quién se le debería ofrecer el cargo de jefe de la sucursal? Los candidatos potenciales son S, J, W, B y R.

La base de ponderación para comparar estas cinco personas es la siguiente:

- 3-3 Capacidades igualmente distribuidas.
- 2-4 Una persona es superior en cualquier categoría de personalidad, habilidad general o educación.
- 1-5 Una persona es superior en dos categorías de personalidad, habilidad general o educación.

¿A quién se le debería ofrecer el cargo de jefe de la sucursal?

Candidatos	Fila	Columna					Total
		1	2	3	4	5	
Hernández	1		2	3	3	2	10
Pérez	2	4		1	2	4	11
García	3	3	5		2	2	12
Dávila	4	3	4	4		0	11
Martínez	5	4	2	4	6		16
							60

Gráfica 37. Cuadro de prioridades con información ponderada para los cinco candidatos.

0-6 Una persona es superior en todas las tres categorías de personalidad, habilidad general y educación.

S es el que tiene la más alta educación del grupo. Sin embargo, esto puede no ser suficiente para seleccionar a S como el mejor cuando se tiene en cuenta todos los factores. Por ejemplo, si comparamos a S con J, y S tiene una educación superior, J tiene una personalidad superior y son iguales en habilidad general, entonces su comparación ponderada es 3-3. Si J tiene una personalidad y una habilidad general superiores, entonces su comparación ponderada es 2-4 en favor de J. En la gráfica 37 puede verse un cuadro completo.

De la gráfica 37 se deduce claramente que R debería ser el primero en ser seleccionado. ¿Qué sucede si R rechaza el cargo? ¿Se seleccionaría a W? ¡No necesariamente! Para determinar a quién se le debe ofrecer el cargo después de R, se retira éste de la lista y se calculan los nuevos totales. La razón para hacer esto es que se está trabajando con una prioridad de los siguientes cuatro candidatos, no cinco. Si tachamos la columna 5 y al fila 5, obtenemos un cuadro como el de la gráfica 38.

En la gráfica 38 puede verse que el mejor candidato en realidad es B. El propósito de esta ilustración es solamente mostrar que aunque todas las alternativas deben considerarse, para el análisis final sólo se deben utilizar los candidatos potenciales. ¿Qué sucede si B rechaza el ofrecimiento? Se debe retirar a R del cuadro, como se ve en la gráfica 39.

Ahora W se convierte en la prioridad número 1. Si W rechaza la posición, entonces solo quedan S y J. En la gráfica 38 aparecen

¿A quién se le debería ofrecer el cargo de jefe de la sucursal?

Candidatos	Fila	Columna					Total	Nuevo Total
		1	2	3	4	5		
Hernández	1		2	3	3	2	+0	8
Pérez	2	4		1	2	4	+1	7
García	3	3	5		2	2	+2	10
Dávila	4	3	4	4		0	+1	11
Martínez	5	4	2	4	6		+6	
							60	36

Gráfica 38. Cuadro de prioridades con información ponderada para cuatro candidatos.

empatados. Sin embargo, cuando se retiran los puntos correspondientes a W, S queda en comparación directa con J y siendo éste último superior en dos de los tres aspectos calificados para ocupar el cargo, queda seleccionado. Se supone que todas las calificaciones tienen una ponderación igual. Si no es así, las cosas se vuelven un poco más complejas, pero esto lo discutiremos más adelante en este capítulo.

Verificación aritmética del cuadro de prioridades con información múltiple ponderada

La verificación aritmética del cuadro de prioridades con información múltiple ponderado es muy similar a la que se realiza para

¿A quién se le debería ofrecer el cargo de jefe de la sucursal?

Candidatos	Fila	Columna					Total	Nuevo Total	Nuevo Total
		1	2	3	4	5			
Hernández	1		2	3	3	2	+0	8	5
Pérez	2	4		1	2	4	+1	7	5
García	3	3	5		2	2	+2	10	8
Dávila	4	3	4	4		0	+1	11	
Martínez	5	4	2	4	6		+6		
							60	36	18

Gráfica 39. Cuadro de prioridades con información ponderada para tres candidatos.

el cuadro simple de prioridades, excepto que debe considerarse el número total de puntos utilizado para cada comparación:

$$T = \frac{n(n-1)}{2} (p)$$

Donde T = número total de comparaciones

n = número de ítems considerados-

p = número de puntos utilizados por cada comparación

Para las ilustraciones anteriores, el número total de comparaciones es el siguiente:

Para la gráfica 35, una lista de 12 proyectos por cuatro jefes de departamento y un gerente (total = 5 puntos por cada comparación):

$$T = \frac{12(12-1)}{2} (5) = \frac{12(11)}{2} (5) = \frac{132}{2} (5) = 330$$

Para la gráfica 36, una lista de 12 proyectos por cuatro jefes de departamento y un gerente, este último con un voto ponderado de 3 veces cualquiera de los votos de los jefes de departamento (total = 7 puntos para cada comparación):

$$T = \frac{12(12-1)}{2} (7) = \frac{12(11)}{2} (7) = \frac{132}{2} (7) = 462$$

Para la gráfica 37, un sistema que utiliza ponderaciones para seleccionar entre cinco candidatos para ocupar un cargo con una ponderación de 0 a 6 (total = 6 puntos para cada comparación):

$$T = \frac{5(5-1)}{2} (6) = \frac{5(4)}{2} (6) = 60$$

Para la gráfica 38, un sistema que utiliza ponderaciones para seleccionar entre cuatro candidatos para ocupar un cargo con una ponderación de 0 a 6 (total = 6 puntos para cada comparación):

$$T = \frac{4(4-1)}{2} (6) = \frac{4(3)}{2} (6) = 36$$

Para la gráfica 39, un sistema que utiliza ponderaciones para seleccionar entre tres candidatos para ocupar un cargo con una ponderación de 0 a 6 (total = 6 puntos por cada comparación):

$$T = \frac{3(3-1)}{2}(6) = \frac{3(2)}{2}(6) = 18$$

Cuadro combinado de prioridades

Hasta ahora hemos tenido cuidado en no considerar sino un solo factor cuando se utiliza un cuadro de prioridades. Sin embargo, con frecuencia es necesario tener en cuenta más de un factor y realizar más de una pregunta para determinar el orden final de prioridades.

Como ejemplo, regresemos al problema original de cómo enumerar los factores que reducen la efectividad del gerente. Supongamos que se está interesando, tanto en saber cuáles son los factores que más influyen, como en cuáles son los más fáciles de modificar para incrementar la efectividad. El método más directo para establecer una lista por orden de prioridad combinada, es completar los cuadros de prioridad iniciales, como los de las gráficas 31 y 33. Luego se combina matemáticamente (o se suman) los resultados, como en el cuadro 10.

Si dos ítemes combinados tienen el mismo número de puntos, coloque un asterisco al lado del que tiene el número más alto de puntos en forma individual en cualquiera de las listas, para indicar su prioridad más alta. Si están realmente empatados, debe señalarse esto en la lista final. Para nuestro ejemplo, la lista final puede verse en el cuadro 11.

Cuadro 10. Lista Preliminar por Orden de Prioridad Combinada

Gráfica 31		Gráfica 33		Totales Combinados	
Factor No.	Puntos	Factor No.	Puntos	Factor No.	Puntos
1	4+	1	5	1	9+
2	8	2	6	2	14
3	4	3	0	3	4*
4	7	4	2	4	9
5	7+	5	4	5	11+
6	6	6	1	6	7
7	3	7	7	7	10
8	5	8	8	8	13
9	1	9	3	9	4
10	0	10	9	10	9*

Cuadro 11. Lista por Orden de Prioridad Combinada.

Prioridad	Puntaje	Factor	
No.	Total	No.	Factor
1	14	2	Carga pesada de trabajo
2	13	8	Instalaciones deficientes
3	11+	5	Subordinados sin entrenamiento
4	10	7	Falta de experiencia
5	9+	1	Organización confusa
6	9*	10	Remuneración baja
7	9	4	Rotación Lenta
8	7	6	Problemas en el hogar
9	4*	3	SIG inadecuado
10	4	9	Sistema lento de suministros

Es interesante ver que cuando se tienen en cuenta las dos preguntas, la lista combinada da como resultado un orden de prioridades diferente del que se obtiene en los cuadros 7 y 8. También es fácil visualizar que se están elaborando más de dos gráficos y luego se combinan en una forma similar.

Los cuadros de prioridad también pueden combinarse cuando se utiliza un factor ponderado en la evaluación. Por ejemplo, supongamos que en el ejemplo anterior es dos veces más importante identificar los factores más fáciles de modificar que los que más influyen. La tabulación puede verse en el cuadro 12 y la lista final en el cuadro 13.

Cuadro 12. Lista Preliminar de los Factores Ponderados y Colocados por Orden de Prioridad Combinada.

Gráfica 31				Gráfica 33				Puntaje Combinado	
Factor No.	Puntos	Ponderación	Subtotal Puntos	Factor No.	Puntos	Ponderación	Subtotal Puntos	Factor No.	Puntos
1	4+		4+	1	5	2	10	1	14+
2	8		8	2	6	2	12	2	20
3	4		4	3	0	2	0	3	4
4	7		7	4	2	2	4	4	11
5	7+		7+	5	4	2	8	5	15+
6	6		6	6	1	2	2	6	8
7	3		3	7	7	2	14	7	17
8	5	1	5	8	8	2	16	8	21
9	1	1	1	9	3	2	6	9	7
10	0	1	0	10	9	2	18	10	18

Cuadro 13. Lista de Factores Ponderados y Colocados por Orden de Prioridad Combinada.

Prioridad	Puntuación	Factor	
No.	Points	No.	Factor
1	21	8	Instalaciones deficientes
2	20	2	Carga pesada de trabajo
3	18	10	Remuneración baja
4	17	7	Falta de experiencia
5	15+	5	Subordinados sin
6	14+	1	Organización confusa
7	11	4	Rotación lenta
8	8	6	Problemas en el hogar
9	7	9	Sistema lento de suministros
10	4	3	SIG inadecuado

De nuevo ha cambiado el orden de prioridad. Esto indica en una forma muy dramática como el proceso completo es solamente una herramienta; el buen juicio del gerente al asignar una ponderación a cada variable tiene una importancia fundamental por las consecuencias en el resultado final.

Extensión del uso del cuadro de prioridades

Los métodos descritos para establecer el orden de prioridad son útiles si se trata de elaborar una lista que ayude a determinar que acción tomar primero, en que orden atacar un problema, que ítem debe ser financiado, etc. ¿Pero qué sucede si todos los ítemes enumerados tienen influencia en una decisión y la lista se utiliza para determinar que ítem debe tener más peso en la evaluación final de una propuesta múltiple?

Por ejemplo, supóngase que el objetivo es diseñar un automóvil revolucionario y se tienen tres propuestas para el diseño que son la *A*, la *B* y la *C* y se debe seleccionar una de ellas. Utilizando uno de los procedimientos de los cuadros de prioridad, se determina el siguiente orden de características que se desearían para este automóvil:

1. Bajo costo inicial
2. Alto precio de venta como vehículo usado
3. Funcionamiento económico
4. Buena garantía
5. Durabilidad
6. Seguridad
7. Fácil funcionamiento

8. Estilo
9. Comodidad
10. Extras

Es fácil concluir que esta lista no solamente da como resultado un orden de prioridad de las características deseadas, sino que también sería una imprudencia ignorar la comodidad completamente con el fin de obtener un bajo costo inicial. Para resolver este dilema, primero analizamos en qué medida es más importante la característica 1 que la 10. ¿Es 10 veces más importante o solamente dos veces más importante? Una vez se ha decidido este punto, el resto del proceso sigue un sistema.

Digamos que se desea evaluar los tres diseños y se considera que la característica 1 es dos veces más importante que la número 10. Se pueden utilizar ponderaciones de 2 y 1, pero en ese caso se tendrían que asignar ponderaciones fraccionarias a las características de la 1 a la 10. Los cálculos se simplifican si se asigna una ponderación de 9 a la característica 10 y una ponderación de 18 a la característica 1. La proporción de la ponderación asignada a las características entre la 1 y la 10 permanece invariable. Por el momento, es necesario aceptar esto basados en la confianza, ya que la explicación del método para obtener y utilizar estas razones se explica más adelante en este capítulo.

Después de que cada una de las tres propuestas tenga una lista con las características ponderadas, cada propuesta debe ser evaluada matemáticamente con un criterio de aceptabilidad. Para este ejemplo supongamos que se utilizan los siguientes criterios:

Ponderación del criterio	Ofrecido por la Propuesta de Diseño
3	Aceptabilidad alta
2	Aceptabilidad media
1	Aceptabilidad baja
0	No tiene aceptabilidad

La comparación de los tres diseños de automóviles propuestos da como resultado los cuadros 14, 15 y 16.

Para propósitos de ilustración utilizamos para cada propuesta el mismo número de puntos en la ponderación del criterio para una aceptabilidad alta, media, baja o no existente. Esto no es necesario, pero muestra cómo la ponderación alta o baja afecta la ponderación total. Para el ejemplo, la propuesta B es la seleccionada para un mayor desarrollo, ya que tiene la puntuación más alta.

Cuadro 14. Evaluación de la Propuesta A con una Base de Ponderación de las Características de 2:1.

No. de orden de prioridad de las características	Ponderación de las características	Ponderación del criterio de acep.	Ponderación Total
1	18	3	54
2	17	2	34
3	16	0	0
4	15	1	15
5	14	3	42
6	13	2	26
7	12	2	24
8	11	2	22
9	10	3	30
10	9	2	18
Total			= 265

Cuadro 15. Evaluación de la Propuesta B con una Base de Ponderación de las Características de 2:1.

No. de orden de prioridad de las características	Ponderación de las características	Ponderación del criterio de acep.	Ponderación Total
1	18	3	54
2	17	2	34
3	16	3	48
4	15	2	30
5	14	3	42
6	13	2	26
7	12	2	24
8	11	2	22
9	10	0	0
10	9	1	9
Total			= 289

Supongamos que en el ejemplo anterior se decidió que la característica 1 es 10 veces más significativa que la característica 10. En este caso se puede asignar una ponderación de 10 a la característica 1 y de 1 a la característica 10. Al asignar la misma ponderación de los criterios de aceptabilidad, y realizando la misma evaluación que se hizo anteriormente, obtenemos los cuadros 17 a 19.

Sin tener en cuenta el factor de ponderación, el orden de prioridad de las tres propuestas es siempre B, A y C. Esto se cumple bajo la condición artificial de que cada propuesta utiliza

Cuadro 16. Evaluación de la Propuesta C con una Base de Ponderación de las Características de 2:1.

No. de orden de prioridad las características	Ponderación de las características	Ponderación del criterio de acep.	Ponderación Total
1	18	1	18
2	17	2	34
3	16	0	0
4	15	2	30
5	14	2	28
6	13	3	39
7	12	2	24
8	11	3	33
9	10	2	30
10	9	3	27
Total =			263

Cuadro 17. Evaluación de la Propuesta A con una Base de Ponderación de las Características de 10:1.

No. de orden de prioridad las características	Ponderación de las características	Ponderación del criterio de acep.	Ponderación Total
1	10	3	30
2	9	2	18
3	3	0	0
4	7	1	7
5	6	3	18
6	5	2	10
7	4	2	8
8	3	2	6
9	2	3	6
10	1	2	2
Total =			105

cantidades siempre iguales para la ponderación del criterio de aceptabilidad (0, 1, 2, y 3). Sin embargo, en la práctica, el número asignado como ponderación de este criterio no siempre es igual para cada propuesta, lo cual puede tener como consecuencia un cambio en el orden de prioridad final.

También puede observarse que en estas ilustraciones utilizamos una base de ponderación en línea recta para evaluar las características del 1 al 10, pero esto no es indispensable y se puede establecer cualquier relación (exponencial, en escala, en grupo,

Cuadro 18. Evaluación de la Propuesta B con una Base de Ponderación de las Características de 10:1.

No. de orden de prioridad de las características	Ponderación de las características	Ponderación del criterio de acep.	Ponderación Total
1	10	3	30
2	9	2	18
3	8	3	24
4	7	2	14
5	6	3	18
6	5	2	10
7	4	2	8
8	3	2	6
9	2	0	2
10	1	1	1
Total = 131			

Cuadro 19. Evaluación de la Propuesta C con una Base de Ponderación de las Características de 10:1.

No. de orden de prioridad de las características	Ponderación de las características	Ponderación del criterio de acep.	Ponderación Total
1	10	1	10
2	9	2	18
3	8	0	0
4	7	2	14
5	6	2	12
6	5	3	15
7	4	2	8
8	3	3	9
9	2	2	4
10	1	3	3
Total = 93			

etc) entre las características con mayor prioridad y las de más baja prioridad siempre y cuando esta relación sea consistente para las tres propuestas. También es importante anotar que este método de evaluación no se limita a 10 factores. Puede utilizarse cualquier número de ellos y la base de ponderación varía para adaptarla a la aplicación. Por ejemplo, si se van a colocar en orden de prioridad 23 ítems y el más importante lo es tres veces más que el menos importante, entonces al factor 1 se le podría asignar una ponderación de 33 y al factor 23 una de 11, ya que $33 \div 11 = 3$.

Se puede utilizar un sistema numérico como método para establecer un nivel de aceptabilidad. Por ejemplo, si los ejecutivos de una empresa editorial establecen una serie de criterios para cierto tipo de libros, primero deben determinar el valor de la ponderación para cada uno de los criterios que consideran importantes. El segundo paso es aplicar el análisis del valor ponderado a los libros que han tenido éxito y a los que se consideran fracaso. Si la evaluación es correcta, entonces se establecen dos grupos de puntuaciones. Posteriormente, cuando un nuevo libro se somete a revisión antes de ser publicado, es posible evaluarlo en una forma realista en relación con la probabilidad de éxito que pueda tener.

Cómo determinar matemáticamente los factores de ponderación

Se recomienda utilizar números enteros al asignar la ponderación para simplificar los cálculos y reducir la posibilidad de errores aritméticos. Los factores de ponderación que se utilizarán, se calculan con la siguiente fórmula:

$$FPA = \frac{n(r) - r}{c}$$

$$FPB = \frac{FPA}{r}$$

$$i = \frac{FPA - FPB}{n - 1}$$

donde FPA = factor de ponderación más alto

FPB = factor de ponderación más bajo i

= intervalo entre los factores n =

número de factores

r = importancia relativa del factor más alto en relación con el más bajo c = común denominador de todas las ponderaciones

A veces, el común denominador c no puede identificarse antes de haber calculado FPA y FPB . Por ejemplo, si $FPA = 90$ y $FPB = 9$, entonces c será igual a 9. En este caso FPA y FPB pueden ser reducidos a 10 y 1 respectivamente.

Para 10 ítemes, siendo el más importante de ellos dos veces más importante que el más bajo en la lista ($n = 10$, $r = 2$, y $c = 1$), encontramos lo siguiente (ver cuadros 14, 15 y 16):

$$\text{FPA} = \frac{10(2) - 2}{1} = 18$$

$$\text{FPB} = \frac{18}{2} = 9$$

$$i = \frac{18 - 9}{10 - 1} = 1$$

Para 10 ítemes, con el primer ítem 10 veces más importante que el de menos importancia ($n = 10$, $r = 10$, y $c = 1$):

$$\text{FPA} = \frac{10(10) - 10}{1} = 90$$

$$\text{FPB} = \frac{90}{10} = 9$$

Obviamente, si $\text{FPA} = 90$ y $\text{FPB} = 9$, el común denominador de $c = 9$ se puede utilizar para reducir FPA y FPB a los números enteros menores. Por lo tanto, el cálculo debe efectuarse nuevamente con $n = 10$, $r = 10$ y $c = 9$ (ver cuadros 17, 18 y 19):

$$\text{FPA} = \frac{10(10) - 10}{9} = 10$$

$$\text{FPB} = \frac{10}{10} = 1$$

$$i = \frac{10 - 1}{10 - 1} = 1$$

Para 23 ítemes, con el más importante de ellos 10 veces más importante que el más bajo en la lista, ($n = 23$, $r = 3$ y $c = 1$), obtenemos lo siguiente:

$$\text{FPA} = \frac{23(3) - 3}{1} = 66$$

$$\text{FPB} = \frac{66}{3} = 22$$

Con $FPA = 66$ y $FPB = 22$, un común de $c = 2$ reducirá FPA y FPB en la forma siguiente:

$$HWF = \frac{22(3) - 3}{2} = 33$$

$$LWF = \frac{33}{3} = 11$$

$$i = \frac{33 - 11}{23 - 1} = 1$$

Resumen

Estos procedimientos ilustran solamente algunas de las numerosas variaciones y usos del principio relacionado con el cuadro de prioridades. Existen demasiados ejemplos para enumerarlos; pero a continuación expongo una lista de posibles usos:

1. Evaluación del personal para un trabajo
2. Evaluación de funciones para un cargo
3. Evaluaciones de desempeño
4. Evaluación de gastos de capital
5. Determinación de la secuencia de los eventos en un programa
6. Organización del trabajo diario
7. Organización de los cambios en la estructura de la empresa
8. Organización de las tareas por orden de prioridad
9. Delegación de tareas
10. Evaluación de posibles empleados

Es posible que algunas personas piensen que este método de establecer prioridades es más complejo que una selección simple. Sin embargo, cuando el número de factores que deben considerarse es grande, es imposible manejar todo ordenadamente a menos que se utilice un enfoque sistemático. Este punto puede ilustrarse fácilmente cuando un grupo trata de tomar una decisión conjunta sin un enfoque sistemático. Las ventajas y desventajas pueden repetirse muchas veces sin llegar a tomar una decisión sobre la prioridad de algo, a menos que se utilice un tiempo largo o que una persona con autoridad asuma el liderazgo de la reunión. En una clase, en la que se le ha solicitado a varios grupos que enumeren unos ítemes por orden de prioridad, he explicado el proceso a mi grupo, hemos seguido el procedimiento y hemos logrado resultados más

precisos en menos tiempo que los demás grupos. Este procedimiento no sólo permite al usuario llegar a una mejor decisión, sino que también las personas involucradas en el proceso de decisión se dan cuenta de que se ha utilizado un enfoque sistemático sin prejuicios y, por lo tanto, estarán más dispuestos a aceptar y respaldar las conclusiones a las cuales se ha llegado. Es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Un cuadro de prioridades no reemplaza una decisión buena y sólida; pero es una ayuda valiosa.
2. El cuadro de prioridades simple es fácil de recordar y elaborar y, por lo tanto, tiene las aplicaciones más amplias.
3. La metodología del cuadro de prioridades es tal que es posible crear un programa de computador para establecer las comparaciones que deben efectuarse, almacenar en la memoria la selección realizada, e imprimir la lista final de los factores por orden de prioridad. Este programa elimina la posibilidad de errores matemáticos y puede reducir el tiempo requerido por la gerencia para utilizar el procedimiento del cuadro de prioridades.

Arboles de decisión

Incertidumbre

Para llegar a tomar una decisión, no solamente es necesario analizar y definir claramente el problema, sino también se requiere tener en cuenta la gente y los costos, conjuntamente con el método que se utilizará. Muchas veces se presentan varios cursos de acción posibles, cada uno con una incertidumbre diferente en relación con su resultado. Al revisar los cursos de acción disponibles, quien toma la decisión siempre tiene la posibilidad de demorarla hasta que se pueda obtener más información que permita conocer cuál será el resultado de las diferentes opciones. Sin embargo, una demora en la decisión generalmente conlleva un costo. Este puede estar representado en tiempo, mano de obra, dinero, o muchos otros aspectos (que no siempre están identificados y ni siquiera se espera que puedan ocurrir). Pero llega un momento en el que quien toma la decisión, debe definir su actitud frente a la incertidumbre y elegir un curso de acción. Esta elección refleja las preferencias subjetivas en relación con las consecuencias que implica cada acción. No obstante, siempre existe cierta incertidumbre. A veces puede identificarse, y, en esos casos, quien toma la decisión puede realizar un análisis tanto de la incertidumbre como

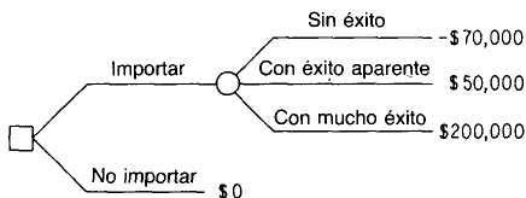
de los posibles cursos de acción, con el fin de elegir el mejor de éstos.

Ejemplo de un árbol de decisión

La mejor forma de describir la operación y el uso de un árbol de decisión es por medio de un ejemplo. Para plantear un ejemplo o un caso real, es necesario especificar muchos factores, tales como posibles cursos de acción, que están disponibles tan pronto como se haya descrito el problema. Debe incluirse la opción de obtener información adicional y la evaluación de su impacto sobre el proceso de decisión.

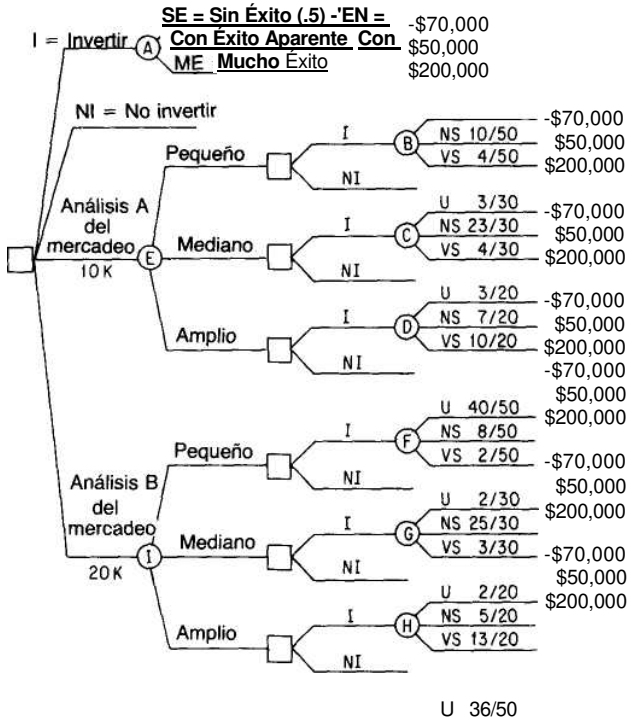
Supongamos que una compañía tiene una opción para importar y vender un producto fabricado en un país extranjero. El producto será nuevo en el país objetivo y su mercado potencial no se conoce con certeza. Sin embargo, podemos anticipar que otros productos conocidos y similares a éste han tenido mucho éxito, un éxito aparente o no han tenido éxito. La gráfica 40 muestra un árbol de decisión preliminar para esta información.

Obsérvese que la gráfica 40 tiene dos símbolos, un cuadrado y un círculo. El cuadrado representa un punto de decisión para quien debe tomarla; el círculo representa unos hechos aleatorios, es un punto donde algo sucederá; pero no es posible predecir el resultado con seguridad. Existen tres posibles resultados si se decide importar el producto: una pérdida potencial de \$ 70.000, una utilidad de \$ 50.000 o una gran utilidad de \$ 200.000. También se tiene la opción de no importar el producto y en este caso no habría ni pérdida ni utilidad.



Gráfica 40. Árbol de decisión preliminar.

Pero, supóngase que existe una opción más: analizar el mercado que tiene el producto, en un esfuerzo por predecir su éxito potencial. En realidad, existen dos esquemas posibles para el análisis del mercado y cada uno de ellos tiene diferencias en el costo



Gráfica 41. Árbol de decisión completo.

y en la precisión de los registros sobre el éxito del producto. Por lo tanto, el árbol de decisión se expande en la gráfica 41 para reflejar dos ramas adicionales a las que aparecen en la gráfica 40.

La gráfica 41 muestra todos los cursos de acción, así como los costos relacionados con el análisis del mercado: \$ 10.000 para el análisis A y \$ 20.000 para el análisis B. Además, la gráfica 41 muestra las probabilidades de que la distribución del producto no tenga éxito, tenga un éxito aparente o tenga mucho éxito. También muestra la distribución probable de los resultados del análisis del mercado. Tal como era de esperarse, el análisis del mercado tiene la posibilidad de obtener como resultado que el mercado sea pequeño, mediano o muy amplio, con la misma probabilidad para la población total. Ahora bien, muchos textos explican que la probabilidad de obtener diversos resultados en el análisis del mercado no tiene que ser igual al éxito potencial para el producto mismo. Aunque esto es cierto, en nuestro caso, cualquier variación se

atribuye solamente a errores introducidos por el método del análisis del mercado, suponiendo que no existen errores en la selección de la muestra.

El análisis *A* puede predecir cualquiera de los tres resultados: mercado pequeño, mediano o amplio. Sin embargo, una vez que la investigación ha indicado que, por ejemplo, el mercado es amplio, la probabilidad real de tener éxito en el proyecto, es mucho mayor de la que se tendría con una muestra al azar sin una base de datos. Esto también es cierto cuando el análisis predice ventas bajas, ya que en ese caso las posibilidades de que el proyecto no tenga éxito son elevadas. Esto es sencillamente lógico porque sería una pérdida gastar \$ 10.000 en un análisis del mercado y después de obtener los resultados no encontrarse en una mejor posición. Los números anotados debajo de las ramas finales del árbol indican la probabilidad del resultado final, el cual depende del resultado de la investigación. El análisis de mercados *B*, que tiene un costo de \$ 20.000, es un instrumento de predicción mejor que el análisis *A*. Y así debe ser, ya que cuesta más. Por ejemplo, si el análisis *A* indica un mercado pequeño, existe una probabilidad de 35:50 de que en la realidad éste sea pequeño. Si el análisis *B* predice un mercado pequeño, entonces la probabilidad de que esto se cumpla en la realidad es de 40:50.

En el momento, el lector debe estar pensando que todo esto está muy bien, pero, ¿de dónde salen todas las cifras? Si es así, significa que ha captado lo que se considera como la parte más débil del análisis. Estas cifras pueden no estar a disposición de una persona que trabaja en forma independiente o para una empresa pequeña. En este caso, es mejor hacer la selección inicial por intuición o por conjetura, ya que de lo contrario el análisis no sería eficiente en cuanto al tiempo. Sin embargo, una empresa grande o una empresa que tiene acceso a la información (posiblemente a través de una empresa de consultoría) puede desarrollar estas cifras. En realidad, si una compañía piensa permanecer en el mismo campo especulativo, las actividades desarrolladas en el pasado deberían ser cuantificadas de tal manera que la información proporcione una guía para las decisiones futuras. Para nuestro ejemplo, no es demasiado difícil cuantificar los tres resultados más probables de un proyecto importante. Aunque las cifras pueden encontrarse en cualquier lugar ubicado entre la máxima pérdida y la máxima utilidad, no es difícil que una persona sea capaz de identificar las cifras aparentemente máxima, mínima y media.

También es posible encontrar la frecuencia con la cual ocurre cada una de ellas. Y con respecto a la probabilidad de que un análisis del mercado pueda predecir el éxito del producto, éste es el propósito del análisis del mercado. Es necesario tener en cuenta que una investigación del mercado más profunda (y más costosa) debe ser más precisa en su predicción.

Todas las probabilidades asociadas con cada punto de hechos aleatorios, al sumarlas, tienen que ser igual a uno - ni más ni menos de uno. Esto se cumple independientemente de la ubicación del punto en el árbol. Por ejemplo, la rama que indica un mercado pequeño, tiene una probabilidad de 0.5. El nudo aleatorio, ubicado más abajo, en la rama que corresponde a invertir, está basado en fracciones de 50 (0.5×100) simplemente para facilitar los cálculos matemáticos.

La parte que más trabajo requiere en el árbol de decisión es armarlo. La mayoría de los gerentes asignan esta tarea a un subordinado. Sin embargo, es importante familiarizarse con el proceso para estar en capacidad de cuestionar la fuente de los datos que se encuentran en el diagrama. En nuestro ejemplo, se aplican los siguientes cálculos matemáticos. Para mayor claridad, cada punto de hechos aleatorios se ha señalado con una letra, de tal manera que se pueda seguir el diagrama y compararlo con los cálculos.

Si no se realiza un análisis del mercado (punto A):

$$\begin{array}{ll} (.50)(-70) = -35 & (\text{un } 50\% \text{ de posibilidad de perder } \$ 70.000) \\ (.30)(50) = 15 & (\text{un } 30\% \text{ de posibilidad de ganar } \$ 50.000) \\ (.20)(200) = \frac{40}{20} & (\text{un } \frac{20\%}{100\%} \text{ de posibilidad de ganar } \$ 200.000) \end{array}$$

En promedio, un esquema de importación como éste genera una utilidad de \$ 20.000 sin ningún análisis del mercado.

Los cálculos para el análisis A son los siguientes (el razonamiento para los puntos siguientes es el mismo que para el punto A):

Punto B:

$$\begin{array}{ll} \frac{3}{50}(-70) = -50.4 \\ \frac{10}{50}(50) = 10.0 \\ \frac{4}{50}(200) = \frac{16.0}{-24.4} \end{array}$$

Punto C:

$$\begin{aligned}
 {}^3_3(-70) &= -7.0 \\
 {}^2_3(50) &= 38.3 \\
 {}^4_3(200) &= \frac{26.7}{58.0}
 \end{aligned}$$

Punto D:

$$\begin{aligned}
 {}^3_2(-70) &= -10.5 \\
 {}^7_2(50) &= 17.5 \\
 {}^{10}_2(200) &= \frac{100.0}{+ 107.0}
 \end{aligned}$$

Estos cálculos muestran que si se decide llevar a cabo el análisis A, se obtendrá información adicional en relación con la pérdida o utilidad potencial del proyecto. ¿Cuánto vale esto - *antes* de que se haya asignado el análisis? Podemos definirlo tomando las respuestas en los puntos B, C y D y calculando el valor combinado del análisis del mercado:

Punto E:

$$\begin{aligned}
 {}^5(-24.4) &= -12.2 \\
 {}^3(58.0) &= +17.4 \\
 {}^2(107.0) &= \frac{+21.4}{+ 26.6}
 \end{aligned}$$

Por lo tanto, el resultado final de correr el riesgo y llevar a cabo el análisis A del mercado es \$ 26.700. Sin embargo, el análisis A cuesta \$ 10.000 y el costo del análisis debe restarse de la utilidad promedio de \$ 26.700, es decir \$ 26.700 - \$ 10.000 = \$ 16.700. En un estricto promedio matemático, es mejor llevar a cabo el proyecto sin un análisis del mercado, ya que un promedio de \$ 20.000 es superior que uno de \$ 16.700.

¿Qué sucede con el análisis de W. ¿Vale la pena? Para definirlo, debe realizar un análisis similar:

Punto F:

$$\begin{aligned}
 {}^4_3(-70) &= -5.6 \\
 {}^8_3(50) &= 8 \\
 {}^2_3(200) &= \frac{8}{-40}
 \end{aligned}$$

Punto G:

$$\begin{aligned}
 {}^2_3(-70) &= -4.7 \\
 {}^{25}_3(50) &= 41.7 \\
 {}^3_3(200) &= \frac{20.0}{57.0}
 \end{aligned}$$

Punto *H*:

$$\begin{aligned}
 \frac{2}{20}(-70) &= -7.0 \\
 \frac{5}{20}(50) &= 12.5 \\
 \frac{18}{20}(200) &= \underline{130.0} \\
 &135.5
 \end{aligned}$$

Punto *I*:

$$\begin{aligned}
 .5(-40) &= -20.0 \\
 .3(57) &= 17.1 \\
 .2(135.5) &= \underline{27.1} \\
 &24.2
 \end{aligned}$$

Sin embargo, el análisis *B* del mercado tiene un costo de \$ 20.000, es decir que restamos \$ 20.000 de la utilidad promedio \$ 24.200 finalizando con una utilidad neta de \$ 4.200.

Por lo tanto, antes de dar el primer paso, podemos ver que, en promedio, llevar a cabo el proyecto sin realizar un análisis del mercado da como resultado una utilidad de \$ 20.000. Con el análisis *A* hay una utilidad de \$16.700 y con el análisis *B* la utilidad es de \$ 4.200. De nuevo, todas estas cifras están basadas en promedios.

¿Qué debe hacerse? Aunque los cálculos son muy simples, la decisión no lo es. Un inversionista grande probablemente tenga los recursos para correr el riesgo con base en los promedios y realice la inversión sin un análisis de mercado previo. Pero ¿qué sucede si se trata de un pequeño inversionista a quien una pérdida de \$ 70.000 lo aniquilaría? En este caso el panorama es diferente tal vez preferiría vender la opción inmediatamente por \$ 20.000 y eliminar el riesgo. Un inversionista grande que tenga los recursos para correr el riesgo puede estar dispuesto a comprar la opción por un máximo de \$ 20.000. Pero, ¿si será cierto? Lo más posible no, ya que el gran inversionista tiene acceso a las mismas capacidades analíticas y tratará de comprar por un precio inferior a \$ 20.000. Este es el punto a partir del cual tendrían lugar la negociación y tal vez el pequeño inversionista preferirá una transacción por menos de \$ 20.000, por tratarse de un ingreso fijo y así ¡el rico se vuelve más rico y el pobre se queda igual!

Sin embargo, existen otras opciones. ¿Qué sucede si es posible financiar un análisis del mercado pero no la pérdida de \$ 70.000? Mirando la retribución que se obtiene con los análisis *A* y *B*, inmediatamente se descarta el análisis *B*, aun sabiendo que puede ser más precisa, porque la utilidad neta es inferior a la que se obtiene con el análisis *A*.

Se pueden arriesgar los \$ 10.000 y esperar que ocurra lo mejor. Si el análisis muestra que el mercado es pequeño, entonces se ha bajado en el árbol de decisión y nos encontramos en el punto relacionado con un mercado pequeño como resultado del

análisis A. ¿Debería realizarse la inversión con una predicción de una pérdida total de \$ 24.400 (punto B)? ¿Debería suspenderse la inversión y absorber el gasto de \$ 10.000 correspondiente al análisis del mercado? ¿Debería venderse los derechos sobre este producto? Si el comprador potencial sabe que el resultado del análisis es de un mercado pequeño, casi con seguridad será muy difícil tratar de venderle los derechos. En caso de que el comprador no conozca esos resultados, ¿se le debería informar sobre ellos? Debido a que este libro se refiere a la toma de decisiones y no a los aspectos morales, no tratamos de responder esta pregunta. Sin embargo, cuando se esconde información importante relacionada con la venta, puede esperarse que el engaño llegue a saberse y que la compañía sea señalada entre aquellas con las cuales debe evitarse hacer negocios.

¿Qué sucede si el análisis A da como resultado un mercado mediano? Si se realiza la inversión, puede esperarse una utilidad promedio de \$ 58.000 (punto C). Si se le restan \$ 10.000 del costo del análisis, aún se tendrá una utilidad promedio de \$ 48.000. Esta será una posición mejor para vender los derechos por una cantidad mayor, y lo mismo sucederá si se ha obtenido como resultado que el mercado es importante. La utilidad promedio de \$ 107.000 en el punto D, menos \$ 10.000 del análisis, con seguridad proporciona una posición mejor para la negociación.

¿Cuál es la respuesta? De acuerdo con el estudio, se debería correr el riesgo sin un análisis del mercado. Sin embargo, esta decisión puede modificarse, dependiendo de la capacidad para absorber las pérdidas potenciales y las preferencias personales a favor o en contra del riesgo.

Pasos para elaborar un árbol de decisión

El ejemplo anterior es sólo uno de los posibles usos del proceso del árbol de decisión. Este puede utilizarse en muchos casos en los cuales se conocen o pueden estimarse las utilidades y es posible calcular la probabilidad de diferentes resultados. Aun si no se tiene esta información, el experimento del árbol de decisión puede traer beneficios. Es posible que el beneficio no sea un resultado directo de los cálculos, si no más bien de la construcción del diagrama del árbol. La elaboración del diagrama lleva a que quien toma la decisión sea consciente de todas las opciones disponibles y las posibles consecuencias de cada una. El diagrama también

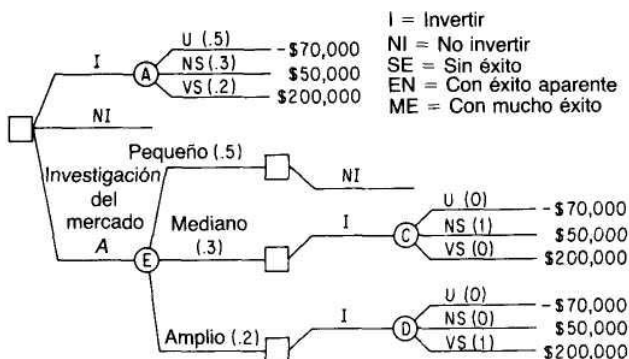
puede conducir a considerar opciones que de otra manera no se hubieran tenido en cuenta. Además, quien toma la decisión puede reconocer la necesidad de evitar algunas consecuencias, sin tener en cuenta la probabilidad con que puedan ocurrir.

En cualquier caso, existen cuatro pasos básicos para el análisis del árbol de decisión:

1. Se traza el diagrama del problema en la forma de un árbol de decisión, mostrando la interacción cronológica de los posibles cursos de acción y diferenciando entre un punto de hechos aleatorios y un punto de decisión. Es buena idea colocar los nombres de los puntos con el fin de asignar y verificar los cálculos en forma apropiada.
2. Se asignan las utilidades a las extremidades del árbol. Es mejor hacer esto utilizando estadísticas de trabajos similares realizados en el pasado. Si no es posible obtener este tipo de información, entonces se realiza una estimación. Sin embargo, cuanto más se tienda a una estimación, mayor será el riesgo de basar la decisión en una información que puede ser engañosa.
3. Se asignan probabilidades a cada una de las armas correspondientes a los hechos aleatorios. Para obtenerlas, es mejor basarse en estadísticas de hechos pasados. Sin embargo, es posible, que tanto las probabilidades, como las utilidades potenciales, tomen valores máximos y mínimos y en ese caso, el análisis se efectúa dos veces. El peligro que puede presentarse es que las utilidades y las probabilidades se superpongan, conduciendo a unos resultados finales que no llevan a una conclusión.
4. Se selecciona la mejor estrategia efectuando los cálculos necesarios. Al promediar los datos se obtiene una indicación de qué rama seguir sin tener en cuenta la preferencia subjetiva para evadir el riesgo. Si se considera esta última, quien toma la decisión debe definir qué cifra de las utilidades potenciales está dispuesto a sacrificar con el fin de evitar el riesgo.

Información perfecta

¿Cuánto cuesta obtener una información perfecta? Para encontrar la respuesta, regresemos al ejemplo anterior, e introduzcámosle una modificación: eliminamos la rama relacionada con el análisis *B*, ya que el valor de la información perfecta será el mismo para los análisis *Ay B*. También se eliminan las ramas que indican que



Gráfica 42. Árbol de decisión con información perfecta.

se puede tomar la decisión de no invertir si la información perfecta revela que la inversión da como resultado una ganancia segura y la rama según la cual se realiza la inversión si el análisis del mercado indica una pérdida segura. Véase gráfica 42.

Igual que antes, la utilidad del proyecto sin el análisis del mercado es \$ 20.000:

Punto A:

$$\begin{aligned} .5(-70) &= -35 \\ .3(50) &= 15 \\ .2(200) &= \underline{40} \\ &20 \end{aligned}$$

Sin embargo, el valor en el punto E ha cambiado en forma considerable. La razón para ello es que el análisis perfecto del mercado elimina la posibilidad de continuar la rama que da como resultado una pérdida segura. Punto E:

$$\begin{aligned} .3(50) &= 15 \quad \text{con información perfecta} \\ .2(200) &= \underline{40} \\ &55 \end{aligned}$$

La teoría clásica de la toma de decisiones dice que el valor de la información perfecta equivale a la diferencia entre el valor promedio del proyecto y el valor una vez se tiene seguro el éxito: \$ 55.000 - \$ 20.000 = \$ 35.000. Obsérvese que esta cifra es la misma que se

obtiene al multiplicar (0.5) que representa la probabilidad de obtener pérdida, por la máxima pérdida que es 70.

El análisis anterior es clásico. También pensamos que incurre en un error para ilustrar el error de colocar demasiado capital en los cálculos, tomemos otro ejemplo con cifras diferentes. Para este caso supongamos que una inversión tiene una probabilidad de éxito de 50:50 y que es posible ganar o perder \$ 100.000, dependiendo de los resultados. Esto equivale a lanzar al aire una moneda por \$ 100.000. También se supone que existe un método para predecir el resultado del lanzamiento de la moneda con un 100 por ciento de confiabilidad. ¿Cuánto vale estar en capacidad de hacer esta producción? Con el método clásico de análisis, la gráfica 43 define el árbol de decisión. Los valores en los dos puntos son, respectivamente:

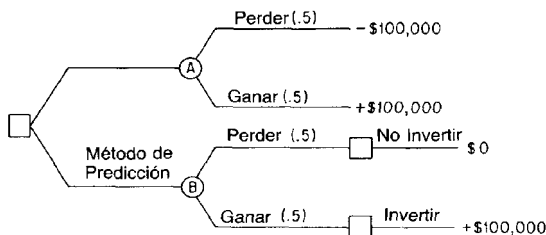
Punto A:

$$\begin{array}{r} .5(-100) = -50 \\ .5(100) = \underline{50} \\ 0 \end{array}$$

Punto B:

$$.5(100) = 50$$

Por lo tanto, en teoría, predecir con precisión el resultado del lanzamiento de la moneda vale \$ 50.000. ¿Suena lógico este sistema? ¿Vale \$ 50.000 la predicción del resultado del lanzamiento de la moneda? Si sabemos que vamos a perder, entonces no lanzamos la moneda, y terminamos perdiendo \$ 50.000 de la investigación. Si descubrimos que vamos a ganar, entonces las utilidades se ven reducidas en una cifra igual al costo de la investigación, o sea \$ 100.000 - \$ 50.000 = \$ 50.000. Si este experimento se repite muchas veces, debido a la ley de probabilidades terminaremos sin ganar ni perder. Sin embargo, si obtenemos información por un costo inferior a \$ 50.000, podemos ganar. De aquí que \$ 50.000 sea la máxima cifra que se puede pagar por la información. Esto no significa que esa sea la cifra que realmente se paga por la información, ya que un pago de \$ 50.000 se lleva toda la utilidad potencial. Recuerdese que en estos ejemplos se utilizan promedios y estadísticas. Pero ya que raramente ocurre en una empresa el mismo problema más de una vez, es mejor tender al conservatismo a



Gráfica 43. Información perfecta para una situación de ganar-o-perder.

menos que se tenga un instinto de apostador y se puedan financiar las posibles pérdidas.

Desacuerdos en el análisis

Al igual que en muchas técnicas de análisis teórico, no existe un acuerdo universal sobre el mejor procedimiento a seguir. El principal desacuerdo se refiere al método de analizar el valor combinado de las ramas cuando una de éstas ha determinado que se producirá una pérdida, por ejemplo, el valor combinado de los análisis A y B del mercado se modificaría considerablemente si se eliminase la rama que contiene los resultados de un mercado pequeño. La lógica para sugerir la eliminación de la rama no rentable es que ninguna persona racional va a seguir una dirección que casi con seguridad producirá una pérdida. El argumento para mantener la rama correspondiente a la pérdida al realizar los cálculos es que antes del análisis no sabemos si los resultados de ésta serán malos, regulares o buenos. Para la realización de los cálculos del ejemplo anterior, se mantuvo la posibilidad de pérdida. Si se repiten los cálculos eliminando esta rama, se obtiene:

Punto E:

$$\begin{array}{r} .3(58.0) = 17.4 \\ .2(107.0) = \underline{21.4} \\ \hline 38.8 \end{array}$$

Punto I:

$$\begin{array}{r} .3(57) = 17.1 \\ .2(135.5) = \underline{27.1} \\ \hline 44.2 \end{array}$$

Claramente, el razonamiento ha cambiado en forma considerable. En realidad estas cifras predicen una dirección por seguir

completamente diferente. Ahora la cifra del punto *E* se ve aún reducida en \$ 10.000 del costo del análisis *A*, pero $\$ 38.800 - \$ 10.000 = \$ 28.800$. La cifra con el análisis *B* es $\$ 44.200 - \$ 20.000 = \$ 24.000$. Así, es mejor llevar a cabo uno de los dos análisis que invertir en el proyecto sin información alguna. El análisis *A* del mercado es superior al análisis *B* ya que su resultado es más alto, \$ 28.800 contra \$ 24.200.

¿Qué método de análisis es el correcto? Creemos que el primero es el correcto; pero esto no es aceptado universalmente. En la realidad la decisión se tomará casi con seguridad como resultado de las preferencias de cada persona, la situación financiera y el grado personal de aversión al riesgo. Por ejemplo, un gerente puede quedar satisfecho al hacer los cálculos en el punto *A*, determinar que las probabilidades indican que el proyecto es bueno y evitar cualquier esfuerzo de analizar el mercado porque considera que este es un recorte de las utilidades finales, independientemente de cuál sea su costo. Otro gerente puede efectuar los mismos cálculos y reconocer que en promedio el resultado será bueno. Al mismo tiempo, sabe que existe un 50 por ciento de probabilidad de perder \$ 70.000. Solamente por este hecho, puede decidirse a insistir en un análisis del mercado para reducir la probabilidad de esta pérdida. Un tercer gerente puede realizar el mismo análisis y decidir inmediatamente vender la opción, eliminando así todo riesgo y optando por una utilidad posiblemente más pequeña, pero segura.

Resumen

En este capítulo hemos explicado el concepto del árbol de decisión para reducir matemáticamente el riesgo. Este es un concepto bastante simple, aunque el mayor valor de este proceso puede obtenerse al asignar a las ramas las cifras potenciales de utilidad, pérdida, costo y probabilidad. Esta asignación de las cifras es la parte más difícil del proceso, ya que la información puede no ser de fácil acceso.

Como en todas las decisiones gerenciales, siempre existe la opción de no hacer nada o de vender un curso de acción potencial. Estas opciones no pueden ignorarse, ya que siempre están presentes y en la mayoría de las ocasiones señalan el camino del mínimo riesgo. Sin embargo, la regla general es que a menor riesgo, mayor

utilidad; Desafortunadamente, una regla similar es que a menor riesgo, menor pérdida; a mayor riesgo, mayor pérdida.

La etapa más crítica del análisis del árbol de decisión es el primer paso, es decir, la construcción correcta del árbol. Si se ignoran algunas ramas o si se pasan por alto resultados potenciales, el análisis puede haber perdido por completo un punto clave. Una vez construido el árbol, se deben asignar las cifras a las diferentes ramas para permitir la realización de un análisis matemático.

El valor de la información perfecta es más un ejercicio de lógica que una consideración real para el gerente. Sin embargo ésta indica que la información adicional siempre conlleva un precio y el gerente que continúa estudiando un problema hasta la saciedad puede estar seguro de invertir más de lo que la solución correcta puede producir.

El desacuerdo en relación con la inclusión de ramas con resultados potenciales negativos en un esfuerzo combinado, es eclipsado por el individuo que toma la decisión. La actitud hacia el riesgo es única para cada persona, y si las decisiones se basaran solamente en las cifras, nunca se hubieran llevado a cabo algunos de los proyectos innovativos más conocidos.

Capítulo **10**

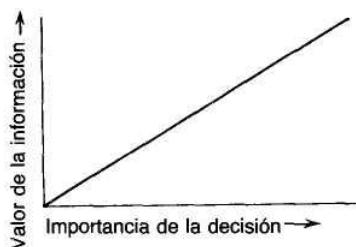
El valor de la información

Introducción

Indudablemente el valor de la información es directamente proporcional a los gastos que implica tomar una mala decisión o a la retribución relacionada con una buena decisión. Si los gastos involucrados en la toma de una decisión son altos o las ganancias como consecuencia de ésta son bajas, entonces no se justifica utilizar una gran cantidad de tiempo, esfuerzo o dinero para obtener información. Pero si las consecuencias de una decisión no acertada son serias o las ganancias de una buena decisión son abundantes, entonces ciertamente se puede justificar un gasto alto. Como ejemplo, supongamos que va a seleccionarse una persona para llenar una vacante en la empresa. Si el cargo implica una gran autoridad, ya sea en la fijación de políticas o en la realización de inversiones de capital importantes, entonces debe tenerse gran cuidado en el proceso de selección. Deben efectuarse entrevistas personales, verificar las referencias, la formación correspondiente a estudios realizados y revisar la experiencia de cada candidato, antes de seleccionar a quien vaya a ocupar el cargo. Este tipo de investigación ocasiona un alto gasto en términos de tiempo y esfuerzo. Sin embargo, tener una persona inadecuada

ocupando un cargo clave puede ser desastroso para el futuro de la empresa.

Ahora, supongamos que va a seleccionarse una persona para ocupar un cargo de un nivel bajo en la empresa. Es posible que sólo exista interés en determinar si los candidatos tienen las habilidades necesarias para ejecutar las funciones básicas del trabajo. Por ejemplo, ¿qué velocidad y precisión se requieren para una mecanógrafa? ¿Cuáles son los requisitos visuales para un inspector de la planta? ¿Cuáles son los requisitos de formación para un ingeniero principiante? Si se comete un error al seleccionar las personas para estos cargos, es posible rectificarlo proporcionando más entrenamiento o retirando del cargo las personas con un impacto mínimo en la empresa. Este concepto puede verse en la gráfica 44.



Gráfica 44. Importancia de la decisión versus el valor de la información.

Análisis de los extremos

Un método para determinar cuánta información se requiere antes de tomar una decisión, es el análisis de los extremos. En este método, se examinan los extremos de cada alternativa y se calcula el impacto potencial que se produce si las cosas van muy bien o si van muy mal. En el caso de que las consecuencias extremas sean muy insignificantes, obviamente es ilógico dedicar un gran esfuerzo a la recolección de información. Si las consecuencias pueden tener un gran impacto en el futuro, entonces se vuelve vital obtener la información.

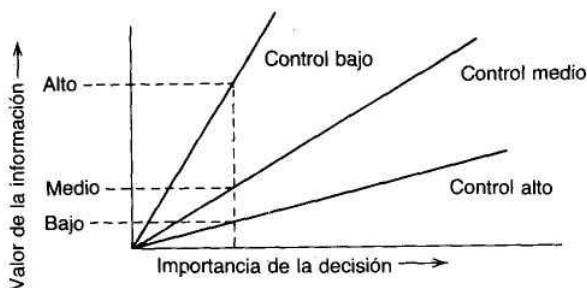
Los siguientes ejemplos ilustran este concepto; también ilustran que el impacto de los extremos de cada alternativa no debe ser evaluado sin tener en cuenta todos los factores relevantes.

La primera decisión se refiere a la selección de una persona entre varias candidatas calificadas para que forme parte de un

grupo de mecanógrafas. Una revisión superficial del cargo puede conducir fácilmente a la conclusión de que es suficiente con obtener muy poca información. Puede pensarse que la peor consecuencia de seleccionar a alguien que no realice un buen trabajo es una carta imperfecta, por lo cual nadie se va a preocupar. Esto puede ser cierto, pero ¿qué sucede si el cargo requiere mecanografiar tarjetas para el computador o información contable? En estos casos los errores pueden conducir a un gasto importante de tiempo en encontrar por qué falló un programa de computador o por qué los datos contables no coinciden. Para complicar más las cosas, ¿qué sucede si el trabajo de la mecanógrafa puede verse en una pantalla para facilitar la corrección o es revisado posteriormente por una persona con más experiencia? ¿Influye este factor para que la tarea de recoger información sobre los antecedentes de una candidata sea menos importante en el proceso de selección? Es muy posible que sí.

La segunda decisión se refiere a la selección de un ingeniero principiante. ¿Requiere la selección de una persona para este cargo recolectar más información que en el caso de la mecanógrafa? Esto depende. Si la persona seleccionada tiene mucha autoridad sin ninguna supervisión, entonces es necesaria más información sobre el candidato. Por ejemplo, el ingeniero principiante cuyas tareas incluyen el análisis de resistencia de las partes de un producto, debe ser supremamente competente. Pero no es tan importante obtener información sobre los antecedentes de un ingeniero cuyos cálculos serán revisados por un grupo de ingenieros con más experiencia como una medida de seguridad. Con este ejemplo no se quiere dar a entender que solamente deben considerarse los aspectos negativos de una decisión. Si el ingeniero principiante se convierte en una superestrella capaz de desarrollar un nuevo método para analizar la resistencia de las partes del producto, se podrían reducir en forma importante los costos de manufactura. En este caso, se vuelve más importante seleccionar la mejor persona y por lo tanto debe obtenerse más información sobre los antecedentes de los candidatos antes de tomar la decisión.

Estos ejemplos muestran que la relación entre el valor de la información y la importancia de una decisión no es directamente proporcional, como en la gráfica 44. Es necesario considerar una influencia secundaria: el alcance de los controles impuestos contra la libertad de acción una vez se ha tomado la decisión. La gráfica 45 ilustra este principio.



Gráfica 45. Importancia de la decisión contra el valor de la información al considerar el alcance del control.

La gráfica 45 ilustra que para una determinada decisión, el valor de la información es inversamente proporcional al control sobre las consecuencias de la decisión. En los ejemplos anteriores, el valor del trabajo realizado por la mecanógrafa o por el ingeniero es inversamente proporcional a los controles impuestos después de tomada la decisión. ¿Es revisado su trabajo? ¿Qué grado de control tienen? ¿Cuáles son las consecuencias de un trabajo notable o defectuoso? Una vez respondidas estas preguntas, puede determinarse el valor de obtener información adicional antes de tomar la decisión. Tal como se esperaba, con un control alto no es muy necesario recoger gran cantidad de información. A la inversa, si después de tomar la decisión sigue un control bajo, se hace importante recoger más información antes de tomar la decisión.

Valor del tiempo

Con frecuencia escuchamos la afirmación "el tiempo es oro". Bien, existe una buena razón para que esta frase sea tan común: es cierta en la mayoría de los casos. No solamente existe un costo directo relacionado con los efectos de recoger la información relevante sino que también existe un costo, que quien toma la decisión frecuentemente pasa por alto, y es el llamado *costo de oportunidad*.

El costo de oportunidad puede identificarse numéricamente, tal como se demuestra más adelante en este capítulo; sin embargo, la cuantificación de una pérdida como ésta está sujeta a una serie de suposiciones. Puede ser muy valiosa para un texto de aprendizaje y para adquirir práctica en el desarrollo de una línea de

razonamiento lógico, pero, por lo general, no es aplicable en el mundo real. El costo de oportunidad, que generalmente es mucho más real y más difícil de controlar que el costo directo, es un costo no cuantificable.

Para propósitos de ilustración hacemos una diferencia entre los costos de oportunidad cuantificables y no cuantificables, así:

1. Los costos de oportunidad cuantificables pueden identificarse fácilmente con una pérdida, como resultado de cifras reales. Por ejemplo, una compañía importa productos extranjeros, y la demanda de un producto en particular se estima en 10.000 unidades. No es posible cambiar la orden de compra de este producto. Se puede obtener una utilidad de \$ 2 por cada artículo que se distribuye. Después de hacer publicidad, se reciben pedidos de 15.000 unidades. Es necesario finalizar completamente el inventario y rechazar órdenes por 5000 unidades debido a que sencillamente es imposible satisfacer la demanda. El costo de oportunidad cuantificable en esta situación es de 5000 unidades que no se pueden entregar, multiplicado por la utilidad que se pierde por cada ítem que no se entrega. En el ejemplo, el costo de oportunidad es de 5000 unidades multiplicado por \$ 2 por unidad, o sea \$ 10.000.
2. Un costo de oportunidad no cuantificable no puede identificarse con una pérdida específica, como resultado de cifras reales. Por ejemplo, dadas las mismas condiciones que en el punto anterior, la decisión inicial se toma sobre la base de que el producto tiene solamente una demanda mínima y por lo tanto no se realiza la importación. Como no se importa el producto, no se realiza la publicidad y por lo tanto no se reciben pedidos. Como sabemos, por el ejemplo anterior, si se hubiera promocionado el artículo, se hubieran recibido pedidos por 15.000 unidades; pero es imposible saber esto si no se hace publicidad. Se podría estimar cuántos pedidos se hubieran podido recibir, pero no sería más que una suposición. Si se hubiese estado tan seguro del número de pedidos que se podrían recibir, se hubiera importado esa cantidad y obtenido utilidad.
3. Otra forma de costo de oportunidad no cuantificable es el costo en el que se incurre en la forma de recoger información, diseñada para ayudar a tomar la decisión. En el ejemplo anterior, el costo de oportunidad no cuantificable puede ser el costo de una investigación del mercado. Aunque el costo real de la investigación puede determinarse, el costo relacionado con el tiempo

que se requiere para llevar a cabo la investigación no puede cuantificarse. Por ejemplo, supongamos que la investigación de mercado señala que este proyecto de importación será rentable. Se selecciona una cantidad que va a importarse y se lanza la campaña de publicidad. Para el ejemplo, es intrascendente si los pedidos que resulten superan o son inferiores a la cantidad importada. Lo que quiere indicarse es que no existe forma de saber si se hubieran recibido más o menos pedidos si no se hubiese presentado la demora relacionada con la investigación del mercado. ¿Permitió esta demora en la publicidad del producto que un competidor se adelantara? ¿Han cambiado los gustos del consumidor? Si realmente ocurre uno cualquiera de estos casos, entonces claramente el factor tiempo tuvo un impacto en la utilidad o pérdida obtenida. Se tuvo la oportunidad de actuar rápidamente; pero no se hizo así, y probablemente se incurrirá en un costo de oportunidad, pero no es posible cuantificar este costo.

Estrategia

Hasta este momento hemos proporcionado muy pocos datos concretos sobre cuánto debe gastarse en tiempo y dinero para recoger información con el fin de tomar una decisión. Existe una buena razón: no hay una fórmula mágica que proporcione esta información. En realidad, cada decisión es única y debe tratarse de acuerdo con este hecho. Sin embargo, es posible ofrecer algunas pautas.

Debe desarrollarse una estrategia que conduzca al éxito en la toma de decisiones. Esto quiere decir que en igualdad de condiciones las decisiones deben seguir un patrón. Las decisiones varían con respecto al tema, el tiempo, las circunstancias relacionadas, el compromiso personal, etc. La clave está en desarrollar una estrategia de éxito y evitar una de fracaso.

¿Cómo se puede lograr? La respuesta es realmente muy sencilla. ¡Observe a los demás! Analice cómo toman las decisiones y cuáles son sus resultados. Las personas no aprenden nada teniendo la boca abierta, pero obtienen todos sus conocimientos y capacidades manteniendo sus ojos y oídos abiertos. He aquí algunos ejemplos.

Un joven ingeniero se vincula a una empresa y tiene toda la esperanza de ser un éxito. Este joven debe prestar especial atención a otros ingenieros que trabajan con la compañía, tanto a los

que hayan tenido éxito como a los que no lo han logrado. Necesita observar qué grupo toma decisiones rápidas, qué información recoge cada grupo antes de tomar una decisión, a qué persona buscan los individuos de éxito para solicitarle información o consejo. ¿Cuánta información detallada se recolecta y cómo interactúan los grupos con otras áreas de la organización? Una evaluación cuidadosa de estos factores y otros especiales de cada empresa, revelan dos estrategias en relación con las acciones llevadas a cabo por los grupos. Después, el ingeniero debe establecer una estrategia correlativa con aquellas personas que utilizan una técnica probada y de éxito para tomar decisiones.

Como segundo ejemplo, supóngase que tiene una habilidad especial y desea iniciar un negocio. El problema es que no quiere incurrir en el riesgo y el gasto de tomar decisiones por ensayo y error en relación con el mercadeo, las finanzas, las decisiones jurídicas, las de arrendar o comprar, las prácticas de personal, etc. La mejor forma de familiarizarse con la estrategia para tomar decisiones en un campo en especial es unirse a una compañía que tenga una buena experiencia en un campo similar. Sería una inversión razonable en tiempo (aun si el salario es inferior al que se desea) para observar directamente qué resultados se obtienen con la estrategia de la compañía para tomar decisiones. Si está en desacuerdo con el curso de acción seleccionado por la empresa, puede ser especialmente interesante evaluar los resultados que se obtengan con él. Con una visión retrospectiva, es posible evaluar los resultados de la decisión y compararlos con los que usted cree hubieran sido los resultados del curso de acción seleccionado por usted. Tenga cuidado en no engañarse mirando los resultados potenciales con lentes color de rosa.

Al seleccionar una estrategia, es necesario asegurarse de identificar todos los ingredientes, incluyendo aquellos que no son obvios. El principal ingrediente es el tiempo. Una estrategia puede adaptarse muy bien si se orienta hacia resultados de corto plazo y ser inapropiada cuando la orientación es hacia resultados de largo plazo. Un ejemplo simple es la decisión de raspar toda la pintura anterior cuando va a pintarse nuevamente la casa, la decisión puede relacionarse más con el tiempo que se espera vivir en la casa que con el método que permite una mayor duración de la pintura. Este tipo de razonamiento se ve muchas veces entre las fuerzas armadas. Un militar tiene un tiempo limitado a una guarnición para prestar sus servicios y en este tiempo debe realizar una contribu-

ción que sea reconocida por todos. Esta presión puede influir para seleccionar en forma imparcial entre los programas de largo plazo y aquellos que dan resultados más rápidos. Alguien que no sea consciente de las influencias externas puede equivocarse al pensar que la estrategia para solucionar un problema en particular se está aplicando solamente para ese problema, cuando en realidad la estrategia se relaciona más con otras influencias que tienen un impacto en la técnica para la solución de problemas.

Solución matemática

En muchos casos no puede aplicarse una solución matemática a un problema: la razón no es que los cálculos no sean correctos, sino que se carece de la información necesaria para las ecuaciones. Si se dispone de información, sería una tontería no utilizarla como guía. Por ejemplo, recordemos el problema de importación que involucra costos de oportunidad. Si el negocio de importación ya lleva varios años, deben existir registros sobre cuál producto se vende más y cuál no. Si estos datos están actualizados y los pedidos están clasificados según el tipo de producto importado, pueden ser muy útiles. Supóngase que al revisar los datos se determina que el tipo de producto que se está analizando tiene una demanda como la que aparece en el cuadro 20. (Una frecuencia de 0.05 indica que 0 unidades se solicitan el 5 por ciento de las veces, una frecuencia de 1.5 indica que 5000 unidades se solicitan el 15 por ciento de las veces etc.).

A continuación, después de determinar la frecuencia de los pedidos con base en la historia, se construye un cuadro de pérdidas y utilidades potenciales. Para este ejemplo supóngase que se sufre

Cuadro 20. Frecuencia de los Pedidos
para un Tipo de Producto
Importado.

Cantidad Demandada	Frecuencia de los Pedidos
0	.05
5,000	.15
10,000	.30
15,000	.30
20,000	.15
25,000+	.05

Cuadro 21. Cuadro de Pérdidas y Ganancias Potenciales (en dólares).

Posible		Posible Oferta				
Demanda	0	5,000	10,000	15,000	20,000	25,000
0	0	-5,000	-10,000	-15,000	-20,000	-25,000
5,000	0	10,000	5,000	0	-5,000	-10,000
10,000	0	10,000	20,000	15,000	0	5,000
15,000	0	10,000	20,000	30,000	25,000	20,000
20,000	0	10,000	20,000	30,000	40,000	35,000
25,000	0	10,000	20,000	30,000	40,000	50,000

una pérdida de \$ 1 por cada unidad que se almacena y no tiene demanda. Por cada unidad que se solicita y distribuye se obtiene una utilidad de \$ 2. Ver cuadro 21.

El razonamiento lógico para el análisis del cuadro 21 es el siguiente: Si se ofrecen 0 unidades no se tienen costos, y tampoco se pueden aceptar pedidos. Por lo tanto, la utilidad o pérdida es 0. Si se ofrecen 5000, 10.000, 20.000 ó 25.000 unidades y la demanda es 0, se sufre una pérdida por cada unidad almacenada: \$ 5000 de pérdida por sobrecargar el inventario con 5000 unidades, \$ 10.000 de pérdida por 10.000 unidades, etc.

Si se ofrecen 5000 unidades y la demanda es de una cifra igual, la ganancia es de \$ 2 por unidad, o sea \$ 10.000. Si se ofrecen 5000 unidades y la demanda es superior a esta cantidad, la ganancia continúa siendo \$ 10.000, ya que no es posible aceptar pedidos por una mayor cantidad. Si se ofrecen 10.000 unidades y la demanda es de sólo 5000, la ganancia es \$ 10.000 por las 5000 unidades vendidas; pero se pierde \$ 1 por cada una de las 5000 unidades almacenadas y no vendidas. Por lo tanto, se genera una utilidad neta de \$ 5000.

Si se compran 10.000 unidades y se venden todas, se obtienen \$ 20.000 de utilidad; sin embargo, cualquier pedido recibido por una cantidad superior a la que podemos ofrecer, no nos genera más de \$ 20.000. En realidad, puede presentarse un costo de oportunidad y una pérdida oculta relacionada con esta situación, ya que podemos perder el *good will* frente a los clientes si frecuentemente estamos sin inventario. Los clientes pueden verse obligados a buscar otro proveedor. Pero por ahora supóngase que un bajo nivel de inventarios no genera un costo tangible. Si se ofrecen 15.000 unidades y sólo hay demanda por 5000, la pérdida es de \$ 10.000 por el exceso de inventario y la ganancia es de \$ 10.000

por las unidades vendidas. Las cifras se equilibran y por lo tanto el resultado neto es cero. Si se ofrecen 15.000 unidades y hay demanda por 10.000, se obtiene una ganancia de \$ 20.000 por las unidades demandadas y una pérdida de \$ 5.000 por el exceso de inventario. La utilidad neta es de \$ 15.000. Las otras cifras en el cuadro de pérdidas y ganancias se calculan en una forma similar, hasta llenar todos los espacios.

Obsérvese que el cuadro 21 supone que tanto la función de oferta como de demanda se presentan con incrementos de 5000 unidades. En la vida real, estas funciones pueden tomar cualquier valor entre los incrementos de 5000 unidades. Sin embargo, para efectos de simplificación de los cálculos, las cifras de oferta y demanda se han aproximado a estas cantidades.

Por medio del cuadro 20, se conoce la frecuencia con la que puede esperarse que ocurra cada función de demanda. Puede multiplicarse cada fila por la frecuencia establecida para la posibilidad de que esa cantidad sea demandada. Por ejemplo, para una demanda de 0, se multiplica \$0, \$-5000, \$-10.000, \$-20.000 y \$-25.000 por 0.05. Para una demanda de 5000 unidades, se multiplica \$ 0, \$ 5000 y \$ 10.000 por 15. El proceso se repite para cada cifra demandada. Los resultados pueden verse en el cuadro 22.

El cuadro 22 muestra que el nivel de oferta opcional es de 15.000 unidades, ya que el total de la columna correspondiente a un nivel de inventarios de 15.000 unidades es la mayor, \$ 18.750. El cuadro 22 también indica que si se desea reducir el riesgo comprando solamente 10.000 unidades, en promedio esta cautela frente al riesgo tendrá un costo de aproximadamente \$ 2.500 ($\$ 18.750 - \$ 16.250 = \$ 2.500$). Si se compran 20.000 unidades con

Cuadro 22. Cuadro de Pérdidas y Ganancias Potenciales en Relación con la Frecuencia de los Pedidos (en Dólares).

Possible	Possible Oferta x Frecuencia de los Pedidos					
Demanda	0	5,000	10,000	15,000	20,000	25,000
0	0	-250	-500	-750	-1,000	-1,250
5,000	0	1,500	750	0	-750	-1,500
10,000	0	3,000	6,000	4,500	0	1,500
15,000	0	3,000	6,000	9,000	7,500	3,000
20,000	0	1,500	3,000	4,500	6,000	5,250
25,000	0	500	1,000	1,500	2,000	2,500
	0	9,250	16,250	18,750	13,750	9,500

la esperanza de recibir órdenes por esta cantidad, correr este riesgo costará, en promedio, \$ 5000 ($\$ 18.750 - \$ 13.750 = \$ 5000$).

Valor matemático de la información perfecta

En el ejemplo anterior, al utilizar la distribución de la frecuencia de los pedidos, se concluyó que en promedio la utilidad se maximiza con una oferta de 15.000 unidades. Es importante anotar que esta cifra se aplica solamente para este ejemplo. Pero, ¿qué sucede si puede realizarse un estudio del mercado que establezca con un 100 por ciento de precisión el nivel exacto de demanda para un artículo de importación en especial? ¿Cuál sería el máximo valor de esta información?

Para responder, es necesario tener en cuenta que los porcentajes generales de la frecuencia de los pedidos no cambiarán con respecto a las cifras del cuadro 20, es decir, para un artículo en especial hay un 5 por ciento de probabilidad de que la cantidad demandada sea igual a cero, un 15 por ciento de probabilidad de que la cantidad demandada sea igual a 5000 unidades, etc. Segundo, es necesario tener en mente exactamente cuánta utilidad puede obtenerse si existe un inventario que tenga exactamente el número de unidades suficiente para satisfacer la demanda, ni más ni menos unidades. El cuadro 23 refleja las utilidades que podrían lograrse bajo cada condición.

Sin embargo, debido a que se conoce con qué frecuencia puede presentarse cada resultado, es posible calcular el valor promedio de equilibrar en forma exacta la oferta con la demanda. El cálculo puede verse en el cuadro 24. Este muestra que con una información perfecta el valor promedio es de \$ 25.000. El cuadro 22 indica que sin ninguna información sobre el mercado la utilidad óptima es de \$ 18.750. Por lo tanto, la suma máxima que quien

Cuadro 23. Utilidad Obtenida Cuando la Oferta es Igual a la Demanda.

Demanda D	Oferta S	Utilidad = S X \$2
0	0	\$0
5,000	5,000	\$10,000
10,000	10,000	\$20,000
15,000	15,000	\$30,000
20,000	20,000	\$40,000
25,000	25,000	\$50,000

Cuadro 24. Valor Promedio Cuando la
Oferta es Igual a la Demanda.

Utilidad P	Frecuencia F	$P \times F$
\$0	.05	\$0
\$10,000	.15	\$1,500
\$20,000	.30	\$6,000
\$30,000	.30	\$9,000
\$40,000	.15	\$6,000
\$50,000	.05	\$2,500
Total		= \$25,000

toma la decisión debería pagar por la información perfecta, es la diferencia entre estas dos cifras, o sea \$ 6.250.

Resumen

En este capítulo nos hemos familiarizado con algunos principios básicos relacionados con el valor de la información. El primer principio afirma simplemente que cuánto más importante sea la decisión para el futuro de la empresa, más valiosa o importante será la información requerida para tomar una decisión correcta.

Se ha revisado el concepto del análisis de las consecuencias extremas potenciales que pueden resultar de una decisión. Si las consecuencias extremas de una decisión pueden tener sólo un impacto menor (ya sea bueno o malo), entonces no se debería gastar gran cantidad de tiempo y esfuerzo en recoger información antes de tomar la decisión. Si las consecuencias extremas pueden tener un impacto importante en el futuro, entonces se justifica recoger una cantidad considerable de información. La regla general debe tener en cuenta los controles impuestos sobre los resultados de la decisión una vez que ésta ha sido tomada. El valor de la información es menor cuando el nivel de control es bajo que cuando éste es alto.

Se han discutido las diferencias entre los costos de oportunidad cuantificables y no cuantificables. Los costos de oportunidad cuantificables pueden identificarse como aquellos que tienen un valor en dinero. Los costos de oportunidad no cuantificables no pueden identificarse con ninguna precisión como costos con un valor específico en dinero.

Se ha resaltado la importancia de adoptar una estrategia exitosa para la toma de decisiones y se ha recomendado observar las estrategias de la gente en circunstancias similares, tanto las de aquellos que han tenido éxito como las que no han sido acertadas. En esta forma es fácil emular la estrategia de éxito. Debe tenerse cuidado en identificar factores ocultos que puedan influir en la estrategia de una persona. El más común de éstos factores ocultos es el tiempo.

El capítulo finaliza con un ejemplo de cómo utilizar la información histórica como guía para maximizar las utilidades futuras. Las cifras reales no son importantes; pero a lo que no se le puede dar mayor importancia es a la necesidad de contar con una base de datos históricos. Aunque con frecuencia llevar las estadísticas se considera como una pérdida de tiempo, esto no necesariamente tiene que ser así. Para decidir cuáles estadísticas guardar y cuáles desechar, la pregunta crítica es ¿cómo se utilizarán estos datos en el futuro? si no se van a utilizar, es mejor no guardarlos. Para los datos que son útiles, se presenta un método para evaluar numéricamente el valor en dinero de obtener información adicional.

Capítulo 11

Teoría de la función de utilidad

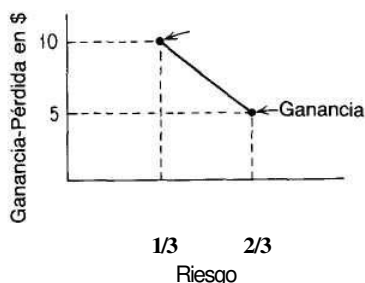
Introducción

El concepto básico de la teoría de la función de utilidad es similar al de riesgo y compromiso analizado en el capítulo 2. Para la teoría de la función de utilidad, existen dos tipos de personas que toman decisiones: las que tienen aversión al riesgo y las que corren riesgos. Es difícil emular una estrategia exitosa para la toma de decisiones ya que un factor desconocido es la tendencia de cada persona para asumir o evitar riesgos. Y, lo que es más complicado, la tendencia de una persona cambia en la medida en que cambian diferentes factores relacionados con la decisión.

Como ilustración, se ofrecen los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1

Supóngase que sale a almorzar con dos amigos y uno de ellos sugiere lanzar una moneda para decidir quién paga la cuenta total. El almuerzo de cada uno tiene un costo aproximado de \$ 5, por lo tanto, lo máximo que se puede ganar es \$ 5 y lo máximo que se puede perder es \$ 10. ¿Está usted de acuerdo con lanzar la



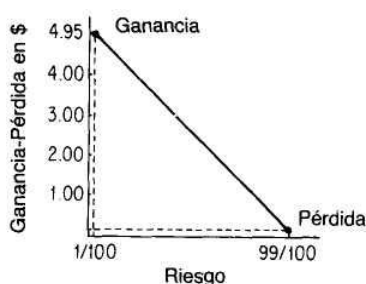
Gráfica 46. Curva de indiferencia para alguien con aversión al riesgo.

moneda o prefiere sugerir que simplemente se divida la cuenta? Para responder, se requiere evaluar varios factores, incluyendo cuánto dinero se tiene en el bolsillo, cuan honestos son los compañeros de almuerzo y cuánto tiempo falta para el próximo día de pago. Independientemente del número de consideraciones, los factores serán diferentes para cada persona de las que están en la mesa. La gráfica 46 ilustra el riesgo y la retribución en ésta situación. En la gráfica puede verse que se tiene una posibilidad de 2:3 de ganar \$ 5 y una posibilidad de 1:3 de perder \$ 10. Si para usted es lo mismo correr el riesgo que no correrlo (le es indiferente), entonces su preferencia personal se encuentra en la línea que une los dos puntos de la gráfica 46.

Ejemplo 2

Supóngase que usted sale a almorzar con los mismos amigos y alguien en el restaurante sugiere que los 100 clientes que están presentes participen en una rifa para la cual cada uno aporta 5 centavos. Como resultado de la rifa, a quien la gane, el almuerzo le será pagado por el grupo. ¿Arriesgaría usted 5 centavos para ganar un almuerzo de \$ 5 con una probabilidad de 1:100 a favor suyo? Casi con seguridad usted se arriesgaría, aunque sabe que las probabilidades están casi todas en contra suya. ¿Por qué? Porque la inversión es relativamente insignificante. La gráfica 47 refleja la situación.

En la gráfica 45 puede observarse que las probabilidades de ganar son mucho mayores que en la gráfica 47. Esto se refleja en las posiciones inversas de los puntos de pérdida y de ganancia en relación con la mayor probabilidad de ocurrencia. Un riesgo se corre basándose en dos factores: la probabilidad de ganar o perder y la inversión requerida.



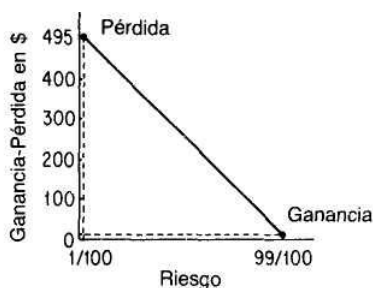
Gráfica 47. Curva de indiferencia para quien desee correr el riesgo (no está a escala). Obsérvese que la ganancia potencial es \$ 4.95, ya que deben restarse los \$ 0.05 de la inversión.

Ejemplo 3

Existe otro factor que puede influir en la decisión de correr o evitar un riesgo. Al analizar las gráficas 46 y 47, se observa que en la gráfica 46 la probabilidad de perder es menor que la probabilidad de ganar, mientras que en la gráfica 47 ocurre lo contrario. Si se asume un riesgo cuando el potencial de ganar es mayor que el potencial de perder (gráfica 46) entonces puede considerarse como una persona con aversión al riesgo, si se asume un riesgo cuando el potencial de perder es mayor que el potencial de ganar (gráfica 47), entonces puede considerarse como una persona arriesgada. La mayoría de las personas oscilan de una posición a otra dependiendo de la inversión y el riesgo involucrados.

Como ilustración, supongamos que en el ejemplo 2 alguien en el restaurante sugiere que los 100 clientes se unan para una rifa y que cada uno saque un número de un sombrero. Después de tener repartidos los números se hace girar una rueda. La persona cuyo número es seleccionado debe pagar el almuerzo de todos. La curva de indiferencia con respecto al riesgo puede verse en la gráfica 48. ¿Estaría usted interesado en una apuesta como esa? Al analizar la gráfica 48 puede verse que esta situación es atractiva para alguien con aversión al riesgo, ya que la probabilidad de perder es mucho menor que la probabilidad de ganar. Pero la pérdida es mucho mayor que la ganancia.

No es posible responder esta pregunta por otra persona, ya que cada uno ve la situación de acuerdo con sus circunstancias



Gráfica 48. Curva de indiferencia para una persona con aversión a altos riesgos (no está a escala). Obsérvese que la pérdida potencial es de \$ 495 ya que se deben restar los \$ 5 correspondientes al propio almuerzo.

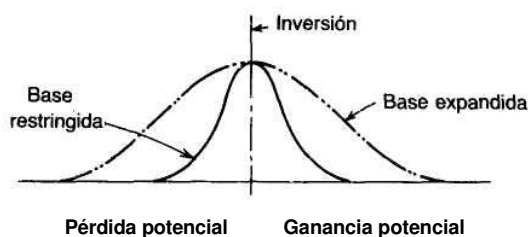
particulares. El único propósito de este ejemplo es señalar que diferentes personas y empresas enfocan el riesgo en una forma diferente. Una compañía grande o una persona rica pueden absorber una pérdida mayor y por lo tanto pueden correr mayores riesgos que un inversionista pequeño. De aquí que este último generalmente no pueda correr un riesgo independientemente de cuan atractivo pueda ser. El tercer factor que tiene una influencia en quien toma la decisión se refiere al valor de los recursos involucrados.

Valor (o utilidad) de los recursos

Una de las consideraciones más importantes para quien toma la decisión es la que corresponde a los recursos disponibles. Posiblemente cualquier persona correría el riesgo de los ejemplos 1 y 2, y evitaría correr el riesgo del ejemplo 3, simplemente por la magnitud de la pérdida potencial. Una persona rica, para quien \$ 500 es una cantidad insignificante, no dudaría en apostar en el caso del ejemplo 3.

Esta consideración es importante en el mundo empresarial, así como también en la vida privada, sea para decisiones personales o empresariales. De aquí que algunas compañías puedan asumir riesgos mucho mayores que otras y si la consecuencia extrema es desfavorable, es posible que ellas se recuperen. Véase la gráfica 49.

La gráfica 49 ilustra que para cualquier inversión fija existe un potencial, tanto para una ganancia o pérdida pequeñas, como



Gráfica 49. Variable pérdida-ganancia.

para una ganancia o pérdida mucho mayores. Esta idea puede verse en una escala limitada en las gráficas 46 a la 48. En cada caso se espera ganar \$ 5. Sin embargo, en un caso se pueden perder cinco centavos mientras que en el otro se pueden perder \$ 495. Esta diferencia en la pérdida potencial está obviamente relacionada con la probabilidad de que ocurra una pérdida en cada uno de los dos casos. Pero un asalariado promedio estaría muy poco dispuesto a arriesgar \$ 495 para ganar solamente \$ 5.

El mismo principio se aplica en los negocios. Un pequeño inversionista puede rechazar una inversión con una ganancia potencialmente alta cuando también se puede presentar una pérdida potencialmente alta. Esto explica el por qué las empresas grandes tienden a invertir cifras altas de dinero en investigación, mientras la mayoría de las pequeñas empresas no lo hacen. Esto no significa que las empresas pequeñas no aparecen los beneficios a largo plazo de la investigación. Por el contrario, reconocen la gran inversión involucrada y saben que las ganancias a largo plazo no les ayudarán mucho si se retiran del negocio debido a la falta de capital de trabajo. Un ejemplo de este principio se presenta en la industria petrolera.

Ejemplo 4

Supongamos que la perforación de un pozo en busca de un campo de petróleo tiene un costo de \$ 100.000. Además, se supone que aun con el mejor equipo científico existe solamente una probabilidad de 1:100 de encontrar petróleo al realizar la perforación. Si éste se encuentra, el valor promedio del campo es de \$ 12.500.000. Y para avanzar un poco más con este ejemplo, supongamos que después de trabajar 20 años se paga la hipoteca de la casa, y el valor comercial de ésta es de \$ 100.000. Ahora bien, ¿vendería usted la casa y financiaría un proyecto de perforación petrolera?

Para responder la pregunta, se puede enfocar el problema matemáticamente. Por ejemplo, las probabilidades de tener éxito son de 1:100, por lo tanto simplemente se supone que de 100 pozos perforados sólo uno tendrá éxito y que el costo total es de $100 \times \$ 100.000 = \$ 10.000.000$. La ganancia promedio, si se encuentra petróleo en uno de ellos, es de $\$ 12.500.000$, así que ésta parece ser una gran oportunidad, ¿verdad? ¡Está equivocado! Si se tiene el capital para explorar en 100 partes diferentes, éste puede ser un gran proyecto. Pero, como sólo se puede perforar un pozo, las probabilidades de terminar en quiebra continúan siendo 100:1. Esta es la razón por la cual muy poca gente toma los ahorros de toda la vida y corre grandes riesgos o apuesta con posibilidad de obtener grandes ganancias. En cambio las grandes compañías (tales como las petroleras) parece que prosperan.

Pérdida contra ganancia

El ejemplo del pozo petrolero nos lleva a una discusión más profunda de los ejemplos 1, 2 y 3. ¿Realizaría en una persona rica o una compañía grande en forma repetida cualquiera de estas apuestas? La respuesta es "¡No!". Y la razón es que, dada la ley de probabilidades, alguien que corre cualquiera de estos riesgos en forma repetida terminará sin ganar ni perder. Y esto no es lo que una empresa desea; lo que desea es obtener una utilidad.

El ejemplo 1 tiene el siguiente perfil de ganancia y pérdida esperada:

$$\begin{aligned}\text{Pérdida esperada} &= \text{ganancia potencial} \times \text{riesgo} \\ &= \$10 \times \frac{1}{3} = \$3.33\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ganancia esperada} &= \text{ganancia potencial} \times \text{riesgo} \\ &= \$5 \times \frac{2}{3} = \$3.33\end{aligned}$$

El ejemplo 2 tiene el siguiente perfil de ganancia y pérdida esperada:

$$\begin{aligned}\text{Pérdida esperada} &= \text{pérdida potencial} \times \text{riesgo} \\ &= \$0.05 \times \frac{99}{100} = \$0.0495\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ganancia esperada} &= \text{ganancia potencial} \times \text{riesgo} \\ &= \$4.95 \times \frac{1}{100} = \$0.0495\end{aligned}$$

El ejemplo 3 tiene el siguiente perfil de ganancia y pérdida esperada:

$$\begin{aligned}
 \text{Pérdida esperada} &= \text{pérdida potencial} \times \text{riesgo} \\
 &= \$495 \times \frac{1}{100} = \$4.95 \\
 \text{Ganancia esperada} &= \text{ganancia potencial} \times \text{riesgo} \\
 &= \$5 \times \frac{99}{100} = \$4.95
 \end{aligned}$$

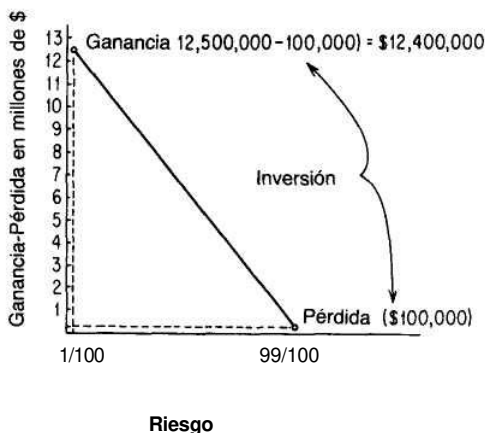
En los tres ejemplos, la pérdida esperada a largo plazo es igual a la ganancia esperada a largo plazo. Esto es justo para todos los interesados; pero muy poco rentable.

Al utilizar un método racional para tomar decisiones, primero se trata de determinar, tanto la ganancia, como la pérdida potencial. Segundo, se trata de encontrar los porcentajes de riesgo relacionados con la ganancia y la pérdida, los cuales deben sumar uno. Es exactamente lo que se hizo en el ejemplo 4. Los cálculos son los siguientes:

$$\begin{aligned}
 \text{Pérdida esperada} &= \text{pérdida potencial} \times \text{riesgo} \\
 &= \$100,000 \times \frac{99}{100} \times \$99,000 \\
 \text{Ganancia esperada} &= \text{ganancia potencial} \times \text{riesgo} \\
 &= \$12,400,000 \times \frac{1}{100} = \$124,000
 \end{aligned}$$

Como puede verse, este tipo de proyecto generalmente da como resultado una ganancia para el inversionista; según se ilustra en la gráfica 50.

Se observa que este proyecto aún tiene una mayor probabilidad de pérdida que de ganancia, siendo similar a la gráfica 47. ¿Significa esto que alguien que participe en este tipo de proyecto



Gráfica 50. Curva de indiferencia para un proyecto de pozo petrolero con propensión al riesgo.

es una persona a la que le gusta correr riesgos? No necesariamente. Otro factor que debe tenerse en cuenta es la utilidad que puede obtenerse a largo plazo si se corre el riesgo varias veces.

Cadena de riesgo

Otro factor que debe considerarse cuando se está analizando la posibilidad de invertir en un proyecto riesgoso es la *cadena de riesgo*. Con ésta se busca determinar si el problema básico involucra un riesgo superior al que a primera vista parece tener.

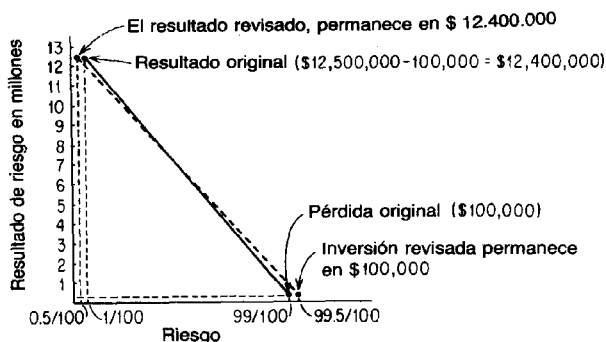
La evaluación inicial del riesgo puede ser correcta, pero puede existir un riesgo adicional que no se haya tenido en cuenta. Con referencia al ejemplo 4, supongamos que el pozo de petróleo será perforado en un país extranjero en el cual existe una probabilidad de 50:50 de que se presente una revolución, lo que daría como resultado la nacionalización de toda la producción de petróleo. Si se tienen los recursos para realizar varias perforaciones, ¿debería hacerse la inversión?

Antes de efectuar cualquier cálculo, debe evaluarse el impacto de este riesgo secundario. Ciertamente, este nuevo riesgo afecta las probabilidades de pérdida y de ganancia. La probabilidad inicial de éxito era de 1:100; ahora es la mitad de éstas, es decir, $\frac{1}{2}$: 100, ó, 0.5:100. Si ésta es la probabilidad de éxito, entonces la probabilidad de pérdida es de $99\frac{1}{2}$:100, con el fin de que el riesgo total sea igual a uno.

Los valores de pérdida y ganancia potencial no han cambiado. Sin embargo, cuando se incluyen los nuevos factores de riesgo en los cálculos de la ganancia y pérdida esperada, se encuentra lo siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Pérdida esperada} &= \text{pérdida potencial} \times \text{riesgo} \\ &= \$100,000 \times \frac{99.5}{100} = \$99,500 \\ \text{Ganancia esperada} &= \text{ganancia potencial} \times \text{riesgo} \\ &= (\$12,500,000 - \$100,000) \times \frac{.5}{100} = \$62,000 \end{aligned}$$

La gráfica 51 muestra que el riesgo adicional no cambia, independientemente de qué tanto se invierta en el proyecto o qué tanto se pueda ganar si se obtienen buenos resultados. En efecto, el riesgo adicional reduce en un 50 por ciento la probabilidad de



Gráfica 51. Un eslabón en una curva de indiferencia de una cadena de riesgo.

ganar se incrementa en una cantidad igual la probabilidad de perder.

Como era de suponerse, la pérdida esperada se ha incrementado levemente, pero la ganancia esperada se ha reducido a la mitad. Por lo tanto, lo que parecía ser una inversión prometedora para una empresa que pudiera financiar la participación en el juego de alto-riesgo, alta-ganancia, sorpresivamente se convierte en una propuesta sin atractivo, aunque se tengan disponibles los recursos de capital. Lo anterior no significa que en un proyecto en particular, no sea posible ganar; simplemente significa que para este tipo de inversión, en el largo plazo, se termina perdiendo.

Recuérdese que en la cadena de riesgo (o riesgo múltiple) este no se va sumando. Los riesgos individuales se *multiplican* para obtener el riesgo potencial total. Un ejemplo sencillo es el lanzamiento de la moneda. El lado cara cae el 50 por ciento de las veces y el lado sello también cae el 50 por ciento de las veces. ¿Cuál es la probabilidad de obtener cara tres veces seguidas? Esta es $.5 \times .5 \times .5 = 0.125$ o 12.5 por ciento. Por lo tanto, si alguien en forma repetida apuesta \$ 1 contra \$ 0.10 a que no es posible obtener cara tres veces seguidas, se debe aceptar la apuesta, porque a la larga se terminará ganando. Como ilustración:

$$\begin{aligned} \text{Ganancia esperada} &= \text{ganancia potencial} \times \text{riesgo} \\ &= \$1 \times (.5)(.5)(.5) - \$1(0.125) = \$0.125 \\ \text{Pérdida esperada} &= \text{pérdida potencial} \times \text{riesgo} \\ &= \$0.10 \times (1 - .125) = \$0.10 (.875) = \$0.0875 \end{aligned}$$

Si los factores de riesgo se sumaran, se obtendría $.5 + .5 + .5 = 1.5$, lo que significa que se perdería el 150 por ciento de las veces, lo cual, obviamente es incorrecto. Pero, ¿sería tan obvia esta posibilidad si se tratara de un caso con porcentajes pequeños? Por ejemplo, ¿cuál es la probabilidad de que al lanzar un dado se obtenga un cierto número tres veces seguidas? La respuesta es: $(1/6)(1/6)(1/6)$, o sea una probabilidad de 1:216, no $1/6 + 1/6 + 1/6$.

Recuérdese también que el riesgo total debe ser igual a uno. Esta afirmación es cierta para algunos tipos de proyectos y puede no ser importante en una situación de la vida real. Por ejemplo, en algunos proyectos puede ser factible obtener una ganancia parcial, lo cual agrega otra dimensión al problema.

Para ilustrar este punto, consideremos el proyecto de perforación para buscar petróleo suponiendo algunos aspectos adicionales. Si se encuentra petróleo, se van dos años en recibir la ganancia de \$ 12.400.000. Si existe la preocupación con relación al riesgo secundario de la nacionalización de los campos de petróleo, debe incluirse esa variable común que puede facilitar u obstaculizar muchos proyectos de inversión: el tiempo. Suponiendo que 1 de cada 100 intentos para encontrar petróleo de resultado, ¿cuánto tiempo se requerirá para encontrarlo? ¿Dará buen resultado el primer pozo o el número 100, y cuánto tiempo tomará perforar 100 pozos? Supongamos que toma un año perforar 100 pozos. Y, por falta de una mejor información, supongamos que tendrá éxito el pozo número 50, mientras que alguien pesimista supondrá que será el pozo número 100. Para este ejemplo, sin embargo, supongamos que tendrá éxito el número 50. Así mismo, supongamos que los ingresos están distribuidos uniformemente desde el momento en que se encuentra el petróleo hasta dos años después.

Dados todos estos supuestos, puede calcularse cuánto tiempo debe pasar antes de recuperar la inversión:

$$\begin{aligned}
 \text{Tiempo para lograr} &= \frac{50 \text{ pozos}}{100 \text{ pozos}} \times \left(\frac{1 \text{ año}}{\text{all Wells}} \right) = 6 \\
 \text{una perforación con éxito} & \\
 \text{meses} & \\
 \text{Fondos invertidos} &= 50 \text{ pozos} \times \$100,000 = \$5,000,000 \\
 \text{Ingresos promedio} &= \frac{\$12,500,000}{24 \text{ meses}} = \$520,833 \text{ monthly} \\
 \text{Período para recuperar la} & \\
 \text{inversión (a partir del} &= \frac{\$5,000,000}{520,833} = 9.6 \text{ months} \\
 \text{momento en que} & \\
 \text{se inician los ingresos)} &
 \end{aligned}$$

Período total para recuperar la inversión = tiempo para lograr una perforación con éxito + período para recuperar la inversión (a partir del momento en que se inician los ingresos)

$$= 6 + 9.6 = 15.6 \text{ meses}$$

Estos cálculos indican que bajo condiciones normales se puede empezar a ganar dinero antes de 15.6 meses, siempre y cuando se encuentre petróleo y los campos no sean nacionalizados. Para ver cómo se relaciona lo anterior con los puntos de vista pesimista y optimista, se puede realizar el análisis bajo estas dos condiciones.

El punto de vista optimista requiere los siguientes cálculos:

Tiempo para lograr una

perforación con éxito = $\frac{1}{100} \times 1 \text{ año} = 3.6 \text{ días}$

Fondos invertidos = 1 pozo $\times \$100,000 = \$100,000$

Ingresos promedio = \$ 520.883 mensuales = 17.361 diarios

Periodo para recuperar la inversión = $\frac{100.000}{17.361} = 5.76 \text{ días}$

Período total para recuperar la inversión = $3.6 + 5.76 = 9.36 \text{ días} = .31 \text{ meses}$

Para el punto de vista pesimista, los cálculos son los siguientes:

Tiempo para lograr una perforación con éxito = $\frac{100}{100} \times 1 \text{ año} = 12 \text{ meses}$

Fondos invertidos = 100 pozos $\times \$100,000 = \$10,000,000$

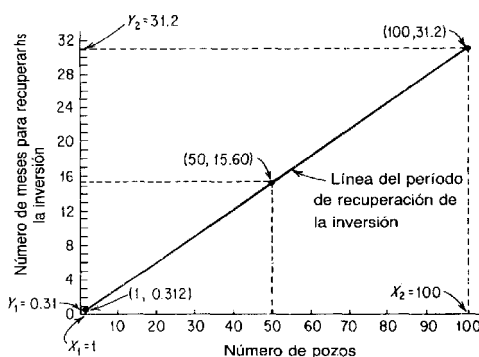
Ingresos promedio = \$520,833 mensuales

Período para recuperar la inversión = $\frac{10,000,000}{520,833} = 19.2 \text{ mes.}$

(A partir del momento en que se inician los ingresos)

Período total para recuperar la inversión = $12 + 19.2 = 31.2 \text{ meses}$

Ahora usted puede mirar los datos y decidir si se siente optimista o pesimista. También puede trazar una línea que una los tres puntos calculados y desarrollar una línea del período de recuperación de la inversión identificando el número de meses que requeriría estar en operación para recuperar la inversión después



Gráfica 52. Número de pozos versus período de recuperación de la inversión.

de perforar cualquier número de pozos. Esto se ilustra en la gráfica 52.

Quienes se inclinan hacia las matemáticas notarán que la figura 52 define una ecuación lineal:

$$Y = mx + i$$

donde: Y = meses

m = pendiente de la línea

x = número de pozos

i = intersección de Y , el punto donde $X = 0$

Para encontrar la ecuación de esta línea, primero se determina la pendiente:

$$m = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{31.2 - .31}{100 - 1} = \frac{30.89}{99} = .312$$

Luego, utilizando el punto (X_2, Y_2) se encuentra la intersección de Y :

$$Y = mX + i$$

$$31.2 = .312 (100) + i$$

$$0 = i$$

Por lo tanto,

$$Y = .312X$$

o, para decirlo con palabras, el período para recuperar la inversión (en meses) es igual a 0.312 veces el número de pozos perforados. Con la fórmula, para cualquier número de pozos o meses, se puede encontrar el valor correspondiente. Como ejemplo, supongamos que se cree que el pozo no será nacionalizado por lo menos en un año. Conociendo que el valor de Y es 12 es posible encontrar el número de pozos que se pueden perforar antes de encontrar petróleo mientras aun se encuentra en la línea del período de recuperación de la inversión:

$$Y = .312 X$$

o sea,

$$X = \frac{Y}{.312} = \frac{12}{.312} = 38.46, \text{ o } 39 \text{ pozos}$$

Inversión continua

En la discusión previa se supone que una vez se ha tenido éxito con un pozo, no se continúa perforando más. Sin embargo, esto puede no ser real, ya que el inversionista sabe que existe una probabilidad de 1:100 de encontrar petróleo. La misma proporción se presenta en 10:1000 y es posible que las primeras 10 perforaciones tengan éxito. Si ésta es la situación, entonces los nuevos cálculos para el punto de vista optimista son los siguientes: (X es el número de meses en operación):

Tiempo para tener éxito = $\frac{1}{100} X$ 1 año = 3.6 días = 0.12 mes en una perforación

$$\begin{aligned} \text{Fondos invertidos} &= 100 \frac{\text{Pozos}}{\text{año}} \frac{\text{año}}{12 \text{ meses}} \frac{\$100,000 X}{\text{pozo}} \\ &= \$833,333 X \end{aligned}$$

Ingresos promedio = \$520,833.33 mensuales

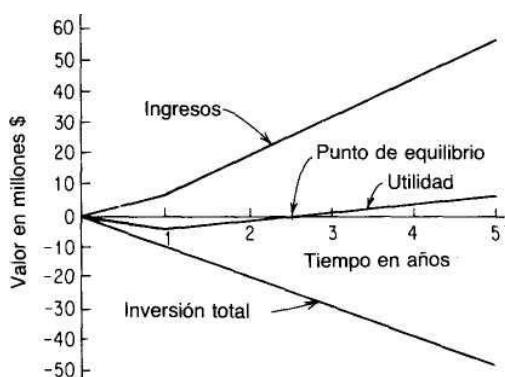
Ingresos totales = \$520,833 X

Puede verse que tanto los fondos totales invertidos como los ingresos totales están relacionados con el número de meses en operación. También se observa que la inversión es superior a los ingresos. ¿Cómo puede ser esto posible? Se debe a que en este

ejemplo artificial se consideró la inversión para un período de un año y los ingresos para un período de dos años. Este ejemplo ilustra el peligro de realizar los cálculos con base en los valores finales en dinero sin tener en cuenta el tiempo o el flujo de caja en este caso. El resultado del ejemplo indica que cuanto más tiempo se esté en operación, existe mayor probabilidad de pérdida. Esto se cumple para la probabilidad de pérdida en el primer año, pero no para el segundo y siguientes, ya que los ingresos se duplican al tener dos pozos en producción durante el segundo y siguientes años, y esto significa que los ingresos son el doble. Véase cuadro 25 y gráfica 53.

Cuadro 25. Cifras de inversión y de Ingresos con la utilidad Total.

Tiempo (Años) (\$)	Inversión t		Ingresos		Utilidad Total (\$000)
	Cantidad (\$)	Total (\$000)	Cantidad Mensual	Total (\$000)	
1	833,333	10,000	520,833	6,250	-3,750
2	833,333	20,000	1,041,666	18,750	-1,250
3	833,333	30,000	1,041,666	31,250	1,250
4	833,333	40,000	1,041,666	43,750	3,750
5	833,333	50,000	1,041,666	56,250	6,250



Gráfica 53. Curvas de inversión, ingresos y utilidad.

Estos datos reflejan el punto de vista optimista. Bajo circunstancias similares, ¿cómo se vería el punto de vista pesimista? Los

siguientes cálculos se aplican cuando el pozo número 100 es el que tiene éxito (X = número de meses en operación después de 12):

Tiempo para tener éxito en una perforación $= \frac{1}{1/100} X 1 \text{ año} = 12 \text{ meses}$

Fondos invertidos = $(\$ 100.000)(100) + \$ 833,333X$
 $= \$ 10.000,000 + \$ 833.333Z$

Ingresos promedio = $\$ 520,833$ mensuales

Ingresos totales = $\$ 520.83X$

Estos datos revelan que la única diferencia entre el punto de vista optimista y pesimista es que el pesimista supone que la operación continúa por un año completo antes de encontrar petróleo. Debido a que este año extra tiene un costo de operación de \$ 10.000.000, puede obtenerse fácilmente el punto de equilibrio al calcular la diferencia entre las cifras mensuales de inversión y de ingresos: $\$ 1,041,666 - \$ 833,333 = \$ 208,333$ mensuales. Para encontrar el tiempo adicional para recuperar la inversión se divide \$ 10.000.000 por \$ 208.333 por mes, para obtener 48 meses adicionales, es decir, un total de 7 años para recuperar la inversión.

Esto es muy diferente de los datos que aparecen en la gráfica 52. ¿Existen otras variables? ¡Por supuesto! Por ejemplo, podría realizarse la inversión en una forma más lenta. Se podría perforar hasta encontrar petróleo y no volver a perforar hasta que las utilidades del primer pozo con petróleo no sean suficientes para cubrir el costo de las perforaciones adicionales, etc.

Resumen

En este capítulo se ha indicado que el provecho (o la utilidad) y aun las consecuencias que se cree serían las mejores, no son las mismas para todos aquellos que toman decisiones. Aunque un resultado en particular puede ser deseado por más de una persona, el riesgo, la inversión requerida, el valor de los recursos, y el tiempo relacionado con la decisión, afectan a cada persona en una forma diferente; todo lo cual se debe a sus circunstancias particulares, que generalmente no son obvias para los observadores, quienes solamente pueden ver la acción seguida y los resultados de esa acción.

Se han utilizado los cálculos sólo para ilustrar el impacto de diferentes factores sobre la decisión final. Si se pasa por alto

alguno de estos factores, podría tenerse como consecuencia la toma de una decisión diferente de aquella que se hubiese tomado si se hubieran considerado todos los factores. Los principales factores que pueden influir en una decisión son los siguientes:

1. Disponibilidad de los recursos
2. Tendencia (atracción o rechazo) e identificación del riesgo
3. Valor (o utilidad) de los recursos
4. tiempo

Aunque en nuestros ejemplos fue posible calcular la ganancia potencial (o esperada) y compararla con la pérdida esperada, este no siempre es el caso. La técnica puede ser totalmente inadecuada para decisiones relacionadas con personal, estructura organizacional, horas de trabajo, modernización de las instalaciones, etc. Sin embargo, el concepto de cadena de riesgos no está asociado solamente con decisiones matemáticas. Por ejemplo, no debe permitirse que la tarea de seleccionar la persona correcta para un trabajo pueda ocultar el hecho de que otro de los más valiosos empleados puede renunciar si se selecciona una persona en particular para ocupar el cargo.

Nunca se resaltarán suficientemente la ventaja de analizar los resultados finales. Si ocurre la condición del peor caso, se debe estar preparado para afrontar esta situación o no correr el riesgo de precipitarla. Al tomar la mejor decisión, es necesario preguntarse, ¿se justifica correr el riesgo? por ejemplo, en el caso del pozo de petróleo, ¿se justifica correr el riesgo con un 12.5 por ciento de rentabilidad o debería buscarse otro proyecto de menos riesgo para lograr la misma cifra de utilidad? Se podría reducir el riesgo e incrementar la probabilidad de éxito (o ganancias) simultáneamente.

Capítulo 12

Probabilidades

Introducción

En muchas situaciones, antes de tomar una decisión, un gerente solicita a sus empleados que recopilen información para el análisis. Si la información conduce en forma obvia a una decisión bien definida, es muy simple seleccionar un curso de acción. Pero la mayoría de las veces la información recogida se caracteriza por la incertidumbre. Por ejemplo, si se requiere tomar una decisión relacionada con la distribución de un producto, ésta tiene que basarse solamente en un estimativo del consumo potencial del producto en los puntos de distribución. Si se supiera con anterioridad la cantidad que va a consumirse, la decisión traería como resultado que en los puntos de distribución no habría ni excedentes ni insuficiencias de mercancía. Sin embargo, raras veces se conoce una información tan precisa. Generalmente, la información disponible para el gerente se expresa en términos de probabilidad. En las empresas, esto se hace por dos razones. La primera, porque los datos exactos no están disponibles; la segunda, porque la persona que proporciona la información, al haber afirmado que existe una posibilidad de que la información obtenida no coincida con los datos reales, nunca podrá ser acusada de haber proporcionado una información incorrecta. En las empresas, esta segunda razón es conocida como una forma de asegurar el empleo.

Considerando que gran cantidad de la información que recibe el gerente es proporcionada en términos de probabilidad, es prudente que éste tenga un conocimiento del tema con el fin de utilizar en una forma adecuada esta información.

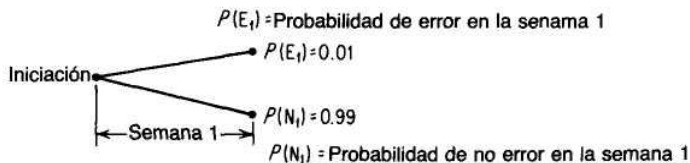
La teoría de probabilidad consiste simplemente en aprovechar en la mejor forma los patrones que se han establecido en el largo plazo como resultado de acontecimientos repetidos o sucesos similares. El ejemplo más común de un acontecimiento repetido es el lanzamiento de la moneda. Se puede visualizar claramente que a largo plazo una moneda que no esté cargada, caerá la mitad de las veces por el lado cara y la mitad por el lado sello. Pero no existe forma de predecir con precisión cómo va a caer en un lanzamiento en particular. El mismo principio se aplica cuando se toma una decisión relacionada con la distribución probable de un producto. Es posible determinar que el consumo de un producto estará por encima de cierto nivel la mitad de las veces y por debajo de él la mitad de las veces, pero es imposible predecir el consumo exacto para un día en especial.

Probabilidad independiente; ilustración gráfica

Si dos sucesos son independientes entre sí, entonces el que uno de ellos ocurra, no afecta la ocurrencia del otro. Esta idea puede ilustrarse lanzando una moneda. El resultado del primer lanzamiento no afecta el resultado del segundo. Este principio también se cumple para determinar la probabilidad del consumo de un producto. Si el consumo no se ve afectado por fuerzas externas, entonces el consumo en un día no tendrá relación con el consumo del día siguiente.

Como ejemplo de una probabilidad independiente, consideremos que la probabilidad de que el cajero de un banco cometa un error al cambiar un cheque es de 1:100 para una determinada semana. ¿Cuál es la probabilidad de que el cajero cometa un error en dos semanas seguidas? ¿En tres semanas seguidas? ¿En cuatro semanas seguidas? Si no se conoce la forma de evaluar estas probabilidades combinadas, ¿cómo se puede saber si los hechos que están ocurriendo son tan inusuales que se puede sospechar que hay fuerzas externas que están influyendo sobre ellos?

Si la probabilidad de error es de 1:100, o 1 por ciento, podemos decir que la probabilidad de ocurrencia es de 0.01. Por lo tanto, la probabilidad de no ocurrencia es de 0.99, ya que el total de



Gráfica 54. probabilidad de error en la semana 1.

probabilidades de que un hecho ocurra o no ocurra tiene que ser igual a 100 por ciento, ó 1. Esto se ilustra en la gráfica 54. Los cálculos que se realizan a continuación se entienden más fácilmente con la ayuda de las siguientes equivalencias:

$P(E_1)$ = probabilidad de error en la semana 1

$P(N_1)$ = probabilidad de no error en la semana 1

$P(E_2)$ = probabilidad de error en las semanas 1 y 2

$P(E_1)(N_2)$ = probabilidad de error en la semana 1 y de no error en la semana 2

$P(N_1, E_2)$ = probabilidad de no error en la semana 1 y de error en la semana 2

$P(N_{1,2})$ = probabilidad de no error en las semanas 1 y 2

$P(E_{1-4})$ = probabilidad de error en las semanas 1, 2, 3 y 4

$P(E_{1,3}, N_4)$ = probabilidad de error en las semanas 1, 2, 3 y de no error en la semana 4

$P(E_{1,2}, N_3, E_4)$ = probabilidad de error en las semanas 1 y 2, de no error en la semana 3 y de error en la semana 4

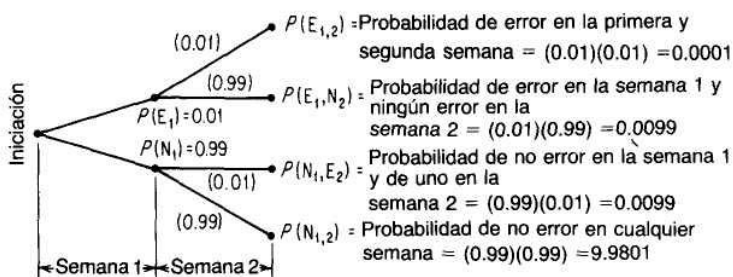
$P(E_{1,2}, N_{3,4})$ = probabilidad de error en las semanas 1 y 2 y de no error en las semanas 3 y 4

$P(E_1 N_2, E_{3,4})$ = probabilidad de error en la semana 1, de no error en la semana 2 y de error en las semanas 3 y 4

•
•
•

$P(N_{1-4})$ = probabilidad de no error en las semanas 1, 2, 3 y 4

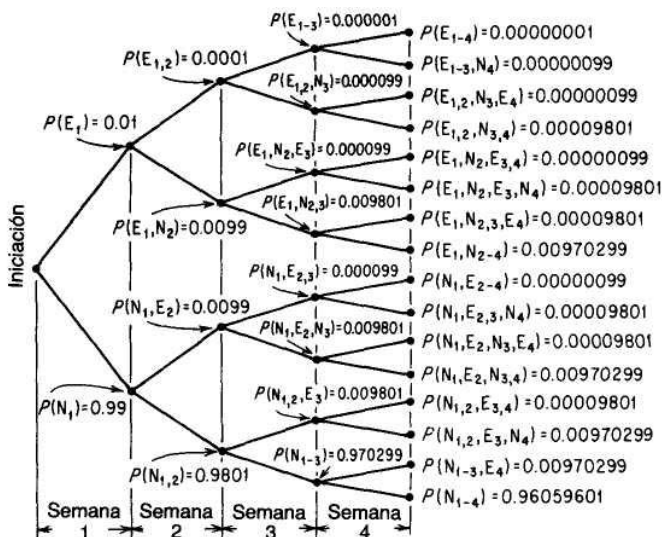
¿Cuál es la probabilidad de un error en dos semanas seguidas?
¿En 3 semanas? ¿En 4 semanas? Esto puede analizarse mediante un diagrama extendiendo la gráfica 54 para cubrir el intervalo de



Gráfica 55. Probabilidad de error en un período de dos semanas.

tiempo en particular sobre el cual se tiene interés. Empecemos donde la probabilidad de un error en la semana 1 es $P(E_1) = .01$ y extendamos la gráfica 54 para una semana más. La probabilidad de un error en la segunda semana $P(E_2)$ permanece en 0.01. Sin embargo si lo consideramos en combinación con la probabilidad de 0.01 en la primera semana, entonces la probabilidad de un error en dos semanas seguidas es 0.01 veces la probabilidad de la primera semana, o sea $0.01 \times 0.01 = 0.0001$. Y la probabilidad de que no ocurra un error después del error de la primera semana es de $0.01 \times 0.99 = 0.0099$. Se pueden realizar cálculos similares para la rama inferior de la gráfica 54. La probabilidad de no error en la semana 1 y de un error en la semana 2 es $P(N_1, E_2) = 0.99 \times 0.01 = 0.0099$; en la misma forma, la probabilidad de no error en las semanas 1 y 2 es $P(N_{12}) = 0.99 \times 0.99 = 0.9801$. Lo anterior se ilustra en la gráfica 55.

Un análisis de la gráfica 55 revela algunos hechos interesantes. El total de probabilidades al final de cada semana es igual a uno. En la primera Semana $0.01 + 0.99 = 1$. Al final de la segunda semana la probabilidad total es $0.0001 + 0.0099 + 0.0099 + 0.9801 = 1$. Lo cual es lógico ya que cuando todas las probabilidades se suman el total debe ser igual al 100 por ciento de los resultados potenciales. Además la probabilidad de que ocurra un error en la primera semana solamente, o en la segunda semana solamente es de 0.0099. Si deseamos conocer la probabilidad de que ocurra un error en las dos semanas sin tener en cuenta en cuál semana, entonces se suman $P(E_1, N_2)$ y $P(N_1, E_2)$ para encontrar la probabilidad de los hechos combinados es $0.0099 + 0.0099 = 0.0198$. La gráfica 56 es la gráfica 55 extendida a un período de 4 semanas. Para mayor claridad se eliminó parte de la nomenclatura, pero los



Gráfica 56. Probabilidad de error en un período de cuatro semanas.

subíndices siguen la misma lógica que en las gráficas 54 y 55. Obsérvese que la probabilidad total a la final de cada período es aun igual a 1.

$$\begin{aligned} \text{Semana 1} \quad & P(E_1) + P(N_1) = 1 \\ & .01 + .99 = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Semana 2} \quad & P(E_{1,2}) + P(E_1, N_2) + P(N_1, E_2) + P(N_{1,2}) = 1 \\ & .0001 + .0099 + .0099 + .9801 = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Semana 3} \quad & P(E_{1-3}) + P(E_{1,2, N_3}) + P(E_1, N_2, E_3) + P(E_1, N_2, E_3) \\ & + P(N_1, E_{2,3}) + P(N_1, E_2, N_3) + P(N_{1,2, E_3}) \\ & + P(N_{1-3}) = 1 \\ & .000001 + .000099 + .000099 + .009801 + .000099 + \\ & .009801 + .009801 + .970299 = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Semana 4} \quad & P(E_{1-4}) + P(E_{1-3, N_4}) + P(E_{1,2, N_3, E_4}) + P(E_{1,2, N_3, E_4}) \\ & + P(E_1, N_2, E_{3,4}) + P(E_1, N_2, E_3, N_4) \\ & + P(E_1, N_{2,3, E_4}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + P(E_1, N_{2.4}) + P(N_1, E_{2.4}) + P(N_1, E_{2.3}, N_4) \\
& + P(N_1, E_{2.4}) + P(N_1, E_{2.3}, N_4) + P(N_{1.2}, E_{3.4}) \\
& + P(N_{1.2}, E_3, N_4) + P(N_{1.3}, E_4) + P(N_{1.4}) = 1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
.00000001 + .00000099 + .00000099 + .00009801 + .00000099 \\
+ .00009801 + .00009801 + .00970299 + .00000099 \\
+ .00009801 + .00009801 + .00970299 + .00009801 \\
+ .00970299 + .00970299 + .96059601 = 1
\end{aligned}$$

Utilizando la gráfica 56, también es posible encontrar la probabilidad de que ocurran cero, uno, dos, tres o cuatro errores en un período de 4 semanas:

A. Probabilidad no error

$$P(N_4) = .96059601$$

B. Probabilidad de uno o más errores

$$1.00000000 - .96059601 = .03940399$$

C. Probabilidad de un error

$$\begin{aligned}
& P(N_{1.3}, E_4) + P(N_{1.2}, E_3, N_4) + P(N_1, E_2, N_{3.4}) + P(E_1, N_{2.4}) \\
& = .00970299 + .00970299 + .00970299 + .00970299 = .03881196
\end{aligned}$$

D. Probabilidad de dos errores

$$\begin{aligned}
& P(N_{1.2}, E_{3.4}) + P(N_1, E_2, N_3, E_4) + P(N_1, E_{2.3}, N_4) + P(E_1, N_{2.3}, E_4) \\
& + P(E_1, N_2, E_3, N_4) + P(E_{1.2}, N_{3.4}) = .00009801 + .00009801 \\
& + .00009801 + .00009801 + .00009801 + .00009801 = .00058806
\end{aligned}$$

E. Probabilidad de tres errores

$$\begin{aligned}
& P(N_1, E_{2.4}) + P(E_1, N_2, E_{3.4}) + P(E_{1.2}, N_3, E_4) + P(E_{1.3}, N_4) \\
& = .00000099 + .00000099 + .00000099 + .00000099 = .00000396
\end{aligned}$$

F. Probabilidad de cuatro errores

$$P(E_{1.4}) = .00000001$$

G. Probabilidad de menos de cuatro errores

$$1.00000000 - .00000001 = .99999999$$

Se deben realizar dos chequeos de estos cálculos: ¿Es el ítem b igual a los ítems C + D + E + F? y ¿Es el ítem G igual a los ítems A + C + D + E? Estas igualdades deben cumplirse si no se han cometido errores aritméticos, ya que las probabilidades deben totalizar uno. La ecuación $B = C + D + E + F$ indica que la probabilidad de uno o más errores es igual al total de la probabilidad de un error más la probabilidad de dos errores más la probabilidad de tres errores más la probabilidad de cuatro errores. Al sustituir los valores numéricos obtenemos:

$$B = C + D + E + F$$

$$.03940399 = .03881196 + .00058806 + .00000396 + .00000001$$

$$.03940399 = .03940399$$

Lo cual es correcto.

¿Es la probabilidad de menos de cuatro errores igual a la suma de las probabilidades de cero, uno, dos o tres errores? Veamos:

$$G = A + C + D + E$$

$$.99999999 = .96059601 + .03881196 + .00058806 + .00000396$$

$$.99999999 = .99999999$$

Probabilidad con sucesos independientes: Solución matemática

El ejemplo anterior no busca desanimar a nadie para utilizar la teoría de la probabilidad con sucesos independientes. Por el contrario, quisimos ilustrar gráficamente en que forma los sucesos independientes afectan la probabilidad total cuando ocurren en períodos sucesivos de tiempo. Afortunadamente existe un método más corto, con el cual no se tiene que desarrollar un gráfico cada vez que se desea analizar probabilidades independientes. ¡Imagínese el tamaño del cuadro y los cálculos respectivos si la gráfica 56 se extiende para un período de un año, o 52 semanas! ¿Cuál es la probabilidad de que no ocurran errores durante todo un año?

Vamos a la gráfica 56. La primera parte de la solución matemática implica hallar con que frecuencia se puede obtener cero, uno, dos, tres o cuatro errores en un período de tiempo de cuatro semanas. Por ejemplo, para encontrar el número de veces que se podría tener no errores en las semanas 1, 2, 3 y 4 simplemente miramos en la lista de la derecha de la gráfica 56. Solamente en

una de las expresiones encontramos N1-4; por lo tanto, esto sucede sólo una vez. Es decir que se puede obtener cero, uno, dos, tres, y cuatro errores en un período de cuatro semanas 1, 4, 6, 4 y 1 vez, respectivamente.

Para encontrar la respuesta matemáticamente, se utilizan las siguientes fórmulas:

$$C_N = \frac{t!}{N!(t-N)!}$$

o

$$C_N = \frac{t!}{N! + (t-N)!} \quad \text{Si } N = t \text{ ó } N = 0$$

donde C_N = número de combinaciones en las cuales aparece N errores

JV = número de errores en una secuencia $t!$ = número de intervalos de tiempo que nos interesan multiplicados factorialmente

Para la gráfica 54 el número de veces que se puede obtener cero o un error es:

$$\begin{aligned} C_0 &= \frac{t!}{N! + (t-N)!} = 1 & N = 0, t = 1 \\ &= \frac{1!}{0! + (1-0)!} = 1 & \text{Observe que } N = 0 \\ & & N = 1, t = 1 \\ C_1 &= \frac{t!}{N! + (t-N)!} = 1 & \text{Observe que } N = 1 \\ C_0 &= \frac{1!}{1! + (1-1)!} = 1 \end{aligned}$$

No es posible que JV sea superior a t , porque no se puede tener más errores por intervalo de tiempo que el número de intervalos de tiempo que se están considerando.

En la gráfica 55 el número de veces que se puede tener cero, uno o dos errores es:

$$\begin{aligned} C_0 &= \frac{t!}{N! + (t-N)!} = 1 & N = 0, t = 2 \\ & & \text{Observe que } N = 0 \\ &= \frac{2 \times 1}{0! + (2-0)!} = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C_1 &= \frac{t!}{N! \binom{t-N}{2}} = \frac{2!}{1! \binom{2-1}{2}} = 2 & N=1, t=2 \\
 C_2 &= \frac{N! \binom{t-N}{2}}{2! (2-2)!} = 1 & N=2, t=2
 \end{aligned}$$

Observe que $N = t$

Para la gráfica 56 el número de veces que se puede tener cero, uno, dos tres o cuatro errores es:

$$\begin{aligned}
 C_0 &= \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{0! + \binom{4-0}{2}} = 1 & N=0, t=4 \\
 & & \text{Observe que } N=0 \\
 C_1 &= \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{1! + \binom{4-1}{2}} = 4 & N=1, t=4 \\
 C_2 &= \frac{3 \times 2 \times 1}{2! + \binom{4-2}{2}} = 6 & N=2, t=4 \\
 C_3 &= \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{3! + \binom{4-3}{2}} = 4 & N=3, t=4 \\
 C_4 &= \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{4! + \binom{4-4}{2}} = 1 & N=4, t=4 \\
 & & \text{Observe que } N=t
 \end{aligned}$$

Cualquier número multiplicado factorialmente es igual a la operación de multiplicar juntos todos los valores enteros de 1 a n. Por ejemplo, 6 Factorial es $6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$.

La última parte de la solución comprende determinar P^s , la probabilidad de que ocurra una secuencia en particular. La fórmula es:

$$P_s = [P(N)^{t(N)}] [P(E)^{t(E)}]$$

En palabras, la probabilidad de una secuencia es igual a la probabilidad de no error elevada al número de veces que no error ocurre, multiplicado por la probabilidad de un error elevada a número de veces que un error ocurre. Es obvio que el número de intervalos de tiempo con no error $t(N)$ y el número de intervalos de tiempo con un error $t(E)$ es igual al número total de intervalos de tiempo. Como ejemplo, ver la gráfica 54. Allí, $P_s = P(E) = (0.01 \times 0.99)^0 = 0.01$ y $P_s = P(N) = (0.99 \times 0.01)^0 = 0.99$. Para un intervalo, $t(N) + t(E) = 1 + 0 + 0 + 1 = 1$. Para la gráfica 55:

$$\begin{aligned} P(E_{1,2}) &= (.01)^2(.99)^0 = .0001 & t(E) + t(N) &= 2 + 0 = 2 \\ P(E_1, N_2) &= (.01)^1(.99)^1 = .0099 & t(N) + t(E) &= 1 + 1 = 2 \\ P(N_1, E_2) &= (.99)^1(.01)^1 = .0099 & t(N) + t(E) &= 1 + 1 = 2 \\ P(N_{1,2}) &= (.99)^2(.01)^0 = .9801 & t(N) + t(E) &= 2 + 0 = 2 \end{aligned}$$

Para la gráfica 56:

$$\begin{aligned} P(E_{1-4}) &= (.01)^4(.99)^0 = .00000001 & t(E) + t(N) &= 4 + 0 = 4 \\ P(E_{1-3}, N_4) &= (.01)^3(.99)^1 = .00000099 & t(E) + t(N) &= 3 + 1 = 4 \\ P(E_{1-2}, N_{3,4}) &= (.01)^2(.99)^2 = .00009801 & t(E) + t(N) &= 2 + 2 = 4 \\ P(E_{1(N_{2-4})}) &= (.01)^1(.99)^3 = .00970299 & t(E) + t(N) &= 1 + 3 = 4 \\ P(N_{1-4}) &= (.01)^0(.99)^4 = .96059601 & t(E) + t(N) &= 0 + 4 = 4 \end{aligned}$$

Cuando estas dos partes de la información se combinan, es posible encontrar matemáticamente la probabilidad de cualquier número de errores que ocurran en un período en particular (ver gráfica 56):

- A. La probabilidad de cuatro errores es igual al número de veces que se podría tener cuatro errores, multiplicado por la probabilidad de una secuencia con cuatro errores:

$$P(4E) = C_0 \times P(E_{1-4}) = 1(.00000001) = .00000001$$

- B. La probabilidad de tres errores es igual al número de veces que se podría tener tres errores multiplicado por la probabilidad de una secuencia de tres errores:

$$P(3E) = C_1 \times P(E_{1-3}, N_4) = 4(.00000099) = .00000396$$

- C. La probabilidad de dos es igual al número de veces que se podría tener dos errores multiplicado por la probabilidad de una secuencia con dos errores:

$$P(2E) = C_2 \times P(E_{1,2}, N_{3,4}) = 6(.00009801) = .00058806$$

- D. La probabilidad de un error es igual número de veces que se podría tener un error multiplicado por la probabilidad de una secuencia con un error:

$$P(1E) = C_3 \times P(E_1, N_{2,4}) = 4(.00970299) = .03881196$$

- E. La probabilidad de no errores es igual al número de veces que se podría tener no errores multiplicado por la probabilidad de una secuencia con no errores:

$$P(0E) = C_4 \times P(N_{1-4}) = K.96059601 = .96059601$$

- F. La probabilidad de no errores para un año entero es igual al número de veces que se podría tener no errores multiplicado por la probabilidad de una secuencia con no errores.

$$C_{52} = \frac{52!}{0! + (52 - 0)!} = \frac{52!}{52!} = 1$$

$$P(N_{1-52}) = (0.1)^0 (.99)^{52} = .59296645$$

$$P(0E) = C_{52} P(N_{1-52}) = (1 \times .59296645) = .59296645$$

Estos datos pueden parecer de poca utilidad. Pero se puede ver claramente que si se comete un determinado número de errores en un período de tiempo en especial, sería posible determinar si esto se encuentra dentro de lo normal o se requiere tomar alguna acción correctiva.

El ejemplo indica cómo una información de este tipo puede ser útil para tomar decisiones. El concepto se aplica a muchas otras decisiones en las cuales se puede obtener la información, lo que permite comparar el desempeño individual con lo que se espera de tal persona. Por ejemplo, los errores al escribir a máquina, los plazos incumplidos, el uso de licencias por enfermedad y las llegadas tarde.

Probabilidad con sucesos dependientes

Si la probabilidad de ocurrencia de un hecho se ve afectada por

la ocurrencia o no ocurrencia de otro, entonces la probabilidad de este segundo evento depende de la del primero.

Es más fácil visualizar esta idea retirando una carta de una baraja de 52. Antes de retirar la carta, había una probabilidad de 26:52, o sea una probabilidad de 0.5 de que la carta fuera roja y una probabilidad de 26:52, o sea de 0.5 de que la carta fuera negra. Una vez retirada una carta del paquete, la probabilidad de sacar otra carta del mismo color en un segundo intento es de 25:51, es decir una probabilidad de 0.49. La probabilidad de extraer una carta de otro color en la segunda oportunidad es de 26:51, es decir una probabilidad de 0.51. El 25 se utiliza porque se había retirado una carta de las 26 que originalmente había con ese color, y 51 es el total de cartas que quedan; $25 + 26$.

Ahora exponemos un ejemplo del uso de las probabilidades más relacionado con las situaciones de trabajo. Supongamos que se debe tomar una decisión en relación con un nuevo sistema de control de calidad (CC), que permite reducir la producción de partes defectuosas a 5 de cada 100 unidades. No se espera que el mercado aumente o se reduzca sustancialmente; se está interesado en minimizar el número de partes defectuosas. El problema con el nuevo procedimiento CC es que éste, a su vez, conlleva un costo. La información para el número de partes defectuosas puede verse en el cuadro 26.

Cuadro 26. Partes Defectuosas por cada 1000 Unidades Producidas (Antes del Control de Calidad).

	Parte					Total
	A	B	C	D	E	
Defectuosas No	15	15	5	5	30	70
Defectuosas	185	235	95	45	370	930
Total	200-	250	100	50	400	1000

Dado un número de partes en cada categoría, cuando la producción total es 1000 unidades, es posible hacer algunas predicciones en relación con la probabilidad de que una parte en particular estén incluidas en la producción total:

Parte A	$P = \frac{200}{1000} = .20$
Parte B	$P = \frac{250}{1000} = .25$
Parte C	$P = \frac{100}{1000} = .10$

$$\begin{array}{ll} \text{Parte D} & P = \frac{50}{1000} = .05 \\ \text{Parte E} & P = \frac{400}{1000} = .40 \end{array}$$

La probabilidad de encontrar un defecto en cualquier parte producida es de 70:1000, es decir una probabilidad de 0.07. La probabilidad de partes defectuosas después del procedimiento CC es de 0.05. Solamente con estos datos, se aprobaría la introducción del procedimiento CC. Pero antes de dar ese paso, sería prudente encontrar la probabilidad de defectos fuertemente relacionados con la producción de una parte en particular.

$$\begin{array}{ll} \text{Parte A} & P = \frac{15}{200} = .075 \\ \text{Parte B} & P = \frac{15}{250} = .06 \\ \text{Parte C} & P = \frac{5}{100} = .05 \\ \text{Parte D} & p = \frac{5}{50} = .10 \\ \text{Parte E} & p = \frac{30}{400} = .075 \end{array}$$

Un análisis de estos datos revela que algunas partes tienen una alta probabilidad de ser defectuosas (0.10) y otras una probabilidad relativamente baja de tener defectos (0.05). Este hecho nos conduce a otras preguntas. Se debe determinar si el nuevo procedimiento CC se puede aplicar a algunas partes y a otras no. ¿Cuál es el costo del nuevo procedimiento por cada parte? ¿Cuál es el costo de las partes defectuosas?

Se podría continuar este ejemplo proporcionando las cifras en dinero para cada una de las preguntas anteriores y luego calculando la pérdida o utilidad. Sin embargo, el propósito de este ejemplo no es practicar la matemática. Más bien, el objetivo es mostrar que cuando se cuenta con una información que claramente indica un curso de acción (tal como 0.05 de partes defectuosas frente a 0.07), generalmente es necesario analizar más detenidamente los datos. Una vez más, las cifras no mienten; pero los mentirosos crean las cifras. Los conceptos básicos de probabilidad son esenciales para un análisis más profundo.

Para ilustrar la información que puede obtenerse de un solo cuadro, utilizamos el cuadro 26 para obtener información que puede ser o no de mucho interés, dependiendo de la decisión que se va a tomar y de la evaluación de la pertinencia de la información. Digamos que se desea encontrar la probabilidad de que un defecto del total de éstos, esté asociado con una parte en particular:

$$\text{Parte A} \quad P = \frac{15}{70} = .21$$

Parte B	$P = \frac{15}{70} = .21$
Parte C	$P = \frac{5}{70} = .07$
Parte D	$P = \frac{5}{70} = .07$
Parte E	$P = \frac{30}{70} = .43$

O se puede estar interesado en determinar la probabilidad de que del total de ítemes producidos una parte sea defectuosa:

Parte A	$P = \frac{15}{1000} = .015$
Parte B	$P = \frac{15}{1000} = .015$
Parte C	$P = \frac{5}{1000} = .005$
Parte D	$P = \frac{5}{1000} = .005$
Parte E	$P = \frac{5}{1000} = .03$

Supongamos que fue posible utilizar el procedimiento mejorado CC en la manufactura de la parte D. Esta decisión se podría justificar por el hecho de que se encontró que la parte D tiene una más alta probabilidad de tener un defecto que cualquiera otra de las partes. Por lo tanto las nuevas cifras aparecerán como en el cuadro 27.

El cuadro 26 muestra una tasa de 70 partes defectuosas por cada 1000 unidades. El cuadro 27 muestra una tasa de 67.5 defectos por 1000 unidades. ¿Se refleja la reducción en las partes defectuosas por $[(5 - 2.5)/5]100$, igual a 50 por ciento; por $[(70 - 67.5)/70]100$, igual a 0.036 por ciento; o por $[(70 - 67.5)/1000]100$, igual a 0.0025 por ciento? Muchas veces la información se muestra en una forma tal que refleje lo que le interesa a la persona que presenta los datos. El vendedor que se encuentra ofreciendo el procedimiento CC querrá jactarse de un 50 por ciento de reducción en las partes defectuosas. El actual gerente de control de calidad (quien puede ver su estabilidad amenazada) puede señalar que un 0.0025 por ciento de mejoría difícilmente justifica el riesgo de comprar un procedimiento que no se ha ensayado.

Cuadro 27. Partes defectuosas por cada 1000 unidades producidas (antes del control de calidad)

	Part					Total
	A	B	C	D	E	
Defectuosas No defectuosas	15 185	15 235	5 95	2.5 47.5	30 370	67.5 932.5
Total	200	250	100	50	400	1000

Resumen

Con este capítulo no se pretende ofrecer un conocimiento más profundo de la teoría de probabilidad o las matemáticas relacionadas con ésta. Aunque se ha explicado la diferencia entre dos tipos básicos de probabilidad: cuándo los sucesos son independientes y cuándo son dependientes.

El concepto básico de probabilidad con sucesos independientes se puede ilustrar con el lanzamiento de una moneda. Si una moneda que no está cargada se lanza 25 veces y todas las veces cae por el lado cara, la probabilidad de obtener cara en el siguiente lanzamiento continúa siendo 50:50. El concepto básico de probabilidad con sucesos dependientes se puede ilustrar retirando una carta de un juego de ellas, sin reemplazarla después. Se puede retirar una carta roja 25 veces seguidas, pero la siguiente vez que retiremos una carta, la probabilidad de que ésta sea roja es de sólo 1:27.

Cuando la información se presenta en forma de probabilidad, primero debemos determinar si los sucesos son dependientes o independientes. Segundo, se requiere ser extremadamente cuidadosos para saber con exactitud qué es lo que especifica la información. Esta puede ser muy precisa, pero también puede conducirnos a una conclusión equivocada cuando la persona que la obtiene y la presenta sigue una línea lógica y quien la recibe sigue otra. Esta diferencia en la percepción puede ser intencional o sin intención, pero los resultados son los mismos: se tomará una mala decisión. Yo prefiero pensar que la diferencia más bien es el resultado de un malentendido que de un engaño. Sin embargo, un malentendido puede ser aun más peligroso que un engaño, debido a que las partes involucradas en el proceso de decisión no son conscientes de que se está pensando en una forma diferente.

He aquí un ejemplo de un malentendido: un supervisor en una gran empresa solicita a una secretaria nueva que queme una copia de un contrato importante. La secretaria le dice: "Por favor, ¿me repite?" Y el supervisor responde, "¡Quémala! ¡Quémala!" *Quemar es una expresión común utilizada en las oficinas y que significa "sacar una copia"**, pero la nueva empleada aun no la

* Desde luego este es un juego de palabras en inglés, con el doble sentido de *bum*, quemar, copiar. En español este doble sentido no existe; pero el lector podrá encontrar usos semejantes de doble sentido de palabras en español N. del T.

conocía, y por lo tanto una cantidad importante de trabajo se ha convertido en llamas. Si la comunicación frente a frente, puede ser mal interpretada en una forma tan radical, obviamente un trabajo escrito también puede ser mal interpretado fácilmente. El uso de datos numéricos está sujeto aún más a una mala interpretación a menos que quien prepara la información y quién la revisa estén operando desde la misma perspectiva.

Capítulo 13

Estadística

Introducción

A muchos gerentes la palabra *estadística* puede traerle a la mente imágenes de cantidades de cuadros, gráficos y números, identificados por símbolos extraños. Muchas veces esta percepción es más cierta que falsa, ya que muchos estadísticos tienden a entregar a los gerentes más información de la que realmente se necesita para tomar una decisión. Esta dificultad surge cuando la persona que prepara la información no sabe con exactitud el propósito de ésta y quien analiza los datos no es muy específico o no sabe con precisión que información desea o debería solicitar.

La ciencia de la estadística se ha extendido tanto que la persona común se puede perder fácilmente en la terminología, las definiciones y los simbolismos. Pero esto no impide que una persona utilice este instrumento tan poderoso. En la misma forma que no se requiere tener un título en medicina para tomar la mayoría de los medicamentos que le han formulado, tampoco se requiere ser estadístico para utilizar esta información. Sin embargo, como con los medicamentos, es necesario saber leer la letra menuda o ingerirlos con base en la confianza.

La información que se ofrece en este capítulo sólo trata superficialmente la estadística. Pero, armado con ésta información, se

puede estar en capacidad de determinar en general si los datos que se tienen caen en la categoría para la cual se justifica realizar un análisis estadístico.

Variables aleatorias

Por *variable aleatoria* se entiende un valor numérico que fluctúa de una manera que no puede predecirse. Regresemos al ejemplo del lanzamiento de la moneda. Cuando ésta es lanzada, sabemos que caerá por el lado cara o por el lado sello, pero no tenemos una forma para predecir con precisión por cuál lado va a caer. El resultado del primer lanzamiento no tiene absolutamente ninguna influencia en el resultado de los siguientes lanzamientos.

Las variables aleatorias pueden ser discretas o continuas. Una variable aleatoria *discreta* es un número concreto, por ejemplo, el número de veces que una moneda puede ser lanzada. No es posible lanzarla 6 y 1/2 veces. Un ejemplo de variable aleatoria *continua* es la descripción de la altura de una persona. La altura está sujeta a diferentes variables. ¿La persona, al ser medida usaba zapatos, medias, o sombrero, o tenía el cabello largo? ¿Se tomó la medida desde la parte alta del cabello, o éste fue comprimido contra la cabeza? ¿Qué tan precisa fue la medida? ¿Con cuántas cifras decimales?

Para nuestros objetivos, nos concentramos solamente en las variables aleatorias discretas. En esta forma se elimina cualquier pregunta relacionada con la interpretación de alguno de los datos utilizados. En cambio, nos concentramos en el análisis de una parte de la información (una cifra) y su relación con las otras partes restantes (cifras).

Medidas de tendencia central

Las *medidas de tendencia central* se refieren a la agrupación de los datos alrededor de un punto numérico único. Tal vez el sinónimo más conocido es el *promedio*. Este término nos es familiar por los resultados de los exámenes en el colegio. Mucha gente no está familiarizada con términos tales como *moda*, *media* y *mediana*. Cada término describe la agrupación de los datos, aunque una mala interpretación de uno de estos términos podría conducir a una decisión incorrecta.

Para definir claramente estos términos, recurrimos a un ejem-

Cuadro Resultado de examen.

No. de Respuestas		Número de Respuestas	
Correctas	Frecuencia	Correctas	Frecuencia
1	0	6	2
2	1	7	6
3	0	8	4
4	0	9	3
5	1	10	3
		Total = 20	

pío. Supongamos que 20 estudiantes presentan un examen de 10 preguntas con los resultados que se muestran en el cuadro 28. La calificación *promedio* es igual a la *media*. Para los datos en el cuadro 28, se suma el total de respuestas correctas multiplicadas por la frecuencia respectiva y se divide por el número total de calificaciones:

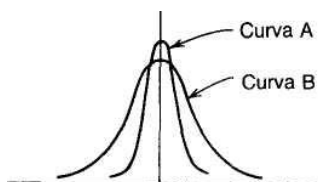
$$\begin{aligned}
 \text{Promedio} &= \text{medida} = \mu \\
 &= \frac{2 + 5 + 2(6) + 6(7) + 4(8) + 3(9) + 3(10)}{20} \\
 &= \frac{150}{20} = 7,5 \text{ correctas}
 \end{aligned}$$

La *moda* es simplemente el resultado que ocurrió con mayor frecuencia. Para los datos en el cuadro 28, la moda es 7 respuestas correctas.

La *mediana* es el número que ocupa una posición en la mitad de los dos extremos. Por ejemplo en el cuadro 28, la mediana es:

$$\text{Mediana} = \frac{2 + 10}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ correctas}$$

Por lo tanto, para un conjunto de datos, es posible encontrar tres descripciones únicas en su género, como medidas de centralización, cada una con sus aplicaciones propias, dependiendo del uso que se vaya a dar a los datos. Por ejemplo, un estudiante que tuvo sólo cinco respuestas correctas podría preferir decir que tuvo como respuestas correctas solamente una menos que la mediana, antes que revelar que solamente un alumno tuvo menos respuestas correctas que él.



Gráfica 57. Dos curvas con la misma media, pero con desviaciones estándar diferentes.

Desviación estándar

La desviación estándar para un conjunto de datos define la variabilidad de éstos. Para dos conjuntos de datos con la misma media, la desviación estándar identifica la tendencia de los datos a extenderse alrededor de la media, la gráfica 57 muestra dos conjuntos de datos que tienen la misma media. Pero en la curva A los datos están agrupados más cerca de la media que en la curva B.

La desviación estándar, identificada por σ (la letra griega sigma), se utiliza para definir los límites del espacio en el cual cae cierto porcentaje de los datos. Para una distribución normal, una desviación estándar de la media incluye aproximadamente el 68 por ciento de todos los valores de la población. Dos desviaciones estándar incluyen aproximadamente el 95 por ciento de los valores y tres desviaciones estándar incluyen el 99 por ciento de los valores.

Como ilustración, volvamos a los datos del cuadro 28. Se ha calculado que la media de los datos es 7.5. Supongamos que una desviación estándar es igual a 1.5. Entonces 7.5 ± 1.5 , o el 68 por ciento de las respuestas correctas para un gran número de estudiantes que toman este examen, caerá entre 6 y 9. Por lo tanto, $7.5 \pm 2 \sigma$ debe contener el 95 por ciento de las respuestas correctas. Ya que es imposible tener más respuestas correctas en un examen que el número de preguntas que éste tiene, el 95 por ciento de las respuestas deben caer entre 4.5 y 10. Y el 99 por ciento de las respuestas ($7.5 \pm 3 \sigma$) debe caer entre 3 y 10. Es importante observar dos aspectos en éste ejemplo hipotético. Primero, con un tamaño pequeño de muestra, cualquier dato aleatorio tendrá un efecto importante en la información. Segundo, siendo cierto lo anterior, la muestra debe tener un tamaño suficiente para que el análisis estadístico sea aplicable. Por ejemplo, supongamos que

en una clase de 2 estudiantes, los dos obtuvieron de 10 preguntas, 2 correctas. ¿Se concluiría que los dos estudiantes no entendieron la materia o que el examen fue demasiado difícil? En el cuadro 28 puede verse que un estudiante tuvo sólo dos respuestas correctas. Este resultado cae fuera del límite de 3. Si la muestra es suficientemente grande para el análisis estadístico, se debería investigar porqué este estudiante está tan fuera de línea en comparación con el resto de la clase.

¿Y cómo se determina si una muestra es lo suficientemente grande? Para los objetivos de este texto, el lector debe tener confianza en su experto en estadística. Aunque los cálculos para determinar el tamaño de la muestra no son complicados, el tema se encuentra fuera del alcance de este capítulo y un análisis de éste no cumpliría otro propósito útil diferente a crear consciencia de que el número de datos en una muestra determina si la técnica de la evaluación estadística es apropiada. Cuanto mayor sea la base de datos, más confianza se tendrá en los resultados del análisis. Sin embargo es importante familiarizarse con el procedimiento matemático para encontrar la desviación estándar. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Desviación estándar} = \sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^n (x - \mu)^2}{n}}$$

En palabras, la desviación estándar es igual a la raíz cuadrada de la sumatoria de las diferencias entre cada valor de x y la medida (μ), al cuadrado, para cada valor desde el primero (1) hasta el último (n), dividido por el total de números n . Para ver cómo funciona, calculemos la desviación estándar de los datos del cuadro 28. Recuerde que $\mu = 7.5$

Es decir,

$$\text{Media} = \frac{\text{Suma de valores}}{\text{Número de valores}} = \frac{x}{n} = \frac{150}{20} = 7,5$$

$$\text{Desviación estándar} = \sigma = \sqrt{\left[\frac{x - \mu}{n} \right]^2} \approx \sqrt{\frac{69}{20}} = 1,9$$

Si una desviación estándar es igual a 1.9, entonces dos desviaciones estándar son $2 \times 1.9 = 3.8$, y tres desviaciones estándar son $3 \times 1.9 = 5.7$.

Número de Res <i>n</i> puestas Correctas		$x - \mu$	$(x - \mu)^2$
1	2	2 - 7.5 = -5.5	30.25
2	5	5 - 7.5 = -2.5	6.25
3	6	6 - 7.5 = -1.5	2.25
4	6	6 - 7.5 = -1.5	2.25
5	7	7 - 7.5 = -0.5	0.25
6	7	7 - 7.5 = -0.5	0.25
7	7	7 - 7.5 = -0.5	0.25
8	7	7 - 7.5 = -0.5	0.25
9	7	7 - 7.5 = -0.5	0.25
1	7	7 - 7.5 = -0.5	0.25
1	8	8 - 7.5 = 0.5	0.25
1	8	8 - 7.5 = 0.5	0.25
1	8	8 - 7.5 = 0.5	0.25
1	8	8 - 7.5 = 0.5	0.25
1	9	9 - 7.5 = 1.5	2.25
1	9	9 - 7.5 = 1.5	2.25
1	9	9 - 7.5 = 1.5	2.25
1	10	10 - 7.5 = 2.5	6.25
1	10	10 - 7.5 = 2.5	6.25
2	10	10 - 7.5 = 2.5	6.25
$\Sigma x = 15$		$\Sigma (x - \mu)^2 =$	69.00

Por lo tanto, si los estudiantes que presentaron el examen tienen características típicas de todos los que lo presentarán en el futuro, el 68 por ciento va a obtener entre 5.6 y 9.4 respuestas correctas (7.5 ± 1.9), el 95 por ciento obtendrá entre 3.7 y 10 respuestas correctas (7.5 ± 3.8), y el 99 por ciento obtendrá entre 1.8 y 10 respuestas correctas (7.5 ± 5.7). Al calcular la desviación estándar es posible evaluar en forma más precisa la ejecución individual en relación con la población total. Si no es posible predecir los valores que caerán en el rango esperado, entonces será imposible determinar si un resultado dado es aceptable.

Distribución de probabilidad continua

La distribución de probabilidad continua comprende una amplitud completa de valores que tienden a agruparse alrededor de un valor medio, tal como se muestra en la gráfica 57. Las curvas de la Gráfica 47 se conocen comúnmente como curva *normal* o *en forma de campana*; y representan una distribución normal de probabilidad de un número infinito de medidas. La curva normal es

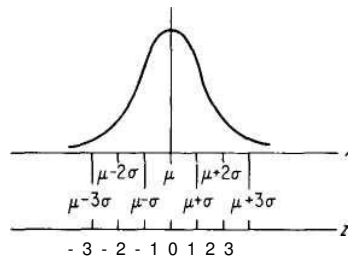
simétrica en relación con una línea vertical imaginaria que pasa a través de la media (μ). Por lo tanto, la altura de la curva es la misma si uno se mueve una distancia igual hacia la izquierda o la derecha de la media. Las "colas" de la curva cada vez están más cerca del eje horizontal, pero nunca llegan a tocarlo. La curva nunca toca la línea horizontal, ya que el área que se encuentra bajo la curva representa la probabilidad de que cualquier valor forme parte de la población total. La curva nunca toca la horizontal porque siempre existe una probabilidad remota de que un valor en particular esté muy alejado de la media. Una curva equilibrada en forma de campana simplemente indica que existe una probabilidad igual de que un valor se encuentre a un mismo número de desviaciones estándar por encima o por debajo de la media. El área total por debajo de la curva normal es igual a 1, o sea el 100 por ciento de los valores posibles relacionados con una población.

Debido a que cada población estudiada tiene valores diferentes par la media y la desviación estándar, los valores relacionados con una población se conocen como valores de z . Una desviación estándar (σ) es igual a un valor de z . Los valores más altos que la media, se consideran valores positivos de z , mientras que los valores más bajos que la media se consideran valores negativos de z . Un valor que coincide con la media tiene cero desviación estándar de la media; por lo tanto, el valor de z allí equivale a cero. La gráfica 58 ilustra este concepto.

Para determinar el valor de z para un número dado, se utiliza la siguiente fórmula:

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

Esto indica que el valor z se encuentra restando la media μ del valor de x ; y dividiendo esta cifra por la desviación estándar de x .

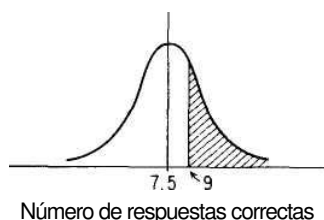


Gráfica 58. Relación entre los valores de σ y de z .

Como ejemplo, en relación con el cuadro 28, según los cálculos previos, se ha determinado que la media es 7.5 y la desviación estándar 1.9. Para nuestro propósito, se desea saber el porcentaje de la población con 9 o 10 respuestas correctas en un examen de 10 preguntas. El valor de z es:

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma} = \frac{9 - 7.5}{1.9} = \frac{1.5}{1.9} = 0.79$$

Esto se ilustra en la gráfica 59.

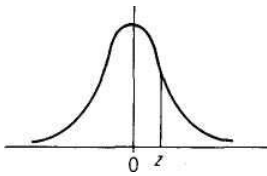


Gráfica 59. Área de interés para el ejemplo del examen presentado por los estudiantes.

Se observa que el área sobre 9 está sombreada, lo cual indica que nos interesa conocer el porcentaje de la población que tiene 9 o 10 respuestas correctas. A continuación vamos al cuadro 29. Como ya se encontró que los valores de z son 0.79, miramos en la columna vertical de z hasta encontrar 0.7 y luego nos movemos horizontalmente hasta la columna titulada 0.09. Esta combinación da como resultado nuestro valor de z de 0.79, el cual es 0.2852. Este número representa el área que se encuentra entre la media y la desviación estándar ubicada a una distancia de $0.79z$, lo cual tiene sentido. Podemos ver en el cuadro 29 que a medida que el valor z se reduce (o la distancia desde la media se reduce), el área bajo la curva se vuelve más pequeña. Una mirada a los extremos del cuadro 29 revela que si la distancia desde la media es cero, entonces el área es cero. Si el valor de z es tan alto como 3.09, entonces el área se acerca al 50 por ciento (49.90 por ciento) del área total que se encuentra bajo la curva completa.

En nuestro ejemplo, el valor de z es 0.2852. Por lo tanto el área entre 7.5 y 9 es 28.52 por ciento del área total bajo la curva. Sin embargo, se desea encontrar qué porcentaje del área es supe-

Cuadro 29. Área Bajo la Curva Normal.



	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0 .	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0 .	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0 .	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0 .	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0 .	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0 .	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0 .	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2518	.2549
0 .	.2580	.2612	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0 .	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0 .	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1 .	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1 .	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1 .	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1 .	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1 .	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1 .	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1 .	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1 .	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1 .	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1 .	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2 .	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2 .	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2 .	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2 .	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2 .	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2 .	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2 .	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2 .	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2 .	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2 .	.4881	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3 .	.49865	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990
0										

rrior a un valor de 9. Debido a que cada mitad de la curva normal es igual al 50 por ciento, podemos calcular el área bajo la curva desde 9 en adelante, restando 0.2852 de 0.5000, para obtener 0.2148. Esto significa que el 21.48 por ciento de la población está representada por el área sombreada en la gráfica 59. O sea que, a largo plazo, esperamos que el 21.48 por ciento de los estudiantes que

presenten este examen en especial, obtengan un resultado de 9 o 10 respuestas correctas.

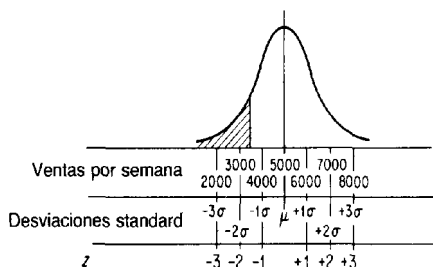
Para estar seguros de que este concepto está claro, presentamos tres ejemplos para ilustrar las matemáticas sobre cómo utilizar el cuadro 29 y aplicar la probabilidad continua.

Ejemplo 1

Usted maneja una cadena de pequeñas tiendas de variedades, y con el paso de los años se ha determinado que el promedio de ventas brutas por semana es de \$ 5.000. Al analizar las cifras de toda la cadena, también se encuentra que una desviación estándar es igual a \$ 1.000. Además, se supone que la utilidad es directamente proporcional a las ventas, y que cuando las ventas caen por debajo de \$ 3.500, los costos fijos de las tiendas hacen que estas generen una pérdida operativa. ¿Cuáles son las probabilidades de que cualquiera de las tiendas tenga un nivel de ventas por debajo de \$ 3.500 en una semana en particular?

Suponiendo que los datos correspondan a una curva de distribución normal, se debe dibujar una curva en forma de campana y señalar la media, las desviaciones estándar y los valores de z . El de valor z para \$ 3.500 es $(3.500 - 5.000)/1000$, o sea 1.5. La gráfica 60 muestra un dibujo de este ejemplo en que el área de interés está sombreada.

El cuadro 29 indica que un valor de z de 1.5 es igual a 0.4332. El cuadro 29 puede utilizarse tanto para los valores negativos como positivos de z , un $-z$ indica que el valor con el cual se está trabajando se encuentra por debajo (-) del valor de la media, $+z$ se encuentra por encima (+) del valor de la media. Aquí 0.4332 representa en la gráfica 60 el área bajo la curva desde $-1.5z$ hasta



Gráfica 60. Área de interés para los ejemplos de volumen de ventas

la media, para encontrar el área de la parte sombreada, debe restarse 0.4332 de 0.5000, y se obtiene 0.0668. Por lo tanto, la probabilidad de que una tienda en particular opere con un nivel de ventas por debajo de \$ 3.500 en una determinada semana es 6.68 por ciento. Si una tienda en particular opera por debajo de este nivel por más del 6.68 por ciento del tiempo, entonces es necesario investigar a qué se debe.

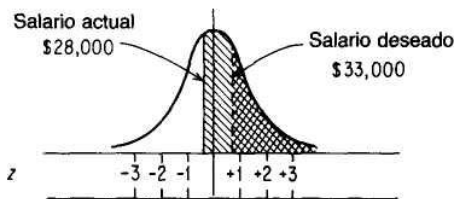
Ejemplo 2

Usted está considerando la posibilidad de cambiarse de trabajo a un cargo de ventas con un salario basado principalmente en comisiones. Su cargo actual tiene un salario fijo de \$ 28.000 por año. Le han dicho que el rango del salario para el nuevo cargo está representado por una curva normal, con un salario para el nuevo cargo está representado por una curva normal, con un salario promedio de \$ 30.000 por año y una desviación estándar de \$ 5.000. Usted ha decidido que si puede lograr \$ 5.000 más del salario por año en el cargo de ventas, entonces cambiará de trabajo.

¿Cuáles son las probabilidades de ganar al menos \$ 5.000 más por año que en el cargo actual? ¿Cuáles son las probabilidades de ganar más de lo que se está ganando ahora? ¿Cuáles son las probabilidades de ganar menos que ahora?

En todos los casos en que se va a analizar el área bajo una curva normal, primero dibuje la curva y marque las áreas de interés. Para este ejemplo las áreas de interés son la media, \$ 30.000; el valor de z para el salario actual, $(\$ 28.000 - \$ 30.000)/\$ 5.000 = -0.4z$; y el valor de z para el salario deseado, $(\$ 28.000 + \$ 5.000 - \$ 30.000)/\$ 5.000 = 0.62$. Estos valores se ilustran en la gráfica 61.

La primera pregunta es, ¿Cuáles son las probabilidades de ganar al menos \$ 5.000 más que en el cargo actual? Para determinar



Salario en miles de \$ t 5 20 25 30 35 40 45

Gráfica 61. Área de interés para el ejemplo del nuevo trabajo

esta probabilidad se tiene que encontrar a cuánto equivale el área cuadrículada en la gráfica 61. Esta área representa todos los salarios que están \$ 5.000 por encima del salario actual, o sea \$ 33.000 por año. Se ha calculado que el valor de z es de 0.6; por lo tanto, se mira el valor de 0.6 en el cuadro 29 y se encuentra un valor de 0.2257. Pero recuerde que 0.2257 representa el área entre el valor de z y la media. Para encontrar el área cuadrículada se resta 0.2257 de 0.5000, y se obtiene 0.2743. Por lo tanto, las probabilidades de que gane al menos \$ 5.000 más por año que en el cargo actual, son de 27.43 por ciento.

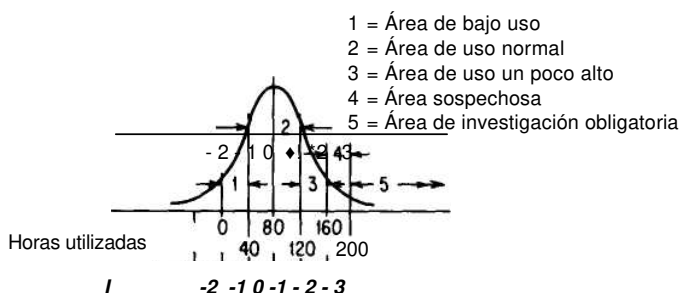
La segunda pregunta es, ¿Cuáles son las probabilidades de ganar más de lo que se está ganando ahora? Ya que actualmente se gana \$ 28.000, y el valor de z para esta cifra es de -0.4, existe interés en el área que se encuentra a la derecha de $z = -0.4$. El cuadro 29 muestra que el área asociada con $z = 0.4$ es de 0.1554. A esta cifra debe sumársele toda el área a la derecha de la media. Debido a que el área en cada mitad de la curva es igual a 0.5000, se suma 0.1554 a 0.5000 para llegar a 0.6554. Por lo tanto, se tiene un 65.54 por ciento de probabilidades de ver incrementado el salario actual.

La tercera y última pregunta es, ¿Cuáles son las probabilidades de que gane menos que ahora? Debido a que el área total bajo la curva es igual a 1.0000, la cifra se encuentra restando el área al lado derecho de $z = -0.4$ (que se acaba de encontrar en el punto anterior) de 1.0000, para obtener 0.3446. Por lo tanto se tiene un 34.46 por ciento de probabilidades de ganar un salario menor que el actual.

¿Debería aceptar el nuevo trabajo? Esto depende de los otros factores involucrados en realizar este cambio, entre los cuales con seguridad se encuentra la confianza en la capacidad de obtener éxito en las ventas y la aversión o no aversión personal al riesgo. Pero, independientemente de la decisión final, ciertamente es un beneficio ser consciente de los resultados matemáticos a favor y en contra de la decisión.

Ejemplo 3

Usted es gerente en una empresa grande y se encuentra revisando algunas cifras del año anterior relacionadas con el número de horas que diferentes empleados faltaron al trabajo debido a enfermedad. Se tienen registros que indican que las licencias por enfer-



Gráfica 62. Área de interés para el ejemplo de las licencias por enfermedad.

medad varían ampliamente desde 0 hasta 500 horas. Al analizar algunas de las licencias más largas se encuentra que muchas de ellas se deben a enfermedades serias o accidentes. Sin embargo, a algunos de los usuarios de licencias con índices altos no se les conoció otra enfermedad diferente de resfriados comunes y citas con el odontólogo. Si se decide investigar las causas de utilización de un alto índice de licencias, ¿dónde se debe hacer el corte entre un alto uso de licencias y un uso excesivo de éstas?

Un método para responder esta pregunta es el análisis estadístico de los datos y la agrupación de los usuarios por categorías. Las categorías pueden ser (1) área de bajo uso; (2) área de uso normal; (3) área de uso un poco alto; (4) área de uso sospechoso, y (5) área de investigación obligatoria. En la práctica es posible analizar los datos de faltas por enfermedad con el procedimiento ya descrito en este capítulo. Supóngase que el análisis muestra que el uso promedio de licencia por enfermedad es 2 semanas (80 horas) por año, con una desviación estándar de 40 horas. Luego se dibuja una curva de distribución normal y se señalan las áreas de interés. La gráfica 62 muestra un dibujo típico.

La gráfica 62 indica que el área 2 representa el índice de uso normal y se extiende desde $z = +1$ hasta $z = -1$. El cuadro 29 indica que $z = 1$ representa 0.3413, de tal manera que el área entre $2 = -1$ y $2 = +1$ es dos veces 0.3413, o sea, 0.6826. De aquí que el área 2 comprenda el 68.26 por ciento de los registros de licencias por enfermedad de los empleados.

Puede analizarse cada área individualmente. Pero, por el mo-

mentó, suponga que se acepta el área de bajo uso (1) y el área de uso un poco alto (3); pero le gustaría conocer las probabilidades de que el uso de una licencia por enfermedad por parte de una persona, se encuentre dentro del área de uso sospechoso (4), entre $z = 2$ y $z = 3$. El cuadro 29 muestra que $z = 2$ da como resultado 0.4772 y $z = 3$ da 0.49865. Como estamos trabajando sólo con un lado de la curva, $0.49865 - 0.4772 = 0.02145$ es el área entre $z = 2$ y $z = 3$. Por lo tanto, existen probabilidades de 2.145 por ciento de que una persona utilice entre 160 y 200 horas de licencia por enfermedad.

¿Cuáles son las probabilidades de que una persona utilice más de 200 horas? Para encontrar la respuesta, se resta el valor para $z = 3$, o sea 0.49865 de 0.50000. Por lo tanto, el área 5 es igual a 0.00135, es decir el 0.135 por ciento del total. Será una situación difícil para un empleado sentirse seleccionado para una investigación basada exclusivamente en hechos, cuando usted confronte esa persona con sus registros respectivos y el área en la cual se encuentra.

Este análisis no tiene una precisión del 100 por ciento, porque a la gráfica 62 se le ha hecho un corte en $z = -2$ y el área por debajo de este punto no se ha considerado. Sin embargo, este tipo de error es insignificante cuando se utiliza este procedimiento simplemente para determinar qué áreas investigar y qué áreas aparecen normales.

Resumen

Por ningún motivo debe considerarse este capítulo como la biblia de la estadística. Sólo ha tratado superficialmente la forma como la estadística puede utilizarse para ayudar a tomar decisiones. Una persona que verdaderamente sepa Estadística realizará un análisis mucho más detallado y recogerá gran cantidad de datos adicionales para cualquiera de las áreas que se han cubierto aquí. Esta tendencia a acumular cantidades de datos es generalmente el principal problema al solicitar a los expertos que realicen un análisis estadístico. Muchas veces los datos proporcionados no solamente son voluminosos sino que también van acompañados de explicaciones con una multitud de términos que solamente los entienden quienes están completamente familiarizados con el proceso estadístico.

No se debe asustar con términos tales como *correlación*, *hipótesis*, *población de doble variación*, *regresión*, *técnicas de*

muestreo, pruebas de asociación, relaciones funcionales, intervalos de confianza, etc. Aunque todos estos términos tienen funciones definidas en la ciencia detallada del análisis estadístico, generalmente no tienen lugar en un reporte dirigido a un gerente general. Aunque la persona que le proporciona la información estadística se la presente en una forma tan compleja que no le sea útil, no desista de la información estadística en general. La mejor forma de enfocar el tema es aconsejar a quien proporciona los datos exactamente qué es lo que desea y cómo se quiere que se le presenten.

Capítulo 14

Conclusiones

Introducción

Hemos proporcionado una visión general de los factores relacionados con las decisiones empresariales. El requisito básico según el cual se debe reconocer la necesidad de una decisión es obvio; pero muchas decisiones empresariales se han tomado por alguien que ni siquiera es consciente de lo que está haciendo. Un ejemplo de ello es el gerente que no reconoce la existencia de un problema y por su falta de acción falla en proporcionar una solución a éste. Aquí, la falla del gerente en relación con la acción, puede ser un factor muy importante.

Cuando el efecto hongo tiene una influencia muy fuerte en una empresa, es porque ésta es la política existente. El efecto hongo se presenta cuando una persona se mantiene en la sombra y mira los toros desde la barrera. En muchas organizaciones los trabajadores acusan a la gerencia de utilizar esta técnica; pero en realidad también se usa para mantener a la gerencia en la sombra. Después de todo, si la gerencia supiera todo lo que se hace en la empresa se enteraría tanto de los errores como de los éxitos.

Como gerente, se requiere ser consciente de que este fenómeno existe en diferentes grados, en todas las empresas. Por lo tanto es muy importante que un gerente no solamente conozca,

entienda y utilice los principios básicos para tomar una decisión, sino que también esté completamente consciente de la influencia de las relaciones humanas sobre las personas involucradas en el proceso de toma de decisiones (la que toma la decisión, los que recogen la información y aquellos de quienes se obtienen los datos).

Un ejemplo de una decisión basada en una información que no refleja la situación real, ocurrió cuando una empresa líder en la fabricación de automóviles en los EE.UU., realizó una encuesta para determinar exactamente qué características deseaba el público que fueran incorporadas en la producción de un nuevo automóvil. La encuesta se realizó de buena fe, y presumiblemente quienes la respondieron también lo hicieron de buena fe. El único problema surgió cuando el automóvil fue lanzado al mercado. En ese momento se vio que se había cometido un error, tal como se reflejaba en la falta de apoyo del público en la compra del nuevo automóvil.

¿Cuál fue el problema? ¿Se diseñó una encuesta que sesgaba las respuestas? ¿Se preseleccionaron algunos resultados de la encuesta? ¿El industrial se confió demasiado en el buen nombre de la compañía? No existe una evidencia irrefutable para responder cualquiera de estas preguntas. Sin embargo, una teoría muy probable es que quienes fueron encuestados dieron respuestas idealizadas y no respuestas que indicaran qué características realmente tendrían influencia en la decisión de compra. Por ejemplo, aunque una persona puede citar características que desearía en un nuevo automóvil, la información podría ser irrelevante si no posee los recursos para comprar un nuevo carro sin tener en cuenta las características.

¿Cómo puede prevenirse que esto nos suceda? Desafortunadamente no es posible prevenirlo. Pero nos podemos armar con los métodos lógicos de toma de decisiones, con los cuales se puede reducir el número de errores. Debido a que el mayor porcentaje de las decisiones no comprenden áreas en las cuales se pueda generar información confiable para calcular los resultados futuros de diferentes acciones, es necesario confiar en el proceso lógico de toma de decisiones. Este proceso no debe pasar por alto la mecánica de los métodos, las personas involucradas o afectadas por la decisión y si es aplicable, las ayudas matemáticas que pueden utilizarse. En los capítulos anteriores se han cubierto estas tres áreas. Aunque este libro de ningún modo es una guía completa

paso por paso para todas las decisiones gerenciales, sí ofrece unas bases firmes para el gerente interesado en mejorar sus capacidades para tomar decisiones.

Opiniones contra hechos

Sería hermoso si todas las decisiones se pudieran basar en los hechos; pero, ¿es ésto posible? Si uno de sus mejores empleados afirma que el nuevo empleado es un tonto, ¿es este un hecho? Quizá, pero en la forma en que se ha expresado, no es un hecho. Es simplemente la opinión de su mejor empleado. La afirmación puede estar basada en lo que se percibe como total evidencia; pero es aun una opinión, y sería un error tomar alguna acción basados en la suposición de este "hecho".

En el proceso de toma de decisiones, cuando se recoge la información debe esperarse hasta tanto se hayan obtenido varias opiniones ya que la gente con experiencia en un área determinada no duda en expresar una opinión. Para determinar si se están manejando hechos u opiniones, debe buscarse si se encuentra la misma respuesta cuando se plantea la misma pregunta a diferentes fuentes de información. Si se cuenta con hechos, la información de ambas fuentes será idéntica. Si se cuenta con opiniones, se puede esperar obtener respuestas diferentes. Con frecuencia la pregunta se formula en una forma tal que anima a una respuesta de opinión en vez de un hecho. Por ejemplo, ¿cuántos empleados competentes hay en el departamento x? Una persona puede suponer que todos son competentes, mientras que otra pueda gastar mucho tiempo simplemente tratando de decidir que hace que una persona sea competente y otra incompetente.

A veces, esta técnica puede ser utilizada para obtener una ventaja, ya que diferentes respuestas pueden indicar que ambas son correctas cuando se ven desde la perspectiva de las diferentes personas que responden. Como persona que toma decisiones, se requiere averiguar por qué están en desacuerdo estas personas - no por qué una está en lo cierto y la otra equivocada, sino por qué tienen diferentes perspectivas. Obviamente esto incluye opiniones diferentes a la propia. Por lo tanto, para analizar una opinión, se inicia con la suposición de que la opinión es correcta desde la perspectiva de quien responde y se debe tratar de entender las bases de las cuales surgió la decisión.

Si quien toma la decisión no trata de entender por qué existen las diferencias de opinión, significa que es culpable de enfocar la decisión con una mente cerrada. Si se tiene una mente cerrada, ¿para qué consultar una segunda opinión? ¿se está buscando una persona que responda "sí", a quien se pueda culpar si la decisión es incorrecta? Seguramente este no es el caso. Usted debe estar buscando opiniones para sustentar lo que con anterioridad se cree que es lo cierto. Si se descarta una segunda opinión porque ésta no sustenta lo que se cree es cierto, entonces se está perdiendo el tiempo. Generalmente quien toma decisiones ni siquiera se da cuenta de que es culpable de escoger un enfoque sesgado para solucionar un problema. Por lo tanto, a menos que un curso de acción (y sólo uno) se vea claro de acuerdo con las circunstancias dadas, debe esperarse y aún fomentar el desacuerdo. Cuando todas las personas involucradas en tomar una decisión están de acuerdo, es bueno preguntarse ¿Por qué involucrar tanta gente si la dirección que debe seguirse podía identificarse con un grupo mucho más pequeño y a un menor costo? Sin embargo, si las diferentes opiniones están basadas en perspectivas contradictorias y la interpretación de estos puntos de vista, es necesario familiarizarse con ambas perspectivas antes de decidir el camino a seguir.

Una de las principales tareas de quien toma decisiones es animar a la gente a que exprese sus opiniones, aun cuando estas no se ajusten a la norma. No debe existir la más mínima idea de que una opinión diferente será ridiculizada o que cualquier persona será menospreciada, ya que esto puede restringir la expresión de opiniones que podrían ofrecer una nueva perspectiva en el proceso de toma de decisiones. Este hecho es supremamente importante cuando se manejan individuos poco dinámicos, nuevos empleados, o personas que se consideran ubicadas en los niveles inferiores en la jerarquía de la organización. Estas personas deben saber que sus opiniones serán evaluadas con base en su propia perspectiva, lo cual no significa que estas opiniones se utilicen como base para la decisión final, ya que las perspectivas de estas opiniones pueden ser inapropiadas (demasiado estrechas, demasiado amplias, etc.).

Las opiniones descabelladas, que no tienen otra base diferente a la parte emocional, no deben fomentarse. Por ejemplo, un ingeniero cuya experiencia se encuentra en el análisis de resistencia de materiales podría emitir una opinión acerca de la estructura de un producto que se piensa fabricar, pero no acerca del mercado potencial de éste. Las mejores decisiones se toman cuando se

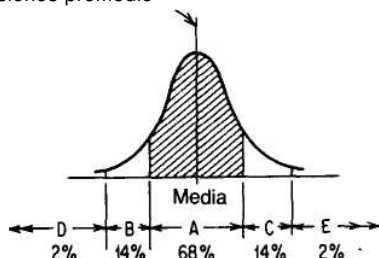
consideran seriamente todas las opiniones que tienen bases válidas y luego se evalúan estas bases.

Quienes toman buenas decisiones saben cuando suspender la recolección de opiniones y de información, ya que a partir de cierto momento la información recibida tiende a repetirse. Luego debe tomarse una acción. Esto se hace sabiendo que no se ha alcanzado un consenso y que por lo tanto la decisión no puede satisfacer a todos. La persona a quien le falte el valor para estar en desacuerdo con alguna recomendación bien intencionada, no debe estar en una posición que implique tomar decisiones. La tarea de una persona que toma decisiones es hacer lo correcto y no lo que le gustaría hacer o lo que la volvería más popular o lo que se espera que haga.

Calidad de la decisión

Una de las razones por las cuales es difícil ofrecer un conjunto claro de procedimientos tipo "libro de recetas" que pueda seguirse para cada decisión, es la que se refiere a la evaluación de la efectividad de la decisión una vez que ésta se ha tomado. ¿Fue una buena decisión? Debido a que generalmente se selecciona sólo un curso de acción de entre muchos, no es posible saber cuál habría sido el resultado si se hubiese seleccionado una alternativa diferente. No se puede juzgar la calidad de una decisión por su resultado, debido a que las influencias externas pueden haber afectado este resultado después de haberse tomado la decisión. En general, la calidad de una decisión puede representarse por una curva en forma de campana. La mayoría de las decisiones son aceptables cuando tienen hasta una unidad de desviación estándar (68 por ciento), y el 14 por ciento de todas las decisiones son malas y el 14 por ciento son muy buenas. Solamente el 2 por ciento son inaceptables o excelentes. Esto se ilustra en la gráfica 63; la cual señala en una forma dramática el amplio rango de decisiones aceptables disponible para quien toma una decisión. Sin embargo también ilustra el pequeño rango de las decisiones muy buenas y al aun más pequeño rango de las decisiones excelentes. Si se desea realizar un esfuerzo consciente para mejorar la capacidad de tomar decisiones, es necesario concentrarse en lograr que las decisiones se encuentren hacia la derecha y tan lejos de la media como sea posible. Pero, ¿qué tan lejos hacia la derecha debe tratar de moverse? En este punto, el buen juicio para tomar

Decisiones promedio



- A= Decisiones aceptables
- B = Decisiones malas
- C = Decisiones muy buenas
- D = Decisiones inaceptables
- E = Decisiones excelentes

Gráfica 63. Distribución estándar de la calidad de una decisión.

decisiones entra en juego. Tal como se ha anotado, es posible recoger más y más información acerca de casi todos los aspectos. Es necesario decidir cuándo suspender la recolección de información.

Un buen método para decidir cuándo se tiene suficiente información, se relaciona con la repetición de ésta. La cantidad de repetición depende de la complejidad y el impacto de la decisión. Por ejemplo, si no se está seguro del formato apropiado para una carta, es posible que sólo se requiera una rápida referencia al manual de correspondencia o una pregunta formulada a alguien con más experiencia. Sin embargo, si el objetivo es explorar el mercado potencial para un producto en el exterior, puede consultarse a diferentes expertos. Una vez que la información empieza a repetirse a sí misma, se sabe que se ha efectuado una pregunta a demasiadas personas.

Una palabra de precaución: la información repetida debe obtenerse para todos los puntos de vista relativos al problema. Por ejemplo, la firma extranjera de mercadeo podría predecir la necesidad del producto, pero no ser consciente de que un competidor se encontraba listo para introducir un producto similar o que la compañía no podría financiar el lento flujo de caja relacionado con ese proyecto en particular.

Obviamente, nadie desea solicitar más puntos de vista de los que se requieren, ya que en ese caso se aplican más recursos para solucionar el problema de los que éste amerita. Por lo tanto, ¿cómo se evita solicitar más opiniones de las requeridas y, al mismo tiempo, lograr cubrir todos los aspectos críticos del problema? Ningún texto o persona puede responder esta pregunta en forma

exacta. La respuesta es única para cada decisión y debe basarse solamente en el buen juicio de quien toma la decisión. Este buen juicio, a su vez, está basado en muchos otros factores, tales como experiencia, inteligencia, personalidad, educación, tiempo disponible, etc.

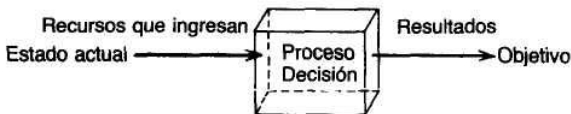
Una forma de medir la calidad de las decisiones es comparar los resultados de la decisión con las expectativas anteriores a la toma de ésta. Para lograrlo, se requiere tener en mente un objetivo muy claro antes de tomar la decisión, lo cual no es un problema ya que nadie se involucra en un proceso de toma de decisión si no se tiene un conjunto claro de expectativas acerca del resultado.

La caja negra

La gráfica 64 muestra una caja negra. Esta representa un proceso básico de decisión en el cual las decisiones están relacionadas con el método para lograr un objetivo deseado. La gráfica 64 muestra que una decisión involucra solamente tres factores: los recursos que ingresan, los resultados y el proceso mismo. El aspecto más importante de cualquier decisión es el que se refiere a los resultados deseados. Estos pueden definirse en términos de cantidad, calidad, precio, tiempo, producto o cualquier otra variable.

Una vez definido el objetivo, se pasa a través del proceso de decisión para descubrir cómo trasladarse del estado actual al objetivo deseado. De aquí que el proceso de decisión pueda considerarse como un plan para definir la mejor forma de alcanzar la posición final deseada. Este plan puede incluir acciones que deben seguirse y equipo o personal de apoyo que debe capacitarse de tal manera que sus acciones conduzcan a movimientos en la dirección correcta.

A continuación es necesario encontrar qué recursos se requieren para la ejecución de tales acciones. Los requisitos de recursos que ingresan deben definirse de acuerdo con los cinco factores: dinero, poder, maquinaria, materiales y métodos. Luego debe eva-



Gráfica 64. La caja negra.

luarse el impacto de la aplicación de estos recursos que ingresan a las operaciones existentes. Se requeriría ser muy corto de vista para aplicar cualquiera de los cinco factores para lograr un objetivo y en forma inadvertida obstruir otro de los proyectos en marcha en la empresa.

Es posible que no se puedan dedicar los recursos necesarios para la ejecución del plan. En este caso, ¿debería revisarse el plan o el objetivo? Primero se debe tratar de revisar el plan, suponiendo que vale la pena mantener el objetivo y los recursos necesarios no están fuera del alcance. Si se puede revisar el plan de tal manera que se requiera una combinación diferente de los cinco factores, se estaría en capacidad de lograr la meta sin una interrupción inaceptable de cualquier proyecto en marcha. Si no puede realizarse una modificación como ésta, debe definirse si los objetivos necesitan algún cambio. De ser así, se repite el proceso tal como ha sido descrito.

El último paso (suponiendo que eventualmente se logró que los recursos que ingresan, el proceso y los resultados fueran satisfactorios) es concentrarse en los recursos y los resultados. En este momento es necesario preguntarse ¿la consecución del objetivo justifica la inversión requerida? A veces, podemos sorprendernos al descubrir que después de que el objetivo, el proceso y la información se han modificado varias veces, la respuesta es "¡No!".

En resumen, el proceso de la caja negra comienza con un objetivo bien definido y trabaja hacia atrás para determinar los requerimientos. Moviéndose hacia atrás y hacia adelante a través del proceso, pueden seleccionarse las acciones correctas para una aplicación en particular. Es necesario tener en mente siempre que una de las posibles acciones es no hacer nada. Esta puede ser la solución más deseable por diferentes razones. La razón más común es que alcanzar el objetivo deseado simplemente no justifica la inversión en recursos.

Niveles de decisión

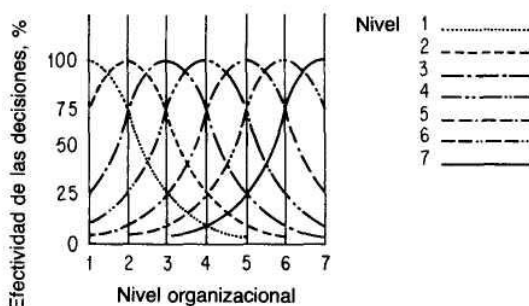
Estos se refieren al nivel de la organización en el cual se encuentra ubicado quien toma la decisión y al nivel en el cual se toman las decisiones. Estos pueden coincidir, pero desafortunadamente no siempre es así.

Obviamente un individuo cuyos deberes y responsabilidades en la empresa están al nivel de un obrero, no se encontrará invo-

lucrado en la toma de decisiones relativas a la política de la empresa. Pero algunas veces es menos claro que las personas de la jerarquía más alta no están involucradas en las decisiones más básicas. Este problema sobresale especialmente cuando un individuo es promovido debido a la efectividad en su trabajo anterior.

Todos hemos oído de varias empresas importantes que han sido construidas por un individuo y que empiezan a fallar cuando esa persona abandona la empresa. Cuando esto ocurre en una empresa familiar, generalmente suponemos que simplemente los padres eran mejores empresarios que los hijos. Pero esto no siempre es cierto; generalmente el padre no podía (o no quería) delegar en su lujo autoridad en la toma de decisiones. Por lo tanto el muchacho simplemente no adquirió la experiencia práctica de éxitos y fracasos en la toma de decisiones en pequeña escala. En el momento en que una persona joven hereda la responsabilidad de tomar decisiones, muchas de éstas son críticas. Una mala decisión puede ser suficiente para hundir un negocio bajo ciertas circunstancias.

La pequeña organización o empresa usualmente tiene pocos niveles organizacionales relacionados con su operación. En muchos casos la empresa consiste en un gerente-propietario y los obreros. El gerente-propietario generalmente entiende todos los aspectos del negocio y no existe el problema de que no coincidan los niveles organizacionales y de toma de decisiones. En una empresa grande existen muchos estratos. Debido a que cada estrato conlleva un mayor alcance en la responsabilidad, generalmente es difícil para el gerente que ha sido promovido, darse cuenta de que ya no posee la información actualizada que se requiere para tomar decisiones en los niveles más bajos. Esto se ilustra en la gráfica 65.

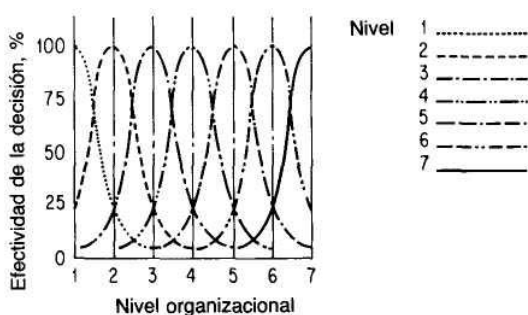


Gráfica 65. Efectividad de las decisiones contra nivel organizacional.

Esta gráfica muestra que cada individuo es más efectivo en la toma de decisiones en su nivel de responsabilidad. En la medida en que una persona se acerca al siguiente nivel (Hacia arriba o hacia abajo de la escalera organizacional), la efectividad de las decisiones decae rápidamente. Si se aleja dos niveles, las decisiones sólo son efectivas en un 25 por ciento y a niveles más alejados son aún menos efectivas. Sin embargo, la efectividad nunca llega a 0 por ciento.

Es interesante que en la gráfica 65 la efectividad decrezca en ambas direcciones. Esto puede ser desconcertante para los gerentes del nivel 7, quienes creen que sus decisiones son efectivas desde el nivel más alto hasta el más bajo en la empresa, debido a que ellos ascendieron a través de las diferentes categorías. Esta gráfica también ilustra que los empleados del nivel 1 son más efectivos en sus actuales posiciones, aunque tengan participación en todos los niveles de la organización con varios grados de efectividad. Esta se reduce, no porque el individuo carezca de la inteligencia necesaria para analizar los hechos relativos a la decisión que debe tomarse, sino más bien porque carece de la información actualizada acerca de todas las interacciones relacionadas que se verían afectadas por las decisiones.

Es evidente que esta familia de curvas se refiere a una empresa típica. La amplitud de cada curva puede inclinarse en cualquier dirección o más estrecha o más plana, dependiendo del tipo de empresa, del trabajo ejecutado y de las capacidades de la persona. La gráfica 66 ilustra una curva más estrecha de efectividad que en la gráfica 65. Esta puede encontrarse en un ambiente de trabajo



Gráfica 66. Efectividad de una decisión técnica contra nivel organizacional.

altamente tecnificado (o especializado). En ingeniería, esta amplitud de la efectividad puede entenderse como la obsolescencia técnica que resulta cuando ha pasado un tiempo entre la terminación del entrenamiento formal y su aplicación en el ambiente de trabajo. Aunque es posible retrasar la obsolescencia técnica continuando con un entrenamiento de tiempo parcial, la persona que recibe este entrenamiento no puede impedir quedarse atrás con relación a la persona que utiliza el entrenamiento diariamente.

Sin tener en cuenta la amplitud de efectividad en la toma de decisiones, ésta raras veces es una curva con una forma perfecta de campana como en las gráficas 65 y 66. La razón es la siguiente. Cuando los individuos son promovidos hacia la parte alta de la escalera organizacional, al principio se encuentran más familiarizados con sus trabajos anteriores que con los nuevos. Por lo tanto, probablemente hayan sido más efectivos en los cargos anteriores. Cuando pasa el tiempo, se incrementa su efectividad en los cargos nuevos mientras decrece en los antiguos cargos, simplemente porque estas personas ya no están activas en sus deberes y responsabilidades. Si aspiran al siguiente nivel en la escala organizacional, empiezan a proporcionar más y más ayuda a sus jefes y la curva puede inclinarse a la derecha. Es altamente improbable que los individuos puedan tener una alta efectividad en muchos niveles simultáneamente, ya que por lo general se encuentran involucrados en forma más activa en la toma de decisiones relacionada con sus propios niveles de responsabilidad.

Círculos de calidad

En los años recientes, se ha reconocido el concepto de que el nivel organizacional está relacionado con la toma de decisiones efectivas. Raras veces éste se identifica en estos términos, pero puede verse en el intento de las compañías norteamericanas para determinar por qué las empresas japonesas parecen ser más productivas. Adicionalmente a muchas diferencias culturales y al hecho de que el empleado japonés generalmente permanece con una compañía toda su vida, se ha dedicado una atención considerable al grupo de trabajo llamado *círculo de calidad*. Básicamente este es un grupo de empleados de nivel obrero que se reúnen voluntariamente para discutir problemas relacionados con su trabajo. Discuten y estudian métodos para mejorar la seguridad, capacidad, productividad, reducción de costos, etc. Una vez el grupo ha fina-

lizado el estudio, recomienda a la gerencia cómo solucionar un problema en particular. Generalmente la adopción de estas sugerencias va a favor de los mejores intereses de la compañía, ya que traen como resultado una organización más efectiva. Si la empresa no adopta las sugerencias, la gerencia tiene que ofrecer al círculo de calidad una explicación razonable. Muchas veces las recomendaciones efectuadas por el círculo de calidad incluyen cambios en proceso que se han convertido en el procedimiento normal de operación para muchos empleados. Si estos cambios fueran ordenados por la gerencia, casi con seguridad encontrarían una gran oposición. Sin embargo, cuando son recomendados por los mismos empleados, las recomendaciones tienen todo su apoyo. Por supuesto, el beneficio que resulta de una mejor operación es compartido por todos los empleados de la empresa.

Algunas compañías en los Estados Unidos tienen dificultades cuando tratan de formar los círculos de calidad. Las diferencias culturales con seguridad causan algunos problemas. Pero quizá uno de los problemas más significativos es la actitud de un gerente norteamericano típico. Una vez escuché al gerente general de una empresa decir, después de un amplio informe sobre este concepto, "¡Esto suena excelente. Voy a poner en marcha un instructivo para iniciar los círculos de calidad en nuestra empresa!". El punto que esta persona omitió fue que los círculos de calidad son voluntarios y no un instrumento gerencial. Pero un hecho aun más significativo fue el no reconocer que los empleados al nivel de operarios son más expertos y toman mejores decisiones en su nivel, que el gerente. Este respeto por el nivel de responsabilidad de cada uno y las decisiones vinculadas a éste, son la clave para una efectiva comunicación y aprecio a través, hacia arriba y hacia abajo de la escalera organizacional.

Resumen

Probablemente nunca se haya escrito un libro que cubra todos los temas y este texto no es la excepción. Sin embargo, la intención no era incluir absolutamente todo, sino más bien resumir las consideraciones básicas para la toma de decisiones a un nivel gerencial. Una vez comprendido lo básico, es posible ampliar los conocimientos en el área más aplicable a las necesidades específicas. Por lo tanto, este libro es solamente un comienzo en el interminable estudio de la toma de decisiones gerenciales.

Un gerente tiene que familiarizarse con el circuito básico de las decisiones y sus ingredientes. Una vez se reconocen estos ingredientes básicos, debe prestarse atención al carácter de quien toma la decisión, tanto individualmente como en grupo. Debido a que la mayoría de las decisiones tienen un efecto sobre la gente, el gerente no puede ignorar la influencia de las relaciones humanas de una decisión, especialmente cuando se selecciona una técnica para tomarla. La representación en diagrama de un problema dado puede tomar diferentes formas y puede ser una ayuda invaluable para reunir y mostrar el problema en particular o los parámetros de la decisión. Un conocimiento básico de la teoría de las probabilidades y de la estadística ayudará en la presentación gráfica de esta información.

Sin embargo, una vez se haya asimilado toda esta información y se haya comprendido cuáles son los ladrillos básicos de la construcción de la toma de decisiones, aún se requiere un ingrediente más para que un gerente tome buenas decisiones. Este ingrediente se refiere al hecho de que existe un elemento de riesgo con toda situación relacionada con decisiones. Una persona que no desea correr riesgos nunca tendrá éxito como gerente. Un gerente que no desea aceptar el riesgo de tomar ocasionalmente una decisión inadecuada no debería tomar ninguna decisión. Un gerente debe tener el buen juicio para saber qué tanta información debe recoger, la inteligencia para digerir la información y, lo más importante de todo, el valor para tomar la decisión que se requiere cuando esta conlleva un riesgo. La cualidad personal del valor para aceptar la responsabilidad de una decisión (sea ésta buena o mala) separa las personas ordinarias de quienes toman decisiones excelentes.

índice

- Actividad definición de, 77, 81
- Actividad simultánea en el sistema PERT, 79
- Adecuada utilidad, 17,19
- Administración científica principios de la, 48
- Administración general principios de la, 48-49
- Alto riesgo, curvas de indiferencia para alguien con aversión a un, 165
- Análisis, 9
 - de los extremos, 150-151
 - desacuerdos en el árbol de decisión, 146-147
 - procedimiento para el campo de fuerza, 96-97
- Análisis cuantitativo, 75
- Análisis del campo de fuerza, 91-105
 - aplicación de la técnica, 93-96
 - cuadro, 94
 - gráfica, 93
 - procedimiento para el, 96-98
- Análisis transaccional, 55
- Analogía en la toma de decisiones, 24
- Aprendizaje, 58-59
 - condiciones, 59
 - niveles de abstracción, 59-60
- Arboles de decisión, 135-148
 - ejemplos, 135-142
- Armonía por parte del líder del grupo, 35
- Arriesgadas personas, 163-164
- Autoridad:
 - coordinación de las acciones, 38-39
 - de los grupos, 44
 - de un comité, 37, 42
 - deseo de evitar la acción, 40
 - intercambio de información, 39
 - límites de la autoridad, 39
 - motivación, 39
 - para la toma de decisiones, 22
- Aversión al riesgo, 164-165
- Ayuda a quien toma la decisión, 104
- Bernard Chester I, 50, 62
- Cadena de riesgo, 170,175,177
 - curva de indiferencia, 165
- Caja negra, 217
- Calidad de la decisión, 10, 215, 218
- Capacidad de los grupos, 31
- Carácter moral, 25
- Certeza de los objetivos y las políticas en los criterios de decisión, 3
- Ciencia social y comportamiento de grupo, 30, 31, 45
- Cinco factores requeridos para implementar un plan, 217
- Círculo básico de las decisiones, 1,14, 223
- Círculos de calidad, 221
- Comité(s):
 - (Ver también Grupos)
 - desventajas de los, 40-42
 - ventajas de los, 37-38
- Compromiso tamaño o duración del, 3
- Comunicación:
 - de grupos efectivos, 31

- entre miembros del grupo, 31
- Conceptos básicos de grupo, 32-33
- Conceptos científicos personas que toman decisiones con base en 17,27
- Conceptos visuales de las relaciones humanas, 56-57
- Conceptual Representation and the Measurement of Psychological Forces, 92
- Cono de abstracción, 58-59
- Consenso, 108
 - prueba de por parte del líder del grupo, 35
- Control relacionado con la importancia de una decisión vs el valor de la información, 152
- Costo de la recolección de información, 5
 - curva costo-beneficio tiempo, 5
 - curva costo-incertidumbre tiempo, 6
- Costo de oportunidad, 152-153, 157
 - no cuantificable, 153.160
 - solución matemática, 156-159
- Costo de oportunidad cuantificable, 153-160
- Cuadro de prioridad combinado, 107,124,125
- Cuadro de prioridad con información múltiple ponderada, 108,117,122
- Cuadro de prioridad con información múltiple ponderada ya elaborado, 118
- Cuadro de prioridad simple, 108, 115,133
- Cuadro de prioridad simple ya elaborado, 113-114
- Cuadro reducido de prioridades, 114
- Cuadros de prioridades propuestos por Moody, 107-134
 - posibles usos de los, 107,134
- Cuantificación de las variables en los criterios de decisión, 3
- Curva de aversión al riesgo, 16-17
- Curva de personas arriesgadas, 16
- Curva en forma de campana, 200, 215, 221
- Curva personal, 16-17
- Curva riesgo-compromiso, 16-17
- Curvas de indiferencia:
 - cadena de riesgo, 170-178
 - para alguien con aversión a un alto riesgo, 166
 - para alguien con aversión al riesgo, 164
 - para alguien que desea tomar un riesgo, 165
- Decisión(es):
 - calidad de la, 10, 215, 216
 - características de la, 10-13
 - definición de, 5
 - efectividad de la, 219
 - importancia de la, 2, 3,13
 - problemas de las, 10-13
 - responsabilidad de la, 218-219
 - vs. nivel organizacional, 220
- Decisiones acordadas en los comités, 40
- Decisiones dirigidas en los comités, 41
- Decisiones, las personas que toman, 15,27
 - categorías de, 20
 - la ayuda a, 52,104
 - responsabilidad de, 218-219
- Decisiones por consenso, 66, 67, 76
- Decisiones triviales de los comités 42
- Delphi, la técnica, 68, 69, 76
- Desviación estándar, 198-199
- Determinación matemática de los factores de ponderación, 131-132
- Distribución de probabilidad
 - continua, 200, 208
- Distribución estándar de la calidad de una decisión, 216
- Drucker Peter, 8
- Duración del compromiso en los criterios de decisión, 3
- Economía, la persona que se basa

- en la 18, 20, 27
- Efectividad de las decisiones, 220-221
 - vs nivel organizacional, 220-221
- Efectos futuros de las decisiones, 10
- Effective Executive The, 7
- El circuito de las decisiones, 1-14, 223
- Entrenamiento en toma de decisiones, 22
- Escritos modernos sobre las relaciones humanas, 51-53
- Esperada pérdida-ganancia, 168, 170, 178
- Estadística, 195, 209, 223
- Estrategia, 154-155, 161
- Evento en el sistema PERT, 77, 78, 90
- Eventos precedentes y siguientes en el sistema PERT cuadros de, 85
- Éxito en las decisiones de grupo, 43
- Experiencia, 9
- Experimento Hawthorne, 49-61
- Extensión del uso del cuadro de prioridades, 108, 124, 131
- Factores de ponderación, como determinar matemáticamente los, 131, 132
- Familiaridad con la toma de decisiones, 26-27
- Fautsko T, 49, 98
- Fayol Henri, 47
- Ficticia actividad en el sistema PERT, 79
- Flexibilidad:
 - de los grupos efectivos, 31
 - de los planes en los criterios de decisión, 3
- Fracaso de los comités, 40-41
- Fuentes de información cuando se toma una decisión, 25
- Fuerzas motrices, 92
- Fuerzas restrictivas, 92
- Funciones de conservación del grupo por parte del líder, 35
- Functions of The Executive The, 50
- Gardner John (después del prefacio)
- General and Industrial Administraron 48
- Grupo conceptos básicos del, 32-33
 - ambiente, 33
 - cohesión 32
 - comportamiento del líder, 34
 - comunicación, 31
 - experiencia, 32
 - normas de conducta, 33
 - objetivos, 34
 - participación, 32
 - procedimientos, 33
 - subgrupos, 31
- Grupos efectivos y guías para lograrlos, 31
 - compromiso individual, 31
 - flexibilidad, 31
 - liderazgo, 31
 - orgullo, 31
 - productividad, 31
 - progreso, 31
 - propósito, 31
- Grupos:
 - capacidad de los, 31
 - comportamiento de los, 31-33, 45
 - decisiones tomadas en 31, 45
 - habilidad de los, 31
 - intercambio de ideas en los, 31
 - líderes de los, 31, 35, 45
 - madurez de los, 31
 - metas de los, 34
 - miembros de (ver Miembros de los Grupos)
 - participantes en los, 29
 - problemas de los, 35-36, 45
 - tareas y funciones de conservación del, 34-35
- Harris Thomas, 54, 62
- Holgura en el sistema PERT, 81-88
- Hongo, efecto del, en la gerencia, 211
- Human Problems of Industrial Civilization, 49
- Human Side of Enterprise The, 51
- I'm OK - You're OK, 54

- Ideas, intercambio en los grupos, 31
- Impacto de las decisiones, 10
- Importancia de una decisión, 2, 3, 14
- Incertidumbre y riesgo, 5, 6, 14, 135, 147, 179
- Influencias externas en las técnicas de solución de problemas, 156
- Información, 8, 9
 - en la toma de decisiones, 8, 9
 - interpretación de la, 12
 - real vs opiniones, 107
- Información errónea en las decisiones, 10-11
- Información irrelevante en la toma de decisiones, 25
- Información para la toma de decisiones, 76, 152
 - (ver también costo de recolección de la información)
- Información perfecta, 143, 144, 145
 - valor matemático de la, 159
- Información valor de la, 149-161
 - (ver también
- Información perfecta)
- Información, intercambio en los comités, 39
- Ingredientes de la decisión, 8, 9, 14
 - análisis, 9
 - buen juicio, 9
 - conocimientos, 9
 - experiencia, 9
 - información, 8
- Interacción didáctica, 72, 73, 74
- Interacción que suma cero, 73
- Interpretación de la información, 12
- Inversión continua, 175-176
- Investigación de operaciones, 17
- Investigación realizada por un comité, 42
- Jerarquía de las necesidades, 54-55
- Jorgensen J., 98
- Juicio buen, 8, 9
- Kennedy Robert, 58-59
- Levin Kurt, 46, 92
- Liderazgo:
 - (ver también Grupos Líderes de los)
 - comportamiento del líder en los grupos, 34
 - en los grupos efectivos, 31
- Líderes de grupo funciones de conservación, 35
 - animación, 35
 - apertura, 35
 - armonía búsqueda de, 35
 - compromiso búsqueda de, 35
 - expresión de los sentimientos del grupo, 35
 - fijación de normas, 35
- Líderes de grupo tareas de los, 34-35
 - búsqueda y aporte de opiniones, 34
 - clarificación, 35
 - iniciación, 34
 - prueba de consenso, 35
 - resumen, 35
- Lluvia de ideas, 64-65, 76
- Lockheed Aircraft Corporation, 39
- Madurez de los grupos, 31
- Marina de los EEUU, 77
- Maslow Abraham, 53, 62
- Masones (organización), 25
- Mayo Elton, 47, 48, 62
- McGregor Douglas, 52, 53, 62
- Media valores de la, 12, 196, 197
- Mediana, valores de la, 12, 196, 197
- Medidas de centralización, 196, 197
- Mejor capacidad para tomar decisiones, 22
- Miembros de los grupos:
 - intercambio de habilidades entre los, 16
 - liderazgo efectivo, 31
 - problemas de aceptación, 37
 - selección, 43
- Minoría fuerte en un comité, 41
- Moda valores de la, 12, 196, 197
- Motivation and Personality, 53
- Múltiples cuadros de prioridad con información ponderada, 108, 117, 121
- Necesidades humanas básicas, 53

- Necesidades humanas, jerarquía de las, 53, 54
- Negociación colectiva, 73, 74
- Negociación restringida, 73
- Negociadas, toma de decisiones, 74-75
- Niemeyer Max, 20 Niveles de una decisión, 219-220 No cuantificable, costo de
 - oportunidad, 153,160
- Normas de conducta:
 - de los miembros del grupo, 33
 - fijación de, por parte del líder del grupo, 35
- Objetivos (o metas):
 - certeza de los, 3
 - de los grupos, 34-35
- Obsolescencia técnica, 221
- Opinión:
 - aporte y búsqueda por parte de los líderes de grupo, 34-35
 - vs. hechos, 213-214
- Óptima curva de punto de decisión, 7
- Organización formal, 51
- Organización informal, 51
- Padre de la administración científica, 48
- Padre de la administración moderna, 48
- Participación de equipos, 29
- Participación de los miembros de un grupo, 31
- Pasos para elaborar un árbol de decisión, 142-143
- Pecera, la técnica de la, 70, 71, 76
- Percepción limitada por bloques, 56,57
- Percepción limitada por puntos, 56-57
- Pérdida vs. ganancia, 168-169
- Pérdida-ganancia variable, 167
- Pérdidas y ganancias potenciales, 157 Periodicidad de las decisiones, 19
- Persona "correcta" para solicitarle la información, 30
- Personas que toman decisiones, categorías de, 20
 - el economista definición, 20
 - el estético definición, 20
 - el político definición, 20
 - el religioso definición, 20
 - el social definición, 20
 - el teórico definición, 20
- PERT (técnica para la evaluación y revisión de programas), el sistema, 77, 90
- Planes flexibilidad de los, 3
- Polaris sistema de misiles, 77
- Políticas, certeza de los objetivos y las, 3
- Potencial pérdida y ganancias
 - cuadro, 157
 - en relación con la frecuencia de los pedidos, 158
- Prejuicio en la toma de decisiones, 23
- Premisa sobre el valor de las decisiones, 63
- Premisa sobre los hechos, 32, 63
- Primera comparación de los factores:
 - cuadro de prioridad con información múltiple ponderada, 59,118
 - cuadro simple de prioridades, 108, 115
- Primeros escritos sobre las relaciones humanas, 47, 51
- Prioridades cuadros de (ver cuadros de prioridades por Moody)
- Probabilidad con sucesos dependientes, 189,194
- Probabilidad con sucesos independientes:
 - ilustración gráfica, 180-185
 - solución matemática, 180-189
- Probabilidad continua, distribución de, 200-207
- Probabilidades, 180,194, 223
- Problemas de las decisiones, 10,13

- conclusiones apresuradas, 12,13
- connotación y contenido emocional, 13
- información errónea, 10
- interpretación de la información, 12
- posición social, 13
- selección de la muestra, 11
- selectividad, 12
- sesgo, 11
- superioridad insignificante, 13
- Problemas de los grupos, 35-36
 - aceptación 37
 - identidad, 36
 - metas y necesidades, 36
 - poder e influencia, 36
- Proceso de decisión, elementos, 7
- Proceso de toma de decisiones
 - distractores que tienen influencia, 23, 26
- Programación del tiempo en el sistema PERT, 87
- Programación en el sistema PERT, 88-90
- Promedio valores, 11,196,197
- Punto de decisión óptima, 7
- QUID (toma de decisiones
 - interpersonales cuantificadas), 98,104
 - análisis, 100,103
 - diagrama, 99
 - pautas para el proceso, 103
- QUID How to Make the Best Decisions of Your Life, 98
- Racionales, toma de decisiones, 74, 76
- Recursos, valor de los, 164-166
- Red PERT simple, 70
- Reemplazo de la gerencia en un comité, 42
- Relaciones Humanas
 - impacto de las decisiones en las, 4
 - influencia en la toma de decisiones 47,62,211, 223
- Responsabilidad:
 - de quienes toman las decisiones, 218, 219 de un comité, 41
- Reuniones de los grupos, 44
- Reversibilidad de las decisiones, 10
- Riesgo, 223
 - e incertidumbre (Ver Incertidumbre y riesgo)
 - e indiferencia (Ver Curvas de indiferencia) y compromiso, 15,17, 27, 163
- Roethlisberger P. J., 49
- Rolls-Royce Co , 20
- Ruta crítica (CPM) método de la, 87
- Ruta crítica en el sistema PERT, 81
- desarrollo de la, 84-85
- Ruta en el sistema PERT
 - definición, 78
- Ruta paralela en el sistema PERT, 80-81, 90
- Selección de la muestra para las decisiones. 11
- Sesgo en las decisiones, 11, 214
- Símbolos de los árboles de decisión, 136
- Sinética, 65, 76
- Sistema social la empresa como, 50
- Solución matemática a los costos de oportunidad, 156,158
- Spanger Edward, 20
- Tabla de la curva normal, 203
- Tamaño del compromiso en los criterios de decisión, 3
- Tareas del gerente, 50, 51
- Taylor Frederick Wilsow, 47, 62
- Teatralidad en la toma de decisiones, 23
- Técnica para la evaluación y revisión de programas (sistemas PERT), 77, 90
- Técnica para la toma de decisiones, 223

- Técnicas no matemáticas para la toma de decisiones, 63, 76
- Tendencia de una decisión con base en la ciencia vs. sentido común, 18
- Teoría clásica de decisiones, 21
- Teoría de la función de utilidad, 163, 178
- Teoría de las necesidades, 74
- Teoría X teoría Y y teoría Z, tipos de gerentes, 52
- Tiempo asignación de, en el sistema PERT, 82-83
- Tiempo como una variable de la inversión, 172
- Tiempo de iniciación y finalización más pronto en el sistema PERT, 85-86
- Tiempo de iniciación y finalización más retardado en el sistema PERT, 86-87
- Tiempo esperado en el sistema PERT, 86, 90
- Tiempo más probable en el sistema PERT, 83
- Tiempo optimista en el sistema PERT, 83
- Tiempo pesimista en el sistema PERT, 83
- Tiempo valor del, 152, 153 (ver también Costo de oportunidad)
- Tiempo-costo relación, 4-8
- Toma de decisiones racionales, 74, 76, 178
- Transferencia en la toma de decisiones, 24
- Truman Harry, 29
- Types of Men, 20
- Utilidad de los recursos, 166-167
- Utilidad, maximización de la, 19
- Valor matemático de la información perfecta, 159
- Valor:
 - (Ver también Costo de oportunidad)
 - (Ver también Información perfecta)
 - de la información 150-161
 - de los recursos, 166-167
 - del tiempo, 152-153
- Variable aleatoria continua, 196
- Variable aleatoria discreta, 196
- Variables aleatorias, 196
- Variables, cuantificación de las, 13
- Ventajas de los comités, 37-38
 - experiencia, 37
 - extensión de la autoridad, 38
 - grupos de interés especial, 4
 - motivación, 39
- Ventana de Johari, 60-61
- Verificación aritmética:
 - del cuadro de prioridades con información múltiple ponderada, 121-122
 - para el cuadro simple de prioridades, 116
 - valores de, 201, 207

OTROS TITULOS McGRAW-HILL EN ESPAÑOL CON TEMAS AFINES

COBRA	Marketing de servicios. Conceptos y estrategias
EIGLIER	Servucción. Marketing de servicios
GILBREATH	La estrategia del cambio.
HULBERT	Mercadotecnia: Una perspectiva estratégica
JARILLO	Dirección estratégica
KAMI	Puntos estratégicos
KEPNER	El nuevo directivo racional
LAMBIN	Marketing estratégico
McKAY	Cuídate del hombre desnudo que te ofrece su camisa
MICHAEL	Técnicas para el cambio organizacional
OHMAE	La mente del estratega
OHMAE	El poder de la tríada
PRIDE	Marketing. Decisiones y conceptos básicos
RAPP/COLLINS	Maximarketing



ISBN 958-600-064-8