

# Experiencias con el MAUD: ayudas al decisor mediante técnicas de estructuración versus técnicas autodozimantes\*

*Patrick Humphreys y Wendy  
McFadden*

*Decisión Analysis Unit, Brunel University, Uxbridge, U. K.\*\**

El MAUD, abreviatura de Descomposición de la Utilidad Multiatributiva (MultiAttributive Utility Descomposition), es un programa interactivo basado en la ayuda a la toma de decisiones, diseñado con el fin de proporcionar un apoyo a los decisores a la hora de enfrentarse con elecciones entre alternativas, donde las preferencias por éstas descansan en las diferencias del grado de valor asignado a los diferentes atributos de estas alternativas. El MAUD asiste y guía al decisor en la estructuración y descomposición de tales preferencias en una forma multiatributiva, al mismo tiempo que identifica las comparaciones que el decisor tiene que hacer entre los valores de los diferentes atributos para la recomposición de las preferencias descompuestas en utilidades (globales) para la elección. Humphreys y Humphreys (1975) han descrito una primera versión del MAUD, versiones posteriores han demostrado su utilidad en situaciones donde el decisor tiene ciertas intuiciones sobre los aspectos relevantes del problema de decisión aunque no se conozca la estructura de valores subjetivos de manera exacta.

El MAUD fue diseñado para trabajar en interacción directa con el decisor, sin un análisis de decisión, monitor u otros intermediarios «expertos». De todas maneras, puesto que el MAUD se limita al análisis de comparaciones de valor entre un conjunto homogéneo de alternativas, el analista o monitor de decisión puede ser útil en el análisis de problemas complejos a los que se tiene que enfrentar un decisor, para llegar a un acuerdo en la definición, tanto del conjunto de alternativas sobre cuya estructura de valores se va a aplicar el MAUD, como de la meta a la cual se quiere llegar partiendo de esa estructura de valores.

Este artículo analiza brevemente qué es lo que hace el MAUD en interacción con el decisor y cómo realmente el MAUD ayuda a 40 de-

\* La investigación presentada en este artículo es parte del proyecto financiado por el *Social Science Research Council* sobre el «Análisis de utilidad multiatributiva en toma de decisiones en grupo en situaciones reales» (HR/3982/2). Un informe más detallado sobre este proyecto se presenta en Humphreys (1978).

Las solicitudes de separatas deben enviarse a Patrick Humphreys, Decision Analysis Unit, Brunel University, Uxbridge, U. K.

\*\* «Experiences with MAUD: Aiding Decision Structuring versus Bootstrapping the Decision Maker», en *Acta Psychologica* 45 (1980), 51-669. North-Holland Publishing Company. Traducción castellana por Hilda Gambará D'Errico.

cisores pertenecientes a cuatro grupos distintos, a la toma de decisiones con diferentes objetivos.

## QUE HACE EL MAUD

Por limitaciones de espacio vamos a describir brevemente qué es lo que hace el MAUD. Una descripción más detallada se puede encontrar en Humphreys y Wisudha (1979). El MAUD trabaja con la información que le da el decisor, preguntándole por aquellas palabras que puedan describir los elementos de la estructura del problema, y usando estas palabras para posteriores preguntas y presentaciones de información. Comienza pidiendo al decisor que enumere las alternativas que considere precisas, y posteriormente procede a ayudar al decisor a elicitar los atributos relevantes para esas alternativas mediante la presentación de tríadas de alternativas. Al decisor se le pide que especifique las diferencias y semejanzas entre las alternativas, siguiendo el *contexto mínimo* de Kelly (1955) o el *método diferencial* (Humphreys y Humphreys, 1975; Fransella y Bannister, 1977). De esta manera se representan los polos de una dimensión de atributos. El MAUD permite realizar cambios en el caso de que el decisor no esté satisfecho con las definiciones que ha dado a los polos de una escala. Se le pide al decisor que gradúe todas las alternativas en una escala entre esos polos y que especifique el punto ideal (el que más se prefiere) en la escala. Posteriormente el MAUD pliega la escala J que ha elicitado por el punto ideal convirtiéndola en una escala I (Coombs, 1964; Dawes, 1972; Humphreys, 1977), y reescala la escala I de tal manera que a la alternativa menos preferida le asigna el valor de 0 y a la más preferida el de 1.

Después de escalar dos tríadas de alternativas, si el decisor está satisfecho, el MAUD permite al decisor la especificación directa de los polos de las dimensiones a través del heurístico conocido como método opuesto (Epting y col., 1971), hasta el momento en que el decisor ya no tenga más sugerencias o, hasta el momento en que tenga que reestructurar el problema, en este momento el MAUD vuelve a presentar tríadas con el fin de agotar todas las posibilidades.

Tanto el *método diferencial* como el *método opuesto* son heurísticos para la elicitación de estructuras, y se desarrollaron, originariamente, para la aplicación en psicología clínica y psicoterapia. Estos métodos son muy efectivos para elicitar material estructurado del decisor, pero no garantizan que este material o el generado por otras técnicas de elicitación, generen una estructura óptima o coherente desde la perspectiva de la teoría de la utilidad multiatributiva (MAUD).

Por lo tanto, el MAUD facilita al decisor la reestructuración de sus preferencias (Humphreys, 1980) junto con la elicitación de nuevos componentes. El decisor puede iniciar la reestructuración mediante la detección de incoherencias en el escalamiento de las alternativas sobre una dimensión atributiva, causadas por una especificación inapropiada de los polos, por un fallo en la especificación del punto ideal, etc. Esto puede implicar cambios en las escalas o en los puntos ideales sobre las dimensiones de atributos, la redefinición de polos, o la eliminación de dimensiones de atributos (y todos los escalamientos realizados sobre ellos) con la consiguiente sustitución por otros.

Alternativamente, la reordenación puede iniciarla el MAUD, en interacción con el decisor. El MAUD dirige el escalamiento que el deci-

El decisor realiza sobre la escala I, comprobando cada conjunto tan pronto como es elicitado con el conjunto de escalamientos de la escala I sobre el resto de las otras dimensiones de atributos en la estructura de preferencias. Es importante asegurar el mantenimiento de la independencia de la utilidad condicional entre estos conjuntos de escalas (Keeney y Raiffa, 1976). Esto se especifica, dentro de la teoría multiatributiva, en términos de *independencia de utilidad condicional débil* (WCUI) que sostiene que las preferencias para valores sobre una dimensión de atributos debe ser independiente de las preferencias para valores sobre otra dimensión de atributos (Raiffa, 1969). De todas maneras, la comprobación directa de este supuesto implica la respuesta a un gran número de preguntas bastante difíciles y por otro lado repetitivas. Por esta razón, el MAUD opta por una aproximación indirecta: Subraya el hecho de que las pruebas para la no independencia estadística son siempre más potentes que aquellas pruebas para la independencia de utilidad condicional (Humphreys y Humphreys, 1975). El MAUD controla la asociación estadística entre los pares de conjuntos de escalamientos realizados sobre las escalas I, y sólo pregunta al decisor por la independencia de utilidad cuando las pruebas estadísticas indican que existe una probabilidad razonable para la violación de la independencia de utilidad condicional débil (WCUI) (Humphreys y Wisudha, 1979; Humphreys, 1980).

Nosotros, y el MAUD, consideramos que las estructuras de preferencias deben, siempre que sea posible, descomponerse de tal manera que permitan la aplicación de una regla simple de composición aditiva y en el caso de que no sea posible, dentro de una determinada estructura de preferencias, ésta deberá estructurarse (y/o reescalarse) de manera que permita el uso de esta regla, ya que esto será preferible a la utilización de una regla más compleja (Humphreys, 1977). En el caso de que se viole la independencia de la utilidad, el MAUD dirige la reordenación eliminando las dimensiones de atributos precisas y a través de las sustituciones necesarias por otras dimensiones, que con el mismo significado se adecúen más a la estructura de preferencias que se está generando.

Una vez que el usuario cree que ha especificado las suficientes dimensiones de atributos para la construcción de la estructura de preferencias, y el MAUD está satisfecho con el contenido y la coherencia de la estructura, el programa puede investigar los pesos relativos a los valores y los factores de escalamiento relativo para todas las dimensiones de atributos en la estructura de preferencias; cantidades que van a posibilitar al MAUD la aplicación de la regla de composición aditiva prescrita por la MAUT (von Winterfeldt y Fisher, 1975; Humphreys, 1977). El MAUD realiza esto formando jugadas de referencia (o «billetes de lotería de referencia básica», BRLTs, «Basic Reference Lottery Tickets» —Raiffa, 1969—), de esta manera el MAUD determina cómo el decisor realiza las comparaciones entre valores sobre las dimensiones de atributos.

Desde un punto de vista teórico se prefiere esta técnica a los métodos de escalamiento más simples o a los métodos directos tales como la técnica del SMART de Edward (1977) puesto que en último término no compensa, adecuadamente, los factores de escalamiento relativo y por lo tanto son susceptibles de distorsionar los pesos evaluados por el decisor debido a un uso inapropiado de las escalas y de los anclajes. A pesar de esto el método original de Raiffa, basado en los BRLTs, se

ha usado muy poco, debido a que requiere un gran número de comparaciones complejas entre adjetivos bastante abstractos (Kneppreth y col., 1978). En lugar de esto, el MAUD utiliza su poder computacional para construir un conjunto de BRLTs eficientes, cada uno de los cuales se compara sólo en dos dimensiones, pero organizados según la estructura de árbol jerárquico descrita por Humphreys y Humphreys (1975), la cual se forma por un análisis de conglomerados de las dimensiones de los atributos. Un árbol en el que se especifique los BRLTs que se van a evaluar, con una estructura de preferencias  $n$ -dimensional tendrá solamente  $n-1$  nodos, y sólo se necesitarán  $n-1$  BRLTs, de esta manera se necesitan menos evaluaciones que con las técnicas de escalamiento directas. Cada evaluación implica que se encuentre un punto de indiferencia para  $p$  en una elección entre (a) una opción que tiene dos alternativas, una que es la mejor sobre dos dimensiones de atributos con una probabilidad  $p$  y otra que es la «peor» en las dos dimensiones de atributos, con una probabilidad  $1-p$  o (b) una única alternativa que es la «mejor» sobre una de las dimensiones para la «peor» en la otra, con una probabilidad de 1. Se pueden encontrar más ejemplos y una descripción más detallada en Humphreys y Wisudha (1979).

Una vez que el decisor ha evaluado la secuencia de los BRLTs, el MAUD computa los valores de preferencias prescritos por la MAUT para cada una de las alternativas, y utiliza estos valores para formar un orden de preferencias. Se presenta un resumen al decisor, mostrando los valores de preferencia de atributos, así como la escala J y la escala I de las dimensiones de atributos. Es posible que el decisor en este momento quiera realizar una nueva reestructuración o quiera llevar a cabo análisis más detallados en interacción con el MAUD. En las sesiones que vamos a describir el programa se detiene en este punto. También se interrumpen las sesiones del MAUD, de manera temporal, después de que se ha elicitado la estructura de preferencias, y se le pregunta al decisor (con fines comparativos) por el orden intuitivo de sus preferencias por las alternativas, antes de comenzar con los BRLTs. El MAUD guarda los datos de los materiales elicitados y las evaluaciones realizadas en cada sesión, sobre los cuales se basan los análisis descritos a continuación.

## LA DECISION Y LOS DECISORES

Los decisores que han utilizado el MAUD en esta experiencia pertenecen a grupos bastante diferentes. Las sesiones se prepararon de tal manera que los decisores interactuaban con el MAUD de manera individual, se les decía que iban a trabajar con un programa de «ayuda a la decisión» con el fin de indagar a cerca de sus preferencias sobre las alternativas que normalmente se les presentaban en las elecciones, que debían tomar dentro de sus correspondientes grupos. Las tareas de los distintos grupos eran las siguientes:

(1) *Desarrollo y selección de anuncios de televisión por unos diseñadores de campaña.* Se usaron cinco publicistas para analizar, de un conjunto de posibles anuncios de televisión (sobre las comodidades domésticas), cuáles podían desarrollarse por la emisión. Estos sujetos se consideraban responsables del resultado de sus elecciones en la toma de decisiones. Una «mala» decisión podría conllevar consecuencias importantes, como la pérdida tanto de clientes como de dinero.

(2) *Distribución de fondos para proyectos artísticos realizada por un comité de arte del gobierno local.* El comité estaba formado por una minoría de concejales municipales y una mayoría de personas que colaboraban en distintos proyectos de arte. Cada año el comité debe decidir sobre las prioridades de la distribución de una cantidad aproximada de 35.000 libras de los fondos del gobierno local. El objetivo de la mayor parte de los miembros del comité era el de intentar conseguir apoyo para sus propios proyectos, y las decisiones del grupo se centran fundamentalmente en el éxito diferencial de tales intentos. Ocho de los miembros del comité trabajaron con el MAUD, investigando sobre su estructuración de los valores subjetivos de las alternativas de los proyectos de arte.

(3) Selección de programas de películas nocturnas por una empresa independiente de cine. Aquí se usó el MAUD para ayudar a la selección de las películas que debían incluirse en un programa mensual, a partir de un amplio repertorio de películas posibles. Los tres miembros de este grupo no tenían una idea clara del criterio que debían seguir para la selección de las películas y se les encargó que observaran al público que acudía a las sesiones nocturnas con el fin de obtener una mayor información.

(4) *Selección de programas de televisión que debían incluirse en un curso de enseñanza media realizada por profesores universitarios.* Los seis profesores que participaron usaban normalmente vídeos y programas de televisión como ayudas audiovisuales para la enseñanza. Estos profesores usaron el MAUD, junto a la participación en grupos de discusión como método para integrar sus ideas en un esquema común de selección de un conjunto de programas como fuente básica para el curso, y sobre los cuales, todos los profesores deberían basar su enseñanza. Las consecuencias derivadas de una determinada elección realizada por un decisor individual estaban peor definidas que las otras elecciones grupales estudiadas. Existía un desacuerdo considerable entre los miembros de los grupos respecto a cuáles deberían ser los criterios necesarios para calcular las consecuencias de una decisión.

## LO QUE HICIMOS CON EL MAUD

Llevamos el MAUD a las casas o lugares de trabajo de todos los decisores usando un terminal de ordenador portátil, un acoplador acústico y la red telefónica. Cada sesión comenzaba con una discusión sobre la situación de la decisión y de las definiciones de las alternativas de elección. Después de esto el decisor comenzaba a interactuar con el MAUD a través del terminal, se iniciaba con el desarrollo de la estructura de preferencias de las alternativas. Se continuaba hasta que el decisor contestaba afirmativamente a la pregunta que le presentaba el MAUD: «¿Está satisfecho con la manera que ha descrito las diferencias y semejanzas entre las alternativas que considera importantes?»

Una vez que están claras las principales bases para las preferencias entre alternativas, se le pide al decisor que especifique sus preferencias intuitivas (globales) entre las alternativas. Esto no se considera como una parte de la ayuda de decisión pero lo realizamos con el fin de estudiar el grado de convergencia entre el orden de preferencias intuitivo del decisor y el prescrito por el MAUD en base al mismo material.

A continuación el MAUD conducía al decisor a la evaluación de los BRLTs relevantes, estableciendo comparaciones entre los atributos; se mostraban, al decisor, los resultados del orden de preferencias sobre las bases de los pesos evaluados según el modelo aditivo de la MAUT, en comparación con su orden de preferencias intuitivo. También el MAUD computaba el orden de preferencias resultante de asignar el mismo peso a todas las dimensiones de atributos. Esto no se presentaba al decisor, pero se usaba posteriormente para el análisis de convergencia de los órdenes de preferencia.

Cada sesión finalizaba con una entrevista resumen donde se trataban los siguientes puntos: el orden de preferencias de las alternativas tanto intuitivo como el prescrito por el MAUD, la naturaleza de la estructura de preferencias, si el sujeto estaba satisfecho con el MAUD, cómo y de qué manera le había ayudado o no en el planteamiento del problema de decisión, que es lo que creía que iba a ocurrir en la próxima reunión de grupo, etc.

## AUTODOCIMANDO AL DECISOR

Normalmente las ayudas automatizadas de decisión se han diseñado con el objetivo de «autodocimar» al decisor mediante la automatización de una regla de composición normativamente prescrita, que se supone superior a la posible regla intuitiva que pueda usar el decisor sin dicha ayuda (Goldberg, 1970; Dawes, 1971; Dawes y Corrigan, 1974; Humphreys, 1977-1980). En ausencia de este criterio (que es lo que usual), se ha comparado directamente, el orden de preferencias autodocimado con el orden de preferencias intuitivo (v. g., Huber y col., 1971; von Winterfeldt y Edwards, 1973; Humphreys y Humphreys, 1975; Aschenbrenner y col., 1980). Slovic y col. (1977) han criticado el uso de este procedimiento para la validación convergente o para «probar la eficacia» de una ayuda. Si un sistema como el MAUD ayuda a la toma de decisiones ¿no deberían ser sus predicciones mejores (y de esta manera divergentes de) que el orden de preferencias establecido sin ayudas (intuitivamente)? De cualquier manera, estas preguntas apenas resuelve la cuestión de. ¿Cómo sabemos qué es lo «mejor» sin un criterio externo? Sin la ayuda del conocimiento de cuáles son las consecuencias reales de un suceso tales criterios están invariablemente ausentes en las situaciones de toma de decisiones.

Una solución, propuesta inicialmente por Edwards (1971), y descrita por Bauer y Wegener (1975) y Humphreys (1977) como el *surgimiento de la consciencia* racional para la ayuda a la toma de decisiones implica la consideración de la *convergencia* entre la intuición y el orden de preferencias prescrito por la MAU. Una baja convergencia indica bien que el decisor ha realizado un modelo incoherente de su problema o bien que está intentando expresar ideas o relaciones que no se tienen en consideración en la estructura creada en interacción con la ayuda a la decisión. Una convergencia alta indica que el orden de preferencias intuitivo y el predicho por la MAU están basados en representaciones estructurales similares de la tarea de la toma de decisión. La consciencia de la estructura de la decisión puede, de esta manera, producirse a través de la discusión con el decisor sobre las bases existentes para la divergencia entre el orden de preferencias predicho y el intuitivo.

Siguiendo esta racionalidad, nuestro primer paso era el de calcular las correlaciones de orden para cada sesión, que indican la convergencia entre el orden de preferencias predicho por la MAUT y el orden de preferencias intuitivo. En los casos de convergencia baja, sería interesante conocer si se ha producido por la incoherencia en el proceso de escalamiento sobre los atributos de las alternativas o porque el decisor es incapaz o no desea establecer las complejas comparaciones entre los valores implicados en la formación de preferencias estables entre las alternativas multiatributivas. Dawes y Corrigan (1974) y Einhorn y Hogarth (1975) han demostrado que en estos casos se puede evitar el problema de las comparaciones dando a todas las dimensiones de atributos, en la estructura de preferencias, los mismos pesos, hecho que puede llevar, por lo menos, a resultados prácticos.

Por lo tanto, decidimos computar la convergencia con las predicciones basadas en pesos iguales para compararlas con la convergencia de las predicciones basadas en el MAUT con el fin de localizar las fuentes de incoherencia. Los resultados<sup>1</sup> se muestran en la tabla 1.

TABLA I

*Grados medios de convergencia entre el orden de preferencias intuitivo y autodocimado.*

	Grupo			
	1 Planificadores Campaña	2 Comité Arte	3 Empresa Cine	4 Enseñanza Media
(1) Convergencia con los ordenes prescritos por el MAUT				
Convergencia				
Media	0.849	0.454	0.067	0.149
( $r_{MAUT}$ )				
(2) Convergencia con los ordenes basados en pesos iguales.				
Convergencia		0.679		
Media	0.689	0.172		
( $r_{\text{pesos-ig}}$ )		0.072		

Nota: Interferencias sobre la diferencia en la convergencia media entre grupos: el subrayado que une un par de grupos indica que el intervalo de confianza para la diferencia entre esos grupos, al 95%, incluye al cero. Los pares de grupos no subrayados indican que el intervalo de confianza para la diferencia entre esos grupos no incluye al cero, al 95% (y al 99%).

En el caso de los pesos iguales, el grado medio de convergencia entre el orden de preferencia intuitivo y el autodocimado para los decisores en cada grupo concuerda con el grado de feedback del decisor entre la selección de alternativas de elección, acción, y las posibles consecuencias para él. Existe una relación de feedback fuerte en los sujetos pertenecientes a la agencia de publicidad y los miembros del comité de arte (grupos 1 y 2), quienes demostraron una alta convergencia, mientras que existe una relación difusa u oscura en los empresarios de cine y los profesores de estudios medios (grupos 3 y 4) que mostraron una convergencia pequeña o nula.

De cualquier manera, los resultados sobre la MAUT indican una convergencia mucho más próxima para los planificadores de campaña publicitaria (grupo 1), los cuales necesitaban utilizar como subjetivamente verdaderos los pesos derivados de la valoración experta, más

que los miembros del comité de arte (grupo 2), cuyas metas eran, a menudo, bastante diferentes, como se ilustra en la siguiente cita, perteneciente a una entrevista de uno de los miembros de este grupo.

«Existe una increíble cantidad de personas que están implicadas en ciertos proyectos y además tienen una mayor habilidad emocional de conseguir lo que ellos quieren porque esto afecta a su trabajo diario, y a menudo a causa de la relación que determinadas personas mantienen en el comité, te ves obligado a apoyar a alguien, hasta un punto tal que, a nivel personal no querrías. Te puedes encontrar apoyando algo, más por su relación con el comité que por tus propios puntos de vista.»

El análisis del contenido de las entrevistas, y las observaciones de las reuniones del comité (abiertas al público), indicó que, por lo menos, la mitad de los miembros de este grupo intentaban llevar a cabo sus proyectos, al mismo tiempo, estos sujetos tenían dificultades a la hora de enfrentarse al procedimiento de las comparaciones de los valores basado en los BRLTs del MAUD. Atribuimos esto al hecho de que los procedimientos implicados estaban basados en el supuesto de que los distintos grados de importancia eran «fijos» en la mente del decisor («subjetividad verdadera»), dispuestos para ser estimados. Para muchos de los miembros del comité de arte, estos pesos no eran nunca «fijos», de hecho empleaban la mayor parte de las reuniones del comité intentando «manipular» los pesos relativos a los valores percibidos de los atributos. Por esto, los resultados de estas personas son más pobres sobre el modelo de la MAUT comparado con el modelo de pesos iguales, que les proporcionaba pesos fijos (iguales).

## MAS ALLA DE LA VALIDACION CONVERGENTE

Las reacciones de los decisores de los cuatro grupos hacia el MAUD, como ayuda a la toma de decisiones, fueron exactamente la opuesta a las que se habían predicho mediante el argumento de la validación convergente. A los sujetos de la agencia de publicidad (grupo 1) les gustó el sistema pero lo encontraron redundante como ayuda, puesto que sólo les confirmó sus decisiones intuitivas (sin ayuda). Algunos de los miembros del comité de arte (grupo 2) encontraron que el MAUD confirmaba sus composiciones intuitivas, les mostraba, más que les ayudaba en sus intentos de manipulación de los pesos relativos a los valores de las dimensiones de los atributos. Nuestros análisis de las transcripciones y de las discusiones de los grupos indicaron que, normalmente se utilizaban argumentos para aumentar un peso de una determinada dimensión de atributos (sobre el cual el propio proyecto puntuaba más alto) como «política» del grupo en la valoración de cualquier proyecto. En la posterior toma de decisiones en grupo, esto daba a cada proyecto una mayor posibilidad de ganar, puesto que se puntuaba más alto sobre la dimensión más importante. Desde luego, se deja de lado la cuestión de justificar la «sabiduría» que le da a uno licencia de dictar la estructura del problema de toma de decisión. Esto se vuelve más difícil en la interacción con el MAUD que en la interacción con otros miembros del grupo, llevando a algunos miembros del grupo a empezar a comportarse con el MAUD como si se tratara de un vídeo juego (Berne, 1966). Esto se describe en Humphreys (1978). El juego con el que se identificaron más frecuentemente los miembros del comité de arte en las sesiones (pero no miembros de otros grupos) fue el siguiente:

*Jugador: b6stil* enfadado por la «falta de comprensi6n en las relaciones», «no entendía la complejidad», «la máquina no podía manejar los tipos de respuestas que yo le estaba dando» —el ordenador era considerado poco astuto, frustrante, forzando las formas de manejar las cuestiones: «la máquina quiere hablar de esta manera todo el tiempo». Implícitamente, los ordenadores son herramientas incomprensibles de estudiosos faltos de imaginaci6n (v. g., investigadores pero no artistas) que hacen diagramas estáticos de un mundo dinámico.

Dentro de este grupo, en 8 de las 13 transcripciones de las sesiones, se identificaron personas que respondían a este esquema, y fueron a su vez buenos predictores de la falta de ánimo para continuar con el MAUD.

Sin embargo, el panorama fue completamente diferente con los miembros de la empresa de cine y los grupos de ensefanzas medias. Estas personas mostraron una convergencia que aumentaba gradualmente entre el orden de preferencias prescrito por la MAUT y el intuitivo (aunque inicialmente esta convergencia era baja o incluso negativa) a lo largo de las sesiones con el MAUD (la convergencia media para la primera sesi6n = 0,542). En las primeras sesiones, estos sujetos no estaban contentos ni con el orden de preferencias intuitivo, ni con el prescrito por la MAUT, pero demostraron, de manera unánime, un fuerte deseo de continuar con el MAUD durante más sesiones. Por lo tanto, nuestro paso siguiente fue intentar describir que ayuda proporcionaba el MAUD a estas personas.

## AFRONTANDO EL ARREPENTIMIENTO

Jugermann (1979), en una revisi6n sobre las aproximaciones terapéuticas de las ayudas personales a la toma de decisiones, planteó que tales intentos «animan al fortalecimiento de las "funciones del ego" de las clientes, v. g., les ayuda a enfrentarse con la realidad, o quizás con un cambio de ésta. Esto implica el fortalecimiento de su capacidad de elecci6n».

Un análisis de las transcripciones de las entrevistas indicó que las personas que habían manifestado el deseo de continuar con el MAUD lo hacían porque les ayudaba en su *capacidad de elecci6n*. Pero ¿se debía esto a que les ayudaba a enfrentarse con la *realidad*? ¿Y cuál era la naturaleza de esa realidad?

Evidentemente, ni nosotros ni los decisores teníamos un criterio apropiado, no podemos analizar la «realidad objetiva» de la situaci6n de decisi6n; pero podemos hablar de la realidad *funcional*: que es lo que el decisor tiene que hacer (y enfrentarse a) para convertir su percepci6n del problema de decisi6n en acci6n. El MAUD había elicitado las «percepciones del problema» en términos del escalamiento de las alternativas relevantes y de los puntos ideales sobre las dimensiones de los atributos. De esta manera se representan las *estructuras de las preferencias* (descompuestas) dentro de las cuales tienen que hacerse las comparaciones entre los valores parciales de las alternativas sobre las dimensiones de los atributos, eligiendo una alternativa particular sobre las otras. De cualquier manera, cualquier problema de decisi6n multiatributivo que implique comparaciones que no sean irrelevantes poseé también, una estructura de arrepentimiento, estructura que expresa que es lo que se rechaza al elegir una determinada alternativa y no

otras, alternativa que pasa a tener un mayor valor parcial sobre algunas dimensiones de los atributos. Una vez aceptada (a un nivel personal) la validez del conjunto de comparaciones a través de la selección de una alternativa particular del conjunto de ellas, y la pérdida de otras, se puede acceder a las ideas de arrepentimiento o *disonancia* (Festinger, 1964) que estarían implicadas en las pérdidas de opciones potenciales (y fantasías sobre el futuro) a través de la selección de una rama y de esa manera se cerraría el nodo en el árbol de decisión (Toda, 1976; Humphreys, 1980). Excepto en el caso donde una alternativa domina claramente a las otras, es inevitable enfrentarse al arrepentimiento a no ser que se adopten procedimientos de enfrentamiento alternativos que implicasen *razonamientos tortuosos* (Sjoberg, 1980) o *evitación defensiva* (Janis y Mann, 1977) que de hecho, mantiene el nodo de decisión abierto. Por otro lado, un enfrentamiento satisfactorio implica la clarificación de la estructura de arrepentimiento (de manera que se conoce lo que se rechaza y porqué), y cuanto más sencilla sea la estructura de arrepentimiento más fácil será. La estructura de arrepentimiento es, por supuesto, de carácter interno para el decisor, y de difícil acceso para el análisis. De todas formas, podemos conseguir un índice bruto del grado de complejidad a través de distintos despliegues multidimensionales de cada uno de los 40 conjuntos de escalas de alternativas en las dimensiones de atributos grabadas en los diarios de las sesiones del MAUD. El despliegue multidimensional es una técnica no métrica general de escalamiento multidimensional, esta técnica intenta localizar ambas alternativas de elección, definidas en términos de escalamientos J sobre dimensiones de atributos, y los puntos ideales sobre estas dimensioneds dentro del mismo espacio de preferencias (Young, 1972). Para realizar estos análisis se utilizó la Prueba de Kruskal. Young y Seery (KYST) en su opción sobre la matriz de la esquina inferior, y en todo los cuarenta análisis se obtuvieron soluciones satisfactorias en espacios de preferencias de dos dimensiones ( $\text{stress} < 50$  por 100 aplicando la segunda fórmula de stress de Kruskal, 1964), como se muestra en la figura 1.

El grado de complejidad de la estructura de arrepentimiento representada en cada caso puede estimarse observando la posición de la alternativa «ideal» dentro del espacio de preferencia sobre todas las posibles comparaciones, y las distancias de las alternativas presentes respecto al punto ideal. En teoría, la posición de la alternativa ideal puede estar en cualquier lugar del espacio de preferencia, pero en la práctica está limitada por las relaciones entre las alternativas sobre las dimensiones de los atributos. A medida que las limitaciones sean mayores la estructura de arrepentimiento del decisor será más simple.

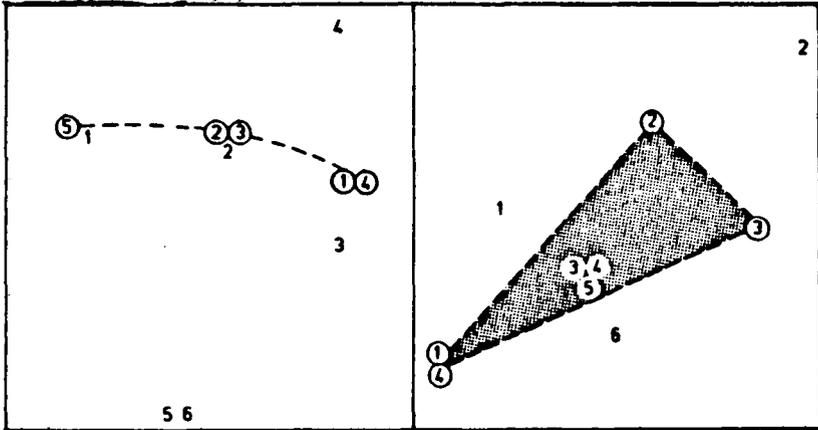
Usando tres jueces independientes, clasificamos nuestros gráficos de acuerdo con dos niveles de restricción, y consecuentemente, los grados de complejidad de la estructura de arrepentimiento. En el primero (el cual se muestra en la figura 1a, es llamado, «gráfico lineal» la posición de la alternativa ideal puede moverse a lo largo de la línea según como varíen las comparaciones, implicando una estructura de arrepentimiento relativamente simple. En el segundo (que se ilustra en la figura 1b) el lugar de la alternativa ideal se encuentra en un espacio dentro de un anillo donde las comparaciones son variadas, y de esta manera la estructura de arrepentimiento es mucho más compleja.

Debe tenerse cuidado para no «sobreinterpretar» las soluciones multidimensionales desplegadas ya que son bastante inestables, puesto

FIGURA 1.

Despliegue multidimensional de estructuras de preferencias en un espacio de dos dimensiones. Los puntos ideales de las dimensiones atributivas se localizan en los círculos: están numerados según el orden elicitado al decisor.

La posición de la «alternativa ideal» puede encontrarse en cualquier lugar del área sombreada. Las posiciones de las alternativas se representan por números sin circular, correspondiendo al orden de preferencias intuitivo del decisor (1=la más preferida, 6=la menos preferida).



(a) Gráfico lineal (estructura de arrepentimiento simple).

(b) Gráfico de anillo (estructura de arrepentimiento compleja).

que la técnica trata de obtener gran cantidad de información de la variabilidad de los datos y de esta manera los resultantes tienden a ser indeterminados. De cualquier manera, nuestros procedimientos de clasificación de «línea/anillo» nos permite hacer algunas comparaciones interesantes. En particular el número de gráficos lineales y de anillo resultantes de las sesiones con cada grupo de decisores (que se muestra en la tabla 2), nos sugirió que el hecho de tener una estructura de arrepentimiento compleja, preferentemente en los grupos 3 y 4, podía tener algo que ver con la apreciación dentro de estos grupos de la capacidad del MAUD para ayudar a tomar decisiones.

Nótese también, que el hecho de tener una estructura de arrepentimiento compleja está relacionado con la baja convergencia entre el orden de preferencias intuitivo y el autodicimado. En resumen, el MAUD ayuda más a la gente que está realmente confundida. Pero, ¿de qué clase de confusión estamos hablando?

## CONFUSION DE METAS

El análisis del contgenido de las entrevistas que llevamos a cabo después de cada sesión con el MAUD indicó que la estructura de arrepentimiento compleja (la cual se ha mostrado en la figura 1b) normalmente procede de aquellas sesiones que presentaban situaciones donde el decisor intentaba enfrentarse, al mismo tiempo, con dos o más metas incompatibles con el fin de modelar su problema de decisión. Ya que las estructuras de preferencias diferenciales son apropiadas para diferentes metas (McKnight, 1977), intentar conseguir varias metas al

mismo tiempo implica tener que cubrir un número de estructuras de preferencias diferentes. Por ejemplo, el gráfico de anillo que se muestra en la fig. 1b pertenece a una profesora de enseñanzas medias cuya convergencia entre el orden de preferencias intuitivo y el predicho era de  $-0.0086$ , esta persona tenía confusión entre sus metas objetivas y subjetivas a la hora de representar su problema de decisión. Tenía que seleccionar un conjunto de vídeos de programas de televisión. Subjetivamente ella habría preferido aquellos programas que fueran entretenidos tanto para ella como para sus alumnos, y sobre los que anticipaba pasar un buen rato hablando sobre ellos posteriormente; pero, sin embargo, también sabía que la objetividad requería la elección de aquellos programas que fueran lo más útiles posibles en la explicación y examen de los temas para la mayoría de la gente, tal y como se discutían en el curso de enseñanza media. Este último punto implicaba la elección de aquellos programas aún cuando se considerasen de aburridos o no le gustasen según su criterio subjetivo. Mientras intentara mantener, al mismo tiempo, tanto sus criterios objetivos como subjetivos dentro de su problema de decisión, tendría siempre una confusión de metas. Después de su cuarta sesión con el MAUD abandonó su meta subjetiva en favor de la meta objetiva, la estructura de su arrepentimiento se había simplificado, como se muestra en la fig. 1a, y la convergencia entre el orden de preferencias intuitivo y el prescrito por la MAUT aumentó a  $+0.600$ .

Las estructuras de preferencias complejas debidas a la confusión de metas son, por necesidad, incoherentes y ninguna regla de composición que se aplique (intuitiva o autodocimada) puede resolver tal incoherencia y formar un aceptable orden de preferencias entre las alternativas. Parece que a la gente le gusta el MAUD porque confronta estas incoherencias con el decisor: ¿Pero es el MAUD tan efectivo como un terapeuta? ¿Podrían hacerlo ellos mejor?

## LA AYUDA A LA TOMA DE DECISIONES PERSONALES IMPLICA LA AYUDA A LA ESTRUCTURACION DE LOS PROBLEMAS DE DECISION

Para resolver esta cuestión analizamos las diferencias de veinte decisores en la convergencia entre los órdenes de preferencias establecidos intuitivamente y los establecidos mediante la autodocimasia. La media más alta ( $U_D$ ) de convergencia entre el orden de preferencias intuitivo y el prescrito por la MAUT fue de  $0.454$  (al 95 por 100, el intervalo de confianza es  $0.24 < U_D < 0.825$ , que no incluye el 0). De todas maneras, el incremento medio en la convergencia con las prescripciones de «pesos iguales» era de sólo  $0.077$  (al 50 por 100 el intervalo de confianza es  $-0.055 < U_D < 0.209$ , que incluye al cero). En otras palabras, observamos esta convergencia incrementada en aquellos decisores que comprendían las comparaciones entre los atributos, pero no en los ordenamientos que se realizaban sin la ayuda de estas comparaciones. Esto parecía implicar que el aumento de convergencia en las sesiones del MAUD resulta de una mayor consciencia sobre la *estructura de los pesos relativos a los valores* de las dimensiones de los atributos, más que debido a la representación de las alternativas de elección sobre estas dimensiones. Podemos descartar la hipótesis alternativa de que el aumento de convergencia resulta solamente del hecho de que el

MAUD fuerza a los sujetos a simplificar las cosas, ya que el número medio de dimensiones de atributos que el decisor introduce en las descomposiciones como el MAUD realmente aumentó desde la primera a la última sesión de 5.17 a 6.92 (al 93 por 100 el intervalo de confianza para el incremento medio,  $U_D$  es  $0.05 < U_D < 3.44$ , que no incluye el cero, aunque sí lo incluya el intervalo de confianza al 95 por 100). También, el número medio de dimensiones (4.15,  $U_1$ ) que se mantuvo en las sesiones que daban lugar a los gráficos lineales (estructura de arrepentimiento simple) no difiere significativamente del número medio (4.97,  $U_2$ ) que se mantuvo en las sesiones que daban lugar a los gráficos de anillo (estructura de arrepentimiento compleja). Al 90 por 100 el intervalo de confianza para las diferencias es de  $-1.69 < U_1 - U_2 < 0.07$ , que incluye al cero.

## DE NUEVO SOBRE LA VALIDACION CONVERGENTE

Hemos criticado la validación convergente respecto al orden de preferencias en las ayudas a la toma de decisiones, pero ¿qué ocurre con la validación convergente respecto a nuestra conclusión de que el MAUD ayuda al decisor en su capacidad de reestructuración de la situación, de tal manera que la confusión de metas se reduce y la estructura de preferencias se clarifica, de forma que sea posible aplicar una regla de composición coherente para llegar a una decisión? Podemos aducir una validación convergente para este tasis, partiendo del análisis de tres fuentes de datos independientes. Ya se han presentado dos de ellas: (i) el análisis de la relación entre la convergencia de los órdenes de preferencia intuitivos y los autodocimados y la complejidad de la estructura de arrepentimiento, donde los pesos usados en la regla de composición procedían de un proceso de generación de datos (las loterías jerárquicas), el cual no estaba implicado en la creación de datos para los análisis del despliegue multidimensional; y (ii) el análisis de los cambios en la convergencia durante las sesiones en conjunción con los resultados de línea/anillo, los cuales provenían de distintas bases de datos.

La tercera, y última, fuente de apoyo para nuestras conclusiones proviene del análisis de las relaciones entre el nivel al que los decisores han llegado a reestructurar sus estructuras de preferencia durante las sesiones con el MAUD (por la introducción de la eliminación de las dimensiones subsecuentes) y el nivel antes de la aplicación de la regla de composición. No existían diferencias entre el número medio de dimensiones introducidas en las sesiones que producían estructuras de arrepentimiento simples (5.85) y aquéllas que producían estructuras de arrepentimiento complejas (5.50; el intervalo de confianza al 50 por 100 para la diferencia es  $-0.169 < U_1 - U_2 < 0.076$ ). De cualquier manera, los decisores cuyas descomposiciones reestructuradas por la MAU mostraron estructuras de arrepentimiento simples eliminan 4.2 veces las mismas dimensiones en interacción con el MAUD, como lo hicieron los decisores cuyas descomposiciones del MAU dieron lugar a estructuras de arrepentimiento complejas (el número medio de eliminaciones fue de 2.31 frente a 0.55; el intervalo de confianza al 99,9 por 100 para la diferencia es de  $0.14 < U_1 - U_2 < 1.05$ ).

Sobre todo, en 18 de las 40 sesiones con el MAUD los decisores reordenaron sus estructuras de preferencia eliminando una o más di-

menciones de atributos, y mostraron posteriormente una convergencia media entre los órdenes de preferencia intuitivos y autodocimados por la MAUT de 0.630. Durante las otras 24 sesiones, no se eliminó ninguna dimensión, y la media de convergencia resultante entre los órdenes de preferencias intuitivos y autodocimados por la MAUT fue de sólo 0.085 (el intervalo de confianza al 99,9 por 100 para la diferencia es de  $0.038 < U_1 - U_2 < 1.05$ ). Los estadísticos sobre las eliminaciones son totalmente independientes de todos los datos usados en el cálculo de todas las demás cantidades analizadas aquí, y de nuevo encontramos apoyo para nuestro argumento general de que el aumento de consciencia conduce a la reordenación de la actividad seguida de un aumento en la convergencia entre los órdenes de preferencia intuitivos y los prescritos por la MAUT.

Jugermann (1979), en su discusión sobre las aproximaciones «terapéuticas» a la toma de decisiones, mantiene:

«La comprensión y el "insight" del "self" no son, desde luego, metas en sí mismas, más bien, son prerequisites para la habilidad de hacer elecciones o decisiones. Realmente, lo que parece ser un problema de decisión podría, en un análisis más detallado, convertirse en una aproximación mucho más exhaustiva dirigida a lograr una persona mucho más capaz de decidir en general, en lugar de simplemente resolver un problema de decisión inmediato.»

La ayuda que el MAUD proporcionó a nuestros decisores va en este sentido.

## Notas

<sup>1</sup> A lo largo de este artículo se ha usado la inferencia bayesiana. Para la justificación que subyace a tal inferencia, y los procedimientos que implica, ver Phillips (1973). Se asumen prioridades difusas excepto cuando se establece lo contrario.

## Referencias

- ASCHENBRENNER, K. M., JAUS, D., y VILLANI, C. «Hierarchical goal structuring and pupils' job choices: testing a decision aid in the field». *Acta Psychological*, 1980, 45, 35-49.
- BAUER, V., y EEGENER, M. «Simulation, evaluation and conflict analysis in urban planning». *Proceeding of the Institute of Electrical and Electronic Engineers*, 1975, 63, 405-413.
- BORNE, E. *Games people play*. Londres: Deutsch, 1966.
- COOMBS, C. H. *A theory of data*. Nueva York: Wiley, 1964.
- DAWES, R. M. «A case study of graduate admissions: applications of three principles of human decision making». *American Psychologist*, 1971, 26, 180-188.
- DAWES, R. M. *Fundamentals of attitude measurement*. Nueva York: Wiley, 1972.
- DAWES, R. M., y CORRIGAN, B. «Linear models in decision making». *Psychological Bulletin*, 1974, 81, 95-106.
- EDWARDS, W. *Social utilities. Proceedings of a symposium: Decision and Risk Analysis powerfull new tools for management*. Annapolis: U. S. Naval Academy, 1971.
- EDWARDS, W. «How to use multi-attributive utility measurement for social decision making». *IEEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics*, 1977, SMC-7, 326-340.
- EINHORN, H. J., y HOGARTH, R. M. «Unit weighting schemes for decision making». *Organizational Behavior and Human Performance*, 1971, 13, 171-192.
- EPTING, F. R., SUCHMAN, D. I., y NICKESON, C. J. «An evaluation of elicitation procedures for personal constructs». *British Journal of Psychology*, 1971, 62, 513-517.
- FESTINGER, L. *Conflict, decision and dissonance*. Londres: Tavistock, 1964.
- FRANSELLA, F., y BANNISTER, D. *A manual for repertory grid technique*. Londres: Academic Press, 1977.

- GOLDBERG, L. R. «Man versus model of Man. A rationale, plus some evidence, for a method for improving on clinical inference. *Psychological Bulletin*, 1970, 73, 422-432.
- HUBER, G. P., DANESHGAR, R., y FORD, D. L. «An empirical comparison of five utility models for predicting job preferences». *Organizational Behavior and Human Performance*, 1971, 6, 267-282.
- HUMPHREYS, P. C. «Applications of multiattribute utility theory». En: H. Jungermann y G. de Zeeuw (eds.). *Decision making and change in human affairs*. Dordrecht: Reidel, 1977, págs. 165-207.
- HUMPHREYS, P. C. *Multiattribute utility analysis of group decision making in «real» situations. Final Report HR2982/2*. Londres: Social Science Research Council, 1978.
- HUMPHREYS, P. C. «Decision aids: aiding decisions». En: L. Sjöberg, T. Tyszka y J. A. Wise (eds.). *Decision analysis and decision processes*, Vol. 1. Lund: Doxa (en prensa), 1980.
- HUMPHREYS, P. C., y HUMPHREYS, A. R. «An investigation for subjective preference orderings for multiattributed alternatives». En: D. Wendt y C. Vleck (eds.). *Utility, probability, and human decision making*. Dordrecht: Reidel, 1975, págs. 119-133.
- HUMPHREYS, P. C., y WISUDHA, A. *MAUD — and interactive computer program for the structuring, decomposition and recomposition of preferences between multiattributed alternatives*. Technical Report 79-2, Uxbridge Middlesex: Decision Analysis Unit, Brunel University, 1979.
- HUMPHREYS, P. C., y WOOLER, S. «Structuring decisions: the role of structuring heuristics». Technical Report 79-3, Uxbridge, Middlesex: *Decision Analysis Unit*, Brunel University, 1979.
- JANIS, O. L., y MANN, L. *Decision making*. Nueva York: Free Press, 1977.
- JUNGERMANN, H. «Decisionetics», *the art of helping people to make personal decisions*. Technical Report, 79-18, Seattle: Departamento de Psicología, Universidad de Washington, 1979.
- KEENEY, R. L., y RAIFFA, H. *Decisions with multiple objectives: preferences and value tradeoffs*. Nueva York: Wiley, 1976.
- KELLY, G. A. *The psychology of personal constructs*. Nueva York: Norton, 1955.
- KNEPPRETH, N. P., HOESSEL, W., GUSTAFSON, D. J., y JOHNSON, E. M. *A strategy for selecting a worth assessment technique. Technical Paper 280 (ADA 055345)*. Arlington, VA: U. S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences, 1978.
- KRUSKAL, J. B. «Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit». *Psychometrika*, 1964, 29, 480-488.
- KRUSKAL, J. B., YOUNG, F. W., y SEERY, J. B. *How to use KYST, a very flexible program to do multidimensional scaling and unfolding*. Murray Hill, NJ: Bell Telephone Laboratories, 1973.
- MCKNIGHT, C. *Purposive preferences for multiattributed alternatives*. Ph. D. thesis. Uxbridge, Middlesex: Brunel University, 1977.
- PHILIPS, L. D. *Bayesian statistics for social scientists*. Londres: Nelson, 1973.
- RAIFFA, H. *Preferences for multiattributed alternatives*. Memorandum RM-5868-DOT/RC. Santa Mónica: The Rand Corporation, 1969.
- SJÖBERG, L. «Volitional problems in carrying through a difficult decision». *Acta Psychologica*, 1980, 45, 123-132.
- SLOVIC, P., FISCHOFF, B., y LICHTENSTEIN, S. C. «Behavioral decision theory». *Annual Review of Psychology*, 1977, 28, 1-40.
- TODA, M. «The decision process: a perspective». *International Journal of General Systems*, 1976, 3, 79-88.
- VON WINTERFELDT, D., y EDWARDS, W. *Evaluational of complex stimuli using multi-attribute utility procedures. Technical Report 011313-3-T*. Ann Arbor: Engineering Psychology Laboratory, Universidad de Michigan, 1973.
- VON WINTERFELDT, D., y FISCHER, D. W. «Multiattributive utility theory: models and assessment procedures». En: D. Wendt y C. A. J. Vlek (eds.). *Utility, probability and human decision making*. Dordrecht: Reidel, 1975, págs. 47-86.
- YOUNG, F. W. «A model for polynomial conjoint analysis algorithms». En: R. N. Shepard, A. K. Romney y S. B. Nerlove (eds.). *Multidimensional scaling: theory and application in the behavioral sciences*, Vol. 1. Nueva York: Seminar Press, 1972, págs. 69-102.