

Grado de conocimiento y actitudes de los consumidores españoles hacia los alimentos modificados genéticamente

ROUHIA NOOMENE (*)

JOSÉ MARÍA GIL (*)

1. INTRODUCCIÓN

La biotecnología se ha convertido en una disciplina con múltiples aplicaciones que van desde los productos farmacéuticos hasta la producción de alimentos. En este último campo, se ha demostrado que la biotecnología es capaz de producir de forma eficiente nuevos alimentos, con incorporación de valor añadido y a precios competitivos. En una primera etapa, el esfuerzo de las grandes compañías dedicadas a la producción de este tipo de alimentos se dirigió hacia el agricultor. Las ventajas de los nuevos productos en términos de productividad enseguida convencieron a los productores, de tal forma que la tasa de adopción de la innovación fue bastante importante, sobre todo en Estados Unidos.

En efecto, mientras que en 1996, la superficie cultivada con OGMs ascendía a 1,7 millones de hectáreas, en sólo nueve años dicha superficie se ha multiplicado por casi 50 veces para alcanzar los 90 millones de hectáreas, en 2005 (James, 2005). El número de productores se estima en 9 millones. En siete países solamente se concentra el 99 por ciento de la superficie mundial dedicada a los productos que contienen OGMs: Estados Unidos (59 por ciento de la superficie mundial), Argentina (20 por ciento), Canadá (6 por ciento), Brasil (6 por ciento), China (5 por ciento), Paraguay (2 por ciento) e India (1 por ciento). Entre estos, China es, sin duda, el país que ha expe-

(*) *Centre de Recerca en Economia i Desenvolupament Agroalimentaris (CREDA-UPC-IRTA).*

- Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 210, 2006 (pp. 87-114).

rimentado un crecimiento más espectacular. Otros ocho países manifiestan dedicar, aunque marginalmente en relación con el resto de países mencionados, parte de su superficie agrícola a este tipo de cultivos: Australia, México, Bulgaria, Uruguay, Rumanía, España, Indonesia y Alemania (James, 2005). Las principales producciones se refieren a soja (60 por ciento de la superficie mundial de este tipo de productos), el maíz (24 por ciento), algodón (11 por ciento) y la colza (5 por ciento). Las variedades comercializadas se refieren a productos tolerantes a los herbicidas o resistentes a los insecticidas (James, 2005).

El grado de adopción de los cultivos transgénicos en el mundo difiere mucho atendiendo a los diferentes cultivos y países. Globalmente, y según la fuente mencionada anteriormente, aproximadamente el 29 por ciento de la superficie cultivada mundial está ocupada por variedades biotecnológicas. En el caso de la soja, este porcentaje se eleva hasta el 56 por ciento, mientras que para algodón, colza y maíz el grado de adopción alcanza el 28, 19 y 14 por ciento, respectivamente. Particularmente relevante es el caso de la soja, ya que en Estados Unidos y Argentina el 90 y 80 por ciento de la superficie sembrada total de este cultivo está ocupada por variedades biotecnológicas. En el caso de España, sólo se cultiva con fines comerciales maíz transgénico, siendo el grado de adopción del 12 por ciento de la superficie total sembrada de este cultivo.

A pesar del éxito evidente que entre los agricultores han tenido los productos modificados genéticamente, hoy en día la manipulación genética se ha convertido en un tema polémico y que ha generado mucha controversia y opiniones enfrentadas y al que se le ha dado gran cobertura en los medios de comunicación de masas. La sociedad se ha dado cuenta de que, junto a las ventajas evidentes de este tipo de productos para los agricultores y ganaderos, pueden existir ciertos riesgos para la salud humana, si bien hasta la fecha, hasta lo que los autores conocen, ningún estudio ha podido demostrar de forma categórica este extremo (únicamente se habla de potenciales reacciones alérgicas). La preocupación creciente por parte de los consumidores hacia aspectos relacionados con la salud y la seguridad alimentaria, ha puesto a los productos modificados genéticamente en el ojo del huracán, lo que, a su vez, ha generado algunas reacciones de las autoridades públicas en el sentido de imponer restricciones a las importaciones o impulsando el etiquetado obligatorio para los alimentos que contengan OGM al menos en un porcentaje superior al 0,9 por ciento (regulación que ha entrado en vigor en abril de 2004). Aunque esta preocupación por parte de los consumidores se

produjo inicialmente en Europa, se ha extendido a todo el mundo, incluido Estados Unidos, donde se encuentran las principales empresas que han patentado este tipo de productos.

La literatura no ha sido ajena a esta creciente preocupación por parte de los consumidores, habiéndose generado múltiples estudios dedicados a comprender mejor la reacción de los consumidores hacia los productos que contienen organismos modificados genéticamente. Los primeros estudios en este sentido se centraron en conocer las actitudes de los consumidores y sus percepciones hacia los nuevos productos. Se trataban, en general, de trabajos de carácter descriptivo que simplemente se dedicaban a ofrecer valores medios o porcentajes sobre cómo se percibían estos productos, las actitudes que generaban o hasta qué punto los consumidores estaban dispuestos a adquirir estos productos (Kelley, 1995; Hoban, 1999; Wolf y Domegan, 2000; Spetsidis y Schamel, 2001; y Mendenhall y Evenson, 2002; entre otros). Posteriormente, los trabajos que han analizado la aceptabilidad de los alimentos que contienen OGM han ganado en complejidad, combinando resultados descriptivos con analíticos, tratando de analizar aquellos factores que podían ser determinantes en la elección final del consumidor. En este sentido, el método de la valoración contingente (Boccaletti y Moro, 2000; Moon y Balasubramanian, 2001; y Loureiro y Hein, 2004; entre otros) y los modelos de elección (Burton *et al.*, 2001; y Chern y Rickertsen, 2002) han sido las herramientas más utilizadas a la hora de analizar en qué medida los consumidores están dispuestos a pagar más por alimentos que no contengan OGM, si bien en los últimos años, el método de las subastas experimentales se ha convertido en una de las herramientas de análisis con más potencial para analizar la disposición al pago o, en el caso de los alimentos transgénicos, la disposición a aceptar una compensación por adquirir este tipo de alimentos (Lusk *et al.*, 2005). Recientemente, Verdurme y Vianne (2002) han especificado un modelo de ecuaciones estructurales para analizar, para diferentes segmentos, el comportamiento del consumidor, incluyendo: 1) las características socio-demográficas de los mismos; 2) sus actitudes hacia los alimentos; 3) su grado de conocimiento sobre la tecnología de manipulación genética; 4) sus percepciones hacia la misma, y 5) sus actitudes hacia los alimentos que contienen OGM. Sin embargo, no se analiza la validez conjunta del modelo planteado sino que únicamente se consideran submodelos parciales: el efecto de 1) y 2) en 3); el efecto de 3) en 4), y el efecto de 4) en 5).

En esta misma línea de investigación el objetivo principal de este trabajo consiste en analizar el grado de conocimiento y las actitudes de

los consumidores hacia los alimentos que contienen OGM. Asimismo, se trata de analizar cuáles son los principales factores que inciden sobre los dos aspectos mencionados. Los datos utilizados proceden de una encuesta telefónica representativa para el conjunto nacional.

Para la consecución del objetivo mencionado, el resto del trabajo se ha estructurado de la siguiente forma. En el apartado 2 se caracteriza la muestra utilizada y se proporcionan algunos datos descriptivos sobre las dos variables más relevantes en este estudio: grado de conocimiento y actitudes. En los dos apartados siguientes se analizan los factores que influyen tanto sobre el grado de conocimiento que los consumidores tienen acerca de la tecnología de la manipulación genética (apartado 3) como sobre sus actitudes hacia los alimentos que contienen OGM (apartado 4). El trabajo concluye con unas consideraciones finales.

2. GRADO DE CONOCIMIENTO Y ACTITUDES HACIA LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

Como acabamos de mencionar, los datos analizados en este estudio proceden de una encuesta telefónica realizada en toda España a los responsables de la compra en los hogares (1). Para garantizar la representatividad de la muestra se impusieron cuotas atendiendo a la edad del cabeza de familia y a la región de residencia. Se realizaron un total de 3.245 llamadas, obteniéndose un total de 656 respuestas válidas, lo que equivale a un error del 3,9 por ciento para el conjunto nacional. En el cuadro 1 se recoge la ficha técnica del muestreo.

El cuestionario utilizado fue similar al empleado por Chern y Rickertsen (2002) (2). Dicho cuestionario se estructuraba en cinco grandes apartados. En la primera parte se valoraba el grado de conocimiento que los consumidores tenían acerca de la tecnología de manipulación genética en los alimentos. En la segunda parte se analizaban las actitudes de la sociedad hacia la alimentación, en general,

(1) Teniendo en cuenta que se pretendía que los resultados del trabajo fuesen representativos a nivel nacional, la elección de la alternativa de encuesta por teléfono se debió a motivos estrictamente presupuestarios, ya que la realización de una entrevista personal en toda España quintuplicaba el presupuesto de la entrevista telefónica. En cualquier caso, los autores son plenamente conscientes de las limitaciones de este tipo de encuesta, si bien se ha tratado de reducir al máximo su posible incidencia en los resultados de este trabajo diseñando el cuestionario de acuerdo a las características específicas de este tipo de encuestas.

(2) Se trata de un proyecto conjunto liderado por la Universidad de Ohio (Estados Unidos) y en el que participan la Universidad de Oslo y la Universidad Politécnica de Cataluña. El cuestionario utilizado es una simple traducción de un cuestionario base adaptando algunas preguntas a los estilos de vida existentes en cada país.

y hacia los alimentos transgénicos, en particular. En la tercera parte se les preguntaba acerca de su opinión sobre si debería incluirse en el etiquetado de los productos si el alimento en cuestión había sido generado mediante manipulación genética. Finalmente, el cuestionario pretendía recoger información sobre las características socioeconómicas de los entrevistados y sus estilos de vida.

En el cuadro 2 se recogen las principales características de la muestra seleccionada y se comparan con los parámetros poblacionales. Como se puede apreciar, la muestra es muy representativa del conjunto de población española. Evidentemente, los datos de edad y de distribución geográfica prácticamente coinciden con los poblacionales ya que han sido estos dos los criterios elegidos para estratificar la muestra. En relación con el nivel de educación, los porcentajes son similares, si bien hay que hacer constar que los niveles de educación considerados en el Censo (sobre todo teniendo en cuenta la extensión de la enseñanza obligatoria desde los 14 hasta los 16 años) difieren de los utilizados para segmentar la muestra. El tamaño del hogar es ligeramente superior en la muestra utilizada, así como el gasto per cápita en alimentación.

Analizada la fuente de información, el objetivo de este apartado no es sino ofrecer una breve descripción de los principales resultados obtenidos acerca del grado de conocimiento, las actitudes y la intención de compra de los consumidores españoles. En próximos apartados analizaremos con más detalle los factores que determinan cada uno de los aspectos mencionados. Dado que el cuestionario utilizado ha sido muy similar al utilizado por Chern y Rickertsen (2002), en

Cuadro 1

FICHA TÉCNICA DEL MUESTREO

Características	
Universo	Compradores habituales de alimentos mayores de 18 años residentes en España.
Ámbito	España
Tamaño muestral	656 respuestas válidas (3245 llamadas)
Error muestral final	$\pm 3,9\%$
Nivel de confianza	95,5% (k=2)
Diseño de la muestra	Bietápico con estratificación por regiones y por edades, con afijación proporcional al número de personas por cada estrato.
Medidas de control	Prueba piloto (40 encuestas)
Fecha del trabajo de campo	Primavera 2003

Cuadro 2

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y HÁBITOS DE COMPRA DE LOS ENCUESTADOS

	Muestra	Población
Tamaño del hogar (número de personas)	3,32	3,10 (1)
Edad (%)		
Menor de 35 años	24,67	23,4 (1)
Entre 35 y 49 años	29,66	29,3
Entre 50 y 64 años	23,93	24,3
Mayor de 65 años	21,74	23,0
Nivel de educación (%):		
Primario	46,4	50,4 (2)
Secundario	38,5	35,8
Universitario	15,1	13,8
Distribución Geográfica (por ciento)		
Noreste	13,5	13,9 (2)
Noroeste	11,2	11,8
Centro	13,9	13,7
Este	27,0	25,8
Sur	20,8	21,0
Madrid	13,6	13,8
Gastos en alimentación por semana (€/capita)	35,16	31,10 (3)
Gastos en productos ecológicos por semana (€/capita)	1,30	n.d.
Gastos en comida fuera del hogar por semana (€/capita)	3,46	n.d.
Vegetariano (%)	6,2	n.d.
Mujer (%)	70,2	n.d.
Compra alimentos ecológicos? (%)		n.d.
Nunca o rara vez	72,1	
Algunas veces	21,5	
A menudo o siempre	6,4	
Acude a restaurantes de comida rápida? (%)		
Nunca o rara vez	78,2	
Algunas veces	18,0	
A menudo o siempre	3,8	
Fuma? (%)		n.d.
Nunca o rara vez	18,5	
Algunas veces	7,5	
A menudo o siempre	74,0	
Recicla papel, latas o botellas? (%)		n.d.
Nunca o rara vez	65,6	
Algunas veces	3,5	
A menudo o siempre	30,9	

(1) Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. La Alimentación en España.

(2) Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Censo de Población 2001.

(3) Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Continua de Presupuestos Familiares 2003.

n.d.: no disponible.

lo que queda de apartado compararemos los resultados obtenidos para España con los que dichos autores encontraron para Estados Unidos y Noruega.

2.1. Grado de conocimiento

A la hora de analizar el grado de conocimiento, vamos a diferenciar entre conocimiento subjetivo y conocimiento objetivo. El primero se midió preguntando a los encuestados acerca del grado de conocimiento que los propios encuestados manifestaban poseer antes de realizar la encuesta. En cuanto al conocimiento objetivo, como veremos más adelante, se preguntaba a los encuestados sobre la veracidad o falsedad de dos afirmaciones sobre lo que eran los OGM (3). En el cuadro 3 (primera fila) se recogen los resultados correspondientes al grado de conocimiento subjetivo que los consumidores tienen de los alimentos transgénicos. Como se puede apreciar, existen diferencias estadísticamente significativas entre los tres países, para un nivel de significación del 5 por ciento. En España el 61 por ciento de los encuestados consideran que no están informados acerca de lo que son los alimentos transgénicos, porcentaje mucho más alto que en el caso de Noruega y Estados Unidos, a pesar de que el cues-

Cuadro 3

GRADO DE CONOCIMIENTO HACIA LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS (%)

	Alternativa	Noruega	EE.UU.	España
Antes de esta encuesta, ¿cómo era su nivel de información sobre alimentos GM?*	Alto	8,0	14,0	3,5
	Medio	45,0	41,0	35,5
	Bajo	47,0	44,9	61,0
Las semillas de soja no-GM no contienen genes mientras que las modificadas genéticamente sí (*)	Verdadero	16,0	23,4	11,5
	Falso	37,5	43,8	23,5
	No sé	46,5	32,8	65,0
Comiendo alimentos GM, los genes de una persona podrían ser alterados (*)	Verdadero	28,0	22,3	22,7
	Falso	36,0	61,3	31,8
	No sé	36,0	16,4	45,5

(*) Indica que las diferencias encontradas son estadísticamente significativas para un nivel de significación del 5%.

Fuente: Chern y Rickertsen (2002, tabla 4) y elaboración propia.

(3) A continuación, e independientemente de lo que hubiesen respondido, con el fin de continuar con la encuesta, se proporcionaba a los entrevistados información objetiva sobre lo que eran los alimentos transgénicos. Esta información consistía en describir cuatro ventajas y cuatro inconvenientes procedentes de diferentes fuentes de información (revistas científicas, periódicos, expertos,...) siendo el equipo de la Universidad de Ohio el responsable de obtener dicha información.

tionario se llevó a cabo nueve meses después que en los dos países mencionados y que durante dicho período han sido muy numerosas las noticias y estudios de diversa índole que han aparecido en los medios de comunicación. Solamente un 3,5 por ciento de los encuestados afirma poseer un buen grado de conocimiento.

En el caso de España, el grado de conocimiento subjetivo era significativamente diferente atendiendo al nivel de educación y a la edad. Los resultados se recogen en el cuadro 4. Como se puede apreciar, a medida que aumenta la edad de los encuestados disminuye el conocimiento que acerca de los transgénicos tenían antes de realizarles la encuesta. Entre los segmentos de población más jóvenes, el segmento intermedio (35 a 49 años) es el que muestra un mayor grado de conocimiento (el 6,4 por ciento manifiesta poseer un gran conocimiento sobre los alimentos transgénicos antes de la encuesta). En cuanto al nivel de educación, conforme éste aumenta, el nivel de conocimiento previo a la encuesta también es mayor (alrededor del 3,8 por ciento de los encuestados con nivel de estudios de secundaria o superior manifiestan conocer bien lo que son los alimentos transgénicos frente al 2 por ciento en el caso de los encuestados con estudios elementales). Las diferencias son todavía más evidentes si consideramos conjuntamente a los que consideraban que tenían un conocimiento medio y alto.

Para completar esta información que, en todo caso, depende de la subjetividad del encuestado, se incluyeron dos afirmaciones falsas

Cuadro 4

RELACIÓN ENTRE EL GRADO DE CONOCIMIENTO SUBJETIVO SOBRE LOS ALIMENTOS
TRANSGÉNICOS Y LA EDAD Y EL NIVEL DE EDUCACIÓN DE LOS ENCUESTADOS

	Nivel de información previo a la encuesta		
	Alto	Medio	Bajo
Edad*			
20-34 años	3,4%	40,6%	56%
35-49 años	6,4%	40,4%	53,2%
50-65 años	2,5%	31,8%	65,6%
Más de 65 años	0,7%	26,5%	72,8%
Nivel de educación (*)			
Primario	2%	24,2%	73,8%
Secundarios	3,9%	44,9%	51,2%
Universitario	3,8%	57,4%	38,8%
Total	3,5%	35,5%	61%

(*) Indica que las diferencias son estadísticamente significativas para un nivel de significación del 5%.

para determinar hasta qué punto el conocimiento que los encuestados poseían acerca de los alimentos transgénicos era correcto. La primera hacía referencia a que la soja transgénica poseía genes mientras que las no transgénicas no («Genes en la soja GM»). La segunda mencionaba que los alimentos transgénicos podían modificar los genes de las personas («Genes de las personas»). Los resultados también se incluyen en el cuadro 3 (dos últimas filas), y de nuevo nos encontramos con porcentajes significativamente diferentes. De forma coherente con la respuesta anterior, casi dos terceras partes de las personas encuestadas no sabían exactamente si un producto transgénico (la soja en este caso) poseía genes mientras que el producto convencional no. Solamente un 23,5 por ciento de la muestra respondió correctamente, porcentaje sustancialmente inferior que el existente en los otros dos países. La segunda afirmación hacía referencia a que al comer alimentos modificados genéticamente, los genes de las personas podían modificarse. En este caso, el 31,8 por ciento de los encuestados contestaron correctamente, resultado más o menos similar que el obtenido para Noruega pero lejos de los porcentajes existentes para Estados Unidos, cuyos encuestados demostraron un mayor grado de conocimiento sobre lo que eran los alimentos modificados genéticamente.

En el caso de España, también en este caso se han encontrado diferencias significativas atendiendo a la edad y al nivel de educación. Los resultados se recogen en el cuadro 5. En relación con las dos afir-

Cuadro 5

RELACIÓN ENTRE EL GRADO DE CONOCIMIENTO OBJETIVO SOBRE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS Y LA EDAD Y EL NIVEL DE EDUCACIÓN DE LOS ENCUESTADOS

	Genes de la soja MG (1)			Genes de las personas (2)		
	No sé	Verdadero	Falso	No sé	Verdadero	Falso
Edad (*)						
20-34 años	60%	13,1%	26,9%	34,9%	18,3%	46,9%
35-49 años	58%	13,3%	28,7%	45,7%	21,8%	32,4%
50-65 años	66,9%	10,2%	22,9%	45,2%	28%	26,8%
Más de 65 años	77,9%	8,8%	13,2%	57,4%	24,3%	18,4%
Nivel de educación (*)						
Primario	69%	10,5%	20,6%	49,7%	20,3%	30,1%
Secundario	63,4%	9,8%	26,8%	42,5%	25,6%	31,9%
Universitario	37,2%	42,2%	20,7%	44,4%	26,6%	28,9%
Total	65,0%	11,5%	23,5%	45,5%	22,7%	31,8%

(1) Las semillas de soja no-GM no contienen genes mientras que las modificadas genéticamente sí.

(2) Comiendo alimentos GM, los genes de una persona podrían ser alterados.

(*) Indica que las diferencias son estadísticamente significativas para un nivel de significación del 5%.

maciones planteadas, dos son las principales conclusiones que se pueden obtener al analizar los resultados desde el punto de la edad de los encuestados. La primera es que cuanto mayor es el nivel de los encuestados aumenta el porcentaje de personas que manifiestan desconocer la respuesta. La segunda conclusión que se puede obtener es que a menor edad mayor es el porcentaje de respuestas correctas. En lo que hace referencia al nivel de educación, y en relación con la primera afirmación, el grado de desconocimiento (porcentaje de personas que responden «No sé») disminuye a medida que aumenta el nivel de educación (69 por ciento en el caso de estudios primarios frente al 37,2 por ciento de los que poseen estudios superiores). Sin embargo, cuando se analiza el porcentaje de respuestas correctas, se observa que a medida que aumenta el nivel de educación aumenta el porcentaje de respuestas incorrectas. Este hecho es, ciertamente, interesante ya que permite matizar la relación existente entre nivel de educación y grado de conocimiento. Si bien es verdad que el porcentaje que cree conocer lo que son los alimentos transgénicos aumenta con el nivel de educación, ese conocimiento no parece ser correcto. En relación con la segunda afirmación, si bien se mantiene la relación existente entre respuestas correctas y nivel de educación (aunque las diferencias son ahora muy ligeras), no pasa lo mismo con el grado de conocimiento. En efecto, el porcentaje de personas que responde «No sé» disminuye cuando el encuestado pasa de estudios primarios a bachiller, pero aumenta significativamente, en este caso, cuando el encuestado posee estudios superiores.

2.2. Actitudes hacia los alimentos GM

Una vez analizado el grado de conocimiento, nos centraremos en analizar los principales resultados obtenidos en relación con las actitudes de los encuestados hacia los alimentos transgénicos. En primer lugar, hemos tratado de determinar hasta qué punto los alimentos transgénicos son percibidos como alimentos seguros o no. Para ello, se han utilizado escalas de Likert de cinco valores donde un valor de 1 indica que son percibidos como muy seguros, mientras que un valor de 5 indica que son considerados como muy peligrosos. Los resultados se recogen en el cuadro 6. Como se puede observar, también en este caso, y en todas las cuestiones analizadas, las diferencias encontradas entre los tres países son estadísticamente significativas para un nivel de significación del 5 por ciento. En el caso de España, el 43,7 por ciento de los encuestados percibían a los alimentos transgénicos como algo o muy peligrosos para su salud, mientras que sólo un 7,9 por ciento los catalogó como algo o muy seguros. También en este

caso, el número de encuestados que no tenían una opinión muy clara fue relativamente alto (48,4 por ciento del total de la muestra). En el caso de Noruega, los entrevistados respondieron con más precisión (el 59,5 por ciento consideraba que entrañaban cierto riesgo para su salud, mientras que el 23,5 por ciento los juzgaba como seguros). En el caso de Estados Unidos, los resultados son similares a los comentados para España, si bien el número de indecisos era mucho menor.

Cuadro 6

ACTITUDES DE LOS CONSUMIDORES HACIA LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS (%)

	País	Muy (1)	Algo (2)	Indif. (3)	Algo (4)	Muy (5)
¿Cómo percibe, en términos de peligrosidad para la salud, los alimentos GM? (*) (1= Peligrosos,...,5= Seguros)	Noruega	33,5	26,0	17,0	13,0	10,5
	EE.UU.	9,4	39,5	30,4	15,2	5,5
	España	9,3	34,4	48,4	7,3	0,6
¿Qué disposición tiene a consumir alimentos producidos con ingredientes GM? (*) (1= Alta,...,5= Baja)	Noruega	13,0	17,5	6,0	18,0	45,5
	EE.UU.	4,7	38,3	16,8	23,8	16,4
	España	2,3	18,9	18,7	14,5	45,6
¿Qué disposición tendría a consumir alimentos GM si redujeran la cantidad de pesticidas aplicados a las cosechas?*	Noruega	17,0	21,5	14,5	11,5	35,5
	EE.UU.	13,7	54,7	11,4	11,3	9,0
	España	7,7	31,4	15,0	22,9	23,0
¿Qué disposición tendría a comprar alimentos GM si fueran más nutritivos? (*) 1= Alta,...,5= Baja	Noruega	17,5	19,5	14,0	10,0	39,0
	EE.UU.	18,0	53,9	7,8	9,4	10,9
	España	10,2	30,8	14,3	15,3	29,5
¿Qué disposición tendría a comprar alimentos GM si poseyeran un riesgo de causar reacciones alérgicas a algunas personas? (*) 1= Alta,...,5= Baja	Noruega	1,5	8,5	2,5	4,0	83,5
	EE.UU.	3,5	21,5	7,5	26,2	41,4
	España	0,6	1,5	3,5	5,8	88,6
¿Qué importancia tienen las cuestiones éticas o religiosas cuando decide acerca del consumo de alimentos GM? (*) 1 = Importante,...,5 = Irrelevante	Noruega	21,5	8,0	5,5	2,5	62,5
	EE.UU.	12,5	23,8	16,8	18,0	28,9
	España	3,3	3,6	17,6	13,5	62,0

Fuente: Chern y Rickertsen (2002) y elaboración propia.

(*) Indica que las diferencias encontradas son estadísticamente significativas para un nivel de significación del 5%.

Un menor grado de conocimiento y una imagen más negativa de los alimentos transgénicos determinan que, en el caso de España, sólo el 21,2 por ciento de los encuestados mostraban algún tipo de predisposición a consumir alimentos transgénicos (siendo, en este caso, sorpren-

dentemente, el número de indecisos muy bajo) (4). La disposición a consumir este tipo de alimentos era significativamente más elevada en el caso de Noruega (30,5 por ciento) y, sobre todo, en el de Estados Unidos (43 por ciento). En el extremo opuesto, un 60,1 por ciento de los encuestados en España manifestaba una escasa disposición a consumir productos transgénicos (sumando las dos últimas columnas del cuadro 6), porcentaje similar al existente en Noruega (63,5 por ciento) (5). En Estados Unidos, las opiniones fueron menos extremas, concentrándose un gran porcentaje de las respuestas en las casillas que indican «alguna» o «poca» predisposición (segunda y cuarta columnas del cuadro 6).

Un aspecto interesante a tratar en este trabajo consistía en descubrir si las actitudes de los encuestados cambiaban cuando se suministraba información adicional sobre los potenciales beneficios/perjuicios de los alimentos modificados genéticamente. En este sentido, se puede comprobar en el mencionado cuadro 6 cómo las actitudes de los entrevistados se atenuaron cuando en la pregunta sobre la predisposición a adquirir alimentos transgénicos se incluían algunas de sus «potenciales» ventajas. En el cuestionario se incluyeron dos tipos de beneficios: 1) la reducción de la utilización de pesticidas en la agricultura, y 2) la mejora del contenido nutricional de los alimentos. Bajo estos dos supuestos, en el caso de España, prácticamente un 20 por ciento de los encuestados cambiaron su actitud y se mostraron positivamente dispuestos a consumir alimentos transgénicos, siendo el porcentaje ligeramente mayor cuando se hacía referencia a la mejora del contenido nutricional. En efecto, mientras que, según lo que hemos comentado anteriormente, en términos generales, sólo el 21,2 por ciento de los españoles se mostraban algo o muy dispuestos a consumir alimentos con OGM, dicho porcentaje se elevaría al 39,1 por ciento si tuviesen conocimiento que la producción de dichos alimentos redujese la utilización de pesticidas, y al 41 por ciento si lo que se mejora es el contenido nutricional del alimento en cuestión. El resultado es bastante similar al obtenido para Estados Unidos, es decir, los consumidores son más favorables a los alimentos transgénicos si éstos mejoran el contenido nutricional de los alimentos (el 30 por ciento de los encuestados cambiaron de parecer cuando se mencionaba este hecho, mientras que dicho porcentaje ascendía sólo al 25 por ciento cuando de lo que se trataba era de reducir el uso de pes-

(4) La actitud de los encuestados hacia los alimentos con OGM se midió utilizando una escala Likert de 5 valores en el que 1 indicaba una muy alta predisposición a consumir este tipo de alimentos y 5 una muy baja predisposición.

(5) En este caso, no se han apreciado actitudes significativamente diferentes atendiendo a la edad del encuestado o al nivel de educación, a diferencia de lo que ocurría con el nivel de conocimiento.

tizadas). Finalmente, en el caso de Noruega, la mención de los potenciales beneficios de los alimentos transgénicos solamente generó cambios ligeros en las actitudes de los encuestados. De hecho, sólo aumenta entre un 6 y un 8 por ciento el porcentaje de encuestados que se muestran algo o muy favorables a consumir alimentos con OGM, dependiendo del beneficio que se mencione.

A continuación se exploraron las principales fuentes de preocupación de los consumidores españoles en relación con los alimentos transgénicos. Cuando los encuestados se enfrentaban a la posibilidad de que el consumo de alimentos transgénicos pudiera ocasionarles reacciones alérgicas, el 88,6 por ciento de los españoles, el 83,5 por ciento de los noruegos y el 41,4 por ciento de los estadounidenses declararon una disposición prácticamente nula a adquirir este tipo de alimentos. En el extremo opuesto, un 24 por ciento de los estadounidenses parecen aceptar, en mayor o menor medida, el riesgo, siendo este porcentaje sustancialmente menor en el caso de Noruega (10 por ciento) y España (2,1 por ciento).

Las consideraciones éticas y religiosas no son importantes para los consumidores europeos a la hora de decidir si consumir o no alimentos transgénicos. En efecto, como se puede observar en la última fila del cuadro 6, el 75,5 por ciento de los españoles y el 65 por ciento de los noruegos declaran que dichas consideraciones son poco o nada importantes. En Estados Unidos, por el contrario, las consideraciones éticas y religiosas son importantes para un 36,3 por ciento de los encuestados.

Como conclusión de los resultados recogidos en el cuadro 6, se puede afirmar que los consumidores europeos se muestran menos favorables hacia los alimentos transgénicos que los de Estados Unidos. Comparando el comportamiento de las muestras de los dos países europeos, los resultados indican un menor nivel de conocimiento en España, así como un mayor grado de indecisión hacia lo que supone la tecnología de modificación genética.

Determinar qué factores son los más significativos a la hora de explicar tanto el grado de conocimiento como las actitudes de los consumidores españoles hacia los alimentos transgénicos será el objetivo de los próximos apartados.

3. DETERMINANTES DEL GRADO DE CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

En el presente apartado vamos a analizar qué factores son más relevantes a la hora de explicar el grado de conocimiento subjetivo que los con-

sumidores tienen de los alimentos transgénicos (6). Dado que, como se recoge en el cuadro 3, un 39 por ciento de las personas entrevistadas afirman poseer un grado de conocimiento alto o medio sobre lo que son los alimentos transgénicos, mientras que para el 61 por ciento restante su grado de conocimiento es bajo, la variable grado de conocimiento se ha definido como una variable dicotómica que toma el valor unitario, si el encuestado conoce, en cierta medida, lo que son los alimentos modificados genéticamente, y el valor nulo, en otro caso.

3.1. Modelización del grado de conocimiento sobre los alimentos transgénicos

Teniendo en cuenta la naturaleza de la variable a explicar, se ha especificado un modelo probit (7). En este tipo de modelos la probabilidad de que un individuo conozca lo que son los alimentos transgénicos ($y_i = 1$) viene dada por:

$$P_i = P \{y_i = 1 | x_i\} = \Phi(x_i \beta) = \int_{-\infty}^{x_i \beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt \quad [1]$$

La especificación anterior proporciona valores de la probabilidad comprendidos entre los valores extremos 0 (cuando $x_i \beta \rightarrow -\infty$) y 1 (cuando $x_i \beta \rightarrow +\infty$) y, a su vez, es no lineal con respecto a la probabilidad P_i . La estimación del modelo probit se realiza mediante el método de máxima verosimilitud (MV). Es decir, se trata de obtener aquellos valores de los parámetros que maximizan la función de verosimilitud de la muestra, que depende de los parámetros poblacionales β , y que viene dada por:

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^N P(y_i) = \prod_{i=1}^N P_i^{y_i} (1 - P_i)^{1-y_i} \quad [2]$$

donde: y_i es una variable aleatoria que sólo puede adoptar dos valores, 1 y 0, con probabilidades respectivas P_i y $(1 - P_i)$ y N es el tamaño de la muestra (8).

(6) Se ha considerado el nivel de conocimiento subjetivo, ya que éste es el que determina el comportamiento real de los compradores, independientemente de que éste sea correcto o no.

(7) Maddala (1983) recoge especificaciones alternativas para estimar modelos con variable dependiente dicotómica que únicamente se diferencian en la distribución de probabilidad continua que se supone que sigue la variable aleatoria a explicar. Las dos distribuciones más utilizadas en la práctica son la normal (modelo probit) y la logística (modelo logit). Amemiya (1981) discute en profundidad las ventajas y los inconvenientes de cada una de ellas, aunque Greene (2000) sugiere que, independiente que la magnitud de los coeficientes estimados difiera, en la mayor parte de las aplicaciones la elección de una u otra no parece generar resultados diferentes en cuanto a la significatividad y los signos de las variables explicativas incluidas.

(8) Para una descripción mucho más detallada del procedimiento de estimación, ver, por ejemplo, Greene (2000).

Los potenciales factores explicativos tanto del grado de conocimiento como de las actitudes hacia los alimentos transgénicos son numerosos. En este trabajo hemos tratado de reflejar los más importantes teniendo en cuenta la información recogida en la encuesta que, a su vez, fue diseñada tratando de reflejar los resultados obtenidos en la literatura existente. En todo caso, hemos de hacer constar que los estudios realizados hasta la fecha arrojan resultados dispares, y a veces contradictorios, debido a las diferencias existentes entre las muestras seleccionadas y entre los métodos de análisis adoptados. En nuestro estudio, en primer lugar, hemos considerado algunas de las principales características sociodemográficas (9). En particular, se han considerado (Hossain *et al.*, 2003; Costa-Font y Mossialos, 2005; y Veeman *et al.*, 2005): la edad, el tamaño del hogar, el nivel de educación, el nivel de renta (representado por una clasificación subjetiva de cada encuestado dentro de una determinada clase social y por el gasto en alimentación), el sexo (Siegrist, 2000) y las consideraciones éticas o religiosas (Moon y Balasubramanian, 2001). Asimismo, y siguiendo a autores como Bredahl (2001), Traill *et al.* (2004) y Gaskell *et al.* (2004), se han considerado algunas variables que podrían caracterizar los estilos de vida de los encuestados. En este sentido, en primer lugar, se ha tratado de medir la preocupación del encuestado por el medioambiente mediante la inclusión de dos variables (Chern y Rickertsen, 2002): una, con una connotación más genérica (si el encuestado recicla), y la segunda más específica sobre el impacto de la agricultura sobre el medioambiente (nivel de consumo de productos ecológicos). De forma similar, y siguiendo a los mismos autores, la preocupación por la salud se ha tratado de medir con dos variables: una genérica no relacionada con la alimentación (fumar) y otra directamente relacionada con la alimentación (acudir a restaurantes de comida rápida). Finalmente, a la hora de analizar el grado de conocimiento y las actitudes hacia los alimentos transgénicos es indudable que el tipo de información recibida tiene su importancia. En este sentido, dado que el atributo transgénico es un atributo de confianza, la información proporcionada al consumidor debe estar regulada (y así ha sido en Europa) por el sector público. En este sentido, la confianza que el comprador tiene en el Gobierno en materia de seguridad alimentaria puede jugar un papel relevante a la hora de formar sus actitudes (Vilella-Vila *et al.*, 2005). Asimismo,

(9) Baker y Burnham (2001), sin embargo, concluyeron que las características sociodemográficas de los encuestados no eran determinantes a la hora de caracterizar los diferentes segmentos que se habían obtenido en relación con sus actitudes hacia los alimentos transgénicos.

dado que, hasta la fecha, la única fuente de información al consumidor sobre si un alimento es o no transgénico es la que se suministra en la etiqueta, se ha considerado relevante considerar hasta qué punto los consumidores prestan atención a la información contenida en dichas etiquetas, siguiendo a trabajos como el de Frewer et al. (1998).

En el cuadro 7 recogemos, de forma sucinta, una descripción de todas las variables que se han considerado podían influir tanto sobre el nivel de conocimiento acerca de los alimentos transgénicos como sobre las actitudes generadas hacia los mismos. Además del nombre de la variable, aparece su notación (lo que nos facilitará la presentación de los resultados de la estimación del modelo) y cómo se ha definido. Como se puede apreciar, el modelo incluye variables continuas (edad, tamaño del hogar, etc.) y categóricas (compra de alimentos ecológicos, recicla, etc.). Las variables categóricas fueron transformadas en binarias a fin de evitar los problemas derivados del uso de escalas ordinales en el análisis de regresión.

3.2. Resultados

Tal y como se ha indicado, dado el elevado número de potenciales variables explicativas, en cada regresión se realizó un riguroso proceso de selección basado tanto en criterios económicos como estadísticos. Desde el punto de vista estadístico, dos son los criterios que se han utilizado: i) la significatividad de las variables; y ii) el porcentaje de observaciones clasificadas correctamente en las diferentes categorías en las que se ha dividido la variable dependiente. Desde el punto de vista económico, se ha prestado atención a los signos de las variables explicativas, procurando que sean consistentes con los obtenidos a partir de los análisis bivariantes exploratorios realizados entre la variable dependiente y cada una de las variables explicativas. El proceso seguido para la especificación final del modelo ha sido realizado «paso a paso». En primer lugar se ha introducido cada variable individualmente y se ha analizado su significatividad individual a través del estadístico de la ratio de verosimilitud. Hay que mencionar que en el caso de las variables que únicamente diferencian dos categorías se ha considerado la significatividad de la variable correspondiente. En el caso de variables con más categorías, por ejemplo el nivel de educación, se ha contrastado inicialmente la significatividad del conjunto de variables ficticias que representa dicha característica (2 en el caso mencionado). Aquella variable o conjunto de variables que resultase más significativa se ha introducido en el modelo.

Cuadro 7

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES DEL MODELO PARA EXPLICAR EL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE LOS ALIMENTOS CON OGM

Variable	Definición
Grado de conocimiento (C_i)	Nivel de conocimiento acerca de los alimentos transgénicos antes de la encuesta (Medio o elevado=1; Bajo=0)
Edad (E_i)	Continua
Tamaño del hogar (TH_i)	Continua
Gasto per cápita en alimentación (G_i)	Continua
Gasto per cápita en restaurantes (GR_i)	Continua
Gasto per cápita en alimentos ecológicos (GAE_i)	Continua
Sexo (S_i)	Dicotómica (Hombre=1; Mujer=0)
No compra alimentos ecológicos (NOEC _i)	Dicotómica (1 = el encuestado ha respondido «Nunca» o «Rara vez» a la pregunta sobre si compra alimentos ecológicos; 0 = Otro caso)
Compra ocasional de alimentos ecológicos (COAE _i)	Dicotómica (1 = el encuestado ha respondido «Algunas veces» a la pregunta sobre si compra alimentos ecológicos; 0 = Otro caso)
No acude a restaurantes de comida rápida (NORCR _i)	Dicotómica (1 = el encuestado ha respondido «Nunca» o «Rara vez» a la pregunta sobre si acude a restaurantes de comida rápida; 0 = Otro caso)
Acude ocasionalmente a restaurantes de comida rápida (ORCR _i)	Dicotómica (1 = el encuestado ha respondido «Algunas veces» a la pregunta sobre si acude a restaurantes de comida rápida; 0 = Otro caso)
No recicla (NOR _i)	Dicotómica (1 = el encuestado ha respondido «Nunca» o «Rara vez» a la pregunta sobre si recicla; 0 = Otro caso)
Recicla ocasionalmente (RO _i)	Dicotómica (1 = el encuestado ha respondido «Algunas veces» a la pregunta sobre si recicla; 0 = Otro caso)
No fuma (NOF _i)	Dicotómica (1 = el encuestado ha respondido «Nunca» o «Rara vez» a la pregunta sobre si fuma; 0 = Otro caso)
Fuma ocasionalmente (FO _i)	Dicotómica (1 = el encuestado ha respondido «Algunas veces» a la pregunta sobre si fuma; 0 = Otro caso)
Nivel de educación primario (EP _i)	Dicotómica (Primaria o Sin estudios=1; Otro caso=0)
Nivel de educación secundario (ES _i)	Dicotómica (Bachillerato o Formación Profesional=1; Otro caso=0)
Cuestiones éticas o religiosas influyen habitualmente en su comportamiento (ETH _i)	Dicotómica (1 = el encuestado ha respondido «Siempre» o «A menudo» a la pregunta sobre si las cuestiones éticas o religiosas influyen en su comportamiento; 0 = Otro caso)
Cuestiones éticas o religiosas no influyen en su comportamiento (NOET _i)	Dicotómica (1 = el encuestado ha respondido «Nunca» o «Rara vez» a la pregunta sobre si las cuestiones éticas o religiosas influyen en su comportamiento; 0 = Otro caso)
Vegetariano (VEG _i)	Dicotómica (Sí=1; No=0)
Lee habitualmente la información nutricional de las etiquetas (ETIQH _i)	Dicotómica (1 = el encuestado ha respondido «Siempre» o «A menudo» a la pregunta sobre si lee la información nutricional de las etiquetas; 0 = Otro caso)
No lee la información nutricional de las etiquetas (NOETIQ _i)	Dicotómica (1 = el encuestado ha respondido «Nunca» o «Rara vez» a la pregunta sobre si lee la información nutricional de las etiquetas; 0 = Otro caso)
Clase social alta (CSA _i)	Dicotómica (Alta=1; Otro caso=0)
Clase social media (CSM _i)	Dicotómica (Media=1; Otro caso=0)
Confía totalmente en el Gobierno en materia de seguridad alimentaria (CGOB _i)	Dicotómica (Totalmente=1; Otro caso=0)
No confía en el Gobierno en materia de seguridad alimentaria (NCGOB _i)	Dicotómica (Nada=1; Otro caso=0)

A partir de aquí se han introducido una a una el resto de variables calculando en cada caso la significatividad (individual o conjunta) de las mismas, los signos y la bondad de ajuste. Con los resultados obtenidos se ha seleccionado una segunda variable que ha sido introducida en el modelo. El proceso se ha repetido hasta que se ha conseguido un conjunto de variables explicativas coherente económicamente y estadísticamente significativo. Los resultados del modelo finalmente estimado se recogen en el cuadro 8.

Como se puede apreciar existe un conjunto muy diverso de factores, tanto de índole sociodemográfico como de estilos de vida y comportamiento, que inciden sobre el nivel de conocimiento que tienen los consumidores acerca de los alimentos transgénicos. El ajuste del modelo puede considerarse como adecuado, teniendo en cuenta el tamaño muestral (Greene, 2000), ya que es capaz de clasificar correctamente a los individuos en el 67 por ciento de las ocasiones. En cuanto a las variable sociodemográficas, parece existir una cierta relación entre nivel de educación y nivel de conocimiento. Sin embargo, no se trata de una relación directa. Las personas con un nivel de estudios menor afirman poseer un menor conocimiento previo de lo que eran los alimentos transgénicos antes de realizar la encuesta. Son aquellos

Cuadro 8

FACTORES DETERMINANTES DEL GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

Variable	Coeficiente	t-ratio (1)
Constante	-1,04	-3,11
Clase social alta (CSA _i)	0,11	1,56
Clase social media (CSM _i)	-0,01	-1,25
No acude a restaurantes de comida rápida (NORCR _i)	0,31	1,12
Acude ocasionalmente a restaurantes de comida rápida (ORCR _i)	0,49	1,66
No recicla habitualmente (NOR _i)	-0,55	-3,77
Recicla ocasionalmente (RO _i)	0,02	0,12
Nivel de educación primaria (EP _i)	-0,28	-4,93
Nivel de educación secundaria (ES _i)	0,26	4,41
Cuestiones éticas/religiosas influyen habit. en comportamiento (ETH _i)	0,90	3,77
Cuestiones éticas/religiosas no influyen en su comportamiento (NOET _i)	0,55	3,54
Vegetariano (VEG _i)	0,32	1,50
Lee habitualmente la información nutricional de las etiquetas (ETIQH _i)	0,17	1,21
No lee la información nutricional de las etiquetas (NOETIQ _i)	-0,06	-0,26
Ratio de predicciones correctas	65%	

(1) Valor crítico para un nivel de significación del 5%: 1,96. Para un nivel del 10%: 1,64.

que tienen un nivel de educación medio los que manifiestan que poseían un mejor conocimiento. Asimismo, sí que parece existir una relación directa entre clase social y nivel de conocimiento.

En cuanto a las variables de estilos de vida, el ser vegetariano parece estar relacionado positivamente con el nivel de conocimiento, aunque el nivel de significatividad sólo es del 13 por ciento (algo bajo). Por otro lado, aquellas personas que más se preocupan por el medio ambiente, en el sentido de que habitualmente reciclan, son también aquellas que manifiestan poseer un mayor grado de conocimiento. Es interesante destacar la influencia de las cuestiones éticas o religiosas. No existe una relación directa, sino que el mayor nivel de conocimiento parece darse entre las personas que se encuentran en los extremos, es decir entre aquellos en los que dichas cuestiones influyen decisivamente y aquellos en los que no influyen en absoluto. Por tanto, no puede establecerse en este caso una relación directa.

Finalmente, en lo que se refiere a las variables relacionadas con el comportamiento de compra y consumo, dos han resultado ser significativas y con los signos coherentes. En primer lugar, la probabilidad de que el individuo conozca lo que son los alimentos transgénicos aumenta a medida que se preocupa más por leer el contenido de las etiquetas a la hora de realizar la compra. Por el contrario el signo es negativo para aquellos consumidores que acuden habitualmente a los restaurantes de comidas rápidas. En efecto, entre aquellas personas que no acuden nunca a este tipo de establecimientos la probabilidad de conocer lo que es la tecnología de manipulación genética aumenta.

En cualquier caso, los resultados obtenidos aquí hay que interpretarlos con cierta cautela por dos razones fundamentales, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo. En primer lugar, porque se trata de una pregunta sobre el grado de conocimiento subjetivo, es decir, se está midiendo el grado de conocimiento que el propio individuo manifiesta. En segundo lugar, desde el punto de vista cualitativo, no se está valorando si el conocimiento que poseen es correcto o no. A pesar de estas limitaciones, los resultados obtenidos son bastante coherentes y presentan los signos esperados atendiendo a los estudios exploratorios realizados entre la variable dependiente y cada una de las variables independientes.

4. DETERMINANTES DE LA ACTITUD DE LOS CONSUMIDORES HACIA LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

Una vez analizado el grado de conocimiento que tienen los consumidores acerca de los alimentos transgénicos, en este apartado nos

centraremos en los factores determinantes de las actitudes hacia dicho tipo de productos. En este caso, la variable a explicar es la que aparece en la segunda fila del cuadro 6. En dicha pregunta se pedía a los encuestados que manifestasen su predisposición a comprar alimentos transgénicos, existiendo cinco posibles niveles de respuesta, desde muy alta predisposición hasta muy baja. Se trata, por tanto, de una variable categórica en la que las respuestas posibles presentan una ordenación lógica. Por ello, para analizar los factores que determinan la actitud de los consumidores se ha adoptado un modelo de respuesta ordenada. En concreto, se va a especificar un modelo probit ordenado.

4.1. Modelización de la actitud de los encuestados hacia los alimentos transgénicos

Este modelo está basado en la existencia de una variable latente subyacente que guía la elección entre las alternativas. Normalmente, se establece:

$$y_i^* = x_i' \beta + \varepsilon_i \quad [3]$$

donde, y_i^* es una variable latente que no se observa, sino que lo que se observa es la decisión tomada que viene dada por la variable y_i , la cual se relaciona con la variable latente anterior a partir del siguiente criterio:

$$\begin{aligned} y_i &= 1 && \text{si } y_i^* \leq 0 \\ &= 2 && \text{si } 0 < y_i^* \leq \mu_1 \\ &= 3 && \text{si } \mu_1 < y_i^* \leq \mu_2 \\ &= 4 && \text{si } \mu_2 < y_i^* \leq \mu_3 \\ &= 5 && \text{si } \mu_3 < y_i^* \end{aligned} \quad [4]$$

y donde los coeficientes μ_j ($j=1,2,3$) son parámetros desconocidos que se estiman conjuntamente con los coeficientes β . La probabilidad de que se elija la alternativa j ($j=1,2,3,4,5$) es la probabilidad de que la variable latente y_i^* se encuentre entre los límites considerados. Es decir:

$$\begin{aligned} P\{y_i = 1 | x_i\} &= P\{y_i^* \leq 0 | x_i\} = P\{x_i' \beta + \varepsilon_i \leq 0 | x_i\} = P\{\varepsilon_i \leq -x_i' \beta | x_i\} = \Phi(-x_i' \beta) \\ P\{y_i = 2 | x_i\} &= P\{0 < y_i^* \leq \mu_1 | x_i\} = P\{y_i^* \leq \mu_1 | x_i\} - P\{y_i^* \leq 0 | x_i\} = \\ &= P\{\varepsilon_i \leq \mu_1 - x_i' \beta | x_i\} - P\{\varepsilon_i \leq -x_i' \beta | x_i\} = \Phi(\mu_1 - x_i' \beta) - \Phi(-x_i' \beta) \end{aligned} \quad [5]$$

$$\begin{aligned}
 P\{y_i = 3|x_i\} &= P\{\mu_1 < y_i^* \leq \mu_2|x_i\} = P\{y_i^* \leq \mu_2|x_i\} - P\{y_i^* \leq \mu_1|x_i\} = \\
 &= P\{\varepsilon_i \leq \mu_2 - x_i\beta|x_i\} - P\{\varepsilon_i \leq \mu_1 - x_i\beta|x_i\} = \Phi(\mu_2 - x_i\beta) - \Phi(-x_i\beta) \\
 P\{y_i = 4|x_i\} &= P\{\mu_2 < y_i^* \leq \mu_3|x_i\} = P\{y_i^* \leq \mu_3|x_i\} - P\{y_i^* \leq \mu_2|x_i\} = \\
 &= P\{\varepsilon_i \leq \mu_3 - x_i\beta|x_i\} - P\{\varepsilon_i \leq \mu_2 - x_i\beta|x_i\} = \Phi(\mu_3 - x_i\beta) - \Phi(\mu_2 - x_i\beta) \\
 P\{y_i = 5|x_i\} &= P\{y_i^* > \mu_3|x_i\} = 1 - P\{\varepsilon_i \leq \mu_3 - x_i\beta|x_i\} = 1 - \Phi\{\mu_3 - x_i\beta\}
 \end{aligned}$$

Para que todas las probabilidades sean positivas ha de cumplirse que $0 < \mu_1 < \mu_2 < \mu_3$. Asimismo, y dado que estamos en un modelo probit, se supone que ε_i se encuentra independiente e idénticamente distribuida según una normal estándar. La interpretación del modelo se realiza de forma análoga al caso binomial (lógicamente es un caso particular de éste), tanto a partir del cálculo de los efectos sobre cada una de las probabilidades del cambio unitario en cada uno de los regresores como a partir del signo de los coeficientes estimados.

El procedimiento de estimación del modelo es, también en este caso, el de máxima verosimilitud. En general, definiendo la variable $d_{ij} = 1$ si el individuo i escoge la alternativa j , y 0 en caso contrario, la verosimilitud logarítmica se define mediante la siguiente expresión:

$$\begin{aligned}
 \ln L(\beta, \mu_1, \mu_2, \mu_3) &= \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^5 d_{ij} \ln P\{y_i = j\} = \\
 &= \sum_{y_i=1} \ln(\Phi(-x_i\beta)) + \sum_{y_i=2} \ln(\Phi(\mu_1 - x_i\beta) - \Phi(-x_i\beta)) + \\
 &+ \sum_{y_i=3} \ln(\Phi(\mu_2 - x_i\beta) - \Phi(\mu_1 - x_i\beta)) + \sum_{y_i=4} \ln(\Phi(\mu_3 - x_i\beta) - \Phi(\mu_2 - x_i\beta)) + \\
 &+ \sum_{y_i=5} \ln(1 - \Phi(\mu_3 - x_i\beta)) \quad [6]
 \end{aligned}$$

es decir, la suma de los logaritmos de las probabilidades definidas en la expresión [5].

4.2. Resultados

Para analizar las actitudes de los encuestados hacia los alimentos transgénicos se ha utilizado el mismo conjunto de variables explicativas que el indicado en el cuadro 7. Adicionalmente, se ha considerado como variable explicativa el grado de conocimiento que los encuestados manifestaron tener de los alimentos transgénicos antes

de realizar la encuesta, siguiendo los resultados obtenidos en trabajos como Boccaletti y Moro (2000), Moon y Balasubramanian (2001) y Vilella-Vila *et al.*, 2005). Asimismo, el proceso de especificación final del modelo se ha realizado siguiendo el criterio mencionado a la hora de analizar el grado de conocimiento. Los resultados del modelo final estimado se recogen en el cuadro 9.

En esta ocasión, el ajuste del modelo es ligeramente inferior al existente en el caso anterior ya que el ratio de predicciones correctas desciende hasta el 65 por ciento. En todo caso, merece la pena destacar que la clasificación entre las cinco categorías es relevante, ya que los umbrales son individualmente significativos. En relación a los parámetros obtenidos, lo primero que debemos destacar es que el

Cuadro 9

FACTORES DETERMINANTES DE LA ACTITUD DE LOS CONSUMIDORES HACIA LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

Variable	Coefficiente	t-ratio (1)
Constante	2,07	6,36
Grado de conocimiento (C_i)	0,13	1,42
Edad (E_i)	-0,001	-1,24
Sexo (S_i)	-0,14	-1,46
Gastos en alimentos ecológicos (GAE_i)	-0,002	-1,776
Gastos en restaurantes (GR_i)	0,002	2,21
No recicla habitualmente (NOR_i)	0,06	0,52
Recicla ocasionalmente (RO_i)	0,58	3,32
No fuma (NOF_i)	-0,11	-1,20
Fuma ocasionalmente (FO_i)	0,54	2,34
Cuestiones éticas o religiosas influyen habitualmente en su comportamiento (ETH_i)	-0,13	-0,62
Cuestiones éticas o religiosas no influyen en su comportamiento ($NOET_i$)	0,26	1,99
Lee habitualmente la información nutricional de las etiquetas ($ETIQH_i$)	0,16	1,47
No lee la información nutricional de las etiquetas ($NOETIQ_i$)	-0,22	-1,05
No acude a restaurantes de comida rápida ($NORCR_i$)	-0,47	-1,98
Acude ocasionalmente a restaurantes de comida rápida ($ORCR_i$)	0,03	0,11
Confía totalmente en el Gobierno en materia de seguridad alimentaria ($CGOB_i$)	0,11	1,46
No confía en el Gobierno en materia de seguridad alimentaria ($NCGOB_i$)	-0,10	-1,11
μ_1	1,79	18,93
μ_2	2,20	22,50
μ_3	2,66	26,14
μ_4	3,97	25,98
Ratio de predicciones correctas	65%	

(1) Valor crítico para un nivel de significación del 5%: 1,96. Para un nivel del 10%: 1,64.

grado de conocimiento no afecta significativamente a las actitudes que los consumidores tienen hacia los alimentos transgénicos (la significatividad apenas alcanza el 20 por ciento). A pesar de que este tipo de productos puede ser considerado de alta implicación y, por tanto, debería existir una relación causal entre ambas variables, en este caso no aparece dicha relación, si bien hay que tener en cuenta que lo que se medía era el nivel de conocimiento subjetivo, con todas las limitaciones que eso conlleva, tal como mencionamos en el apartado anterior. En este sentido, tampoco Lusk *et al.* (2004) encontraron una relación significativa entre conocimiento subjetivo y actitudes. En cuanto al signo positivo obtenido, poco se puede decir sobre su coherencia, ya que a priori un mayor grado de conocimiento puede llevar tanto a una actitud positiva o negativa sobre el producto en cuestión.

Entre las variables sociodemográficas, sólo la edad y el sexo son marginalmente significativos. Este resultado está en la línea de otros trabajos relacionados con la seguridad alimentaria en los que las tradicionales variables sociodemográficas dejan de ser relevantes en la formación de actitudes, siendo los estilos de vida o los valores individuales las que juegan un papel más importante (Gaskell *et al.*, 2004). En este sentido, y desde el punto de vista del consumidor, parece apreciarse una cierta incompatibilidad entre alimentos ecológicos y transgénicos. En efecto, cuanto más se gasta en alimentos ecológicos, aumenta la probabilidad de que la actitud hacia los alimentos transgénicos sea más negativa. También parece existir una relación inversa entre la preocupación por el medioambiente y una cierta predisposición para comprar alimentos transgénicos. Aquellas personas que no reciclan o que reciclan ocasionalmente poseen una mayor predisposición hacia la adquisición de alimentos que contienen organismos manipulados genéticamente.

Los resultados obtenidos también parecen indicar una mayor predisposición a comprar alimentos transgénicos en aquellos consumidores que no se ven muy influidos por cuestiones religiosas o éticas. La lectura de la información que contienen los alimentos en las etiquetas condicionaba el grado de conocimientos que los consumidores manifestaban poseer sobre los alimentos transgénicos. Sin embargo, no se ha encontrado una relación significativa entre aquella variable y las actitudes hacia los mismos.

En relación con los hábitos de consumo, únicamente han resultado ser significativas aquellas relacionadas con el consumo fuera del hogar. En este sentido, cuanto mayor es este tipo de gasto, la actitud hacia los alimentos transgénicos es más positiva. Asimismo aquellas

personas que no suelen acudir a restaurantes de comida rápida ni comprar comidas preparadas poseen una actitud más negativa hacia los alimentos transgénicos. Esta variable suele tomarse en numerosos trabajos como una «proxy» de la preocupación del individuo por la relación alimentación-salud. Por tanto, desde esta perspectiva, los resultados obtenidos indican una relación negativa entre preocupación por la alimentación y la predisposición a adquirir alimentos modificados genéticamente.

Finalmente, un resultado interesante en este trabajo es la relación existente entre el nivel de confianza que los encuestados manifiestan tener en el Gobierno en materia de seguridad alimentaria y sus actitudes hacia los alimentos transgénicos. Desde la aparición de los escándalos alimenticios, han existido esfuerzos importantes en todos los niveles de la Administración con el fin de garantizar la seguridad de los alimentos disponibles en el mercado (realización de controles más rigurosos, promoción de la trazabilidad,...). Hasta qué punto la sociedad confía en la Administración en esta materia sigue siendo un tema de intenso debate. En cualquier caso, en este trabajo, no se obtiene una relación significativa entre el nivel de confianza en el Gobierno y la actitud hacia los alimentos transgénicos, si bien los signos obtenidos indican que conforme aumenta la confianza en la actuación del gobierno en materia de seguridad alimentaria, aumenta la predisposición a adquirir este tipo de productos.

5. CONSIDERACIONES FINALES

En un entorno de creciente preocupación por parte de los consumidores hacia la seguridad que presentan ciertos alimentos, la aparición de los alimentos que incluyen en su composición organismos modificados genéticamente ha generado una enorme controversia, tanto por las implicaciones económicas de toda índole que la biotecnología conlleva como por sus potenciales efectos sobre la salud. Aunque el nivel de aceptación de la tecnología de la manipulación genética entre los productores ha sido muy elevado, los consumidores se han mostrado mucho más precavidos ante las informaciones de todo tipo aparecidas en los medios de comunicación social. En este trabajo únicamente hemos pretendido aportar cierta información sobre dos aspectos que tienen que ver con el comportamiento del consumidor español. En concreto, nos hemos planteado aportar cierta información sobre el nivel de conocimiento existente en España sobre los alimentos transgénicos y sobre las actitudes de los consumidores hacia este tipo de productos en un momento en el que acaba de entrar en

vigor la regulación sobre su etiquetado. Finalmente, hemos tratado de analizar los principales factores que inciden sobre dichos aspectos. Los principales resultados obtenidos indican que el grado de conocimiento que los consumidores españoles tienen hacia los productos con OGM es muy inferior al existente en otros países europeos o en Estados Unidos. Asimismo, la actitud general que tienen los consumidores hacia estos productos es mucho más negativa en Europa que en Estados Unidos.

A la hora de analizar los factores que determinan esa actitud, se ha constatado que, en la actualidad, la compra de alimentos es el resultado de un proceso de decisión en el que cada vez interviene un mayor número de factores. Las tradicionales variables socioeconómicas de segmentación parece que han dejado de jugar un papel relevante en la explicación del comportamiento del consumidor y son los estilos de vida o los valores individuales de los consumidores los que nos ayudan a entender mejor dicho comportamiento. Los consumidores con un mayor nivel de educación, más atentos a la información contenida en las etiquetas de los alimentos y más preocupados por la seguridad son aquellos que parecen poseer un mayor conocimiento (que no mejor) sobre los OGM. Quizá porque mayor información no equivale a estar mejor informados, en este estudio no se ha obtenido una relación significativa entre el nivel de conocimiento y una mayor predisposición a adquirir alimentos transgénicos.

En todo caso, los resultados que hemos obtenido en este trabajo deben de circunscribirse a la muestra utilizada. La derogación de la moratoria en 2004 ha abierto la posibilidad a la aparición en el mercado de nuevos productos que busquen beneficios diferentes de la tolerancia a herbicidas y de la resistencia a insecticidas, que son los que actualmente existen. Por otro lado, independientemente del fondo de las opiniones enfrentadas que se han generado hasta la fecha, lo que no cabe ninguna duda es que, al menos, dicha polémica ha hecho extremar a los responsables políticos las medidas tendentes a reducir los potenciales riesgos de esta nueva generación de productos y a empezar a regular su coexistencia con los productos convencionales. La conjunción de estos dos factores y el incremento de la investigación pública pueden generar en la conciencia de los consumidores una menor aversión al riesgo hacia este tipo de productos. La búsqueda de atributos más relacionados con las características intrínsecas de los productos y con los potenciales beneficios para la salud humana (funcionalidad) puede abrir nuevos horizontes a estos productos. Por tanto, es necesario seguir investigando acerca de la aceptabilidad de nuevos productos por parte del consu-

midor a medida que nuevos conceptos de productos puedan empezar a testarse.

BIBLIOGRAFÍA

- AMEMIYA, T. (1981): «Qualitative response models: a survey». *Journal of Economic Literature*, 19 (4): pp. 481-536.
- BOCCALETTI, S. y MORO, D. (2000): «Consumer willingness-to-pay for GM food products in Italy». *AgBioForum*, 3. (www.agbioforum.org).
- BREDAHL, L. (2001): «Determinants of Consumers Attitudes and Purchase Intentions with Regards to Genetically Modified Foods-Results of a Cross-National Survey». *Journal of Consumer Policy*, 24: pp. 23-61.
- BURTON, M.; JAMES, S.; RIDBY, D. y YOUNG, T. (2001): «Consumer Attitudes to Genetically Modified Organisms in Food in the UK.» Contributed paper for the 71st EAAE Seminar-The Food Consumer in the Early 21st Century, 19-20 april, 2001, Zaragoza, Spain.
- CHERN, W. S. y RICKERTSEN, K. (2002): «Consumer acceptance of GMO: survey results from Japan, Norway, Taiwan and the United States». *Working paper AEDE-WP-0026-02*. Department of Agricultural, Environmental and development Economics. Ohio State University.
- COSTA-FONT, J. y MOSSIALOS, E. (2005): «Is dread of genetically modified food associated with the consumers demand for information?» *Applied Economics Letters*, 12: pp. 859-863.
- FREWER, L. J.; HOWARD, C. y AARON, I. (1998): «Consumers Acceptance of Transgenic Crops». *Pesticide Science*, 52: pp. 338-393.
- GASKELL, G.; ALLUM, N.; WAGNER, W.; KRONBERGER, N.; TORGERSEN, H.; HAMPEL, J. y BARDES, J. (2004): «GM Foods and the Misperception of Risk Perception». *Risk Analysis*, 24: pp. 185-194.
- GREENE, W. H. (2000): «Econometric Analysis», 4th edn. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey: pp. 1.004.
- HOBAN, T. J. (1998): «Trends in Consumer Attitudes about Agricultural Biotechnology». *AgBioForum*, 1 (1): pp. 3-7.
- HOSSAIN, F.; ONYANGO, B.; SCHILLING, B.; HALLMAN, W. y ADELAJA, A. (2003): «Product attributes, consumer benefits and public approval of genetically modified foods». *International Journal of Consumer Studies*, 27: pp. 353-365.
- JAMES, C. (2005): «Global status of commercialized transgenic crops: 2005». *ISAAA Briefs. International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications*, Ithaca, NY.
- KELLEY, J. (1995): «Public Perceptions of Genetic Engineering: Australia 1994». Final report to the department of industry, Science and Technology, Canberra: International Social Science Survey, Australia.
- LOUREIRO, M. y HEIN, S. (2004): «Preferences and Willingness to Pay for GM Labelling Policies». *Food Policy*, 2004, 29 (5): pp. 467-83
- LUSK, J. L.; HOUSE, L. O.; VALLI, C.; JAEGER, S. R.; MOORE, M.; MORROW, B.; y TRAILL, W B. (2004): «Effect of Information about Benefits of Bio-

- technology on Consumer Acceptance of Genetically Modified Food: Evidence from Experimental Auctions in the United States, England, and France». *European Review of Agricultural Economics*, 31: pp. 179-204.
- LUSK, J. L.; TRAILL, W. B.; HOUSE, L.O.; VALLI, C.; JAEGER, S. R.; MOORE, M. y MORROW, B. (2006): «Comparative advantage in demand: Experimental Evidence of Preferences for Genetically Modified Food in the United States and European Union». *Journal of Agricultural Economics*, 57: pp. 1-21.
- MADDALA, G. (1983): «Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics». *Cambridge University Press*, New York.
- MENDENHALL, C. (2000): «Estimates of WTP Premium for Non-GMO foods – A Survey». Paper presented to the 4th International Conference on the Economics of Agricultural Biotechnology, Ravello, Italy, aug 24-28: *International Consortium on Agricultural Biotechnology Research*.
- MOON, W. y BALAUBRAMANIAN, S. K. (2001): «Estimating willingness to pay for non-biotech foods: a comparison across US and UK consumers». *Paper presented at the Annual Meeting of the American Agricultural Economics Association*. Chicago, Illinois, august.
- SIEGRIST, M. (2000): «The Influence of Trust and Perceptions of Risk and Benefits on the Acceptance of Gene Technology». *Risk Analysis*, 20: pp. 195-203.
- SPETSIDIS, N. M. y SCHAMEL, G. (2001): «A survey over consumer cognitions with regard to product scenarios of GM foods in Germany». Contributed paper for the 71st EAAE Seminar-The Food Consumer in the Early 21st Century, 19-20 april, 2001, Zaragoza, Spain.
- TRAILL, W. B.; JAEGER, S. R.; YEE, W. M. S.; VALLI, C.; HOUSE, L. O.; LUSK, J. L.; MOORE, M. y MORROW, J. L. (2004): «Categories of GM Risk-Benefit Perceptions and their Antecedents». *Agbioforum* 7(4). (www.agbioforum.org).
- VEEMAN, M.; ADAMOWICZ, W. y HU, W. (2005): «Risk Perceptions, Social Interactions and the Influence of Information on Social Attitudes to Agricultural Biotechnology». *Project report 05-02; AARI project report 2001J025*.
- VERDURME, A. y VIAENE, J. (2002): «Public acceptance and communication with regard to genetically modified food». *Paper presented to the 6th International Conference on the Economics of Agricultural Biotechnology*, Ravello, Italy. International Consortium on Agricultural Biotechnology Research.
- VILELLA-VILA, M.; COSTA-FONT, J. y MOSSIALOS, E. (2005): «Consumers Involvement and Acceptance of Biotechnology in the European Union: A Specific Focus on Spain and the UK». *International Journal of Consumer Studies*, 29: pp. 18-118.
- WOLF, M.; MCGARRY y DOMEGAN, C. (2000): «A Comparison of Consumer Attitudes toward Genetically Modified Food in Europe and the United States: A Case Study over Time». *Paper presented to the 4th International Conference on the Economics of Agricultural Biotechnology*, Ravello, Italy, aug 24-28: International Consortium on Agricultural Biotechnology Research.

RESUMEN

Grado de conocimiento y actitudes de los consumidores españoles hacia los alimentos con organismos modificados genéticamente

Los alimentos transgénicos han sido objeto de un considerable debate en los últimos años, manteniéndose posturas radicalmente opuestas. A pesar de que la aceptación entre los productores es notable, los consumidores, sobre todo en Europa, se han mostrado tradicionalmente reacios a este tipo de productos. Una vez que se ha aprobado la regulación sobre el etiquetado de estos alimentos y, por tanto, que el consumidor va a disponer de cierta información sobre la naturaleza de los productos que va a comprar, parece relevante medir el grado de aceptación por parte de los consumidores de los alimentos con organismos modificados genéticamente. A partir de la información de una encuesta diseñada específicamente, el objetivo del presente trabajo se centra en analizar el grado de conocimiento y las actitudes de los consumidores hacia este tipo de productos, así como los principales determinantes de ambos aspectos. Los principales resultados obtenidos indican que el grado de conocimiento que los consumidores españoles tienen hacia los productos con OGM es muy inferior al existente en otros países europeos o en Estados Unidos. Las tradicionales variables socioeconómicas de segmentación han dejado de jugar un papel relevante en la explicación del comportamiento del consumidor y son los estilos de vida o los valores individuales de los consumidores los que nos ayudan a entender mejor dicho comportamiento. Los consumidores con un mayor nivel de educación, más atentos a la información contenida en las etiquetas de los alimentos y más preocupados por la seguridad son aquellos que parecen poseer una actitud más positiva hacia los OGM.

PALABRAS CLAVE: Seguridad Alimentaria, OGMs, actitudes de los consumidores.

SUMMARY

Consumers' knowledge and attitudes towards GM food in Spain

In recent years GM food has generated a considerable discussion with totally opposed opinions. In spite of being widely accepted by producers, the consumers, particularly in Europe, have been traditionally wary of this type of products. Once the new regulation on food labelling has been passed, consumers will have a certain amount of information on the nature of the products they are about to buy and, therefore, it would seem appropriate to measure the level of consumer acceptance of GM food products. The objective of this paper is to evaluate the level of knowledge and attitudes consumers have about this type of products as well as their main determinants. Data come from a national survey specifically designed for this purpose. Results show that the level of knowledge, Spanish consumers have about GM food, is much lower than in other European countries or the United States. The traditional socio-economic variables of segmentation no longer play a relevant role in explaining consumer behaviour, while individual values and lifestyles better help us to understand such behaviour. Consumers with a higher level of education, paying more attention to labelling information and being more concerned with food safety issues have, in general, a more positive attitude towards GM food.

KEYWORDS: Food safety, GM food, consumer attitudes.