

EL CONCEPTO DE UTILIDAD Y LA VALORACION DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION

por

VICENTE MONTESINOS JULVE

*Catedrático de Contabilidad de la Empresa y Estadística de Costes
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Valencia*

301

SUMARIO:

1. UTILIDAD Y DECISIÓN.—2. INTRODUCCIÓN DE LA INFORMACIÓN.—3. EL VALOR DE LA INFORMACIÓN: 3.1. El enfoque del decisor. 3.2. El enfoque del procesador de información.—4. EL CRITERIO DEL MINIMAX.

1. UTILIDAD Y DECISIÓN

«La estructura lógica de la decisión —escribe el profesor VEGAS PÉREZ— incluye tres cuestiones fundamentales:

- a) Un sujeto que asume la responsabilidad de la elección.
- b) Un conjunto de alternativas entre las cuales ha de verificarse la elección; y
- c) Un sistema subjetivo de preferencias según el cual el sujeto decisor ordena las alternativas eligiendo aquélla que sea óptima de acuerdo con estas preferencias» (1), las cuales —cabe añadir— se establecen según la *utilidad* obtenida por el sujeto en dichas alternativas.

El problema de la utilidad, la forma adoptada por la función que la representa y su posible medición ha sido objeto de múltiples controversias en Economía, cuyo detalle no es propio de este lugar (2), donde seguiremos, en líneas generales, la que SIMON denomina «nueva teoría de la utilidad» (3), cuyas raíces se remontan al concepto bayesiano de probabilidad subjetiva y a la teoría de la utilidad de BERNOULLI, con su «esperanza moral» de éxito (4). El impacto de los *Principles of Economics*, de ALFRED MARSHALL, proscribió la introducción de la incertidumbre en la teoría de la utilidad hasta época reciente, cuando VON NEUMAN y MORGENSTERN demuestran en su *Theory of Games and Economic Behavior* que es posible considerar utilidades cardinales,

(1) A. VEGAS (1971), págs. 853-854.

(2) Pueden encontrarse síntesis interesantes en: M. BLAUG (1968), págs. 449-519; J. CASTAÑEDA (1968), págs. 93-226.

(3) H. A. SIMON (1958), pág. 20.

(4) M. BLAUG (1968), pág. 457.

efectuando su medición por medio de una transformación lineal (5). De esta forma, consideraremos (6):

— Un conjunto exhaustivo de «estados de la naturaleza», mutuamente excluyentes, de forma que:

$$\bigcup_{i=1}^n e_i = E$$

dado que:

$$e_i \cap e_j = \phi \quad \forall i \neq j$$

y

$$e_i \neq \phi \quad \forall i = 1, 2, \dots, n$$

— Un conjunto exhaustivo de acciones alternativas y mutuamente excluyentes, tal que:

$$\bigcup_{j=1}^m a_j = A$$

$$a_i \cap a_j = \phi \quad \forall i \neq j$$

$$a_j \neq \phi \quad \forall j = 1, 2, \dots, m$$

— Una distribución de probabilidades asignadas a cada uno de los «estados de la naturaleza», que en principio consideraremos atribuidas «a priori»; denominaremos el conjunto p y $p_i \in P$, $\forall i = 1, 2, \dots, n$, cada una de las probabilidades específicas, de modo que:

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1$$

— Un conjunto de utilidades definido numéricamente para los elementos del producto cartesiano de E y A , donde distintos $U(e_i, a_j)$ vienen expresados para todo $e_i \in E$ y $a_j \in A$.

(5) *Ibid.*, pág. 459.

(6) Véase A. VEGAS (1971), págs. 853-865; J. S. DEMSKI (1972), págs. 444 y 105-130; P. MASSE (1968), págs. 197-255.

De esta forma podemos valorar las utilidades esperadas para cada acción, expresadas por:

$$U(a_j) = \sum_{i=1}^n p_i U(e_i, a_j)$$

De entre las cuales la acción óptima será aquella para la cual:

$$U(a^*) = \max_{a_j \in A} U(a_j)$$

Es decir, aquella que proporcione el valor máximo de la utilidad esperada.

De acuerdo con las condiciones expuestas podemos establecer un orden completo de las preferencias, según el cual una acción será preferida a otra ($a_p > a_q$), si y sólo si

$$U(a_p) > U(a_q)$$

2. INTRODUCCIÓN DE LA INFORMACIÓN

¿Cuál es entonces el papel de la información? ¿Qué influencias tiene sobre el modelo de decisión? En primer lugar, para que los mensajes informativos tengan utilidad, debe conseguirse la correspondencia modelo de decisión-sistema de información. Así —al decir de SIMON—:

- a) «Los modelos han de ser formulados de modo que para su aplicación sólo requieran datos obtenibles»;
- b) «Los modelos han de exigir sólo computaciones practicables», y
- c) «No han de requerir información previsional inalcanzable» (7).

Cumplido este prerequisite, nos encontramos con una primera consecuencia de la información recibida: la *revisión de las probabilidades* asignadas a los sucesos.

Como es sabido, la empresa puede definirse como un sistema adaptativo (8), donde el aprendizaje en función de la experiencia es un proceso continuo. El problema de la decisión no es un suceso único, sino una secuencia temporal, donde, en expresión de PIERRE MASSÉ, «la in-

(7) H. A. SIMON (1958), pág. 40.

(8) Véase, por ejemplo, O. W. HASELOFF (1970), págs. 201 y 211.

cógnita del problema es toda la cadena de las decisiones» (9). El decisor, a través de la información recibida, procede a una revisión de las probabilidades que en principio asignara a los sucesos, intentando por este camino mejorar las probabilidades establecidas *a priori*, que por medio de la información adicional pueden convertirse en probabilidades *a posteriori*, de acuerdo con una aproximación bayesiana de la cuestión (10); «la valoración del futuro —en opinión de FERNÁNDEZ PIRLA— será tanto más correcta, objetiva y general (es decir, más independiente del estado de ánimo de los sujetos) cuanto más amplia y completa sea la información que se posea en orden a los pronósticos a realizar» (11).

Supongamos el conjunto de estados E y el de las probabilidades correspondientes P , tal los hemos definido más arriba. Lo que nos interesa investigar es cómo incide en la estructura de P la recepción de un mensaje μ , facilitado por un sistema de información unidimensional, pues supondremos por el momento que la comunicación afecta solamente a una característica de los sucesos. Cuando dicho mensaje se recibe, podemos definir dentro de E un subconjunto formado por todos los elementos $e \in E$ asociados con el mensaje μ (μ puede ser imagen de varios elementos de E) y que representaremos por $\{e/\mu=f(e)\}$, donde f corresponde a la dimensión o característica considerada.

De esta forma la probabilidad inicial del suceso k , $P(e_k)$ pasará a $P[e_k/\mu=f(e)]$, que será:

- a) $P[e_k/\mu=f(e)] = P(e_k)$, si se trata de sucesos independientes, de forma que la recepción del mensaje no es relevante a efectos de la previsión de e_k , o
- b) $P[e_k/\mu=f(e)] \neq P(e_k)$, en el caso contrario.

Donde podemos sustituir, tal como lo hace DICKHAUT (12), la condición $\mu=f(e)$, por su imagen en E (entendida la correspondencia en el sentido sistema de información-estados), representada por el conjunto $\{e/\mu=f(e)\}$, con lo cual la probabilidad revisada de e_k será

$$P[e_k/\{e/\mu=f(e)\}]$$

(9) P. MASSE (1968), pág. 257.

(10) Véase Richard MATTESSICH (1972), pág. 481.

(11) J. M.^a FERNÁNDEZ PIRLA (1970), pág. 41.

(12) J. W. DICKHAUT (1973), pág. 66.

Si aplicamos el teorema de BAYES tendremos:

$$P[e_k/\{e/\mu=f(e)\}] = \frac{P[\{e/\mu=f(e)\}/e_k] \cdot P[e_k]}{\sum_{i=1}^n P[\{e/\mu=f(e)\}/e_i] \cdot P[e_i]}$$

expresión en la que $P[\{e/\mu=f(e)\}/e_i]$ indica la probabilidad de la partición definida a través de μ , dado el suceso e_i ; el resto de los componentes tiene la significación que hemos venido concediéndoles hasta aquí.

El conjunto E puede someterse a una partición (previa al mensaje) distinta a la definida hasta el momento $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$, adoptando otros criterios distintos; en este caso valdrá todo lo dicho, con los cambios que correspondan para la nueva partición.

Pero los resultados de la revisión de probabilidades anteriormente descrita serán normalmente distintos si la información viene expresada en una base de más dimensiones que producirá una información más particularizada; las particiones que se efectúen de acuerdo con estos mensajes multidimensionales proporcionarán como imágenes en E conjuntos más reducidos que en el caso de una dimensión única.

Así pues, en el caso, por ejemplo, de que f y g representen dos características determinadas, en función de las cuales se reciban dos señales, $\mu=f(e)$ y $\nu=g(e)$, tendremos como expresión de la probabilidad revisada:

$$P[e_k/\{e/\mu=f(e), \nu=g(e)\}] = \frac{P[\{e/\mu=f(e), \nu=g(e)\}/e_k] \cdot P(e_k)}{\sum_{i=1}^n P[\{e/\mu=f(e), \nu=g(e)\}/e_i] \cdot P(e_i)}$$

equivalente a la anterior, aunque con una condición bidimensional.

El cambio en la probabilidad realizado por el sujeto al recibir un mensaje diferirá, normalmente, del cambio de acuerdo con el teorema de BAYES; generalmente el signo del cambio será el mismo, pero el cambio bayesiano suele exceder al cambio subjetivo: este fenómeno se denomina frecuentemente conservadurismo (13).

Para ilustrar nuestra exposición consideraremos un sencillo ejemplo. Supongamos un auditor encargado de la revisión de la contabilidad de una empresa industrial, enfrentado con el problema de deter-

(13) *Ibid.*, pág. 64.

minar el procedimiento utilizado en la valoración de los stocks de productos acabados. El auditor no conoce con certeza si se ha aplicado el «direct costing» o el «full cost» (estados posibles), a los que asigna, en principio, probabilidades iguales. Estudiadas las informaciones de que dispone, estima el error cometido suponiendo un procedimiento distinto del efectivamente aplicado en 30.000 pesetas y la matriz de las desviaciones sería, habida cuenta de que la cantidad vendida es inferior a la producida (14):

	e_1	e_2
a_1	0	-30.000
a_2	+30.000	0

Donde

e_1 =el procedimiento aplicado fue Direct Costing.

e_2 =el procedimiento aplicado fue Full Cost.

a_1 =el auditor supone que fue aplicado el D. C.

a_2 =el auditor supone que fue aplicado el F. C.

El signo de los errores cometidos no tendrá influencia sobre la decisión (15), a menos que el auditor, afectado por un cierto grado de conservadurismo o prudencia valorativa, tenga preferencia por el error de signo negativo, dado que en este caso los valores estarían por debajo de la realidad, mientras que, en el caso de errores positivos, las valoraciones serían artificialmente elevadas. Supongamos que la prudencia del auditor se manifieste a través de las siguientes medidas de utilidad (aquí serían desutilidad o riesgo):

(14) G. B. MASSA (1968), págs. 36-42.

(15) Véase G. JAENSCH (1969), pág. 165.

	e_1	e_2
a_1	0	30.000
a_2	45.000	0

Donde hemos aplicado, sobre valores absolutos, unos coeficientes de 1 y 1,5, respectivamente.

Si el auditor tiene que decidirse en este momento, puede hacerlo aplicando la regla del riesgo mínimo y de este modo, si:

$$R(a_1) = p(e_1) \cdot R(e_1, a_1) + p(e_2) \cdot R(e_2, a_1)$$

$$R(a_2) = p(e_1) \cdot R(e_1, a_2) + p(e_2) \cdot R(e_2, a_2)$$

$$R(a^*) = \min_{a_j \in A} R(a_j)$$

En nuestro caso la decisión sería suponer Direct Costing, puesto que:

$$R(a_1) = 0,50 \times 0 + 0,50 \times 30.000 = 15.000$$

$$R(a_2) = 0,50 \times 45.000 + 0,50 \times 0 = 22.500$$

El auditor, sin embargo, puede solicitar mayor información antes de decidir, con el fin de obtener una distribución revisada de las probabilidades correspondientes a los estados 1 y 2.

Por ejemplo, el experimento puede consistir en el cálculo del precio unitario al que los productos aparecen contabilizados, habida cuenta de las siguientes distribuciones condicionadas:

Precio unitario e_i	Precio unitario					
	10	11	12	13	14	15
Direct Costing	0,40	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00
Full Cost	0,00	0,05	0,15	0,50	0,20	0,10

Correspondientes a las distintas

$$P[\{e/p_u=f(e)\}/e_i]$$

anteriormente consideradas. Si efectuando el experimento resulta que el precio unitario observado es 13, entonces las probabilidades revisadas serán:

$$P[e_1/p_u=13] = \frac{P[p_u=13/e_1] \cdot P[e_1]}{P[p_u=13/e_1] \cdot P[e_1] + P[p_u=13/e_2] \cdot P[e_2]}$$

Por lo tanto,

$$P[e_1/p_u=13] = \frac{0,10 \times 0,50}{0,10 \times 0,50 + 0,50 \times 0,50} = 1/6$$

$$P[e_2/p_u=13] = 5/6$$

Con cuyos datos, si el auditor vuelve a plantearse el problema de qué medida suponer, minimizando el riesgo, tendrá:

$$R'(a_1) = \frac{1}{6} \cdot 0 + \frac{5}{6} \cdot 30.000 = 25.000$$

$$R'(a_2) = \frac{1}{6} \cdot 45.000 + \frac{5}{6} \cdot 0 = 7.500$$

Por lo que racionalmente se inclinará ahora por suponer que el procedimiento que se ha venido utilizando es el «Full Cost» y no el «Direct Costing», como se había supuesto antes de recibir la información adicional.

El análisis puede hacerse más completo si se consideran otras circunstancias, además del precio unitario, por ejemplo, consultar acerca de la orientación seguida en el diseño de la Contabilidad Analítica (si se ha prestado atención a las normas de alguna asociación profesional o determinado plan de cuentas, etc.); si clasificamos dichas orientaciones en cinco grupos, podemos cuantificar la relación procedimiento/orientación seguida, por medio de la distribución condicionada:

<i>Orientación</i>	1	2	3	4	5
<i>e_i</i>					
Direct Costing	0,20	0,05	0,25	0,00	0,50
Full Cost	0,00	0,00	0,10	0,70	0,20

Combinando la distribución de esta característica con la correspondiente a la del precio unitario, entre las que postularemos completa independencia, obtendremos distintas revisiones de probabilidad, más informadas que las anteriores. De este modo, si la orientación seguida es 5, tendremos (16) (17):

$$P[e_1/p_u=13, 0=5] = \frac{P[p_u=13, 0=5/e_1] \cdot P[e_1]}{\sum_{i=1}^2 P[p_u=1A, 0=5/e_i] \cdot P[e_i]}$$

Por lo tanto,

$$P[e_1/p_u=13, 0=5] = \frac{0,10 \times 0,50 \times 0,50}{0,10 \times 0,50 \times 0,50 + 0,50 \times 0,20 \times 0,50} = 1/3$$

$$P[e_2/p_u=13, 0=5] = \frac{0,50 \times 0,20 \times 0,50}{0,10 \times 0,50 \times 0,50 + 0,50 \times 0,20 \times 0,50} = 2/3$$

(16) Entendiendo, para el caso de independencia entre *f* y *g*, que:

$$P[\mu=f(e), \nu=g(e)/e_k] = P[\mu=f(e)/e_k] \cdot P[\nu=g(e)/e_k]$$

(17) Si una de las probabilidades condicionadas es cero, la probabilidad revisada del suceso opuesto sería, como intuitivamente ya puede entenderse, igual a la unidad; por ejemplo, si 0=4:

$$P[e_1/p_u=13, 0=4] = \frac{0,10 \times 0 \times 0,50}{0,10 \times 0 \times 0,50 + 0,50 \times 0,70 \times 0,50} = 0$$

$$P[e_2/p_u=13, 0=4] = \frac{0,50 \times 0,70 \times 0,50}{0,10 \times 0 \times 0,50 + 0,50 \times 0,70 \times 0,50} = 1$$

Con lo cual,

$$R''(a_1) = \frac{1}{3} \cdot 0 + \frac{2}{3} \cdot 30.000 = 20.000$$

$$R''(a_2) = \frac{1}{3} \cdot 45.000 + \frac{2}{3} \cdot 0 = 15.000$$

La decisión racional será la misma que en el caso de considerar una sola característica, si bien la diferencia de riesgos es más reducida.

La influencia de la información es, sin embargo, *mucho más amplia que la simple revisión de las probabilidades «a priori»*; su presencia es necesaria en todas y cada una de las fases del proceso de decisión, y el sistema informativo deberá estar diseñado de forma que proporcione convenientemente:

1. *Una base de datos adecuada y suficiente* para la construcción del modelo y la estimación de sus parámetros, de acuerdo con la experiencia adquirida; la inteligencia humana no tiene capacidad suficiente para almacenar toda la experiencia necesaria para ello y el sistema de información deberá diseñarse de forma tal que facilite los datos apropiados para el problema de decisión considerado. Nos encontramos, pues, con un papel fundamental de la información en la fase de planificación, ligada de forma directa a la elección del modelo de decisión: «La elección de un sistema de información particular —dice BUTTERWORTH—, que es por sí mismo un problema de decisión a otro nivel, implica (en consecuencia) el uso de una clase particular de modelos de decisión. Del mismo modo, la elección de un modelo de decisión implica el uso de una clase especial de sistemas de información que proporcione los parámetros de este modelo de decisión» (18).

2. *Unos standards a conseguir*, que serán las variables significativas en el proceso de control. Un análisis de sensibilidad para las variaciones de los distintos elementos del modelo de decisión nos orientará sobre cuáles son las variables que requieren un más riguroso control y dentro de qué límites pueden permitirse las diferencias entre los standards y los valores observados; normalmente sólo se comunicarán las desviaciones que quedan fuera de dichos límites, de acuerdo con el principio de «excepción de información» (19).

(18) J. E. BUTTERWORTH (1972), pág. 2.

(19) Véase W. WRIGHT (1969), pág. 141.

3. *La posibilidad de una acción correctora* depende de la existencia de un sistema de información ágil y oportuno, que permita llevar a cabo la retroalimentación del sistema en base a los resultados obtenidos, con lo cual, y siguiendo un proceso de aprendizaje y adaptación, se producirán las oportunas decisiones correctoras. Una investigación de las desviaciones nos indicará si las correcciones o revisión deben afectar:

a) *Al propio modelo de decisión*, en tanto en cuanto su construcción, dada la complejidad que suelen revestir los problemas considerados y la propia naturaleza cambiante de la dinámica económica, debe entenderse igualmente como un proceso de adaptación continuada. La modificación del modelo producirá normalmente una revisión de los standards, puesto que el problema familiar de fijar dichos standards «es un caso especial del problema de predicción de parámetros» (20).

En la mayoría de los casos es excesivamente costosa la construcción de modelos completos, por lo que se procede a la adopción de hipótesis simplificadoras, no siempre realistas. Por lo tanto, la acción que el modelo aconseja como óptima es un dato más para el decisor, a combinar con otras circunstancias conocidas al margen del modelo formalizado.

b) *A la actuación futura*.—En el caso de no considerar oportuna la revisión del modelo, la atención debe dirigirse a un efectivo control de las acciones futuras, una vez se haya averiguado dónde se sitúan las responsabilidades de cada uno de los resultados considerados, comunicando, de forma continuada o periódica, la cuantía de las desviaciones, los responsables y las causas (21).

En ninguna de las dos situaciones expuestas aparece clara e inambiguamente identificable el papel desempeñado por la información, habida cuenta del procedimiento, generalmente heurístico, seguido para la construcción de los modelos simplificados de decisión, que conduce a soluciones altamente subjetivas.

4. *Un mecanismo de motivación*.—Consideremos, finalmente, las implicaciones que la información puede tener sobre la conducta de los sujetos afectados. En este sentido, la necesidad de llevar a cabo estudios empíricos de las reacciones de los individuos es, a nuestro entender, evidente; el sistema de información debe estar al servicio de

(21) En este sentido puede verse H. J. LEAL VILLARREAL (1969), págs. 249-267 y 290-309.

los decisores y, por lo tanto, sus objetivos deben estar en armonía con los perseguidos por aquéllos. Ninguna evidencia tenemos, con anterioridad a los hechos, del tipo de reacción que producirá una información, elaborada y comunicada de una manera determinada. El procesador de la información debe tener conocimiento de estas reacciones y formas de conducta procurando, no solamente informar, sino también motivar a los individuos, orientando su conducta en orden a lograr los objetivos perseguidos por la empresa. Esta necesidad establece nuevos lazos entre sistemas de información y ciencias de la conducta, tales como la Psicología o la Sociología, cuyo concurso nos ayudará a decidir de qué forma habrá que comunicar las informaciones para motivar la conducta deseada.

El presupuesto es un buen ejemplo de modelo normativo encaminado a dirigir las actividades de una empresa en un determinado sentido: los responsables tendrán como «standards» los valores en él consignados y su existencia supone un estímulo para que los individuos actúen orientados hacia su consecución; sin embargo, será necesario conocer la psicología de estos individuos y del grupo para dirigir sus acciones precisamente en el sentido deseado, evitando consecuencias contrarias a los objetivos de la empresa, como pudiera ocurrir, por ejemplo, si se fijan unos «standards» cuantitativos de producción excesivamente altos, descuidando, simultáneamente, los «standards» cualitativos: la consecuencia, presumiblemente, sería la de forzar el número de artículos producidos, deteriorando su calidad de forma progresiva, lo cual, es de suponer, no estará de acuerdo con los objetivos generales de la empresa (22).

En general, toda información comunicada a un sujeto, si es relevante para sus decisiones, lleva consigo una motivación potencial; lo que puede ocurrir es que ésta no sea efectiva por cualquier razón y no produzca la reacción deseada. La descentralización de funciones y el control de responsabilidades contribuyen a que la motivación sea más efectiva, puesto que la toma de decisiones es extendida a un mayor número de individuos, preocupados por conseguir los objetivos correspondientes a sus respectivas áreas de responsabilidad.

(22) Véase G. J. BENSTON (1963), págs. 347-354.

3. EL VALOR DE LA INFORMACIÓN

Recordábamos más arriba que la elección de un sistema de información particular es por sí mismo un problema de decisión, cuya resolución precisará una determinada estructura de utilidad en función de la cual podamos establecer preferencias entre las distintas alternativas posibles y que nosotros consideraremos desde los puntos de vista del decisor y del procesador de información.

3.1. *El enfoque del decisor*

El decisor actúa de acuerdo con una escala de preferencias definidas según la forma de su función de utilidad particular y establece los objetivos de la empresa en consonancia con ella, de forma que los objetivos y subobjetivos sean congruentes con ella. Las características de dicha función, consideradas en su dimensión real, son verdaderamente complejas y variadas, lo que hace muy difícil su medición; por esta razón, se suelen asumir hipótesis simplificadoras que permitan una cuantificación de la utilidad, que se convierte en lo que normalmente denominaremos una función objetivo (23), expresada en términos cuantitativos. De este modo, estamos habituados a afirmar que el empresario lo que busca es un máximo de beneficio (que sería su función objetivo), y sin embargo es probable que un detenido estudio de su conducta nos conduzca a conclusiones bien diversas, desde la matización de que el beneficio buscado es quizá el «satisfactorio» y no el «máximo» posible, hasta la observación, apuntada por KATONA, de que «el interés en el volumen del negocio frecuentemente rebasa el interés en los beneficios del negocio» (24), o que la necesidad de «llevar a cabo sus funciones, completar las tareas empezadas y extenderse para justificarse a sí misma» (25), puede en un momento dado motivar más fuertemente que el propio beneficio.

A la dificultad que supone la definición de objetivos se une el problema de la estimación de las probabilidades, especialmente cuando tenemos que utilizar la aproximación subjetiva (26), inevitable cuando se trata de problemas individuales en los cuales no es posible llevar a cabo un número elevado de pruebas: «es cierto —afirma PIERRE

(23) Véase J. S. DEMSKI (1972), pág. 26.

(24) G. KATONA (1965), pág. 282.

(25) *Ibid.*, pág. 285.

MASSE— que no sólo las probabilidades objetivas se prestan al cálculo. Pero es cierto que el manejo de las probabilidades subjetivas exige circunspección» (27). De ahí el papel central que la información desempeña en la teoría de la decisión, pues si se dispone de mejor información, entonces las premisas y las estimaciones de probabilidades serán menos inciertas y subjetivas, y más sólidas las bases en que se asiente la decisión (28).

Las dificultades expuestas no deben conducirnos a rechazar un campo de investigación tan prometedor como el considerado, sino más bien constituir un aliciente para continuarlo. Simplemente, debemos actuar con prudencia, con conocimiento de las limitaciones que nos vienen impuestas por las realidades prácticas o por el mismo grado de elaboración de la teoría. «Para la Economía de la Empresa —afirma LÓPEZ MORENO—, el avance de este tipo de investigaciones estadísticas (se refiere al campo de las teorías de la Información, de la Decisión Secuencial y de los Procesos de Programación Dinámica) denota una significación *aún difícilmente valorable*. A pesar de las limitaciones que pueden imputársele, la elaboración del proceso y la significación del modelo son tentativas que, además del rigor con que se formalizan, tienden a aproximarse al objeto real que estudian» (29); el comentario, aunque no referido al objeto concreto que nos ocupa, se adapta perfectamente a él, al poner de manifiesto la idea fundamental que acabamos de exponer: la adopción de una posición de cautela, que no significa, ni mucho menos, una actitud de rechazo.

La función de utilidad de la empresa suele definirse, pues, como una función objetivo, esperanza matemática de las ganancias monetarias esperadas, corregidas, en su caso, por disminuciones de seguridad en función del riesgo. De esta forma se efectúa, de hecho, una partición de los estados de la naturaleza que distingue aquellos estados que afectan a los pagos de los que no lo hacen, considerando solamente los primeros (conjunto que representaremos por Z) (30). Si introducimos además el conjunto de mensajes Y producidos por el sistema de infor-

(26) Hay gran controversia entre los partidarios de los enfoques objetivo y subjetivo para establecer las probabilidades; por ejemplo, véase: H. A. SIMON (1958), pág. 32; en la misma línea se coloca WHITE, véase: D. J. WHITE (1972), págs. 186-187.

(27) P. MASSE (1968), págs. 251-252.

(28) Véase D. J. WHITE (1972), pág. 187; P. MASSE (1968), pág. 251.

(29) M. J. LÓPEZ MORENO (1971), pág. 895.

(30) Véase Th. J. MOCK (1971), págs. 768-769.

mación σ_s , tendremos, como expresión del resultado esperado (que cuando se introduce la información se denomina *Valor de la Información*) (31), dado el sistema de información σ_s :

$$VI\sigma_s = \sum_{y \in Y} \left[\max_{d \in D} \sum_{z \in Z} \omega(z, d) P(z/y, \sigma_s) \right] \cdot P[y/\sigma_s]$$

Donde hemos sustituido el conjunto de acciones A que combinábamos con E de estados de la naturaleza, por el conjunto D , de decisiones, que combinamos con Z ; ω es la función de los resultados obtenidos combinando los distintos pares z y d (sustituye a la función U de utilidad, de la que es una simplificación); $P[z/y, \sigma_s]$ representa probabilidades revisadas de los distintos z ; $P[y/\sigma_s]$, las probabilidades de los distintos mensajes en el sistema σ_s .

Si comparamos este valor con el resultado óptimo esperado cuando no se considera la información,

$$\max_{d \in D} \sum_{z \in Z} \omega(z, d) \cdot P(z)$$

tendremos el valor máximo que para el decisor supone la introducción del sistema de información σ_s ; cuyo importe no podrán sobrepasar los costes de implantación del sistema, si ésta se efectúa atendiendo a su economicidad.

Si restamos de $VI\sigma_s$ el coste del sistema, obtendremos el *valor neto esperado* de dicho sistema:

$$VI\sigma_s - C\sigma_s$$

De la comparación de los valores netos de dos sistemas de información se deduce el valor que, de acuerdo con la terminología de Mock denominaremos *valor marginal o comparativo* (32), que no nos servirá para efectuar la elección de un sistema informativo u otro; así tenemos que si:

$$VI\sigma_1 - C\sigma_1 \leq VI\sigma_2 - C\sigma_2$$

el sistema σ_2 es preferible al σ_1 (indiferente en el caso de igualdad).

En este punto queremos hacer una observación sobre las condiciones previas al establecimiento de dicho valor marginal, con referencia

(31) Véase, por ejemplo, J. E. BUTTERWORTH (1972), págs. 11 y ss.

(32) Th. J. Mock (1971), pág. 770.

a la *comparabilidad de los valores*. Puede ocurrir que un sistema de información σ_i produzca unas estructuras probabilísticas que conduzcan a un valor neto de información más elevado que el sistema σ_j ; ¿podemos entonces afirmar que σ_i es preferible a σ_j ? A nuestro juicio, no; entendemos que debe contemplarse, antes de efectuar la comparación, lo que podemos denominar *nivel de significación o de efectividad* de cada sistema; si, por ejemplo, son cinco las características significativas para un fenómeno determinado, un sistema informativo que comunique las cinco sería *más significativo* que otro que tan sólo facilite datos sobre tres de ellas; si denominamos NS_i y NS_j los niveles de significación de los sistemas σ_i y σ_j , creemos que las condiciones necesarias y suficientes para que σ_i se prefiera a σ_j , serían:

$$a) \quad NS_i \geq NS_j$$

y

$$b) \quad VI\sigma_i - C\sigma_i \geq VI\sigma_j - C\sigma_j$$

(indiferentes si en ambas expresiones la relación es la de igualdad).

El modelo propuesto, sin embargo, todavía puede tener pocas aplicaciones más allá del terreno conceptual, por lo que parece que pueden ser más operativos los *análisis basados en los incrementos de las ganancias derivados de determinadas modificaciones en los sistemas o la función de información* (33).

Para conseguir un incremento en la utilidad de la empresa, y por tanto un valor de la información, establece EMERY las siguientes *condiciones* (34):

1. Que la información produzca *cambios en los puntos de vista del decisor* sobre la organización y su entorno.
2. Estos cambios deben *provocar acciones* del decisor que de otra forma no habría realizado, y
3. Las acciones resultantes deben *incrementar la utilidad* comparada con la que se habría obtenido en ausencia de información.

El sistema de información, tal como lo venimos considerando, puede entenderse como un sistema productivo con unos «inputs» y «outputs», con unos gastos de explotación y unas inversiones, que alcanzará su óptimo cuando el valor marginal de la información (entendido

(33) *Ibid.*, págs. 770-771.

(34) J. C. EMERY (1967), pág. 384.

aquí como valor de una cantidad adicional de información) se iguale a su coste marginal: la dificultad principal para determinarlo numéricamente reside, como hemos visto, en la estimación de ese valor económico del «output» informativo; de su estudio se encarga una especialidad que va alcanzando una personalidad bien definida: la Economía de la Información.

3.2. *El enfoque del procesador de información*

Por lo que respecta al procesador o transmisor de la información, distinguiremos dos fases bien diferenciadas:

1. Elección del sistema de información.
2. Comunicación de la información.

En la primera fase, el transmisor asesora al decisor *sobre el sistema de información más adecuado*, de acuerdo con los intereses del segundo, derivados de la función de utilidad u objetivo que acabamos de definir.

En la fase de comunicación, el sistema informativo aparece como un dato y el transmisor comunicará la información al decisor de forma que el riesgo o utilidad negativa del mensaje, habida cuenta de los resultados esperados de las acciones a las que la información comunicada puede inducir, sea mínimo.

La función de utilidad del transmisor no tiene por qué coincidir exactamente con la del decisor, siempre y cuando sea *congruente* con aquélla. La jerarquía de objetivos viene fijada por el decisor, y el transmisor debe adecuar su comportamiento de acuerdo con ella, en consonancia con el enfoque de la empresa como sistema; «se trata —señala el profesor Diego LANA— de desagregar “la coordinación económica” que constituye la hacienda en sentido dinámico, en coordinaciones de orden inferior, o si se prefiere, en subsistemas, con el fin de optimizar el sistema conjunto de la hacienda a través de la optimización de cada subsistema» (35). Puede ocurrir, sin embargo, que el transmisor reciba *pagos laterales* por el hecho de aconsejar un determinado sistema informativo o comunicar determinada información (36), en cuyo caso la condición de congruencia fallaría y el transmisor no cumpliría su

(35) D. LANA (1972), pág. 371.

(36) Véase D. J. WHITE (1972), pág. 183.

cometido principal, la orientación del decisor hacia un comportamiento más informado y racional.

El ejemplo expuesto al hablar de las probabilidades revisadas nos puede servir también en esta ocasión para comprender el papel desempeñado por el transmisor. En él vienen definidas una función objetivo, no en términos estrictos de ganancias esperadas, sino orientada a minimizar el riesgo de error, en valores absolutos. Las probabilidades revisadas luego del experimento de los precios unitarios conducen a valores de riesgo menores que con la consideración conjunta de los precios unitarios y la orientación; en este caso, como en el de la función de utilidad del decisor, las segundas probabilidades son *más significativas* que las primeras, por lo que los datos y valores esperados obtenidos considerando las dos características merecen una confianza superior y las decisiones se tomarán de acuerdo con ellos.

La hipótesis implícita, necesaria para la validez del modelo, es la de que existe congruencia entre las utilidades del transmisor y del decisor, como garantía contra una posible contradicción entre objetivos de nivel jerárquico distinto dentro del sistema empresarial.

4. EL CRITERIO DEL MINIMAX

Hasta aquí hemos considerado el caso en que haya posibilidad de atribuir probabilidades a los distintos acontecimientos, situación que podemos denominar, de acuerdo con JAENSCH, de «expectativas subjetivamente inciertas» (37), pero en ocasiones podemos encontrarnos ante la imposibilidad de determinar tales probabilidades, en cuyo caso hablaremos, de acuerdo con el mismo autor de «expectativas objetivamente inciertas» (38). En estos casos, de máxima indeterminación, podemos de utilidad el criterio minimax, según el cual determinaremos, en primer lugar, los riesgos máximos correspondientes a cada una de las acciones, eligiendo luego aquella acción cuyo valor máximo sea el mínimo, dentro del conjunto de los máximos; es decir,

$$\min_{d \in D} \max_{z \in Z} R(d, z)$$

En el ejemplo del auditor esta situación correspondería al momento inicial, cuando las probabilidades de los sucesos, previamente a la rea-

(37) G. JAENSCH (1969), pág. 141.

(38) *Ibid.*, pág. 153.

lización de los experimentos, son iguales entre sí. La decisión, de acuerdo con el criterio que nos ocupa, coincidiría con la expuesta en aquella ocasión para estas mismas circunstancias, la de suponer «Direct Costing», puesto que $30.000 < 45.000$ (máximos riesgos para las acciones 1 y 2), luego el mínimo riesgo corresponde a la primera.

B I B L I O G R A F I A

- BENSTON, G. J.: «The Role of the Firm's Accounting System for Motivation», *The Accounting Review*, abril 1963, págs. 347-354.
- BLAUG, M.: *La Teoría Económica en retrospectiva*, Barcelona, Editorial Miracle, 1968.
- BUTTERWORTH, J. E.: «The Accounting System as an Information Function», *The Journal of Accounting Research*, Spring, 1972, págs. 1-27.
- CASTAÑEDA, J.: *Lecciones de Teoría Económica*, Madrid, Aguilar, 1968.
- DEMSKI, J.: *Information Analysis*, Reading, Massachusetts, Addison-Wesley Publishing Company, 1972.
- DICKHAUT, J. W.: «Alternative Information Structures and Probability Revisions», *The Accounting Review*, enero 1973, págs. 61-79.
- EMERY, J. C.: «Economics of Information», *Wharton Quarterly* (Fall, 1967), páginas 3-19, incluido en *Contemporary Accounting and its Environment*, editado por J. W. BUCKLEY, Belmont, California, Dickenson Publishing Company, Inc. 1969, págs. 383-396.
- FERNÁNDEZ PIRLA, J. M.: *Economía y gestión de la empresa*, Madrid, I.C.E., 1970.
- HASELOFF, O. W.: «Cibernética y planificación económica», incluido en *Cuestiones fundamentales de la Cibernética*, editado por el mismo autor, Caracas, Editorial Tiempo Nuevo, 1970, págs. 199-219.
- JAENSCH, G.: *Valoración de la empresa*, Barcelona, Gustavo Gili, 1969.
- KATONA, G.: *Análisis psicológico del comportamiento económico*, Madrid, Rialp, 1965.
- LANA, D.: «Sull'analisi del sistema operativo delle aziende di credito ordinario per un razionale impiego degli elaboratori elettronici», *Rivista Italiana di Ragioneria e di Economia Aziendale*, noviembre-diciembre 1972, págs. 368-377.
- LEAL VILLARREAL, H. J.: «La contabilidad administrativa», *Revista Técnica Contable*, julio 1971, págs. 247-274.
- LÓPEZ MORENO, M. J.: «El problema conceptual en la economía de la empresa. Perspectivas en materia de decisiones», *Boletín de Estudios Económicos de la Universidad Comercial de Deusto*, diciembre 1971, págs. 873-897.
- MASSA, G. B.: «El sistema de costes directos: objetivos y formas dentro de la contabilidad de la empresa», incluido en *Aspectos contables del Control de Gestión*, por el I.S.E.O., Barcelona, Ibérico-Europea de Ediciones, 1968, páginas 23-59.

- MASSÉ, P.: *Le choix des investissements*, París, Dunod, 1968. Hay versión española en Sagitario, S.A., Barcelona, 1963.
- MATTESSICH, Richard: «Methodological Preconditions and Problems of a General Theory of Accounting», *The Accounting Review*, julio 1972, págs. 469-487.
- MOCK, Th. J.: «Concepts of Information Value and Accounting», *The Accounting Review*, octubre 1971, págs. 765-778.
- SIMON, H. A.: «Theories of Decisions-Making in Economics and Behavioral Science», *American Economic Review*, 1958, págs. 253-283; incluido en *Managerial Economics*, editado por G. P. E. CLARKSON, Harmondsworth, Penguin Books Ltd., 1968, págs. 13-49. Hay versión española en *Panoramas contemporáneos de la Teoría Económica* (vol. III), Madrid, Alianza Editorial, 1970, págs. 17-56.
- VEGAS PÉREZ, A.: «Alienación y decisión económica», *Boletín de Estudios Económicos de la Universidad Comercial de Deusto*, diciembre 1971, págs. 847-871.
- WHITE, D. J.: *Teoría de la decisión*, Madrid, Alianza Editorial, 1972.
- WRIGHT, W.: *Costos directos standard para la decisión y control empresarios*, Buenos Aires, El Ateneo, 1969.