

DECISIÓN BASADA EN CONOCIMIENTOS ANÁLISIS DE PUNTOS FUERTES Y DÉBILES

(decisión no convencional/puntos fuertes y débiles/praexología basada en los conocimientos)

J. LUIS MATÉ HERNÁNDEZ Y JUAN PAZOS SIERRA

Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Madrid. Campus de Montegancedo. Boadilla del Monte. 28660 Madrid

RESUMEN

En el pasado, para tomar una decisión, bastaba con estar debidamente informado, tener sentido común y poseer un cierto don de gentes para manejar hábilmente a colaboradores y adversarios a fin de convencerles que lo decidido era lo aconsejable. Sin embargo, en un mundo como el actual, de absoluto dinamismo, donde lo único permanente es el cambio, donde los factores de incertidumbre son crecientes y donde la cantidad de información que se tiene para tomar una decisión es tan grande que ninguna mente humana es capaz de tratarla adecuadamente, lo anterior ya no es suficiente.

Por ello, en este trabajo, no se van a considerar los métodos clásicos de toma de decisiones, basados en la estadística y en la investigación operativa, que precisaban de situaciones de decisión bien estructuradas, lo que limitaba su uso. Sin embargo, se presenta una técnica, el análisis de puntos fuertes y débiles, que permite estructurar las situaciones de decisión. De este modo se facilita el empleo de métodos conocidos, pero que sólo funcionan en marcos estructurados. La técnica que se presenta, usando un ejemplo real, basada en los conocimientos, es lo suficientemente sencilla como para que no se precise tener grandes conocimientos matemáticos para usarla. Además es eficiente ya que, además de alcanzar su objetivo, el consumo de recursos que exige es mínimo.

ABSTRACT

In the past, it sufficed for decision-makers to be properly informed, have common sense and a way with people in order to skillfully handle partners and opponents and convince them that the decision made was the best. However, in today's positively dynamic world, where the only permanent thing is change, where uncertainty factors are growing and where the amount of information available for decision ma-

king is too large to be efficiently processed by any human mind, this is no longer enough.

Therefore, after considering the classical decision-making methods, based on statistics and operations research, which called for well-structured decision making situations, thus placing constraints their use, this paper presents a technique, strengths and weaknesses analysis, which structures decision-making situations. This allows known techniques, which are only operational in structured frameworks, to be used.

The technique, presented using a real knowledge-based example, is simple enough not to require a lot of mathematical knowledge for use. Furthermore, it is efficient, since, apart from achieving its goal, the resource consumption required is minimal.

1. INTRODUCCIÓN

Antaño, tomar una decisión sólo exigía estar debidamente informado, tener sentido común y tener un cierto carisma para convencer a propios y extraños de que lo decidido era lo conveniente. Hogaño esto es insuficiente por varios motivos. En primer lugar, porque en un mundo actual de absoluto dinamismo, donde lo único permanente es el cambio, la información es tan abundante que no hay forma de tratarla toda de forma simultánea. Esto lleva a la situación de que cuando se consigue abarcarla toda, una gran parte de la misma se muestra errónea, para la nueva situación, y otra gran parte obsoleta. De hecho, la situación actual puede describirse, como lo señaló el futurista Naisbitt, diciendo: «Estamos sumergidos en un mar de información y ayunos de conocimientos». En segundo lugar, en un mundo tan complejo e interrelacionado como el presente, el sentido común sirve para poco, pues, como lo indicó Einstein (1), no es nada más que «un depósito de prejuicios establecidos en la mente antes de cumplir dieciocho años». En el mejor de los ca-

sos, tal y como lo afirmó Ackoff (2), «el sentido común tiene la muy curiosa propiedad de ser más certero retrospectiva que prospectivamente... el sentido común proporciona una especie de certificado de garantía de que el conocimiento ha completado su trabajo; sin embargo, raramente anticipa qué conocimiento se va a descubrir». Finalmente, hoy el carisma sirve para poco o, mejor dicho, para nada, y la única forma de convencer es utilizando la praxeología o ciencia de la acción, del griego *Praxeos* acción y *Logos* tratado.

Teniendo en cuenta estos condicionantes, se presenta una técnica denominada Análisis de puntos fuertes y débiles o FADO, acrónimo de Fortalezas, Amenazas, Debilidades y Oportunidades, en inglés SWOT, de «Strengths Weaknesses Opportunities Threats».

Para ello, en el apartado 2 se define lo que es una decisión y se caracterizan sus tipos y limitaciones. A continuación, en el apartado 3, se presenta la técnica FADO y se da un ejemplo actual de la misma, finalmente, en el apartado 4, y a modo de resumen, se presentan unas conclusiones resultantes de lo que aquí se propone.

2. DEFINICIÓN Y TIPOS DE DECISIONES

Uno de los principios fundamentales de los sistemas reales de cualquier tipo, económicos, sociales, industriales, militares, etc., es el de optimación, que hace referencia a la comparación del comportamiento real de un sistema con un comportamiento que podría denominarse «ideal», intentando lograr que ambos coincidan. La teoría de la decisión se ocupa de modo explícito de problemas de optimación, pues permite emplear principios que facilitan encontrar el mejor plan de acción, siempre que éste se siga dentro de un contexto de decisión apropiado. De hecho, la teoría de la decisión no está orientada, en general, a la solución de problemas concretos, sino más bien a la consecución de técnicas que permitan resolver todos los problemas de un cierto tipo, en especial los de la vida cotidiana.

La teoría de la decisión convencional basada en la estadística y en particular en la investigación operativa, proporciona metodologías que han sido usadas ampliamente para construir modelos de soporte a la decisión para problemas bien estructurados que puedan plantearse y describirse for-

malmente. Sin embargo, este formalismo sólo se presenta en ciertos casos, por eso es necesario usar técnicas menos tradicionales que muestran su creciente utilidad para abordar problemas semiestructurados o mal estructurados donde las técnicas convencionales tienden a no ser eficaces o requieran un esfuerzo excesivo.

Clásicamente, se define una decisión como un compromiso para la acción este compromiso habitualmente concierne a los recursos. En otras palabras, una decisión señala una intención explícita para actuar. En el mundo actual, la toma de decisiones es, tal vez, uno de los más graves problemas que se le presentan al ser humano. Hasta tal punto esto es así, que como lo indicó Masserman (3), el miedo previo a equivocarse en la toma de decisión es el origen de la neurosis. En consecuencia, todo lo que sea ayudar al ser humano en la toma de decisión debe ser bienvenido.

La Gestión de los Conocimientos, en adelante GC, puede servir bien como un marco, o como un dispositivo de estructuración que permite inyectar inteligencia en la toma de decisión y está concernido tanto con la representación como con el procesamiento de conocimientos. En este caso la GC facilita el posicionamiento y la integración de los conocimientos en el proceso de toma de decisiones para que ésta sea la mejor posible.

Existen muchos factores que afectan la naturaleza de la toma de decisión y, por lo tanto, el rango de las necesidades y posibilidades del soporte a la decisión. Ello hace que existan muchas maneras de clasificar las decisiones. En la Tabla I se presentan las principales dimensiones, dadas por los criterios o atributos de la decisión, en las que pueden clasificarse las decisiones y sus valores asociados.

Muchas de las características asociadas con las distintas dimensiones son autoexplicativas, naturalmente otras necesitan explicación adicional. Así, respecto al contexto, las decisiones pueden ser: estratégicas, tácticas u operativas. La diferencia entre ellas es más una cuestión cuantitativa que cualitativa. En efecto, una decisión es más estratégica que otra cuando, por una parte, afecta a una parte más amplia de la institución. Es lo que se denomina su rango. Por otra, una decisión es más estratégica que otra cuando sus efectos son de más larga duración sobre la institución. Es lo que se denomina alcance de la decisión. Finalmente, una decisión es

Críterios o atributos	Valores			
Área funcional	Finanzas	Mercado	Producción	Personal
Información	Nula	Parcial		Total o completa
Gerencial	Planificación	Organización	Mando-Control-Comunicación	
Incertidumbre	Completa	Parcialmente completa		
Resultado	Suma nula	Suma nula		
Contexto	Contra la naturaleza	Contra seres inteligentes		
Tiempo	Estáticos	Dinámicos		
Azar	Deterministas	Parcialmente aleatorios		

Tabla I. Clasificación de las decisiones.

más estratégica que otra si la primera es más irreversible que la segunda. Es decir, si se toma una mala decisión la posibilidad de neutralizar las malas consecuencias de la misma o es prácticamente nula o muy costosa en recursos de todo tipo. Es lo que se denomina carácter. Así, una decisión que afecta a toda o a gran parte de una institución, que sea a largo plazo, más de cinco años, y que las consecuencias de la misma no pueden volverse atrás, y sólo a partir de la situación creada por la decisión se pueden hacer las cosas lo mejor posible, es, sin duda, una decisión estratégica. Por el contrario, una decisión que sólo afecte a un grupo pequeño dentro de la institución, que su duración sea de unos meses, y que sus consecuencias puedan subsanarse simplemente cambiando de forma de actuar y olvidándose de lo anterior de manera que sólo se ha perdido un poco de tiempo, es, evidentemente, una decisión operativa. Si, por último, una decisión afecta a una parte de la institución bien definida y de tipo medio, verbigracia un departamento, su acción tiene lugar durante un período de tiempo que suele ir de más de seis meses a dos o tres años, y para subsanar las consecuencias de la decisión, si ésta no fuera correcta, se exige deshacer lo hecho con empleo de recursos, es una decisión de carácter táctico.

En lo que concierne a la completud de la información, previa a la toma de decisión, muchas veces uno se ve obligado a tomar decisiones sin disponer de una información completa acerca de las consecuencias de las posibles alternativas. Éste es el caso, por ejemplo, de un individuo que debe decidir en mayo si tomará sus vacaciones en julio o en agosto, o el de una nación que debe fijar su presupuesto de defensa sin conocer con precisión las intenciones de las demás, o aún el de un científico que debe decidir o planear un experimento.

La incertidumbre interviene en numerosos problemas de decisión, grandes y pequeños, rutinarios y fuera de lo corriente. Algunos problemas en los que interviene el factor incertidumbre pueden ser tratados científicamente por medio de las matemáticas de la probabilidad. La física y la genética modernas se basan, en gran parte, en la teoría de la probabilidad. Pero ¿qué sucede en las innumerables situaciones en las que las probabilidades no pueden calcularse? Piénsese, por ejemplo, Hurwicz (4), en la citada situación en que se encontraba Cristóbal Colón ante una tripulación que le pedía volver. ¿Podría haber calculado Colón la probabilidad de encontrar tierra antes de que se hubiesen agotado la comida y el agua, caso de continuar navegando hacia el oeste?

Puede resultar un tanto extraño que los principios para la toma de decisiones sean ofrecidos habitualmente al estilo de un «buffet»: sírvase usted mismo. ¿No hay ningún modo de probar que sólo uno de ellos es verdaderamente racional? Gran cantidad de trabajos han sido dedicados a este problema, en un intento de encontrar puntos débiles o paradojas lógicas que permitiesen eliminar uno o varios de los principios considerados. Por ejemplo, se ha dicho que la naturaleza, que no es malvada y que no intenta infligir la mayor derrota posible a sus «opponentes» (los investigadores), podría emplear una estrategia «inadmisibles», cosa que no haría un jugador experto. Hay

también algunos que dicen que no es necesario protegerse de un espionaje por parte de la naturaleza, lo que lleva a poner en duda lo razonable del principio de uso de estrategias aleatorias. En defensa de la racionalidad de la toma aleatoria de decisiones, se puede recordar el ejemplo del juez Bridlegoose de Rabelais, que decía con los dados las sentencias que iba a imponer, siendo conocido por su sabiduría y honradez, hasta que, deteriorada ya su vista, empezó a equivocarse al leer los resultados de los dados. También pueden darse argumentos más serios de la toma aleatoria de las decisiones.

Si se considera el resultado de la decisión, habitualmente se supone que, en situaciones de competitividad entre al menos dos agentes inteligentes enfrentados, lo que perdía uno como resultado de la decisión lo ganaba el otro íntegramente. Sin embargo, en la realidad esto no es así, ni mucho menos. Como lo señaló Rapoport (5), en la vida real las situaciones de suma no nula, es decir, las pérdidas de uno de los bandos no suponen ganancias para el otro, y viceversa, son más corrientes de lo que se cree. La ópera Tosca, una historia de amores pasionales y traiciones, es un ejemplo paradigmático de esto.

Las soluciones dadas por la teoría de la decisión a los problemas de este tipo son muy complicadas y no se va a entrar en ellas aquí. Lo que se hace, siguiendo al ya citado Rapoport, es resumir, en términos generales, los aspectos positivos y las limitaciones de la teoría de la decisión en su forma de tratar los conflictos humanos. Lo positivo de la teoría no reside en las soluciones específicas que puede ofrecer en situaciones altamente simplificadas e idealizadas, que si bien pueden aparecer en situaciones formalizadas, no es fácil que se den en la vida real. El valor fundamental de esta teoría es su capacidad de poner claramente de manifiesto los distintos tipos de razonamiento que se aplican en los diversos tipos de conflictos.

Tanto si la teoría de la decisión da lugar a soluciones perfectamente precisas como a soluciones vagas, o lleva a callejones sin salida, hay una cosa que indudablemente consigue. Al proporcionar técnicas de análisis lógico y matemático de problemas en los que aparecen conflictos de intereses, la teoría de la decisión da al hombre la oportunidad de trasladar los conflictos desde el nivel de las luchas, en las que el intelecto se ve cegado por las pasiones, a otro, donde el intelecto puede entrar en acción. Esto no es poco, pero no es lo más importante. Lo más importante de la teoría de la decisión radica en que el análisis de esta teoría es capaz de poner de manifiesto sus propias limitaciones. Y dado que este aspecto negativo se tiene mucho menos en cuenta que el positivo, será conveniente ocuparse un poco más extensamente de él.

La importancia de la teoría de la decisión desde el punto de vista de las ciencias sociales, puede comprenderse mucho mejor desde el ángulo de la historia de la ciencia. Los científicos han evitado un derroche inútil de tiempo, gracias a que los fundamentos mismos de la ciencia descansan en afirmaciones categóricas acerca de cosas que no pueden hacerse. Por ejemplo, la termodinámica muestra que el móvil

perpetuo es imposible; los principios de la biología aseguran la imposibilidad de la generación espontánea de la vida y de la transmisión de características adquiridas; el principio de incertidumbre impone unos límites absolutos a la precisión de ciertas medidas llevadas a cabo simultáneamente; y grandes descubrimientos matemáticos han puesto de manifiesto la imposibilidad de la resolución de ciertos problemas.

Aunque estas imposibilidades son absolutas, no son absolutamente absolutas, por así decirlo, sino únicamente dentro de ciertos contextos específicos. El progreso de la ciencia consiste en la generalización de los contextos. De este modo, el principio de conservación de la energía mecánica puede ser evitado si se convierten otras clases de energía en energía mecánica. La ley de conservación más simple ya no se cumplirá, pero vuelve a ser cierta en un contexto termodinámico más general. En esta nueva formulación tampoco se cumple invariablemente, pero vuelve a ser cierta en el contexto todavía más amplio de $E = mc^2$. La trisección de un ángulo puede ser realizada mecánicamente con instrumentos más complicados que la regla y el compás. Probablemente se puede sintetizar la vida, pero no en la forma de gusanos blancos que surgen en la carne podrida. Las características adquiridas tal vez pueden ser transmitidas genéticamente, pero no mediante el ejercicio de los músculos.

Los veredictos negativos de la ciencia se han visto acompañados muchas veces por afirmaciones positivas. El poder conferido por la ciencia reside entonces en los conocimientos de qué es lo que no puede hacerse y, de rechazo, de qué es lo que sí puede llevarse a cabo y de cómo hacerlo.

Los conocimientos que proporcionan la teoría de la decisión son de este tipo. Si se parte de las situaciones más sencillas, es decir, las bipersonales de suma cero con un punto de ensilladura, definiendo el punto de ensilladura, como es habitual en situaciones competitivas, del modo siguiente: Dada una función F definida en el producto cartesiano de dos conjuntos $X \times Y$, se dice que el punto $(x^*, y^*) \in X \times Y$ es de ensilladura si:

$$F(X^*, Y^*) = \max_{x \in X} F(x, y^*) = \min_{y \in Y} F(x^*, y)$$

$$x \in X, y \in Y$$

La existencia del punto de ensilladura de la función F es equivalente al hecho de que, en la situación de decisión de antagonismo de suma cero $D = (X, Y, F)$, ambos antagonistas tienen estrategias óptimas. El análisis realizado por la teoría de la decisión indica que el resultado final de estas situaciones está fijado de antemano. Esto da lugar a una afirmación de imposibilidad; ninguno de los oponentes puede superar su mejor resultado posible; una vez descubierto este «resultado mejor posible», carecerá de sentido intervenir en un juego de este tipo. Si la guerra consistiera en un juego bipersonal de suma cero con un punto de ensilladura, el resultado final de cada una de las guerras posibles podría ser calculado de antemano y no sería necesario librar efectivamente la contienda al modo de los «condotieros» italianos. Hay que señalar que la conclusión de que las guerras

hay que librarlas debido, precisamente, a que no son conflictos bipersonales de suma cero con un punto de ensilladura, no está en absoluto justificada.

El desarrollo de métodos para la toma racional de decisiones acerca de problemas en los que existe alguna incertidumbre está todavía en sus comienzos. Se trata de un campo en el que abundan las diferencias de opinión. Resulta, sin embargo, muy útil el estudio de las herramientas de que se disponían, observando en particular que, con mucha frecuencia, los distintos métodos, a pesar de apoyarse en hipótesis diferentes, dan lugar a conclusiones semejantes, e incluso idénticas, en lo que se refiere a la mejor decisión que puede tomarse en una situación dada. Por ello, aquí se propone que, previo al uso de los métodos para la toma racional de decisiones, se prepare ésta mediante una técnica de gestión de los conocimientos, denominada «Análisis de puntos fuertes y débiles» («FADO») que sirve en todas las circunstancias y para cualquier tipo de decisión de las que aparecen en la Tabla I.

Si se pasa ahora a considerar las situaciones bipersonales de suma cero sin punto de ensilladura, se llega a otra afirmación de imposibilidad; en una situación de esta clase no existe una estrategia óptima. Sí es posible, no obstante, encontrar una combinación óptima de estrategias. El significado de esta combinación de estrategias y las ventajas de su empleo solamente pueden ser entendidas dentro de un determinado contexto, en el contexto de una expectativa de ganancia, lo cual supone a su vez que el concepto de preferencia esté definido con un cierto grado de especificidad. Para elegir la mejor estrategia en una situación con un punto de ensilladura es suficiente ordenar las preferencias de los distintos resultados. En cambio, para elegir la mejor combinación de estrategias es necesario colocar las preferencias sobre una escala, como la de un termómetro. Si no se realiza esta cuantificación más precisa de las preferencias, resulta imposible tomar decisiones racionales en el contexto de una situación sin punto de ensilladura.

Muchas veces uno se pregunta hasta qué punto los encargados de tomar decisiones han comprendido realmente esta afirmación de imposibilidad, no menos rotunda que la de la imposibilidad de lograr la cuadratura del círculo con regla y compás. Hay muchas propuestas de investigación y en el pasado se escucharon largas discusiones acerca de la posibilidad de declarar guerras frías o calientes. Aceptando por un momento que las guerras frías y calientes sean situaciones de suma cero (lo que es, evidentemente, falso), la asignación de «utilidades» a los resultados debe realizarse sobre una escala de intervalos. He ahí el problema. Naturalmente, se podría prescindir de él y asignar las utilidades de una forma o de otra, con tal de poder continuar adelante con la situación, lo que siempre resulta muy «divertido». Pero cabría entonces preguntarse qué valor práctico pueden tener resultados basados en suposiciones totalmente arbitrarias.

Pero esto no es todo. Es indudable que los conflictos más importantes que atormentan a los seres humanos no caen en absoluto dentro del campo de los juegos bipersonales de suma cero. Los juegos tipo Tosca y Scarpia ya citados anterior-

mente son ejemplo muy real de conflictos humanos, en los que las personas luchan por su bien y salen muchas veces malparadas. En estas situaciones no existen estrategias puras ni mixtas que sean óptimas en el sentido de asegurar las mayores ganancias posibles dentro de las restricciones del juego. Ningún argumento dirigido individualmente a Tosca o a Scarpia podrá convencerles de que es mejor que mantengan su palabra en vez de engañar al otro. Solamente un argumento dirigido simultáneamente a los dos podría tener fuerza. Sólo la racionalidad colectiva podría ayudarles a evitar la trampa del doble engaño.

El papel de las normas sociales en los juegos en que intervienen más de dos jugadores no ha sido, en modo alguno, despreciado por Von Neuman y Morgenstern (6). La importancia de la honradez, la responsabilidad social y las virtudes familiares han sido señaladas por los sabios desde los comienzos de la historia. Sin embargo, la teoría de la decisión hace ver estas cuestiones de otro modo. De hecho, lo que muestra este ejemplo, es que el análisis «frío» y «realista» de los conflictos (con el que empieza la teoría de la decisión) conduce a un callejón sin salida y que es imposible evitar la caída en situaciones paradójicas, a menos que se vuelva a replantear el problema en otro contexto en el que intervengan consideraciones ajenas a la teoría de la decisión.

La teoría de la decisión, llevada a un nivel algo más elevado que el de sus formulaciones más elementales exentas de paradojas, enseña qué es lo que se debe hacer para que el intelecto pueda intervenir en la ciencia de los conflictos humanos. Para analizar de modo científico un conflicto debe ser capaz de considerar valores relativos (de asignar utilidades) y mostrarse preceptivo (evaluar la asignación de utilidades del contrario). Además, para poder intervenir en un conflicto formalizado de este modo, debe ser capaz de comunicarse, es decir, de dar una indicación digna de crédito a los demás sobre la forma de atribuir utilidades a los distintos resultados. A veces será preciso considerar el valor de mantener la palabra dada para evitar llegar a situaciones como la de Tosca y Scarpia. En ocasiones deberá ser capaz de convencer al rival de que debería actuar de acuerdo con ciertas reglas, o incluso de que debería actuar de modo diferente. Sin embargo, para convencerle es preciso conseguir que escuche, y es muy poco probable que eso se logre si no se empieza por escuchar uno a sí mismo. Es preciso entonces aprender a escuchar, en el sentido más amplio de la palabra, el de la empatía, es decir, en el sentido de ponerse en la situación del otro, puesto que sólo de esta forma tendrá sentido lo que diga.

3. FADO: ANÁLISIS DE PUNTOS FUERTES Y DÉBILES, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS

Una forma, técnicamente correcta de llevar a cabo lo anterior es, aunque superficialmente no lo parezca, el análisis de los puntos fuertes y débiles de una situación, así como de las oportunidades y amenazas que se están encarando, es una técnica no muy bien conocida y muy poco usada. En el contexto de la toma de decisiones puede usarse para, al menos

dos, objetivos interrelacionados diferentes. En primer término, para establecer las metas de alto nivel de la decisión y, a continuación, para analizar los conocimientos «caseros» de quién tenga que tomar la decisión desde la perspectiva de una o más de esas metas. Aquí el segundo objetivo es más relevante aunque ambos están muy relacionados. En efecto, de la experiencia adquirida, se sabe que no tiene sentido iniciar un análisis FADO sin una definición muy clara de la(s) meta(s) institucionales frente a las que medir los FADO. De este modo, el primer paso indispensable es definir esa(s) meta(s) claramente. Cuando hay varias metas es mejor efectuar un análisis FADO para cada meta separadamente. Considerando demasiadas metas juntas se confundirá el análisis, especialmente cuando los FADO son generados y juzgados por diferentes personas. A fin de hacer su opinión comparable se necesita el mismo marco de referencia. El procedimiento de encontrar los FADO puede ser diferente yendo desde sesiones intensivas, durante uno o varios días, a entrevistas individuales con personas preparadas. El enfoque que aquí se va a seguir consta de los siguientes pasos:

1. Entrevistar por separado a gente relevante respecto a la decisión a tomar. Hacer esto de una forma «abierta»; esto es, sin preguntar explícitamente por los FADO. Centrar la entrevista bosquejando claramente la meta institucional seleccionada y el papel de los conocimientos en adquirirla.

2. Analizar las entrevistas y clasificar las observaciones hechas en cada uno de los FADO. Estudiar todos los FADO y combinar los comparables y eliminar aquéllos que no son relevantes para la meta. Esto debería ser hecho por un mínimo de tres personas con el fin de prevenir sesgos. Intentar limitar el número de los FADO en cada categoría a un máximo de cinco.

3. Devolverlos a la gente entrevistada previamente y si fuera necesario, a otros, y mostrarle los cinco FADO en cada categoría. Pedirle a ellos que añadan, al menos, cinco nuevos en cada categoría. A continuación, pedirle que los clasifiquen en términos de importancia para la meta institucional seleccionada.

4. Analizar la clasificación. Si hay unanimidad o mayoría absoluta de acuerdo sobre la clasificación e importancia de los FADO, pueden introducirse en la matriz táctica de ellos, que se muestra en la Tabla II. En caso de desacuerdo significativo, éste es un problema que necesita ser resuelto antes de cualquier progreso en el área de la GC. El desacuerdo puede reflejar discrepancias concernientes a la meta, pero también diferencias en valores y conocimientos entre las personas participantes en el ejercicio de encontrar los FADO. Es incluso posible que existan «camarillas» compartiendo la clasificación que puedan ser diametralmente opuestas de un grupo a otro. Como no hay una base común para construir la Matriz Táctica FADO, tampoco habrá base común para definir y seleccionar las mejoras.

5. Construir la Matriz Táctica FADO. Esta matriz hace resaltar las componentes de los FADO en columnas y filas. Las celdas de la matriz se convertirán en propuestas para me-

	<p>Puntos fuertes Buena reputación en investigación. Las instituciones dan trabajo a estudiantes competentes. Multidisciplinar, amplio rango de competencia.</p>	<p>Puntos débiles Fuertes barreras entre grupos de investigación. Sistema de recompensa no centrado hacia la meta. Insuficientes conocimientos acerca del mercado. Carencia de panorámica de conocimientos explotables. Capas físicas de construcción impiden el cambio de conocimientos.</p>
<p>Oportunidades Fondos adicionales pueden impulsar la investigación. Los cursos actuales pueden ser interesantes para la gente fuera de la Universidad. Mejor planificación en investigación. Con frecuencia son solicitados consejos y advertencias. Desplazamiento hacia investigación aplicada con fondos institucionales.</p>	<p>Compensar</p>	
<p>Amenazas La competencia de otras universidades va en la misma dirección. Otros grupos en el mercado son más fuertes. La financiación de proyectos puede hacerlos menos rentables. Alcanzar la meta de la facultad se ha colocado en el año 2000. Hay dudas acerca de la utilidad de la disciplina, carencia de cohesión y dirección, sin problemas sociales importantes.</p>	<p>Luchar por</p>	

Tabla II. Ejemplo de matriz táctica FADO.

jora, indicado en negrita están los enfoques estratégicos generales que pueden seguirse.

Un ejemplo de matriz táctica FADO se muestra en la Tabla II, que contiene los resultados de un ejercicio llevado a cabo por una facultad de una gran universidad. La meta seleccionada es incrementar los ingresos generados a partir de contratos de investigación a un cierto nivel en un punto fijado en el futuro. A los investigadores se les pidió que clasificaran los FADO para los conocimientos internos de la facultad desde esa perspectiva.

En las filas y columnas, los números se refieren a los aspectos más frecuentemente considerados como los más importantes. Así para las amenazas, la principal es que todas las universidades intenten seguir la misma estrategia. Si hay menos de cinco entradas en la celda oportunidades/puntos fuertes, esto puede significar futuros problemas. Otra forma de tratar con inventarios de conocimientos es usar, por ejemplo, bibliotecas de ontologías (2).

Una vez generada la matriz táctica FADO las celdas en la matriz deben rellenarse con alternativas que pueden tratar

con las cuatro opciones. La Tabla III muestra que la matriz táctica FADO en la Tabla II podría rellenarse. Como la meta principal es, aún, ampliar el rango de opciones es importante proporcionar un número sustancial de mejoras en la matriz. Cuando se llega a la selección de mejoras, las alternativas no atractivas desaparecerán mientras las insostenibles no sobrevivirán al análisis de anteriores planes de riesgos.

Después de que las mejoras han sido identificadas deben recibir una prioridad, porque la mayor parte del tiempo no pueden implementarse juntas debido a restricciones de tiempo y dinero. La selección de las mejoras es, de ese modo, necesario. Afortunadamente este problema es abordable, pues existe un conjunto de atributos que representan valores importantes y significativos para el tomador de la decisión. El valor global o utilidad de una alternativa es una combinación particular de los valores de los atributos separados. Para educir funciones de valor sobre atributos y reglas para combinar valores de los atributos, es utilizable un amplio rango de procedimientos. Existen asimismo herramientas, verbigracia, Logical Decisions, que describen programas que difieren de la teoría de la utilidad multiatributo y son bastante idóneos para esos menesteres. También son muy útiles programas de

	<p>Puntos fuertes Buena reputación en investigación. Las instituciones dan trabajo a estudiantes. Multidisciplinar, amplio rango de competencia.</p>	<p>Puntos débiles Fuertes límites entre grupos de investigación. Sistema de recompensa centrado en la meta. Insuficientes conocimientos acerca del mercado. Carencia de repases de conocimientos explotables. Capas físicas de construcción impiden cambios de conocimientos.</p>
<p>Oportunidades Fondos adicionales pueden impulsar la investigación. Los cursos actuales pueden ser interesantes para la gente fuera de la Universidad. Mejor planificación en investigación. Consejos y advertencias son solicitados con frecuencia. Desplazamiento hacia investigación aplicada con fondos institucionales.</p>	<p>Explotar El perfil de la Facultad como centro de excelencia en áreas relevantes, publicitar mapa de experiencia. Conexión con organizadores de Congresos y/o Cursos. «Penetrar» en los comités de provisión de fondos.</p>	<p>Compensar Considerar reorganizar compromisos de trabajo sobre una base menos «científica». Modificar el sistema de recompensa. Efectuar inspecciones regulares del mercado.</p>
<p>Amenazas La competencia de otras universidades va en la misma dirección. Otros grupos en el mercado son más fuertes. La financiación de proyectos puede hacerlos menos rentables. Alcanzar la meta de la facultad se ha colocado en el año 2000. Dudas acerca de la utilidad de la disciplina, carece de cohesión y dirección, sin problemas sociales importantes.</p>	<p>Luchar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encontrar nichos particulares para explotar los conocimientos. • Capitalizar el papel independiente de las universidades. • Mejorar el costo de los cálculos, estimar el valor de los activos de conocimientos. 	<p>Evadir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar iniciar «batallas perdidas», algunas áreas están políticamente ya decididas. • No competir por proyectos que perderán dinero a menos que se vean como una inversión. • Generar «compensación» en otras áreas, en caso de que la meta no pueda alcanzarse en el año 2000.

Tabla III. Ejemplo de matriz táctica FADO con mejoras.

cómputo para investigar la sensibilidad de las prioridades por cambios en alguno de los componentes de entrada; por ejemplo, diferencias de importancia entre atributos. La teoría de la utilidad multiatributo está basada en la idea de un tomador de decisión único cuyos valores relevantes son educidos y usados. Con bastante frecuencia, la toma de decisión concerniente a las mejoras es colectiva. Esto complica el procedimiento porque no hay solución satisfactoria a la cuestión de comparaciones de utilidad interpersonal. Cuando la toma de decisión es colectiva se deberían elegir procedimientos para la toma de decisión en grupo que van desde los juegos de negociación hasta enfoques basados en consenso. En alguna parte en el proceso de decisión puede surgir la necesidad de dar un valor a los activos de conocimientos. Este valor puede ser totalmente «opinativo» o basado en algunas medidas «objetivas», por ejemplo, en términos de dinero. Encontrar tal medida es verdaderamente muy difícil, con todo, sin FADO es completamente imposible.

4. CONCLUSIONES

En una situación ideal bien estructurada con información completa, relevante y cierta, las técnicas clásicas de soporte a

la decisión trabajan eficientemente y proporcionan la decisión idónea en todo momento y lugar. Sin embargo, esa situación ideal se produce muy pocas veces en la vida real, en donde la deficiente estructuración de las situaciones de decisión se acompaña de carencias de información, redundancia de la misma y, lo que es aún peor, en muchos casos, en especial en situaciones competitivas de información falsa interesada, lo que se conoce como intoxicación de la información. En estos casos reales, ya no sirve tomar la decisión en base a la información, es decir, los datos y noticias de que se dispone y es necesario si se quieren tomar decisiones correctas recurrir a los conocimientos. La técnica FADO, que aquí se presentó, prepara la toma de decisión para que esta se base en los conocimientos y, a partir de ahí, poder aplicar las técnicas clásicas y obtener decisiones efectivas y eficientes.

5. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la CICYT, que financia con el proyecto TIC98-0741, parte de la investigación que permitió corroborar las ideas que aparecen descritas en este trabajo. La otra parte del trabajo fue financiada por un conjunto de empresas e instituciones: IBM, S.A.E. e INAP que parti-

cipan en el proyecto «Factoría Educativa» que se está llevando a cabo dentro de CETTICO y del que los autores son investigadores principales.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Bell, E.T. (1952) *Mathematics, Queen and Servant of the Sciences*. Bell. Londres, 42.
2. Ackoff, A.L. (1968) *Decision - Making in National Science Policy*. Churchill. Londres, 46.
3. Massermann, J.H. (1943) *Behavior and Neurosis*. University Chicago Press. Chicago.
4. Hurwicz, L. (1974) Teoría de juegos y decisiones. En *Matemáticas en las Ciencias del Comportamiento*. Alianza Editorial, S.A. Madrid, 204-215.
5. Rapoport, A. (1974) Uso y abuso de la teoría de juegos. En *Matemáticas en las Ciencias del Comportamiento*. Alianza Editorial, S.A. Madrid.
6. Von Neumann, J. & Morgenstern, O. (1947) *The Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press. Princeton.