

JOSÉ A. DOMÍNGUEZ MACHUCA*
MIGUEL A. DOMÍNGUEZ MACHUCA*
MARÍA C. FERGUSON AMORES**

Estudio del caso del Jerez-Xérès-Sherry y Manzanilla de Sanlúcar de Barrameda con un enfoque de sistemas (1)

SUMARIO: 1. Problemática del sector. 2. La crisis del sector del Jerez: un caso ilustrativo de la complejidad de los sistemas sociales. 3. Algunas consideraciones sobre la elaboración de un modelo del Sector Jerez mediante Dinámica de Sistemas. 4. Utilización del modelo como instrumento de ayuda a la toma de decisiones. 5. Consideraciones finales. Bibliografía. Glosario de términos del sector.

RESUMEN: El caso del sector del Jerez-Xérès-Sherry y Manzanilla de Sanlúcar, que comentamos en el presente artículo, constituye un ejemplo claramente ilustrativo de la complejidad de los sistemas sociales. Estos son realidades sumamente complejas, con múltiples objetivos en conflicto, y entre cuyos elementos se dan múltiples y variadas interrelaciones. A esto hay que añadir su constante interacción con un entorno cambiante, la cual da lugar a una modificación mutua.

Los enfoques y métodos tradicionales no son realmente adecuados para captar dicha complejidad y permitimos comprender completamente el funcionamiento de dichos sistemas. El enfoque sistémico y la Dinámica de Sistemas ofrecen una prometedora vía para hacer frente a dichas carencias. En nuestro trabajo intentamos mostrar las ventajas de ambos a partir del modelo que hemos elaborado del sector objeto de estudio.

Palabras clave: Enfoque Sistémico, Dinámica de Sistemas, empresa agrícola, sector vino Jerez.

(*) Grupo de Investigación GIDEAO. Departamento de Economía Financiera y Dirección de Operaciones. Universidad de Sevilla.

(**) Grupo de Investigación EINADE. Departamento de Organización de Empresas. Universidad de Cádiz.

(1) Este estudio ha sido realizado en el marco del proyecto CICYT (TAP95-1079) y, parcialmente, en el marco del proyecto Leonardo (E/96/2/1468/PI/II.1.1.a/CONT); dentro de este último, recibió una subvención del Consejo Regulador de la Denominación de Origen del Jerez-Xérès-Sherry y Manzanilla de Sanlúcar, de la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Jerez y de la Excmo. Diputación de Cádiz.

José A. Domínguez Machuca, Miguel A. Domínguez Machuca y María C. Ferguson Amores

ABSTRACT: The case of the Jerez-Xérès-Sherry and Manzanilla de Sanlúcar, which are discussed in this article, is a clear example of the complexity of social systems. These systems are highly complex realities with many conflicting objectives; their elements are linked by many varied relationships. Moreover, it is important to consider the constant interaction with a changing environment, which brings about mutual modification.

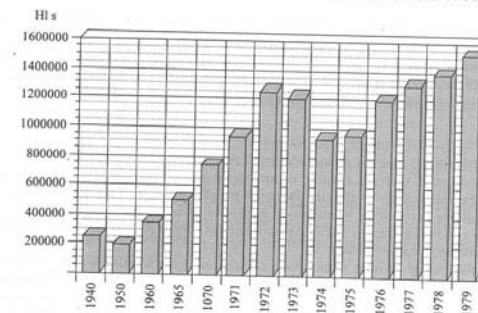
Traditional methods and approaches are not really adequate for dealing with this complexity and for allowing us to completely understand the functioning of these systems. Systems Approach and Systems Dynamics offer a promising way to mitigate this lack; in our article we will try to show the veracity of this affirmation.

Key words: Systems Approach, System Dynamics, agricultural companies, Sherry wine sector.

1. Problemática del sector (2)

El desarrollo de la industria vitivinícola jerezana se mantuvo equilibrado hasta la Segunda Guerra Mundial. A partir de ese momento (figura 1), y durante un cuarto de siglo, las exportaciones crecieron a un ritmo prácticamente constante, aumentando más de un 7 por 100 anual acumulativo; ello llevó las 26.998,31 botas (3) de 1944 a las 139.947,55 del año 1969. Sin embargo, es en la década de los setenta cuando se produce un crecimiento espectacular de las ventas, alcanzando las exportaciones (4)

FIGURA 1.—Exportaciones de vino de Jerez desde 1940 a 1979 (5)



(2) El contenido de este apartado se basa fundamentalmente en la información obtenida en reuniones con expertos del sector, a los cuales agradecemos su colaboración.

(3) Se ha utilizado la medida de una bota de 500 litros.

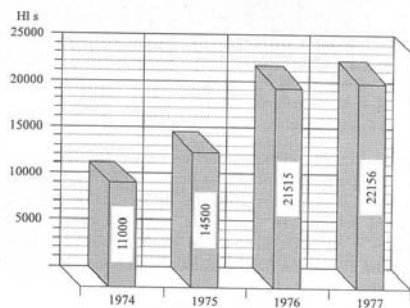
(4) Las exportaciones de vino de Jerez han representado más del 90 por 100 de las ventas totales del sector. Por otro lado, al comienzo de los años setenta (Informaciones/Monografía Jerez-Xérès-Sherry, 30-marzo-71, p. 12) las exportaciones de vino de Jerez representaban el 62,6 por 100 del valor total de las exportaciones vinícolas españolas (22 por 100 en volumen) y una cuarta parte de los vinos se consumían en Gran Bretaña.

(5) Elaboración propia a partir de GONZÁLEZ GORDON (1948) y Consejo Regulador (1924 a 1970). Este organismo es el garante de la denominación de origen (DO) Jerez-Xérès-Sherry y Manzanilla de Sanlúcar de Barrameda.

la cifra de 303.970,40 botas; esto supuso, en diez años, un aumento global del 117,2 por 100.

Esta evolución de las exportaciones creó enormes expectativas en el sector, que, guiado por la euforia, llevó a cabo costosas inversiones en viñas con objeto de incrementar su capacidad (6). De este modo, en sólo cuatro años (1974-1977), el sector aumentó su superficie de viñedos en más de un 100 por 100 (figura 2), permitiendo, con ello, un gran crecimiento en la producción.

FIGURA 2.—Superficie plantada de viñedos 1974-1977 (7)



A partir de 1979 comienza un declive imparable en la cifra de ventas, cuyo valor en 1993 fue parecido al existente en 1970 (ver figuras 1 y 3).

Este cambio en la evolución fue debido, principalmente, a la caída de las ventas de vino de Jerez, a partir de 1979, en Gran Bretaña y Holanda, principales destinos de las exportaciones del sector. Los factores que condicionaron esta caída fueron, entre otros:

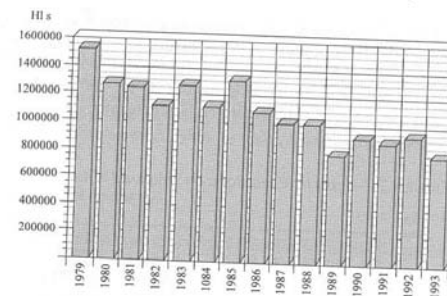
- Razones fiscales en Gran Bretaña, donde desapareció el sistema de aplazamiento del pago del impuesto de sociedades por inversiones realizadas, tales como la compra de vino de Jerez para su embotellado en destino (Bretón, 1993).
- Cambio producido a partir de 1979 en las condiciones de los mercados financieros. El contexto económico internacional sufre la segunda crisis del petróleo, reflejada en los mercados más importantes, donde aumenta el coste del dinero.
- La mejora de los servicios y de los embotellados en origen, así como de las comunicaciones internacionales.

A partir de este momento deja de ser rentable almacenar para los importadores, por lo que los stocks acumulados en destino se consumen drásticamente y desciende la demanda.

(6) La superficie plantada de viñedos se distribuye entre las propias bodegas, las cooperativas y los viticultores independientes.

(7) Fuente: Consejo Regulador (1974 a 1977).

FIGURA 3.—Exportaciones de vino de Jerez entre 1979 y 1993 (8)



De este modo, nos encontramos con un sector sobredimensionado, con un enorme exceso de superficie plantada. La decisión de invertir en la plantación de viñedos no tuvo en cuenta que los aumentos de las salidas de bodega de los años precedentes fueron debidos, en gran parte, a los factores mencionados en los párrafos anteriores y no a un incremento paralelo del consumo en los países importadores. Dicha plantación fue realizada por las bodegas, viticultores independientes y cooperativas y, dada la enorme inversión que supuso y lo reciente de la misma, nadie se planteaba el arranque de viñedos (9).

Hasta este momento, la estricta regulación del sector (10) llevó a una política de compras que hacía que las bodegas absorbieran todo el mosto de las cosechas en un volumen generalmente superior al de la venta de cada campaña. A ello hay que añadir que, para la elaboración del vino de Jerez, las bodegas no sólo utilizan el mosto procedente de los viñedos de su propiedad, sino también el de las cooperativas y otros viticultores independientes, con los cuales tenían firmados contratos a largo plazo de abastecimiento de mosto. Esta situación hizo que se llegaran a absorber incluso las cosechas de 1980 y 1981, cuando el declive de las ventas lo hacía no sólo innecesario sino contraproducente, especialmente teniendo en cuenta que las existencias en bodega ya se encontraban sobredimensionadas respecto a la demanda real. En este sentido, cabe señalar que, si entre 1974 y 1981 la proporción de ventas sobre existencias venía siendo del 31 por 100, en la campaña 81-82 pasó a ser del 27,5 por 100, con el consiguiente incremento de los costes relacionados con ésta, principalmente: compra de materias primas, costes financieros de la inversión, evaporación, manipulación durante los años de envejecimiento, espacio ocupado e inversión en vasijas. Todos estos costes son proporcionales a la cantidad almacenada y provocan una disminución en la rentabilidad y una falta de liquidez.

(8) Fuente: Consejo Regulador (1979 a 1993).

(9) Hasta la cuarta campaña no se alcanza un rendimiento significativo de mostos. Además, se obtienen rendimientos comerciales hasta los 50 años. Lo normal es arrancarlo entre los 40 y 50 años.

(10) Esta implicaba utilizar únicamente mosto procedente de viñas calificadas así como imposibilidad de venta de mostos fuera del sector sin solicitar autorización.

El problema se vio agravado porque las inversiones realizadas se hicieron sin nuevas aportaciones de capital; a esto se unió la supresión del crédito para el capital circulante de las firmas exportadoras sin crear mecanismos sustitutivos. Debido a todo ello, el sector se vio abocado a un endeudamiento bancario de alto coste que empeoraba aún más la situación existente.

La baja liquidez y los altos costes soportados empujaron al sector a un intento de recuperación de las ventas a través de precios más bajos; ello favoreció las ventas a granel y marcas BOB (11) a precios inferiores. Este tipo de ventas no creaba lealtad en el cliente, que siempre podía acudir al mejor postor, originando una guerra de precios a la baja aprovechando el ambiente de lucha por la supervivencia existente en las bodegas. Los precios en los vinos de Jerez tienen una importancia clave, pues, si son bajos, dañan la imagen del vino al quitarle credibilidad sobre su vejez y sobre su calidad. A ello se une el que los precios bajos dificultan, si no impiden, la realización de acciones de comunicación para mejorar la imagen, empeorando aún más el problema. Dado que los propietarios de las marcas BOB sólo utilizan el precio como un reclamo para la compra y no invierten en acciones comerciales, se dificulta la recuperación de la imagen.

Un problema adicional en relación con la imagen procedía de la existencia de los *pseudos sheries*, que son bebidas alcohólicas que imitan a los vinos de Jerez, pero que ofrecen una calidad muy inferior a la del producto original. Ello afecta enormemente la imagen de este último, pues confunde al consumidor que, especialmente en los mercados extranjeros, carece de cultura vinatera y distingue difícilmente original e imitación.

Estos factores, entre otros, hicieron que la demanda siguiera bajando, no respondiendo a la acción sobre el precio como se esperaba y hubiera sido deseable. El Consejo Regulador intentó hacer frente al problema haciendo disminuir la oferta, de modo que ésta se adecuase a la demanda; se pretendía recuperar los precios y la imagen y, con ello, la demanda. Entre los años 1986 y 1989 se utilizó como instrumento un descenso del *cupo de venta*, el cual representa la parte de las existencias en bodega que se autoriza para la venta en cada campaña. Hasta entonces se le había asignado un valor superior al necesario, de forma que se producían excesos de cupo, es decir, de oferta. La disminución mencionada no consiguió eliminar los excesos de cupo ni la caída de precios; por otra parte, provocó un mayor incremento de los excedentes de mosto que agravó la situación.

Se llegó, pues, a un punto crítico que hizo que las bodegas, como primera medida, disminuyeran la compra de mosto procedente del exceso de viñedos plantados. Este hecho, unido a que los precios de la uva habían sufrido una enorme caída (12) y al alargamiento de los plazos de pago a cooperativas y viticultores, llevó a éstos a una ola de protestas que constituyó el detonante que alertó, en 1989, sobre la gravedad de la crisis. A comienzos de la década de los noventa, lo insostenible de la situación hizo que se iniciase un plan de reconversión, siendo uno

(11) Literalmente «Buyers on Brands». Es decir, marcas propiedad del comprador, normalmente del segmento de alimentación, embotellados en las bodegas de origen y vendidos a un precio inferior al de las marcas propias de las bodegas.

(12) Se encontraban en la banda más baja de los precios de uva del resto de las denominaciones de origen españolas (Price Waterhouse, 1990).

de los aspectos previstos la modificación del reglamento de las DO. En éste se reforzaron las funciones de control de calidad y de defensa de las DO y se eliminaron aspectos relativos a cuestiones económicas, tales como: fijación de precios mínimos de venta, variaciones en el porcentaje de cupo, etc.

2. La crisis del sector del Jerez: un caso ilustrativo de la complejidad de los sistemas sociales

En trabajos previos hemos comentado algunos de los aspectos que caracterizan la complejidad de los sistemas sociales y los efectos que éstos conllevan (13). El caso del sector del vino de Jerez, que acabamos de comentar, ilustra perfectamente esta complejidad; así, por ejemplo, podemos observar, entre los aspectos característicos, los siguientes:

- *Existen interrelaciones fuertes entre las variables de los sistemas complejos. Estas y sus efectos permanecen activas aun cuando el decisor, voluntaria o involuntariamente, no las tenga en cuenta.* Por ejemplo, en el caso objeto de estudio, se utilizó una política de compras del mosto necesario para cada campaña basada únicamente en la demanda de vino, sin tener en cuenta las existencias en bodegas como elemento regulador. Ello provocó un empeoramiento de la situación de los excedentes en bodegas y un aumento del desequilibrio entre las existencias reales y las que hubiesen sido necesarias a tenor de la demanda.

- *Puede existir una notable distancia en espacio y tiempo entre las decisiones adoptadas y los efectos de éstas. Ello dificulta la percepción de posibles problemas, cuyos síntomas pueden aparecer cuando ya es demasiado tarde o, al menos, cuando es bastante difícil su corrección.* En el caso que nos ocupa, la plantación de viñedos, como consecuencia de la errónea percepción de la evolución de la demanda, llevó a un enorme exceso de capacidad que, además, se tradujo en producción real, con el consiguiente problema de excedentes de mosto. Ello ocurrió diez años después de la plantación mencionada.

- *Existe una enorme interacción con un entorno cambiante.* En nuestro caso, podemos recordar la enorme influencia de los *pseudo sheries* en el comportamiento del mercado británico, o el cambio brusco en la tendencia de la demanda debido a factores externos al sector del Jerez.

- *El comportamiento de los sistemas sociales está provocado por su estructura interna (14) y la interacción con el entorno.* Nada más clarificador que estudiar el comportamiento de un sector tan regulado como el sector que nos ocupa; esto le confirió rigidez y menor capacidad de adaptación al entorno en un momento en que ello resultaba vital. También podremos observar en el apartado 4 cómo un cambio en una parte crítica de la estructura del sistema conlleva un cambio importante en el comportamiento del mismo.

- *Existen objetivos múltiples y en conflicto.* Así, los diferentes elementos que conforman el sector del Jerez (cooperativas, viticultores, bodegas, etc.) poseen

(13) Ver, por ejemplo: DOMÍNGUEZ MACHUCA, J. A. (1992) y DOMÍNGUEZ MACHUCA, J. A. y otros (1993).

(14) Entendemos aquí el concepto estructura en el sentido empleado en Dinámica de sistemas: conjunto formado por las variables que lo conforman y las interacciones existentes entre las mismas.

objetivos que pueden ser contrapuestos. Por ejemplo, tanto las cooperativas como las bodegas desean aumentar o, al menos, mantener su rentabilidad. En un momento determinado, ello empujaba a las primeras a intentar colocar toda su producción en las bodegas y a estas últimas a rechazarlas.

Entre las consecuencias derivadas de esta complejidad podemos mencionar:

- *Las actuaciones para conseguir un determinado objetivo provocan problemas en otras áreas e incluso pueden no alcanzarse las metas deseadas.* Como ya indicamos anteriormente, la disminución del cupo en cada campaña pretendía regular el mercado, es decir, impedir los excesos de oferta y la caída de los precios de venta en los principales mercados de exportación. Sin embargo, los precios no aumentaron y no se frenaron los excedentes de cupo, provocando más problemas a las bodegas, cuyos *stocks* seguían sobredimensionados. Otro claro ejemplo se da cuando las bodegas deciden no comprar mosto a las cooperativas con objeto de hacer disminuir sus existencias; esto se haría a costa de un aumento en las que detentan los cooperativistas.

- *Se toman decisiones basándose en los síntomas mientras que no se estudian y se dejan inalteradas las causas profundas.* En nuestro caso, un síntoma era que los precios del vino de Jerez bajaban más de lo aconsejable, la forma de atacarlo fue a través de disminuir el cupo de venta con objeto de evitar su caída, dejando inalterada la causa que lo provocaba: la sobredimensión de las existencias y de los viñedos durante más de cinco años. Finalmente se tuvo que afrontar la causa real por la gravedad que alcanzó la situación. Otro ejemplo ilustrativo fue la plantación de viñedos que siguió al incremento de la demanda (síntoma) sin estudiar las causas de la misma (ver apartado anterior).

- *Se defienden objetivos parciales perjudicando la consecución de las metas globales.* Esto puede ilustrarse en la defensa de los objetivos del viticultor y cooperativas, que querían colocar sus excedentes de mosto y de uva a pesar de que su aceptación iba en perjuicio del equilibrio y buen funcionamiento del conjunto del sector (pérdida de precios, de imagen y de ventas).

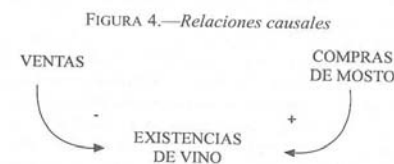
- Por último, comentaremos *la dificultad de adaptación a un entorno de cambio tan rápido.* Cabe destacar, como ejemplo, las alteraciones en los gustos de los consumidores hacia bebidas largas, exóticas y de menor contenido alcohólico.

Todos estos factores, unidos a otros no mencionados, muestran la enorme dificultad que entraña la gestión empresarial en un sistema complejo y abierto, como el representado por las empresas del sector del vino de Jerez. La toma de decisiones en este contexto puede verse facilitada mediante un enfoque sistémico que toma en consideración la complejidad mencionada. Como veremos seguidamente, el modelado con Dinámica de Sistemas puede representar una ayuda inestimable, tanto para mejorar la comprensión del funcionamiento de las empresas del sector, como para la previsión de su comportamiento a medio y largo plazo. Asimismo, un modelo del sector también podría ayudar, de forma clara, a la toma de decisiones en el mismo. En los próximos apartados intentaremos mostrar la veracidad de estas afirmaciones a través de la descripción del modelo que hemos elaborado.

3. Algunas consideraciones sobre la elaboración de un modelo del Sector Jerez mediante Dinámica de Sistemas (15)

La elaboración de un modelo de Dinámica de Sistemas comienza con la etapa de *conceptualización*, parte de la cual fue desarrollada en los apartados anteriores al estudiar la problemática del sistema objeto de estudio; ello fue llevado a cabo, fundamentalmente, a partir de las entrevistas realizadas a los expertos en el sector, que constituían la fuente de información fundamental sobre su funcionamiento, su evolución y sus problemas. De la descripción de dicha problemática deben extraerse las variables fundamentales que integran la compleja estructura del sector, tales como: existencias de vino en bodegas, excedentes de vino, ventas, mosto necesario, cupo de venta, superficie plantada, etc. Asimismo, también deben surgir las interacciones existentes entre las mismas; por ejemplo: al descender las ventas de vino las existencias tienden a crecer, al no disminuir las compras de mosto las existencias tienden a incrementarse, al aumentar la superficie plantada la producción de mosto tiende a aumentar, etc.

Estas variables e interacciones van plasmándose en forma gráfica (figura 4), de forma que estas últimas, en forma de flecha, unen la causa (en el origen de la flecha) con el efecto inmediato (en el extremo de la flecha). Los signos en los extremos de las flechas representan el tipo de influencia; un signo - indica que al producirse un cambio en la variable origen (ejemplo: las ventas bajan), la variable destino tiende a cambiar en sentido contrario (en nuestro ejemplo, las existencias tienden a subir). Por el contrario, el signo + indica que ambas variables tienden a evolucionar en el mismo sentido (ejemplo: Al aumentar las compras de mosto las existencias tienden a subir, mientras que si las primeras disminuyen las segundas tienden también a bajar).



Cuando todas las variables e interacciones a considerar han sido representadas de esta forma, disponemos de una representación cualitativa de la estructura del sistema objeto de estudio; ésta se denomina *diagrama causal* o *diagrama de influencias* y con su obtención termina esta primera fase del modelado. La bondad del modelo que se obtendrá a partir de esta información depende enormemente de

(15) Para una información más amplia sobre el proceso de modelado con Dinámica de Sistemas pueden verse, entre otros: ARACIL (1986), DOMÍNGUEZ MACHUCA (1975, 1978), RICHARDSON y PUGH (1981), WOLSTENHOLME (1990).

la veracidad del diagrama elaborado, siendo, pues, crítica la importancia de esta primera etapa.

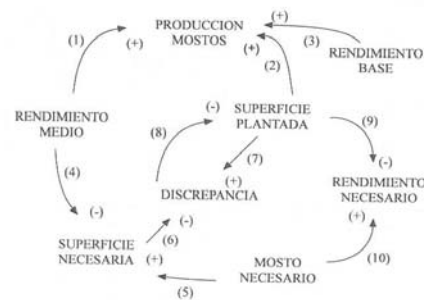
En nuestro caso, en el sistema del sector Jerez-Xérès-Sherry y Manzanilla de Sanlúcar se consideran las siguientes partes interrelacionadas entre sí: a) producción y ventas; b) superficie plantada; c) precios, imagen y demanda; d) personal; e) Financiación-inversión. Dado que la explicación de todo el diagrama causal requeriría excesivo espacio, nos limitaremos a comentar, a título ilustrativo, la parte correspondiente a la superficie plantada (figura 5). Lógicamente, esta parte del modelo está interrelacionada con el resto del mismo, aunque aquí no comentaremos dichas interacciones.

Al analizar la superficie plantada de viñedos observamos que la *producción de mostos* por campaña es el resultado de multiplicar la *superficie plantada* por el menor valor entre el *rendimiento medio* y el *rendimiento base* (arcos 1, 2 y 3, fig. 5) (16).

Por otro lado, si relacionamos el *mosto necesario* para atender a la demanda prevista el 1 de septiembre de cada campaña con el *rendimiento medio*, conoceremos cuál sería la *superficie necesaria* para abastecer a la demanda de mostos (arcos 4 y 5, fig. 5). Basta comparar la *superficie necesaria* con la *superficie plantada* para saber si se encuentra equilibrada la oferta y demanda de mostos en relación con la superficie de viñedos; en caso de que existiera discrepancia, se podría proceder al arranque o plantación de los mismos, lo cual equilibraría dicha diferencia (arcos 6, 7 y 8, fig. 5).

El desequilibrio entre oferta y demanda de mostos también se puede traducir en un *rendimiento necesario*, que sería el que se recomendaría en caso de desear realizar el ajuste a través del mismo. Este se obtendría relacionando el mosto

FIGURA 5.—Superficie plantada de viñedos



(16) Se denomina *rendimiento base* al máximo número de hectolitros por hectáreas admitido por el CR con objeto de salvaguardar la calidad de los mostos; constituye, pues, una variable exógena.

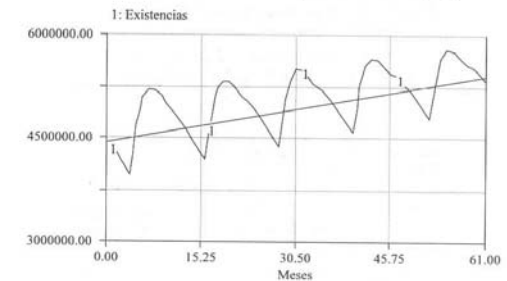
necesario (procedente de la demanda) con la superficie plantada (arcos 9 y 10, fig. 5).

Al igual que hemos hecho con la superficie plantada, se continuaría relacionando todas las variables consideradas como relevantes para el sistema estudiado, hasta llegar a obtener un *diagrama causal* representativo del mismo. A partir de éste se comienza la fase de *formalización*, en la cual se deducen las ecuaciones que conforman el modelo matemático que será objeto de simulación en ordenador. Con el proceso de validación se corrigen posibles defectos en el modelo, que, una vez depurado, se acepta como instrumento para aumentar nuestro conocimiento sobre el sector y para facilitar la mejora de la toma de decisiones en el mismo. En el próximo apartado mostraremos la utilidad del modelo elaborado.

4. Utilización del modelo como instrumento de ayuda a la toma de decisiones

La simulación de la evolución de las existencias durante el periodo 1985-1989 (el más representativo del desequilibrio del sector) se muestra en la figura 6. En dicha evolución, a lo largo de los 60 meses elegidos, podemos apreciar la diferente estacionalidad de la compra de mostos y de la venta de vino, la cual provoca la forma discontinua en diente de sierra. Las existencias reales durante este periodo se muestran en la tercera columna de la tabla 1 y, como puede observarse, éstas coinciden prácticamente con las cifras de la tendencia de la curva de la figura 6 (17).

FIGURA 6.—Simulación del comportamiento del modelo: existencias almacenadas durante las campañas 1985-90 (Hls)



(17) Es interesante resaltar que en los modelos de Dinámica de Sistemas, la evolución de las variables no se realiza por ajuste estadístico, sino que es generada por la propia estructura causal del modelo elaborado.

TABLA 1.—Existencias necesarias y porcentaje de exceso de existencias durante las campañas 1985-86 y 1989-90

Campaña (1)	Ventas (Hls) (2)	Existencias (Hls) (3)	Pct de cupo % (4)	Existencias necesarias (Hls) (5)	Porcentaje de exceso existencias
85/86	1.309.177	4.438.000	30,0	4.363.923	1,7
86/87	1.255.040	4.664.000	28,1	4.466.334	4,4
87/88	1.260.329	4.713.000	28,2	4.469.251	5,0
88/89	1.034.252	4.993.000	25,3	4.087.952	22,0
89/90	1.051.353	5.135.000	24,6	4.273.792	20,0

Fuente: Elaboración propia según datos del CR.

En la columna 2 de la citada tabla se muestran las ventas totales realizadas durante la campaña y en la 3 las existencias almacenadas. Aplicando el porcentaje de cupo (columna 4) sobre las ventas, se obtienen las existencias que hubiesen sido necesarias (columna 5) para haber atendido a la demanda en cada campaña. Ello nos conduce, en la última columna, al cálculo del exceso de existencias sobre las necesarias en forma de porcentaje. Esta evolución creciente de las existencias fue producida por la política de compras de mosto ya comentada anteriormente. En la tabla 2 puede observarse cómo dicha política, durante este período (1985-1988), consistía básicamente en adquirir una cantidad de mosto (columna 2) coincidente en gran medida con las ventas de vino realizadas durante la campaña anterior (columna 4), excepto en la 87-88.

TABLA 2.—Entradas de mostos en el sector durante las campañas 1985-86 a 1989-90

Campaña	Entradas Mostos (2) (miles Hls)	Ventas Campaña (3) (miles Hls)	Ventas Campaña anterior (4) (miles Hls)
85/86	1.458	1.309	1.438
86/87	1.313	1.255	1.309
87/88	1.553	1.260	1.255
88/89	1.236	1.034	1.260

Fuente: CR.

Para ilustrar la utilidad de un modelo como el elaborado podríamos simular qué pasaría si las bodegas cambiaran su política de compra de mostos y, en lugar de basarse en las ventas de la campaña anterior, adquiriesen sólo las necesarias para cubrir las de la campaña siguiente, pero teniendo en cuenta que deben usar parte de las existencias. La figura 7 refleja la evolución que habrían tenido las existencias al comprar solamente el mosto necesario, comprobándose la adaptación de las mismas a la evolución decreciente de la demanda.

FIGURA 7.—Simulación del comportamiento del modelo: existencias almacenadas durante las campañas de 1985-90 (Hls)

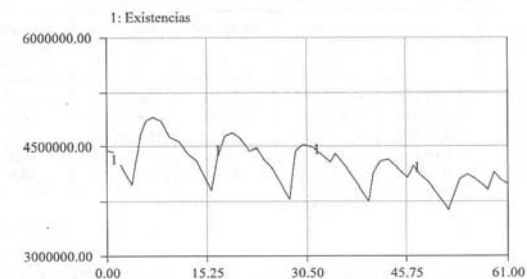
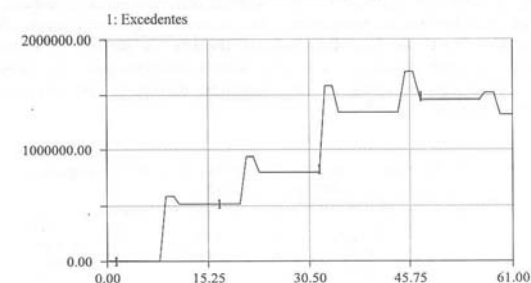


FIGURA 8.—Simulación del comportamiento del modelo: excedentes acumulados de mostos (Hls)



En este caso no hubiese sido necesario disminuir el porcentaje de cupo por parte del C.R., ya que la oferta (cupo de venta) se encontraría equilibrada con la demanda. Por consiguiente, no se habría presentado la política de venta de vino a bajos precios, con lo cual la imagen del vino tampoco se habría deteriorado.

Ahora bien, dado que se sigue produciendo mosto en función de la superficie plantada (excesiva como se indicó anteriormente), el cambio mencionado en la política de compras por parte de las bodegas llevaría a una acumulación de excedentes de mosto en las cooperativas y viticultores independientes. El problema se habría, pues, trasladado a estos últimos; esta situación es fielmente reflejada por la simulación del modelo en la figura 8.

La causa del problema de los excedentes había que buscarla, pues, en la diferencia entre la superficie plantada y la superficie realmente necesaria dada la evolución de la demanda. La figura 9 muestra dicha discrepancia.

FIGURA 9.—Simulación del comportamiento del modelo: superficie plantada y necesaria durante las campañas de 1985-90 (Has)

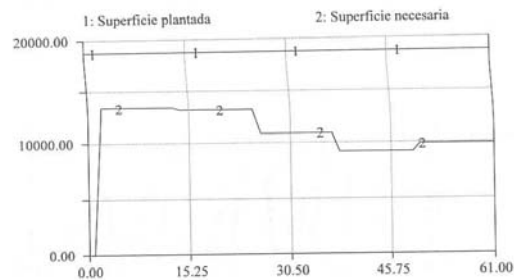
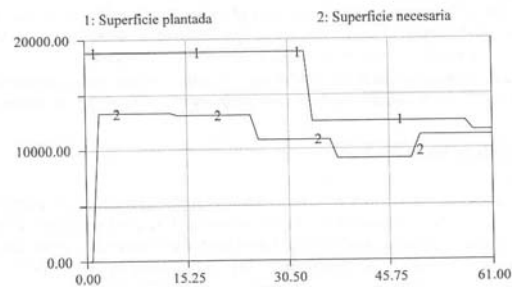


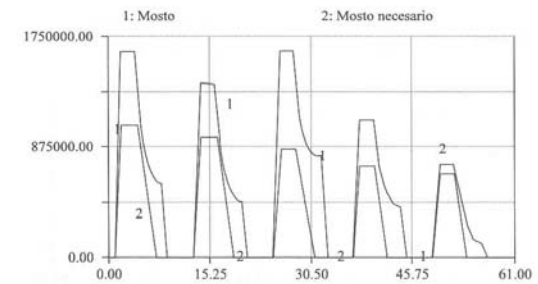
FIGURA 10.—Simulación del comportamiento del modelo: superficie de viñedos tras el arranque vs. superficie necesaria (Has)



En nuestro modelo hemos planteado la posibilidad de arranque de viñas, que se lleva a cabo si se cumplen tres condiciones: en primer lugar la existencia de primas al arranque (18), en segundo, que el exceso de superficie sea un problema estructural y no coyuntural y, por último, que la actitud hacia el arranque del propio viticultor sea positiva. Esta última queda recogida en una variable activadora del arranque, que puede utilizar o no el usuario del modelo según su criterio. Además, se permite no arrancar todo el exceso de superficie plantada con objeto de prever un posible incremento no esperado de la demanda o una disminución en el rendimiento de los viñedos. En la simulación mostrada en la figura 10 se arranca el 80

(18) Al menos iguales a las concedidas por la CEE durante el Plan de Reconversión.

FIGURA 11.—Simulación del comportamiento del modelo: producción de mosto vs. mosto necesario (Has)



por 100 y puede observarse el equilibrio final entre la superficie plantada y la necesaria.

Podemos ahora comprobar cómo, tras el arranque (mes 36), la producción de mosto se equilibra con el mosto necesario, quedando un leve exceso de producción por haber arrancado sólo el 80 por 100 de los viñedos (figura 11).

En este momento, podríamos decir que el sector se encuentra equilibrado en oferta y demanda, tanto para las bodegas como para los viticultores y cooperativas.

5. Consideraciones finales

A lo largo de las páginas anteriores hemos intentado mostrar la enorme complejidad de los sistemas sociales y la consiguiente dificultad para comprender su funcionamiento y para gestionarlos. El caso de las empresas del sector Jerez-Xérès-Sherry y Manzanilla de Sanlúcar y, más concretamente, la crisis que éstas vivieron a partir de 1979 ilustra perfectamente este hecho.

La Dinámica de Sistemas propone un enfoque adecuado para atacar dicha complejidad y los modelos que proporciona pueden resultar instrumentos de gran valor. Creemos que las simulaciones comentadas en el apartado anterior muestran, de forma clara, la enorme utilidad que un modelo como el elaborado podría haber tenido como instrumento de apoyo a la toma de decisiones, especialmente en momentos tan críticos como los atravesados por el sector del Jerez.

Este modelo permite aumentar el conocimiento sobre el sector. No hay que olvidar que durante las fases de conceptualización y formalización se ha necesitado profundizar en la experiencia de años de dedicación de las personas que trabajan en él. Es por ello que, utilizando el modelo, se pueden aprender, con cierta rapidez, aspectos que requerirían largos períodos de tiempo para ser dominados. Esto se ve facilitado debido a que el modelo representa un instrumento sencillo, transparente, fácil de manejar y flexible en su adaptación a los posibles cambios del entorno.

Por último, quisiésemos resaltar que las simulaciones realizadas confirman la validez del modelo como representación del sistema. De este modo, su utilización puede significar una gran ayuda a los responsables del sector en la toma de decisiones que pueden afectar su futuro.

Bibliografía

- ARACIL, J. (1986): *Introducción a la dinámica de sistemas*, Alianza Universidad.
- ASAGA (1983): *Directrices y líneas de actuación de un plan de reestructuración para el marco de Jerez*.
- BRETÓN, J. L. (1992): «Sector Vino y Brandy de Jerez», *Información Comercial Española*, 2330-2331.
- BRETÓN ABRISQUETA, J. L. (1993): «El sector del vino de Jerez hasta el Plan de Reconversión 1991-1995. Antecedentes, desarrollo y perspectivas», *Informe anual del sector agrario en Andalucía*, Unicaja.
- BRETÓN ABRISQUETA, J. L. (1994): «El vino de Jerez», *El Campo*, 130, Servicio de Estudios del BBV.
- CONSEJO REGULADOR (1924 a 1993): Estadísticas.
- DOMÍNGUEZ MACHUCA, J. A. (1975): *Modelización de Sistemas Financieros mediante Dinámica de Sistemas*, Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- (1978): «La Dinámica de Sistemas. Una aportación al método operativo de la Economía de la Empresa», *Revista de Economía y Empresa*, núm. 52.
- (1992): «The Need for a New Generation of Business games for management education», *Simulation/Games for Learning*, vol. 22, núm. 1.
- DOMÍNGUEZ MACHUCA, J. A.; DOMÍNGUEZ MACHUCA, M. A.; RUIZ DEL CASTILLO, J. C.; RUIZ JIMÉNEZ, A. (1993): «Los juegos de caja transparente como nueva vía para la formación en Dirección de empresas», *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 2, núm. 1.
- FORRESTER, J. W. (1961): *Industrial Dynamics*, The MIT Press.
- GARCÍA DE QUEVEDO, J. (1970): *Economía del Jerez. Estructura económica de la viticultura jerezana y sus posibilidades de expansión*, Gráficas del Exportador.
- GONZÁLEZ GORDON, M. M. (1948): *Jerez-Xérès-Sherry*, Gráficas del Exportador.
- LARA, P.; LARA, F. J.; GARRIDO, F. (1989): *Estudio sobre el sector vitivinícola del marco Jerez-Xérès-Sherry y Manzanilla de Sanlúcar de Barrameda y propuestas de actuación*, Junta de Andalucía.
- PRICE WATERHOUSE (1990): Plan de Reconversión del Marco de Jerez.
- RICHARDSON, G. P.; PUGH III, A. L. (1981): *Introduction to System Dynamics modeling with Dynamo*, The MIT Press.
- WOLSTENHOLME, E. (1990): *System Enquiry*, Wiley.

Glosario de términos del sector

- Aspillado:** Recuento físico del volumen de vino.
- Arropado:** Operación mediante la cual al mosto limpio se le añade el alcohol necesario para defenderlo de contaminaciones y enfermedades.

José A. Domínguez Machuca, Miguel A. Domínguez Machuca y María C. Ferguson Amores

- British-Sherry:** Bebida alcohólica industrial de fabricación no reglamentada por el CR, de coste muy inferior al del marco de Jerez.
- CR:** Consejo Regulador de la denominación de origen Jerez-Xérès-Sherry y Manzanilla de Sanlúcar.
- Cabeceos:** Mezclas, ya se trate de vino y alcohol o de distintas clases de vinos.
- Criaderas y soleras:** Sistema que se utiliza para la crianza del vino de Jerez; compuesto por varias escalas de envejecimiento.
- Cupo de ventas:** Cantidad de vino criado que una bodega puede vender por campaña.
- Descalificación de mostos:** Acto por el cual son sacados del circuito del Jerez mostos previamente calificados.
- Deslío:** Operación mediante el cual se separa el mosto de las lías.
- DO** Denominación de Origen Jerez-Xérès-Sherry y Manzanilla de Sanlúcar.
- Encabezado de mostos:** Arropado de mosto.
- Excedentes de mosto:** Cantidad de mosto procedente de viñas calificadas por el CR que se han obtenido dentro del rendimiento permitido y que no es comprado por las bodegas en una determinada campaña. Estos excedentes pueden acumularse, durante más de un periodo de tiempo, siempre que hayan sido previamente alcoholizados, lo cual implica su única utilización como materia prima del vino de Jerez.
- Lías:** Componentes que contiene la uva depositados al finalizar la fermentación, tales como: tierra, bitartratos, levaduras muertas, etc.
- Marcas BOB:** «Buyers own brands»: Marcas propiedad del comprador.
- Mesa del Jerez:** Órgano interprofesional creado para el control y seguimiento del plan de reconversión del sector.
- Mosto:** Zumo de la uva, en el sector se le sigue denominando «mosto» hasta el deslío.
- Mosto a la piqueta:** Zumo de uva que sale por la piqueta del lagar.
- Mosto calificado:** Producción de caldos procedentes de zonas de producción amparadas por la DO y que se encuentra dentro del rendimiento por hectárea admitido por el CR como apto para la crianza de vino de Jerez.
- Mosto necesario:** Mosto que va a ser necesario comprar durante una campaña para atender a la demanda prevista.
- Mosto concentrado rectificado:** Concentrado de zumo de uva utilizado como edulcorante.
- Porcentaje de cupo:** Tanto por ciento sobre el stock total que se puede vender en una campaña vitivinícola.
- Rendimiento de viñedos:** Producción por superficie plantada obtenida según las condiciones de la campaña.
- Rendimiento base:** Producción máxima admitida por superficie adscrita a las zonas de producción del Jerez.

Estudio del caso del Jerez-Xérès-Sherry y Manzanilla de Sanlúcar

<i>Sobretablas:</i>	Mosto desliado y arropado que espera a entrar en el sistema de crianza de una bodega.
<i>Soleo:</i>	Crianza del vino al aire libre. También se denomina así la operación de poner al sol la uva antes de molturarla.
<i>Veedores del CR:</i>	Inspectores de plantilla del Consejo Regulador.
<i>Velo de flor:</i>	Película, de aspecto blanquecino (constituida por levaduras del género <i>sacaromices</i>), existente en la superficie del vino, que produce la crianza biológica.
<i>Vino base:</i>	Mosto producido durante una campaña.
<i>Yema:</i>	Primer jugo obtenido tras la molturación de la uva.
<i>Zona de Jerez Superior:</i>	Pagos vitícolas de tierras de albarizas que se encuentran dentro de los términos municipales de Jerez de la Frontera, Sanlúcar de Barrameda y Puerto de Santa María.
<i>Zona de Producción:</i>	Zonas de producción amparadas por la DO que no se corresponden con las zonas productoras de Jerez Superior.