

Algunos ejemplos de aplicación, diseño y utilización de SIAPD

MIQUEL BARCELÓ GARCIA
Prof. Adjunto Fac. Informática, UPB

1. INTRODUCCION

En otros artículos de este número de NOVATICA se han presentado las características generales de los SIAPD (1), nos corresponde aquí el intento de esbozar algunos ejemplos que permitan la concreta y más particularizada visión de lo que representan.

Como es lógico suponer, la bibliografía sobre el tema empieza a ser abundante a partir, posiblemente, de la experiencia de Scott Morton en Westinghouse hacia 1967 y publicada en 1971 (Scott Morton 1971). Y ello es así por cuanto el carácter, a menudo parcial y puntual, de los SIAPD permite llegar a algunos resultados concretos en el campo de sugerencias que desencadenó la idea de los MIS (Management Information Systems). Para algunos autores, las desorbitadas expectativas que la idea de los MIS llegó a provocar, llegan a tener una cierta respuesta en los SIAPD, que se presentan como una versión reducida y focalizada de la idea de los sistemas de información concebidos directamente como ayuda a la función del "manager" pero, con un alcance casi siempre restringido.

Nos hallamos aquí ante un mecanismo parecido al que lleva a Morton a defender, en el campo de la Sociología, la viabilidad única de las teorías de alcance medio, ante las pretensiones de teorizar de manera global y total la sociedad en su conjunto. Quizá algo parecido ocurre en el campo de la aplicación de los Sistemas de Información al ámbito empresarial, donde la ambición de sistemas globales corre pareja con la dificultad (e incluso imposibilidad según el decir de algunos autores) de su concreta realización y utilización. Por ello, según ciertas interpretaciones, cabe contemplar los SIAPD como una fase inicial o como elementos puntuales en ese proceso de adaptación de los Sistemas de Información a una concepción global de los MIS, para la que parece necesario pasar antes por la fase de "informatizar" primeramente ciertas parcelas concretas de las decisiones empresariales.

Viene todo ello a cuento, para justificar el carácter parcial y puntual de la mayoría de los ejemplos que aquí hemos retenido como válidos y útiles para ilustrar la aplicación concreta de los SIAPD en el mundo de la decisión empresarial. Aunque discutiremos el carácter general o generalizador de algunos SIAPD que describiremos, nos situamos voluntariamente en el ámbito de aplicaciones concretas y, por tanto, singulares que pueden no ser significativas para algunos de los lectores, por estar fuera del ámbito en que se muevan sus preocupaciones habituales. Queden pues los diferentes ejemplos que se ofrecen como un muestrario limitado y muy incompleto de las posibilidades que ofrecen los SIAPD, al tiempo que

pretenden ilustrar el detalle concreto de la utilización de los mismos.

En este sentido, el presente artículo, intentará analizar las bases para una cierta clasificación de los SIAPD, atendiendo a características genéricas como serían la utilización de los mismos o su complejidad (sección 2), para pasar a comentar casos concretos. Se han elegido la ya citada experiencia de Scott Morton en Westinghouse (sección 3), una determinación sobre precios de venta (sección 4) y una visión somera de algunos ejemplos de SIAPD empleados en el ámbito de las decisiones financieras, en las que parece ser más clara y fácil su utilización, y donde incluso llegan a existir en el mercado algunos SIAPD de propósito general (sección 5).

Para finalizar intentaremos completar estos casos con una somera visión de otros ejemplos de SIAPD conocidos por la literatura sobre el tema y que permitan, pese a su brevedad, ampliar la visión del gran campo de utilización de los SIAPD (sección 6).

2. UNA TIPOLOGIA (parcial) DE LOS SIAPD

Casi parece obligado, en un artículo dedicado a mostrar ejemplos de la utilización de los SIAPD el abordar un intento de clasificación de los mismos, y hemos sido incapaces de escapar a ello. Si hay que pedir excusas por la falta de originalidad que ello representa gustosamente lo hacemos ya, pero parece también conveniente explicitar un poco más el sentido de lo que pretendemos en esta sección.

Por una parte, hay que reconocer de entrada que cualquier clasificación está mediatizada por las intenciones de clasificador, quien pretende en cierta manera "poner vallas al campo" en función de sus propios intereses. Ello es aún más cierto en un campo en progresivo desarrollo como es el de los SIAPD que, además, se refieren a un objeto tan vasto y tan dispar como es la Decisión. Es pues adecuado advertir aquí el carácter parcial y personalista de la siguiente clasificación que está, por otra parte, centrada en el intento de justificar ciertas disgresiones y comentarios sobre la real y posible utilización en la práctica de los SIAPD.

Es en este sentido en el que nos vamos a limitar a considerar sólo dos amplios criterios de clasificación que, aun recubriéndose en algunos casos, puedan ilustrar un poco el amplio campo de los SIAPD. Para ello los criterios que hemos elegido son el de la *UTILIZACION* y el de la *COMPLEJIDAD*. Logramos así (o mejor lo pretendemos) la caracterización de los SIAPD a través de dos vertientes, una de las cuales nos lleva de la mano del que va a

ser presumiblemente el *usuario*, mientras que la otra nos permite introducirnos en la estructura interna del SIAPD, esto es en el ámbito del *diseñador* del mismo.

En lo que sigue se hace inevitable una repetida referencia a las características estructurales de los SIAPD, y para ello nos remitimos a la exposición de A. Olivé en otro artículo de este número, cuya estructura conceptual de los SIAPD aceptamos como base en la discusión que sigue.

2.1. El punto de vista del usuario: UTILIZACION

Nos queremos referir aquí al carácter particular o general del SIAPD, o mejor dicho, de la decisión que pretende "ayudarse". Nos mostramos básicamente de acuerdo con las características diferenciales de los SIAPD que aventura Olivé y queremos hacer referencia a la cuarta de las que cita, esto es: Los SIAPD deben estar contruidos específicamente para ayudar a una cierta clase de decisiones.

Esta es una visión que puede parecer restrictiva del ámbito de utilización de un SIAPD, y que parece condenar a los mismos a un uso particular y concreto. Entiendo que la idea subyacente a tal caracterización es la necesidad del diseño particularizado de la interficie concreta del SIAPD con el usuario del mismo, esto es del "Módulo Director" siguiendo la nomenclatura de Olivé. Con ello se pretende lograr una mayor acomodación del SIAPD con el usuario o usuarios del mismo para potenciar así su efectividad. En este sentido el caso óptimo parece ser el del SIAPD diseñado para ayudar a la toma de una decisión concreta, específica y que tiene incluso unos protagonistas personales claramente individualizados y conocidos. Se trataría aquí del caso extremo de un SIAPD de *USO PARTICULAR*, del que es claro ejemplo la experiencia de Scott Morton (sección 3).

Pero no se agota aquí la posibilidad de los SIAPD, sino que, antes al contrario, la dificultad y coste de la implantación de un SIAPD, casi llega a hacer necesario el intento de una mayor amplitud en las posibilidades de su utilización. Un primer nivel en este intento está configurado por los que llamaremos SIAPD de *USO GENERALIZADO* que puedan ser utilizados por distintos usuarios y que respondan a un problema general, o incluso a una familia de problemas. Seguimos pues en el ámbito y en el respeto a la cuarta de las características que cita Olivé y que hemos repetido más arriba.

En efecto, se tratará en este caso de la construcción de un SIAPD que pueda ser utilizado por distintas personas y en distintas situaciones siempre y cuando se vaya a resolver una misma decisión. El problema del diseño es aquí más complejo, por cuanto se hace imposible precisar detalladamente las características concretas de cada "decisor", así como las de cada situación en que debe tomarse la decisión. Por ello las características del SIAPD deberán ser distintas, y casi será obligada la existencia de un lenguaje específico que permita al "decisor" familiarizarse rápidamente con el SIAPD, de cuya construcción habrá quedado al margen en la mayoría de los casos. Por otra parte el SIAPD deberá tener la potencialidad de adaptación a entornos y ambientes diversos, esto es, será exigible la posibilidad del SIAPD de permitir la manipulación y adaptación de los "modelos" a cada situación concreta.

Ejemplificaremos un tipo de SIAPD de uso generalizado en dos vertientes posibles: Un primer aspecto se presenta cuando se pretende "ayudar" una única decisión concreta, suficientemente común para poder ser utilizada en distintos ámbitos, circunstancias y empresas. Hemos elegido como ejemplo una decisión sobre el precio de venta de un producto (sección 4). Pero el otro aspecto en este camino a la generalización de los SIAPD, desde la óptica de la utilización, es el de los SIAPD que atienden a la resolución de una familia de problemas como puede ser el caso de los sistemas de apoyo a las decisiones financieras como los que discutimos en la sección 5. En este caso el sistema ya no aborda una única decisión, sino que se

muestra útil para toda una familia de ellas unificadas, eso sí, por ciertas características comunes. Para nosotros esta característica común se centra básicamente en el tipo de lenguaje implícito a la familia de problemas, lo que permite realmente la generalización del uso del SIAPD sin mengua de su efectividad, al lograr la interficie del usuario con el "módulo director" de una manera fácil y directa para el "decisor".

Pero el camino a la generalización no se cierra aquí, y ciertos autores defenderían la posibilidad de la creación de SIAPD de *USO GENERAL* en el sentido más amplio para varias decisiones aunque sean de tipos y familias distintas. La idea es rica en sugerencias pero, quizá en el momento actual, pobre en posibilidades reales de concretarse en la práctica. Se trataría, en este caso, de poder considerar al usuario como un buen conocedor de los recursos que le ofrece el SIAPD general, esto es: los "lenguajes de manipulación de datos", los "modelos standard" y los "modelos" ya explicitados en la visión estructural de los SIAPD que ofrece Olivé. Y también, y quizá esto es lo más importante, una amplia facilidad de interrelación con el "módulo director".

Se llega así a presentar una imagen del usuario de tal SIAPD general como un manipulador capaz y cualificado de los diferentes elementos de que consta el SIAPD, pudiendo elegir en un momento dado ciertos modelos, construir otros, completarlos con el recurso de diferentes modelos standard, etc. Esta imagen tan atractiva viene a presentar al "decisor como navegante" parodiando la conocida expresión de Bachman pero, supone la infracción decidida y clara de la cuarta caracterización que antes citábamos como básica en los SIAPD. Y entendemos que tal infracción es grave, por cuanto dificulta la relación directa del usuario con el SIAPD, convirtiendo al "decisor" en un investigador de las posibilidades de su SIAPD, antes que en un usuario interesado básica y primordialmente en sus propias decisiones.

Curiosamente el enfoque del pretendido SIAPD general suele provenir de los diseñadores antes que de los usuarios cuyos objetivos últimos suelen ser tantas veces los de "algo que funcione de manera rápida y fácil" en lo que se refiere a la decisión en que están interesados.

2.2. El punto de vista del diseñador: COMPLEJIDAD

Esta referencia al diseñador nos llevará al otro criterio de clasificación que queremos introducir. La estructura general de los SIAPD que se ha ofrecido antes en el tan citado artículo de Olivé, presenta la totalidad de elementos de que dispone un SIAPD en su acepción más general pero, evidentemente, no todos estos elementos tienen el carácter de "obligatorios" de una manera absoluta.

En la experiencia de Scott Morton que se cita en la sección 3, puede decirse que prácticamente no existen modelos y que los modelos standard son tan elementales que darles ese nombre avergonzaría a cualquier especialista. Como veremos más adelante en este ejemplo, priman las características de la manipulación de datos y, principalmente, de su representación gráfica, elemento determinante y básico en la bondad del SIAPD en cuestión.

Pero otro aspecto se presenta al tener en cuenta no tan sólo la existencia real de modelos en el SIAPD, sino en la utilización efectiva que se haga de ellos. En el ejemplo que mostramos en la sección 4 para ilustrar la decisión sobre el establecimiento de precios, el usuario está llevado a la construcción de un modelo sobre el comportamiento de la demanda ante la variación de precios, que es en cierta manera cerrado. El usuario, como veremos, ofrece algunos datos de partida que el SIAPD modeliza siguiendo unas características fijas (modelos standard de aproximación hiperbólica por ejemplo) sin que el decisor pueda modificar este extremo. Existen aquí modelos y modelos standard, pero el "decisor" casi no tiene dominio sobre los mismos.

Por el contrario, el ejemplo que se ilustra en la sección 5 sobre las decisiones de tipo financiero es abierto

incluso en el aspecto de que la construcción del *modelo* está libremente dejada al "decisor" y no tan sólo su particularización a un caso concreto.

En resumen pues, por este segundo criterio de clasificación atenderemos a la misma complejidad interna de la estructura del SIAPD, que creemos debería centrarse básicamente en la disponibilidad o no (y en su grado de complejidad en su caso) de *modelos*, herramientas para construirlos, y *modelos standard* realmente implementados y puestos a disposición del usuario.

No pretendemos extendernos aquí y ahora en este tema, por cuanto mucho de lo que diríamos puede ya encontrarse en otros artículos de este número, pero sí quisiéramos aventurar nuestra opinión de que a mayor complejidad del SIAPD, más difícil se hará la utilización efectiva del mismo. Quizá cabría adaptar (modificándolas) algunas de las ideas del conocido artículo de R. L. Ackoff "Management Misinformation Systems" (Ackoff 1967), en el particular sentido de que la generalidad y complejidad conjuntamente dificultan y a veces impiden la efectividad real de los sistemas, y los SIAPD no escapan tampoco a ello.

2.3 La clasificación de S. L. Alter: DATOS y MODELOS

Junto a los criterios ya comentados de la utilización y complejidad de los SIAPD, no quisiéramos terminar este apartado sin citar otra interesante clasificación de los SIAPD que nos permitirá localizar algunos de los problemas de su implantación.

Se trata de una división elaborada por Alter y que recogemos de su cita por Carlson (Carlson 1979), y que procede del análisis de 56 SIAPD realizados hasta 1975. A la vista de los datos, Alter decide establecer dos grandes categorías: SIAPD orientados a los *datos* y SIAPD orientados a los *modelos*.

Los *SIAPD orientados a los datos* presentan un mayor énfasis en las funciones de obtención de datos ("data retrieval"), análisis y presentación de los mismos, e incluyen al mismo tiempo tanto los SIAPD de uso particular como los de uso generalizado. Pero posiblemente la característica que conviene realzar aquí es que, en su mayor parte, han sido desarrollados y elaborados por informáticos.

Los *SIAPD orientados a los modelos* suelen centrar mayor atención a los problemas que a los medios y dirigirse básicamente a las funciones de contabilización y uso de modelos de simulación y optimización para la ayuda de la toma de decisiones. También destaca Alter el hecho de que la mayoría de tales sistemas hayan sido desa-

rollados por personas que procedían principalmente del campo de la "Management Science" y la Investigación Operativa.

Tal clasificación permite a Carlson avanzar una explicación del porqué, en muchos casos se hace difícil el éxito de los SIAPD. En sus mismas palabras: "En general, el principal problema parece ser un desajuste entre el diseño o rendimientos de los SIAPD y las necesidades de los "decesores" o el proceso de toma de decisión. Las causas del desajuste pueden ser técnicas (por ejemplo un pobre tiempo de respuesta) o no técnicas (por ejemplo diferentes preferencias personales). Por causa de este desajuste, la mayoría de los sistemas desarrollados dejaron de usarse o se continúan usando como unas rutinas de generación de listados más que para soporte directo de los 'decesores' ". (Carlson 1979).

Quizá quepa concluir que, como herramienta de ayuda a las decisiones, los SIAPD en el estado actual de la técnica deberían atender más claramente a perseguir la bondad y facilidad de su utilización, antes que a la realización de sistemas de alta complejidad técnica que, por sus mismas características, alejan la posibilidad de su uso real en un ambiente especialmente problemático como el de la decisión.

3. LA EXPERIENCIA DE SCOTT MORTON EN WESTINGHOUSE

Nos referiremos aquí a la que se considera experiencia pionera en el campo de la utilización de SIAPD basados en el uso de terminales gráficos y, por extensión, la primera muestra documentada de manera completa de un SIAPD. Realizada por Scott Morton en la empresa Westinghouse en 1967, alcanzó la publicación en un texto del mismo autor en 1971 (Scott Morton 1971) que es altamente recomendable por el conjunto de sugerencias sobre el tema de los SIAPD y su uso e implantación.

Para situar la experiencia en las coordenadas de referencia que hemos establecido en la sección anterior, diríamos que se trata de un SIAPD de *uso particular*, ya que atiende a la resolución de una decisión concreta, en la que incluso son relevantes características como la organización interna de la propia empresa en que se aplica. Y ello es así hasta tal punto que, una vez construido el SIAPD y habiendo sido utilizado con éxito, pasó, al cabo de un tiempo, a dejar de usarse simplemente por alteración del organigrama de la empresa, en una modificación del mismo que hizo innecesario el sistema, al tiempo que



subvertiría totalmente las bases del problema. Posibilidad ésta que nunca deja de ser posible en los SIAPD de uso demasiado particular.

En el otro ámbito de clasificación que hemos avanzado, el sistema alcanza su complejidad no precisamente por su estructura, sino por un aspecto tecnológico, como es la dificultad, en 1967, de implementar el software de utilización de terminales de tipo gráfico con intervención del usuario a través de señalizaciones de puntos con el lápiz luminoso. A la vista de ello, puede ya decirse que el SIAPD en cuestión centra el papel principal en el uso de una representación gráfica de los datos como herramienta central del sistema. Paralelamente a esto, puede decirse que el SIAPD ofrece una *escasa complejidad desde el punto de vista estructural*, siendo inexistentes los módulos de *construcción de modelos*, cerrado el conjunto de *modelos standard* y rutinas a utilizar, y también cerrado (y muy simple) el *modelo interno* al sistema.

El valor de la experiencia estriba no tanto en el SPIAD construido sino en las respuestas que el autor da a las que eran sus preocupaciones principales al emprenderla:

- ver si era posible un sistema con terminales gráficos y de tipo interactivo, utilizado directamente por los directores que debían tomar la decisión
- observar las características generales de los lugares de dirección en los que pudieran utilizarse tales sistemas y, lo que es más importante, en qué tipos y clases de problemas serían más efectivos tales SIAPD
- analizar el impacto específico de los SIAPD en la toma de decisiones.

También es reseñable el hecho de que, por primera vez, se analiza un proceso de decisión utilizando, para el análisis y diagnóstico de la situación, el esquema ternario avanzado por Simon, con sus fases de Inteligencia, Diseño y Elección, que ya se han explicitado en el artículo de J. Barceló y M. Martí. Pero aquí Scott Morton amplía el esquema descriptivo de Simon con tres nuevas subfases o etapas como son: la generación de datos, la manipulación de los mismos y la selección. Con ello se logra mostrar la potencialidad del modelo de decisión de Simon como herramienta de diagnóstico e incluso como soporte de diseño. En concreto, el análisis de los cuellos de botella del anterior proceso de decisión (ver Figura 3.1) permitirá a Scott Morton sentar las bases generales de las características que debe presentar un problema para que sea interesante abordar su resolución con un SIAPD. Algunas de estas características, en la versión sintetizada y generalizada de Le Moigne, son presentadas en el artículo de R. Andreu en este mismo número.

CUELLOS DE BOTELLA EN EL PROCESO DE DECISION ANTERIOR

	Inteligencia	Diseño	Selección
Generación	1. (a) Gran Base de Datos	4. (a) Implementación de una estrategia (b) Conceptualización de una estrategia	7. (a) Espacio de Soluciones no explorado
Manipulación	2. (a) Gran cantidad de cálculos (b) Bajo contenido de información (c) Necesidad de operaciones variables	5. (a) Gran cantidad de cálculos (b) Necesidad de operaciones variables	8. (a) Múltiples criterios para comparar las soluciones
Selección	3. (a) Diferentes criterios sobre el tiempo (b) Requerimientos de tiempo (c) Limitaciones cognitivas	6. (a) Implicación de la solución en otros variables	9. (a) Comparación de alternativas multidimensionales

Figura 3.1

DIAGRAMA DEL PROCESO DE DECISION

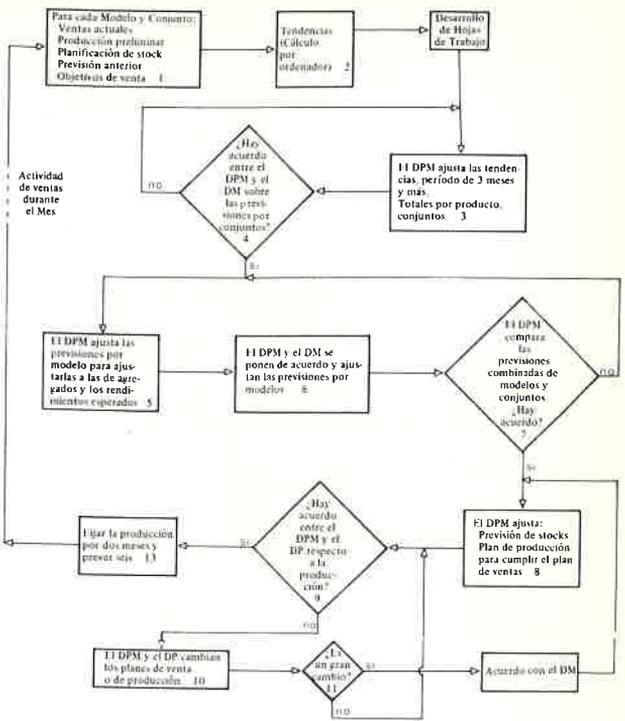


Figura 3.2

PROCESO ANTIGUO - ESCALA TEMPORAL

	Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Mantenimiento y Transcripción		X	X	X	X																	
Previsión con ordenador						X																
Desarrollo de la previsión inicial global							X	X	X													
Reunión en torno a la Previsión Total								X	X													
Ajuste de la previsión total										X												
Desarrollo de las previsiones de detalle								X	X	X	X											
Reunión en torno a las previsiones de detalle											X											
Ajuste de las previsiones de detalle											X	X										
Acuerdo en las previsiones de detalle											X	X	X	X								
Intento de Plan de Producción												X	X	X	X							
Reunión con Producción - Acuerdo en las Áreas problemáticas													X	X	X							
Cambio de las previsiones - Desarrollo de soluciones																	X	X				
Reunión con Producción - Discusión de Soluciones																			X	X		
Desarrollo del Plan de Producción final																				X	X	X

Figura 3.3

FORMATO	DATOS	EJES	TIEMPO
GRAFICO ACUMULATIVO	LAVADORAS	ESTACIONAL	JAN 1965
GRAFICO NO ACUMULATIVO	TAMBORES	NORMAL	FEB 1966
RECONCILIAR	AGITADORES		MAR 1967
	T - 100		APR 1968
	T - 200		MAY 1969
	T - 300		JUN
	T - 500		JUL
	T - 550		AUG
	A - 100		SEP
	A - 200		OCT
	A - 300		NOV
	A - 400		DEC
	A - 500		
	A - 600		
	A - 700		
	A - 800		
	A - 900		

Figura 3.4

3.1 Características del problema

El experimento se realizó en una de las divisiones de la compañía Westinghouse, encargada de fabricar y vender lavadoras. Cada mes era necesario establecer los planes de producción, venta y distribución de todos los productos, a nivel de cada conjunto y de todos los modelos. Tales planes afectaban al área de comercialización (promoción, publicidad, decisiones sobre precios de venta, etc.) así como al área de producción (planes de producción, compras, nivel de recursos, stocks, etc.). En la decisión, la estructura del organigrama de la división exigía la presencia y actuación conjunta del Director

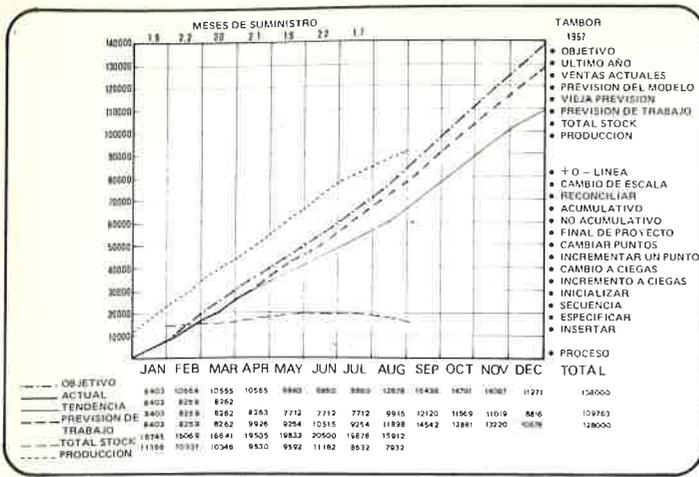


Figura 3.5

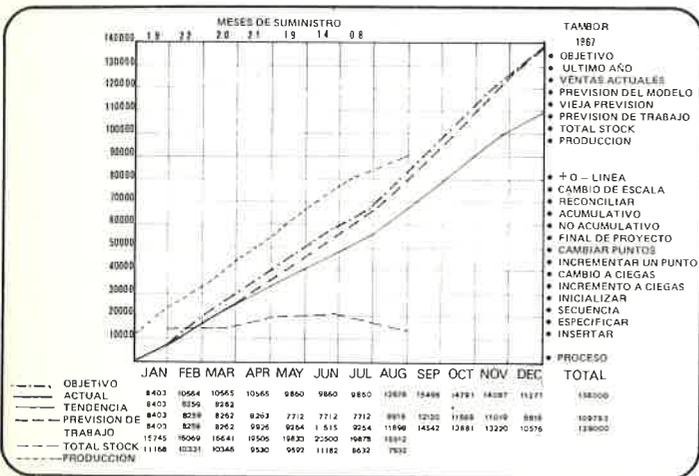


Figura 3.6

	DESDE	HASTA
LAVADORA: VERSUS: TAMBORE, AGITADOR	JAN	JAN
TAMBORE: VERSUS: MODELOS	FEB	FEB
AGITADOR: VERSUS: MODELOS	MAR 1966	MAR 1966
	APR 1967	APR 1967
	MAY 1968	MAY 1968
	JUN 1969	JUN 1969
VENTAS	JUL	JUL
PRODUCCION	AUG	AUG
	SEP	SEP
	OCT	OCT
PROCESO	NOV	NOV
	DEC	DEC

Figura 3.7

	TAMBORE: MODELOS												TOTAL
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
T-1	2784	3126	2896	3702	3084	3642	4219	5117	6032	7258	6973	5441	54315
T-2	2574	2864	2646	2886	2700		3925	2084	1053	309	207	207	23175
T-3	2783	2223	2584	3116	2661	3352	2686	2045	1147	382	114	207	23284
T-4	0	0	0	0	0	0	0	328	2405	5131	5297	6032	4289
T-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T-7	302	146	135	422	110	154	54	30	85	54	33	12	1568
TOTAL	8403	8259	8262	8263	8555	10289	10719	13005	16049	15705	15624	12560	137456
TAMBORES	8403	8259	8262	8263	8555	10289	10719	13005	16049	15705	15624	12560	138000
DIFERENCIA	0	0	0	0	709	226	224	414	475	56	502	542	544

Figura 3.8

de Marketing (DM), el Director de Producción (DP) y el Director de Planificación del Mercado (DPM). Este último cargo parece concebido casi como consecuencia de la problemática de esta decisión en concreto.

Se trata, como vemos, de un clásico problema de enfrentamiento entre los objetivos entre producción y comer-

cialización, complicado con la dificultad de elaboración de datos y la larga extensión temporal del proceso de decisión. En las Figuras 3.2 y 3.3 se presentan respectivamente: el proceso "manual" de la toma de decisión y la duración del mismo.

Como se deduce de las figuras indicadas, el lapso de 20 días para la decisión, con la necesidad de 6 días de reuniones entre los directores afectados, representa un problema particular y específico de tal decisión. Con el sistema diseñado se logró la reducción del tiempo total a una sola jornada, ventaja que, por sí sola, justifica claramente el SIAPD.

3.2 Uso del sistema

El SIAPD disponía de tres tipos generales de pantallas: Especificaciones, Gráficos y Reconciliación, usados respectivamente para a) solicitar el tipo de datos y gráficos a usar, b) visualizar los gráficos de tipo acumulativo o no acumulativo correspondientes y c) intentar reconciliar las previsiones por un procedimiento paso a paso.

En cada pantalla se disponía de tres tipos de elementos de control: a) *Control de datos*: con el que solicitaba el tipo de datos a presentar, b) *Control de manipulaciones*: con el que se podían solicitar cálculos y estimaciones para detectar el impacto de las variaciones hechas en los datos y c) *Control de Movimientos*: por el que se pasaba de un tipo de pantalla a otra.

En los diagramas de las figuras 3.4 a 3.8 se ilustra parte de una posible utilización del SIAPD que vamos a describir someramente. Mayores detalles se pueden encontrar en el texto citado, del que existe traducción en castellano.

En la Figura 3.4 se muestra un gráfico de especificaciones, en el que pueden seleccionarse el tipo de gráfico, los modelos y conjuntos, la periodicidad y la escala de tiempo. Seleccionando: GRAFICO ACUMULATIVO, TAMBORES, ESTACIONAL, JAN, 1967, DEC, 1967, PROCESO se obtendría el siguiente gráfico que se muestra en la Figura 3.5.

En ella se indican con cifras y con un gráfico de tipo acumulativo el conjunto de curvas que indican objetivos, situación actual, tendencia, previsiones provisionales de trabajo, junto con la situación de stocks y el plan de producción. Si suponemos que el "decisor" no encuentra aceptable la presente previsión de 128000 tambores al final de diciembre y desea considerar una expansión a partir de julio que permita la consecución de 138000 tambores a final de año para acomodarlo a los objetivos, bastaría marcar en la parte derecha de la pantalla los puntos: PREVISION DE TRABAJO, FINAL DE PROYECTO, para indicar el tipo de manipulación a efectuar (modificación del final del proyecto) y en que variable (previsión de trabajo). Indicando después JUL para significar el mes de inicio de la variación y teclear la nueva cifra 13800, bastará marcar finalmente la opción PROCESO para pasar al siguiente gráfico indicado en la figura 3.6.

Así sucesivamente se irían haciendo modificaciones a los datos, comparaciones con los datos de años anteriores, etc. Una vez aceptados por el "decisor" los datos para el conjunto de tambores, se hace necesario reconciliar estos datos con las previsiones más detalladas por modelos. Para ello, basta indicar, a partir del diagrama aceptado, los puntos RECONCILIAR y PROCESO para obtener la pantalla de especificaciones de la reconciliación y ajuste entre conjuntos y modelos. Un ejemplo se muestra en la figura 3.7.

A partir de la figura 3.7 el "decisor" selecciona el tipo de decisión (por ejemplo TAMBORES VERSUS MODELOS), las fechas a considerar (por ejemplo JAN, 1967, y DEC, 1967) y el tipo de datos a reconciliar, ventas o producción (supongamos VENTAS) para pasar a los datos después de indicar PROCESO.

Con las indicaciones del párrafo anterior se obtendría la pantalla indicada en la figura 3.8 que muestra las previsiones para cada modelo, su total, la previsión para el conjunto de tambores y la diferencia. Seleccionando, por ejemplo, MAY, RATIOS y PROCESO, el "decisor" obtendría a continuación un nuevo gráfico del tipo del de la figura 3.8 en donde las diferencias existentes entre la previsión de tambores y la suma de modelos en el mes de mayo, se reduciría a cero, repartiendo tal diferencia entre los diferentes modelos en proporción a las cifras previas de cada uno. Tal modificación debe hacerse mes a mes ya sea variando proporcionalmente los datos (RATIO), ya sea congelando los datos ya existentes de un mes (CONGELAR), o introduciendo por el teclado un nuevo valor (CAMBIAR PUNTOS), insertar unos nuevos (INSERTAR), etc.

Con ello, y repitiendo el proceso de previsión por conjuntos y reconciliación posterior por conjuntos, se obtiene la planificación de ventas y producción deseada.

4. UNA DECISION SOBRE PRECIOS

El ejemplo que vamos a ilustrar ahora (tomado de Mc Cosh y Scott Morton 1978), pretende ejemplificar un caso de un SIAPD de uso generalizado en la vertiente de una única decisión, pero suficientemente común para que pueda ser utilizado en más de una situación y ambientes, y también (y quizá esto es más importante para lo que se pretende mostrar) por más de un "decisor".

También nos servirá para ilustrar el caso de un SIAPD basado en un determinado *modelo* que, si bien es claramente existente, es (en el SIAPD comentado por los autores citados) en cierta manera cerrado, por cuanto los *modelos standard* y la misma integración del *modelo* están previamente determinadas sin que el "decisor" pueda modificarlas. Como comentaremos al final de la sección, éste es un aspecto que podría ser modificado fácilmente para ampliar la potencialidad del SIAPD en cuestión.

4.1 Definición del problema y condicionantes del modelo

El problema es, básicamente, la decisión del precio de venta de un solo producto en el supuesto de que la política general de precios de la empresa está previamente fijada. Evidentemente la fijación de una política de precios es un paso previo y de nivel superior al que ahora nos ocupa, y en el que deberían establecerse los objetivos primordiales de la determinación de precios. Es decir, los objetivos básicos de una política de precios pueden ser otros distintos de la simple maximización de beneficios (que se asume aquí como política elegida), como las opciones encaminadas a aumentar la cuota de participación en el mercado, maximizar el prestigio de la empresa, etc.

Los autores destacan como pasos básicos para la determinación y diseño del modelo único que forma este SIAPD los siguientes: a) definición clara del problema a resolver; b) detección de las necesidades reales de información para el correcto tratamiento del problema; c) identificación de las variables críticas y d) análisis del comportamiento de tales variables críticas, básicamente en lo que se refiere a la dependencia y controlabilidad de cada variable y la naturaleza de la relación de dependencia entre las mismas.

Otro aspecto a definir previamente, y útil en la elaboración del modelo, o mejor de sus líneas fundamentales, será en este caso el análisis de las limitaciones reales a la política de precios que debería recoger puntos como: la situación real de competencia en el mercado en cuestión, la actitud esperada en los clientes y compradores, la existencia o no de una empresa líder en tal mercado y cuya política de precios pueda ser determinante para el resto de empresas, la existencia y características de las líneas de productos propias y ajenas y la interferencia que puedan representar los precios de las distintas calidades del producto, el mismo coste del producto, etc.

4.2 Descripción del modelo y uso del SIAPD

En el caso de la aplicación concreta que nos ocupa, se han retenido como variables a tener en cuenta de manera explícita las siguientes:

- efecto del precio sobre el volumen de ventas (curva de demanda/precio)
- efecto de los esfuerzos de promoción del producto sobre el volumen de venta esperado (curva demanda/coste de promoción)
- efecto de la calidad del producto (reflejada en el coste de producción) sobre el volumen de ventas (curva demanda/coste)
- interrelación entre las variables antes apuntadas
- efecto conjunto sobre el beneficio.

La utilización del SIAPD que utiliza tales variables, supone tres fases claramente separables y que pueden identificarse como:

1. *Construcción del modelo*: por el que el "decisor" establece cuáles son las curvas de demanda que considera posibles en el entorno y situación que configuran los condicionantes de su decisión en concreto.
2. *Validación del modelo*: por el que se solicita del "decisor" una cierta validación y coherencia del modelo construido en la fase anterior, al tiempo que se establecen cuáles son para el "decisor" los pesos relativos de las variables: precio, promoción y coste en la demanda final.
3. *Explotación del modelo*: en la que se utiliza finalmente el modelo construido y validado por el "decisor", incluyendo la posibilidad de la modificación dinámica del mismo.

Veamos el detalle de cada una de estas fases después de comentar que el soporte físico del SIAPD es, también aquí, un terminal gráfico en el que se reflejan las diversas etapas del modelo, y en el que el "decisor" indica sus respuestas y selección de caminos de continuación con la selección de alternativas a base del uso del lápiz luminoso.

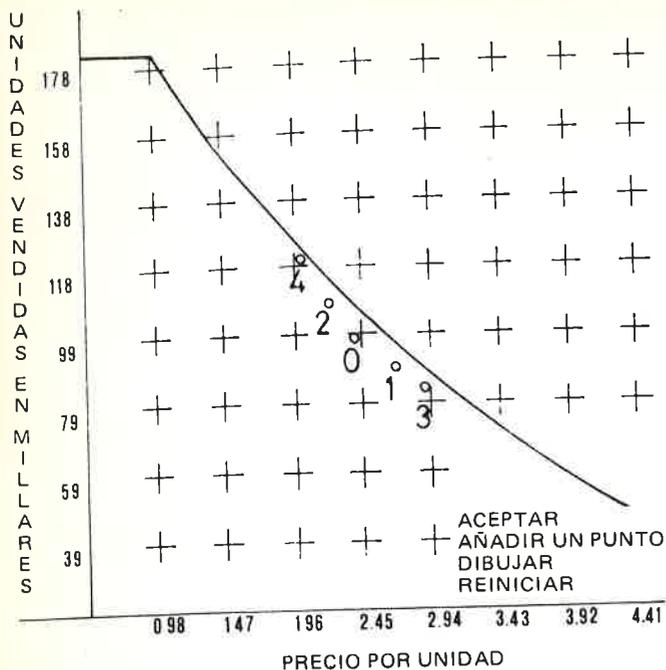
FASE 1 - Construcción del modelo

Al inicio de la utilización del SIAPD le son presentados al "decisor" varios gráficos en los que irá reflejando su estimación de las curvas de demanda antes citadas. Los mismos autores reconocen que, para la bondad del modelo, las tres curvas a construir son de distinto grado de importancia: la curva de demanda/precio es obviamente la de mayor interés, mientras que, siempre según los autores citados, un posible error en la curva de demanda/coste parece no ser excesivamente grave.

En cualquier caso, el procedimiento para la construcción de cada curva es el siguiente: En primer lugar se presenta al "decisor" el punto 0 que representa la situación actual de precio del producto y demanda real (en el caso de la curva demanda/precio, que usamos como ejemplo del procedimiento). A partir de esta información se le solicita al "decisor" que establezca cual es la demanda por él esperada si el precio se incrementa en un 10 % (punto 1), así como en otras opciones posibles como disminución del precio en un 10 % (punto 2), incremento del precio en un 20 % (punto 3) y, finalmente, disminución del precio en un 20 % (punto 4). Ver Figura 4.1 a).

Llegado a este punto, el SIAPD construye una aproximación de la curva estimada por el "decisor" para la demanda/precio. Tal curva es en todo caso una hipérbola de la forma: $(Y - a)(X - b) = c$, y se le ofrece al "decisor" la posibilidad de rectificar esta primera estimación ya sea reiniciando el proceso de diseño desde su comienzo o añadiendo nuevos puntos (generalmente hacia los extremos del gráfico) que son recogidos por el SIAPD modificando la curva en cuestión. La figura 4.1 b) ilustra el efecto de añadir un nuevo punto 5.

El proceso de determinación de la curva termina cuando el "decisor" decide finalmente aceptar el gráfico



PRECIO POR UNIDAD

Figura 4.1 (a)

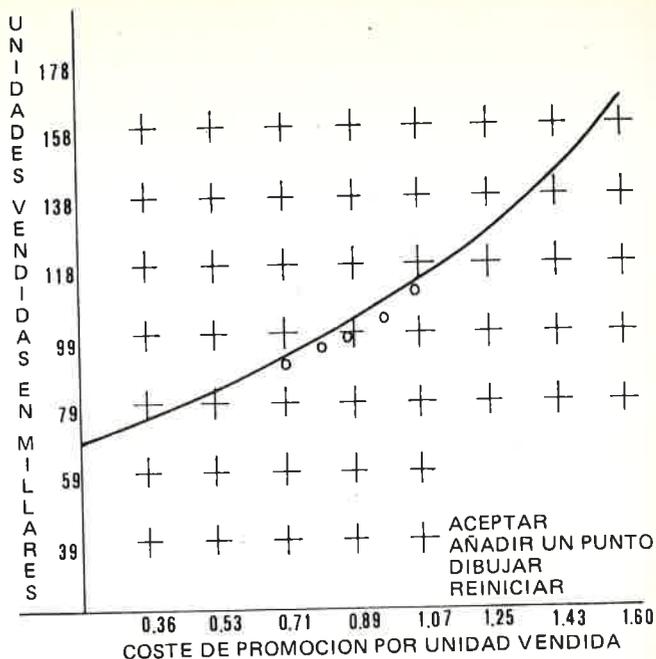
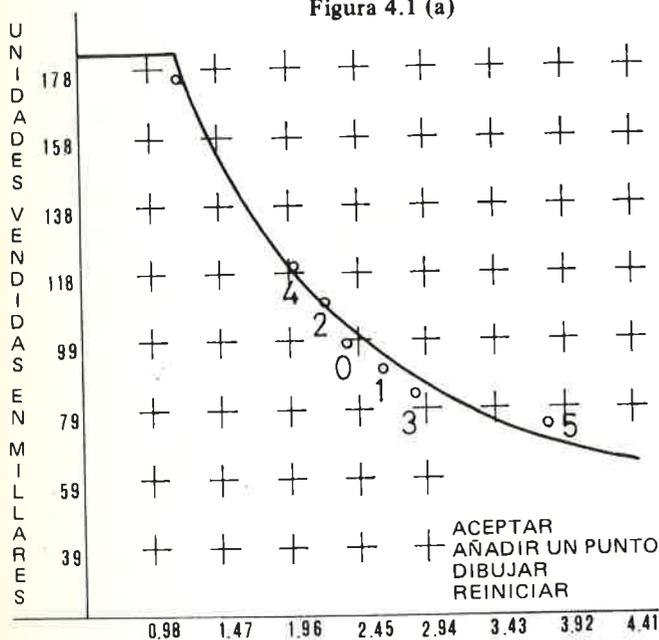


Figura 4.1 (d)



PRECIO POR UNIDAD

Figura 4.1 (b)

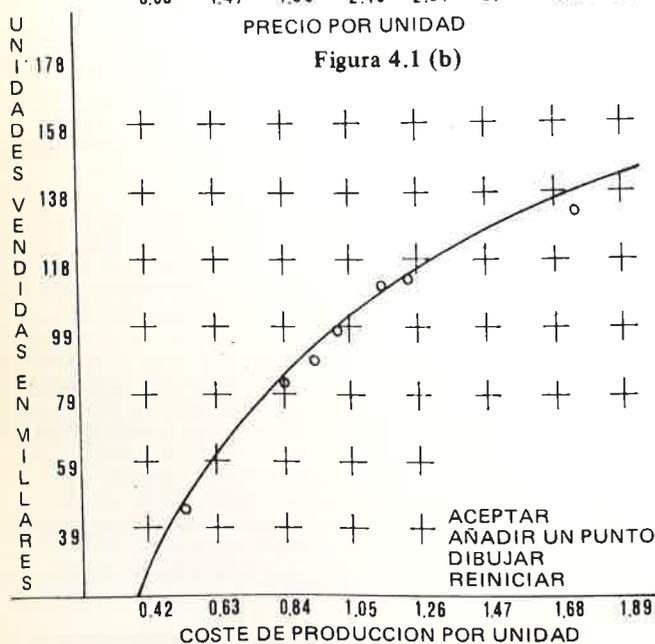


Figura 4.1 (c)

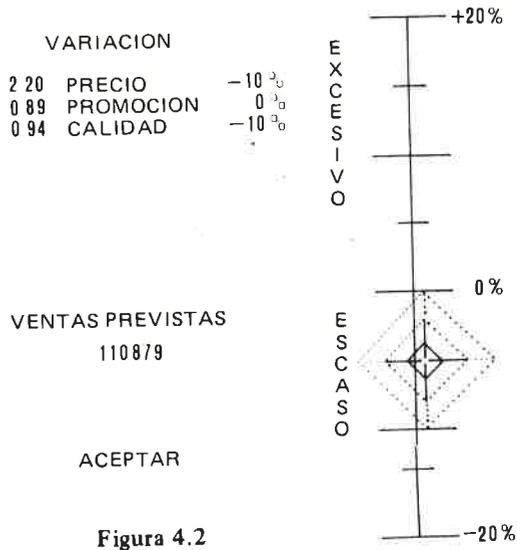


Figura 4.2

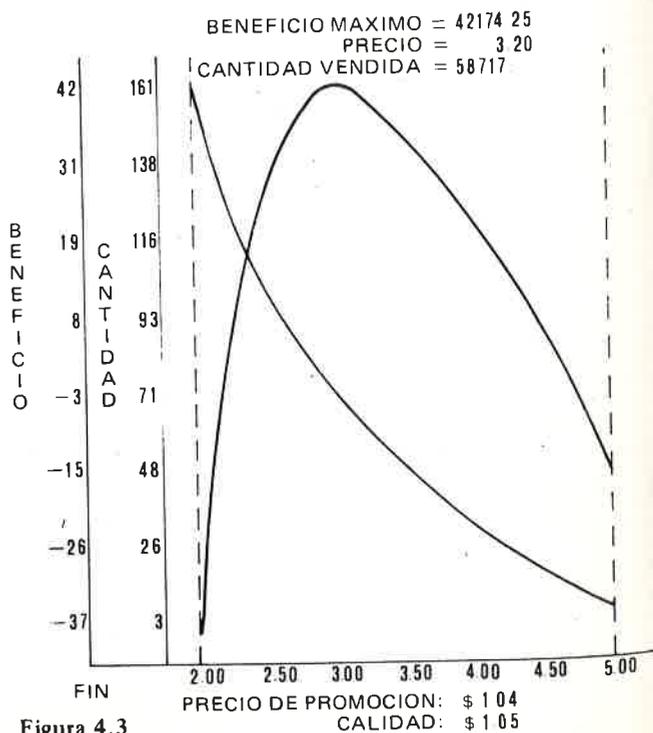


Figura 4.3

que le es presentado. El proceso descrito es repetido para las otras curvas de demanda/promoción y demanda/coste cuya imagen se presenta en las figuras 4.1 c) y 4.1 d).

Como se deduce del procedimiento indicado, hasta ahora se han considerado independientemente cada par de variables, suponiendo la constancia de las otras dos. Se hace pues necesario uniformizar y unificar el modelo obtenido.

FASE 2 — Validación del modelo

El nombre que hemos dado a esta fase es simplificador, ya que al tiempo que se validan las anteriores estimaciones, en esta fase se determina la opinión del "decisor" sobre el peso relativo de cada una de las tres variables independientes: precio, promoción y coste en la demanda final. Es decir, se aborda la interrelación entre las variables que se habían considerado determinantes en el problema y que hasta ahora habían sido consideradas de manera independiente.

El procedimiento consiste en que el SIAPD muestra al "decisor" el resultado que sus estimaciones anteriores sugieren para la demanda total dada una situación (o mejor una serie de ellas) de precio, promoción y coste. Ante cada caso el "decisor" debe indicar si la demanda estimada le parece correcta o errónea, y, en este último caso, en qué grado se aparta de lo que él considera como correcto.

El gráfico al que nos referimos es como el que muestra la Figura 4.2, en donde se recoge el caso de una disminución del precio (— 10 %), un mantenimiento de los costes de promoción (0 %) y una disminución del coste de producción (— 10 % en calidad). El "decisor" debe indicar si acepta finalmente la interrelación de variables, o la consideración que le merece las ventas previstas de 110879 unidades indicando en la parte derecha del gráfico si tal demanda le parece excesiva o escasa y en qué grado. En la Figura 4.2 el "decisor" considera que la demanda indicada por el SIAPD es demasiado pequeña en un 5 %.

Con esta información, obtenida repetidas veces, el SIAPD va ajustando la siguiente ecuación del modelo que permite al mismo tiempo una cierta validación del mismo. La ecuación utilizada en este caso es de la forma: $D = K Y_1^u Y_2^v Y_3^w$ en donde D es la demanda total, K una constante, y Y_1 , Y_2 e Y_3 son las demandas parciales que proceden del precio, promoción y coste respectivamente, mientras que los exponentes u, v y w son pesos de ponderación que reflejan finalmente la importancia otorgada por el "decisor" a cada una de las tres curvas antes dibujadas.

FASE 3 — Explotación del modelo

Cuando el "decisor" considera adecuado el modelo, lo que indica ACEPTANDO la estimación ofrecida en la fase anterior, el SIAPD guarda automáticamente los parámetros del modelo construido en un fichero en disco, que permitirá la ejecución del mismo en el futuro sin tener que crear de nuevo las relaciones antes indicadas.

En este momento el SIAPD ofrece al "decisor" un gráfico como el de la figura 4.3 que debe ser examinado con atención. Establecido un posible intervalo de precios se presentan dos curvas: la que indica el volumen de ventas a cada precio, y la que indica el beneficio obtenido que se alcanza a cada precio. Las curvas están dibujadas para unos valores constantes en los costes de promoción y de producción (calidad) indicados en el gráfico, al tiempo que se muestra el valor máximo del beneficio y el precio y volumen de ventas que corresponden al mismo.

En este momento el "decisor" puede, después de este análisis preliminar, seguir por cualquiera de los siguientes caminos:

- parar
- expandir o contraer el intervalo de variación de precios para observar con mayor detalle ciertos puntos
- probar el efecto de otro nivel del coste de promoción

- probar el efecto de otro nivel del coste de producción (calidad)
- decidir la realización de un ajuste de la curva de demanda/precio volviendo por tanto a la fase 1, en lo que se refiere a tal curva
- ajustar la curva demanda/producción
- ajustar la curva demanda/coste de producción

y, evidentemente, en el caso de las tres últimas opciones el modelo deberá ser de nuevo validado con el procedimiento ya indicado en la fase 2 de desecharlo así el "decisor".

4.3 Comentarios

Una primera consideración a realizar es que las ecuaciones de base del modelo no son matemáticamente estables, pero ello no es importante aquí ya que el "decisor" está presente en el mismo sistema, manteniendo el modelo bajo control y es por ello que las curvas hiperbólicas y la curva de demanda indicada pueden ser usadas. Tal y como indican los autores, el modelo presentado no funcionaría en el caso de ser usado en un ambiente no interactivo por causa de la inestabilidad.

Pero el punto importante en torno a este ejemplo nos parece que debe centrarse en el carácter cerrado de las ecuaciones usadas. Una versión más potente del SIAPD debería permitir al "decisor" la elección de qué tipo de ecuación le parece más adecuada para la estimación de las curvas de demanda. Entraríamos así en un SIAPD que debería disponer de un "almacén" de rutinas de aproximación de curvas (*modelos standard* en este caso en la terminología estructural de los SIAPD que venimos usando), y el mismo "decisor" debería elegir cuál de ellas tomar. Igualmente podría ampliarse el sistema con la atención de diferentes formas de validar el modelo y de estimar la interrelación entre las variables. Con ello se lograría un carácter más abierto del SIAPD en el sentido de una mayor intervención del mismo "decisor" en la construcción del modelo.

Parece interesante observar aquí que, en el SIAPD descrito, el "decisor" particulariza los datos para un modelo previamente establecido, pero no construye por sí mismo tal modelo. Se trata pues de un SIAPD en donde falta el módulo que Oliva ha llamado "*construcción de modelos*", aunque sí existe un *modelo* (único y fijo) al mismo tiempo que se recurre también al uso de *modelos standard* (fijos también) como la aproximación hiperbólica de las curvas de demanda.

5. UNA FAMILIA DE SIAPD: LAS DECISIONES FINANCIERAS

Vamos a comentar ahora algún ejemplo de SIAPD de uso generalizado que aborden un tipo específico de decisiones, o mejor una familia de problemas como son las decisiones financieras. Se trata aquí casi de unos SIAPD de uso general en el sentido de que el mismo "decisor" construye su propio *modelo* utilizando las herramientas que le proporciona el SIAPD. Por ello, aunque digamos que nos referimos a una familia de problemas, nada impide la extensión de tales SIAPD a otros tipos de decisiones. En realidad la única limitación al uso general de tales SIAPD viene constituida por las restricciones técnicas concretas, ya sea de representación, lenguaje o tipos de ecuaciones que soportan, que impiden la generalización última de los modelos a crear.

Básicamente en el mundo de las decisiones financieras, las ecuaciones de base de los modelos suelen ser de tipo algebraico sencillo, y los sistemas que comentamos se limitan a aceptar tales tipos de ecuaciones. Así un sistema del tipo de los que comentaremos en esta sec-

ción difícilmente podría ser utilizado para resolver la decisión sobre precios que ha sido materia de ejemplo en la sección anterior. Y ello es así por la limitación general en los SIAPD de tipo financiero a unos determinados tipos de ecuaciones y formas de representación que son claramente las de uso común en tales problemas.

Los problemas que nos ocupan aquí, y que hemos resumido en el amplio título de decisiones financieras, son los que se refieren a proyectos como inversiones, fusión o compra de sociedades, estimaciones presupuestarias, previsiones sobre beneficios, "cash flow", etc.

5.1 Las ideas generales de base

Seguimos en este punto las ideas ya esbozadas por J. Pfeffer, H. Russel Fogler, y T. Deeley Jr., en un breve artículo publicado en nov-dic. 1970 en la revista "Managerial Planning" y recogido por William C. House en su libro (House 1977).

El intento de los autores era establecer las bases y las condiciones a que debería acomodarse un SIAPD que pudiera ser fácilmente utilizado por los "decisiones" financieros. El intento, como en tantos artículos de la época, pretendía superar la dificultad de aplicación práctica de los modelos de la investigación operativa y la ciencia del "management", dificultad que alcanzaba tal grado que permitía a Little decir: "el gran problema con los modelos de la ciencia del management es que los managers prácticamente no los usan nunca..." (Little, 1970).

Según los autores citados, basta considerar que, en los modelos de planificación y previsión financieros se dan dos componentes claramente diferenciados: las estimaciones de ciertas variables que incluirían valores como tasas de venta, costes, tasas de inflación, tasas de interés, etc.; y por otra parte, las relaciones que serán las ecuaciones con que se manipulan los datos de las que podría ser un ejemplo: Beneficio = Ventas - Coste, u otras del mismo estilo.

El problema en los sistemas de apoyo a las decisiones financieras solía ser (y es todavía en algunos casos) que es el propio programa que los soporta el que contiene las relaciones que definen el proceso de planificación y previsión. Se presenta así el SIAPD como un programa cerrado (una "caja negra" que incluye las ecuaciones de manera fija) que manipula ciertos datos (las estimaciones antes citadas) para ofrecer unos resultados concretos.

Con tal esquema, las posibilidades de interacción del "decisioner" con el sistema son mínimas y se reducen tan sólo a proporcionar diferentes estimaciones de los datos, que el SIAPD procesa de manera fija y regular. Para evitar este claro distanciamiento entre el "decisioner" y su SIAPD, los autores lanzan la idea de concebir los SIAPD para esta familia de problemas como programas TRADUCTORES que permitan al "decisioner" establecer, por sí mismo, las ecuaciones y relaciones relevantes y que definen el problema. Con ello se logrará una mayor rela-

ción entre el "decisioner" y el SIAPD, que viene a presentarse como una herramienta a la disposición del usuario que puede ya modificar tanto estimaciones como relaciones de su problema.

De esta forma, el esquema general (desde el punto de vista del utilizador) para un SIAPD de este estilo vendría a ser como el que muestra la Figura 5.1. Consecuencia de ello es que tales SIAPD permitirán la creación de modelos a través de las ecuaciones financieras definidas, pero tales modelos acostumbrarán a ser de carácter simple, en los que prácticamente el modelo se construye de manera lineal con sus ecuaciones y no suele disponer de un "almacén" de modelos *standard* a los que recurrir para manipular los datos. Otra limitación del enfoque hasta aquí considerado proviene de una cierta desconexión con los datos que obligaría, en cada utilización del SIAPD, a la introducción de las estimaciones pertinentes de las variables. Es decir, no existe en este esquema simplificado la posibilidad que marcaba Olivé de recurrir a la Base de Datos general para obtener ciertas informaciones. Obviamente este último es un punto de fácil modificación y mejora.

El proceso de funcionamiento y utilización de un sistema como el indicado hasta aquí, se centraría en las siguientes etapas o fases:

- especificación de las estimaciones de partida por la cual el "decisioner" proporcionaría (por sí mismo o recurriendo a consultas a la Base de Datos general) los valores de partida de los datos relevantes, al tiempo que los identifica con símbolos específicos. Se podrían establecer así datos como las tasas previstas de crecimiento en diferentes períodos, tasas previstas de inflación, ventas y costes actuales, etc.
- especificación de las ecuaciones o relaciones del modelo en donde el "decisioner" indicaría las mismas ecuaciones y fórmulas que suele utilizar en su estimación a mano de la bondad de los proyectos. En tales ecuaciones utilizaría para cada variable el nombre simbólico establecido previamente en la fase anterior.
- explotación del modelo lo que incluye tanto la resolución por el SIAPD de las ecuaciones y la presentación adecuada de los datos al "decisioner", como la posibilidad de que éste decida variar algunos de los datos o estimaciones e incluso variar alguna de las ecuaciones de base del modelo. Cabe también, en su caso, la realización de análisis de riesgo, de sensibilidad, etc.

En el fondo, un SIAPD como el indicado sería también adecuado para resolver un problema como el de la experiencia de Scott Morton en Westinghouse (sección 3), cuya diferencia respecto al caso que ahora nos ocupa, se centra en el carácter gráfico de la presentación de resultados, así como en el carácter cerrado del modelo utilizado (en el caso que pueda llamarse modelo a las sencillas ecuaciones internas del SIAPD, concebido en el caso de Scott Morton como la "caja negra" e intocable de que antes hablábamos).

5.2 Un ejemplo concreto: IFPS

En noviembre de 1979, DATAMATION sorprendía con el anuncio de un SIAPD que se presentaba como de uso general. Se trataba de IFPS (Interactive Financial Planning System) centrado básicamente en las decisiones financieras que ahora nos ocupan.

IFPS es básicamente un lenguaje de construcción de modelos asociado a un generador de listados, al tiempo que presenta comandos de explotación de los modelos creados (que pueden ser conservados) e incluye la posibilidad de análisis de sensibilidad, de riesgo, respuesta a preguntas del tipo: "¿Qué sucedería si...?", así como diversas herramientas para extrapolación de datos.

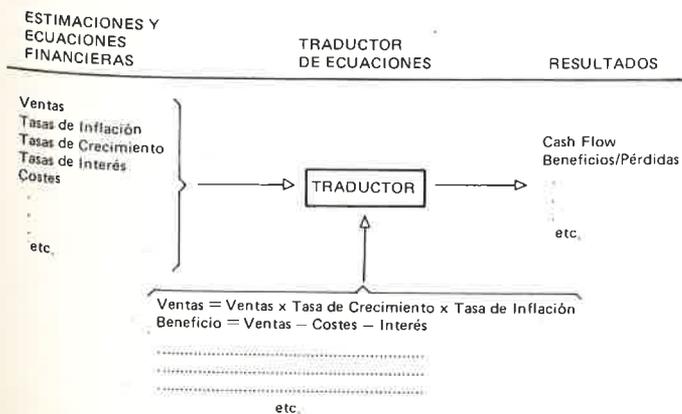


Figura 5.1

En esencia IFPS es un SIAPD que responde a las ideas generales esbozadas en el párrafo anterior, complementado con las herramientas ya citadas. En su versión más simple la resolución del modelo se basa en la contemplación de éste como una matriz en cuyas filas se citan las variables en cuestión, mientras que en las columnas se contemplan los valores de esas variables para los distintos períodos de tiempo que abarca la decisión a estimar.

La *construcción del modelo* (a través de la instrucción MODEL) se realiza en lenguaje cercano al lenguaje natural auxiliado de los caracteres propios de las expresiones matemáticas al estilo de las de FORTRAN. En un mismo paso se citan ecuaciones y también los valores iniciales de las variables que antes hemos llamado estimaciones. Se pueden incluir instrucciones del tipo IF... ELSE...

La *resolución del modelo* se aborca con la instrucción SOLVE, que presenta la matriz de resultados ya indicada como opción de defecto, pero también permite la representación específica determinada por el usuario a través del generador de reports con la instrucción GENREPORT.

En cuanto a ayudas y herramientas en torno a este aspecto central del IFPS, éste dispone de un editor de lenguaje, una posibilidad de almacenamiento de datos y modelos, un subsistema de generación de gráficos (PLOT), un sistema de consolidación de diversos casos de explotación de un mismo modelo con distintos datos, etc. Destacan los constructores que la elaboración del modelo no exige un orden estricto en las ecuaciones y estimaciones introducidas que serán reordenadas por el propio IFPS. Con ello se pretende lograr que el "decisor" pueda construir el modelo siguiendo el proceso natural de pensamiento, respetando la orientación que implica el uso del lenguaje natural.

Para la *interrogación del modelo* creado (o de cualquiera de los muchos modelos que pueden ser almacenados en el sistema) IFPS presenta diferentes instrucciones y comandos permitiendo opciones como:

- ANALYZE – que analiza las variables que intervienen en una línea del código descriptor del modelo, ofreciendo al "decisor" los valores de tales variables y, por tanto, la posibilidad de analizar la bondad de la referida ecuación del modelo.
- WHAT IF – que responde a preguntas del tipo ¿Qué sucedería si...?, variando temporalmente algunas de las estimaciones de las variables o incluso las mismas ecuaciones que componen el modelo. La opción especial WHAT IF SAVE permite también conservar las nuevas estimaciones o ecuaciones.
- SENSITIVITY – que permite el análisis de sensibilidad indicando los nuevos valores de ciertas variables (o todas en su caso) a partir de la variación de una variable cifrada en el valor inicial a considerar, los diversos pasos y porcentajes de variación y el valor final a considerar.
- IMPACT ANALYSIS – que analiza la versión opuesta del comando anterior, a base de fijar una variable de la que se desea analizar el impacto que en ella produce la variación de otras variables seleccionadas especialmente.
- GOAL SEEKING – que pretende ofrecer una solución "hacia atrás" del modelo que debería poder responder a preguntas como: ¿qué volumen inicial de ventas es necesario para obtener un beneficio neto dado en el primer año y un crecimiento del 10 % en los años sucesivos?

RISK

que permite la realización de modelos no deterministas para los que se incluyen *modelos standard* que permiten el uso de las siguientes distribuciones: normal, triangular, uniforme, generalizada, etc.

También se incluyen en el sistema, rutinas de extrapolación de datos que permiten el uso de aproximaciones a través de la media, la regresión lineal, y la regresión cuadrática.

El IFPS está escrito en FORTRAN y lenguajes Ensambladores, y puede ser ejecutado bajo diferentes sistemas operativos y en diversos hardwares.

Como comentario final, podríamos decir que el IFPS se presenta como un SIAPD completo, en el que se incluyen ya la mayoría de elementos que hemos considerado básicos en la estructura general de un SIAPD. Existen rutinas o *modelos standard* a disposición del "decisor" que puede incorporarlas a los diferentes *modelos* que él mismo puede ir construyendo a través del lenguaje de modelización (*construcción del modelo*). Dispone también de un *módulo director* explicitado en el "Executive" del sistema que es capaz de responder a una serie de comandos que analizan ciertos aspectos de la explotación del modelo. Por otra parte, las herramientas de *manipulación de datos* se encuentran centradas básicamente en la capacidad de disposición de los resultados a través del generador de listados y también del subsistema PLOT de generación de gráficos. Pero dispone también del recurso de almacenamiento de los datos (estimaciones iniciales y resultados finales) y su posterior manipulación (por ejemplo en la consolidación) y también el almacenamiento de los mismos modelos construidos.

6. OTRAS UTILIZACIONES DE LOS SIAPD

Hasta aquí unos pocos ejemplos seleccionados para ilustrar la utilización concreta de los sistemas de ayuda a la toma de decisiones. Como ya se ha dicho, los ejemplos elegidos lo han sido para permitir un análisis de diferentes niveles de utilización y también de diferentes niveles de complejidad en la misma estructura del SIAPD.

El texto ya citado de McCosh y Scott Morton de 1978 ofrece, además del que aquí se ha detallado, ejemplos de SIAPD en el ámbito de: a) aceptación de grandes pedidos por un análisis de rentabilidad; b) establecimiento de presupuestos como elemento de control y planificación a corto plazo, y c) también un caso del análisis financiero de una posible fusión de sociedades.

Una aplicación usual y que parece ser interesante es la gestión de carteras de valores de las que puede seguirse la exposición del ejemplo que expone Nauges en la revista 01 Informatique n.º 115 (Nauges 1977).

Un caso distinto, y sujeto a una cierta controversia, lo ofrece el referido por Donovan (Donovan, 1976). En este caso se trata de incidir sobre la base de datos y los manipuladores de datos como elementos determinantes del SIAPD. Donovan llega a establecer un sistema, el GMIS (Generalized Management Information System) y aplicarlo como una herramienta informática para el análisis y decisión en el campo de la política energética de Nueva Inglaterra (Proyecto NEEMIS). El énfasis que Donovan centra en la base de datos y su manipulación lo acerca más, al parecer de algunos, al desarrollo de una herramienta informática, centrada en la manipulación de datos que a un completo SIAPD, en el sentido de las características estructurales que consideramos para el mismo en este artículo, siguiendo a Olivé; ya que no se presenta el suficiente énfasis en las características ya citadas sobre modelos, rutinas, construcción de modelos, y, sobre todo, un elemento específico del SIAPD como sería el módulo director que particulariza el uso del mismo.

Otros ejemplos pueden encontrarse en el texto de Keen y Scott Morton "DSS An Organization at Perspective" (Keen y Scott Morton, 1978).

Miquel Barceló García



NOTAS

- (1) Las características de difusión de NOVATICA nos han llevado a redactar el presente artículo en castellano. Pese a ello, preferimos mantener la abreviación SIAPD procedente del catalán, "Sistemes d'Informació d'ajuda a la presa de decisions" que preferimos a la versión castellana "Sistemas de ayuda a la decisión" y a la mera traducción del original inglés hoy de moda: "Sistemas de Soporte de Decisiones", por su mayor concreción y detalle.