



**¿Los alimentos modificados  
genéticamente tienen cabida en  
nuestros mercados?  
Un análisis desde la óptica del  
consumidor andaluz  
(premio)**

**Macario Rodríguez Entrena  
Samir Sayadi Gmada  
Melania Salazar Ordóñez**

XII Premio Unicaja de Investigación Agraria



**¿Los alimentos modificados  
genéticamente tienen cabida  
en nuestros mercados?  
Un análisis desde la óptica del  
consumidor andaluz  
(premio)**

Macario Rodríguez Entrena  
Samir Sayadi Gmada  
Melania Salazar Ordóñez

XII Premio Unicaja de Investigación Agraria

*Reunidos en la Ciudad de Málaga el día 31 de Mayo de 2010 un jurado presidido por Braulio Medel Cámara y compuesto por Clara E. Aguilera García, José Javier Rodríguez Alcaide, José Emilio Guerrero Ginel, José Manuel Domínguez Martínez y Francisco Villalba Cabello, decidió por unanimidad conceder a esta investigación el XII PREMIO UNICAJA DE INVESTIGACIÓN AGRARIA. El premio fue convocado por Analistas Económicos de Andalucía en el otoño de 2009 y cuenta con el patrocinio de la Fundación UNICAJA.*

## **¿Los alimentos modificados genéticamente tienen cabida en nuestros mercados?: Un análisis desde la óptica del consumidor andaluz**

**Equipo de Investigación**

Macario Rodríguez Entrena  
Samir Sayadi Gmada  
Melania Salazar Ordóñez

**Proyecto, Elaboración y Edición:**

**Analistas Económicos de Andalucía**

C/ Molina Lario, 13, 5ª planta. 29015 MÁLAGA  
Tel.: 952 22 53 05  
Fax: 952 21 20 73  
e-mail: [aea@unicaja.es](mailto:aea@unicaja.es)  
[www.analistaseconomicos.com](http://www.analistaseconomicos.com)  
[www.economiaandaluza.es](http://www.economiaandaluza.es)



D.L.: MA-2.000-2010  
I.S.BN.: 978-84-92443-14-7

La responsabilidad de las opiniones emitidas en este documento corresponde exclusivamente a los autores que no son, necesariamente, las de UNICAJA o Analistas Económicos de Andalucía.

Reservados todos los derechos. Queda prohibido reproducir parte alguna de esta publicación, su tratamiento informático o la transcripción por cualquier medio, electrónico, mecánico, reprografía u otro sin el permiso previo y por escrito del editor.

© Analistas Económicos de Andalucía, 2010

# **¿Los alimentos modificados genéticamente tienen cabida en nuestros mercados?**

---

Índice

	Presentación.....	11
<b>CAPÍTULO I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA DE ESTUDIO .....</b>	<b>13</b>
	I.1. Introducción.....	15
	I.2. Caracterización de la zona objetivo de estudio.....	21
	I.3. Diseño, muestreo y ejecución de las encuestas .....	23
<b>CAPÍTULO II.</b>	<b>LA ACTUALIDAD LEGISLATIVA DE LOS ORGANISMOS Y LOS ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE: DEBILIDADES Y POSIBLES CONSECUENCIAS .....</b>	<b>27</b>
	II.1. Primer marco normativo de la Unión Europea sobre OMG.....	29
	II.2. Nuevas regulaciones y cambio de orientación.....	32
	II.3. Debilidades del marco legislativo europeo sobre OMG .	38
	II.4. Disparidades en las políticas de etiquetado de los alimentos MG entre la UE y el contexto internacional..	39
	II.5. Coexistencia de los cultivos MG en la Unión Europea..	42
<b>CAPÍTULO III.</b>	<b>OPINIONES DE LOS CONSUMIDORES ANDALUCES SOBRE LOS ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE.....</b>	<b>51</b>
	III.1. Caracterización de la población objeto de estudio .....	53
	III.2. El consumidor y la seguridad alimentaria .....	60
	III.3. Conocimiento del consumidor y fuentes de información sobre los alimentos MG.....	67
	III.4. Características de los consumidores que influyen en el grado de conocimiento sobre los alimentos MG.....	76
<b>CAPÍTULO IV.</b>	<b>BIOTECNOLOGÍA Y ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE: PERCEPCIÓN DE SU UTILIDAD E INTENCIÓN DE CONSUMO .....</b>	<b>87</b>
	IV.1. Percepción social de los beneficios de los alimentos MG.	89
	IV.2. Percepción social de los riesgos de los alimentos MG .....	92

IV.3.	Percepción social de las confianzas en los alimentos MG	95
IV.4.	Disposición a consumir alimentos MG en función de sus posibles beneficios y tipología .....	98
IV.5.	Disposición a pagar por un sistema de etiquetado y trazabilidad .....	101
IV.6.	Segmentación de mercado <i>post hoc</i> en función de la percepción del consumidor sobre los beneficios, riesgos y confianzas en los alimentos MG .....	102
IV.7.	Análisis de la disposición a consumir alimentos MG: modelo Mediador.....	108
<b>CAPÍTULO V.</b>	<b>ANÁLISIS DE LAS PREFERENCIAS SOCIALES EN ANDALUCÍA HACIA LOS ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE.....</b>	<b>125</b>
V.1.	Aplicación del Análisis Conjunto a la medición de las preferencias sociales hacia los alimentos MG.....	127
V.2.	Estimación de la estructura de preferencias de los consumidores hacia los alimentos MG .....	134
V.3.	Simulación de cuotas de mercado para los alimentos MG en distintos escenarios.....	140
V.4.	Segmentación de mercado <i>post hoc</i> a partir de las preferencias sociales.....	145
V.5.	Estimación de los precios implícitos para los distintos componentes de la función de utilidad.....	155
<b>CAPÍTULO VI.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>163</b>
VI.1.	Conclusiones: a modo de resumen .....	165
	Anexos .....	181
	Anexo I.....	183
	Anexo II.....	191
	Anexo III.....	192
	Referencias Bibliográficas.....	193

# Presentación

---

**Braulio Medel Cámara. Presidente de Unicaja**



NICAJA instituyó en 1998 el **Premio UNICAJA de Investigación Agraria**, con el fin de estimular, promover y difundir el conocimiento científico en el campo de la investigación agraria, y servir de intercambio de ideas y experiencias dentro de la comunidad científica y entre los agentes económicos y sociales relacionados con el sector. El cumplimiento de esta apuesta decidida por el sector agrario y la industria agroalimentaria regional, sectores vitales para el crecimiento y la cohesión territorial, se consolida además con la elaboración del Informe Anual del Sector Agrario en Andalucía, que ha alcanzado su vigésima edición.

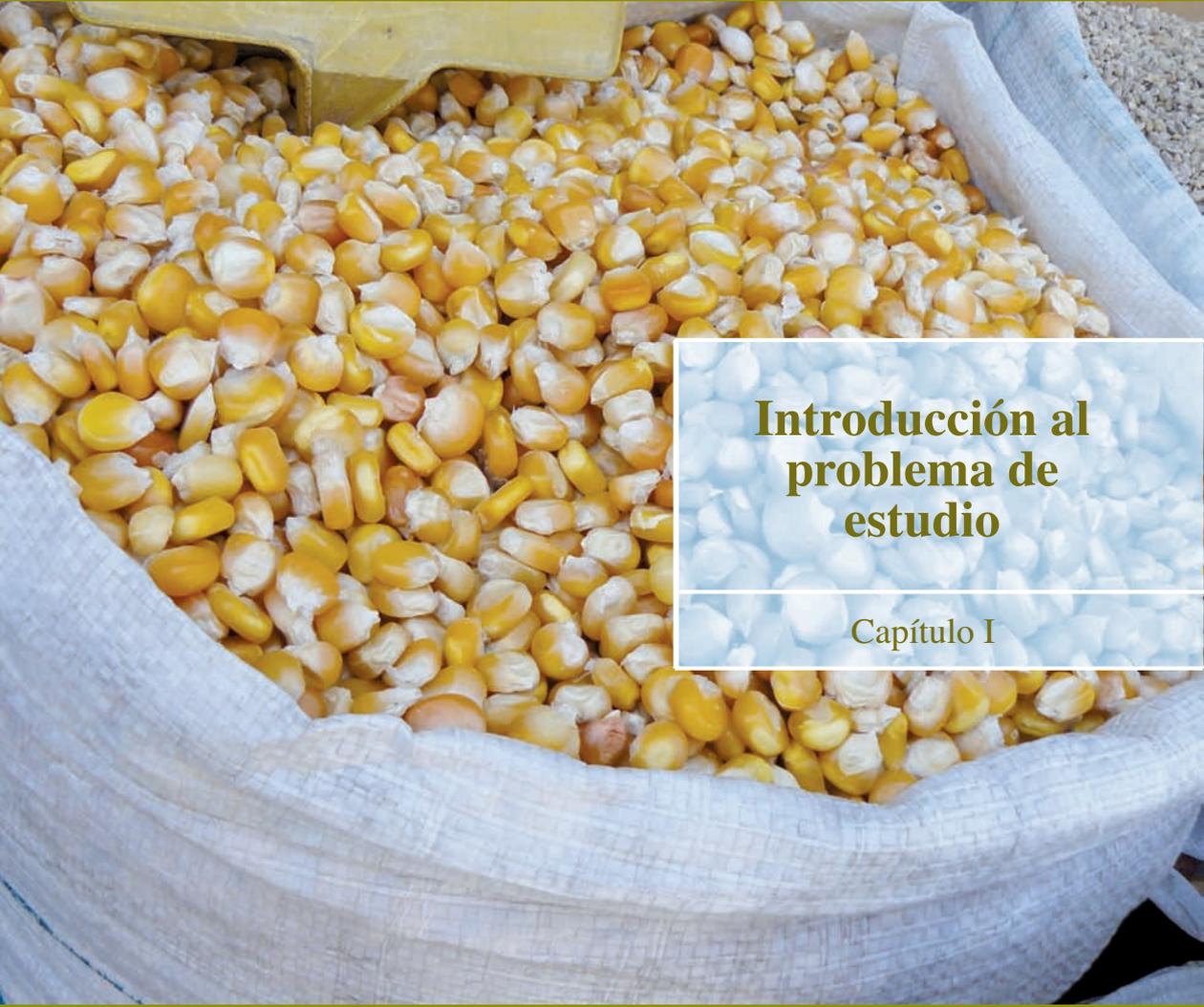
En esta duodécima convocatoria, se ha otorgado el Premio al trabajo “¿LOS ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE TIENEN CABIDA EN NUESTROS MERCADOS?: UN ANÁLISIS DESDE LA ÓPTICA DEL CONSUMIDOR ANDALUZ”, presentado bajo el seudónimo “*La verdadera sabiduría consiste en saber que se sabe lo que se sabe y saber que no se sabe lo que no se sabe*”, por un equipo en el que figura como investigador principal *D. Macario Rodríguez Entrena*, investigador del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA), y compuesto también por *D. Samir Sayadi Gmada*, Doctor en Ingeniería Agrónoma e investigador titular del IFAPA, y *D<sup>a</sup> Melania Salazar Ordóñez*, Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Sevilla y ayudante de investigación de ETEA.

La investigación, de la que el jurado ha valorado muy positivamente tanto la calidad como su importancia para el conjunto de la sociedad andaluza, ha llevado a cabo un análisis descriptivo-valorativo de aspectos legislativos e institucionales y los regímenes de etiquetado y coexistencia de los alimentos modificados genéticamente (MG). Asimismo, se ha estudiado el comportamiento del consumidor en Andalucía hacia los alimentos modificados genéticamente mediante diferentes análisis estadísticos, técnicas multivariantes y modelos econométricos.

El estudio pone de manifiesto, por un lado, que la evolución normativa de la UE en materia de los organismos modificados genéticamente (OMG) responde a una incorporación efectiva de las preocupaciones expresadas por la sociedad. Por otro lado, se aprecia que los consumidores andaluces tienen un nivel de conocimiento limitado sobre los alimentos MG, y desconfían de las instituciones gubernamentales en lo referente al control, información suministrada y etiquetado de los mismos. Además, su aceptación está condicionada, principalmente, por la percepción de sus riesgos y beneficios. Asimismo, los consumidores prefieren los alimentos convencionales aunque su valoración de los alimentos MG de 2<sup>a</sup> generación, que incorporan propiedades beneficiosas para la salud, no es tan negativa en comparación con los de 1<sup>a</sup> generación que incluyen mejoras agronómicas.

En este sentido, a partir de la segmentación de los consumidores, según la estructura de sus preferencias hacia los alimentos MG, se ha detectado la existencia de un posible nicho de mercado. Por tanto, suministrar a la sociedad andaluza información clara y transparente y una adecuada planificación, coordinación y retroalimentación entre las Administraciones Públicas, el sector industrial, la comunidad científica y, por supuesto, la sociedad ayudarían a los consumidores a tomar decisiones al respecto.

La Fundación UNICAJA, a través de su Servicio de Publicaciones, edita la presente investigación, que se incorpora así a la amplia relación de documentos que promueve nuestra entidad, que tienen como finalidad alentar la investigación y divulgar sus resultados para un mejor conocimiento de la economía regional. Por tanto, es nuestro deseo que esta investigación contribuya a cubrir las necesidades de información y análisis rigurosos del sector y, en general, del conjunto de la sociedad andaluza.



**Introducción al  
problema de  
estudio**

Capítulo I

# I. INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA DE ESTUDIO

## I.1 Introducción

El progreso de la biotecnología se ha mostrado muy dinámico y fructífero hasta nuestros días donde la importancia y relevancia de la biotecnología moderna, en todos los sectores de la sociedad del siglo XXI, es excepcional. Tal es su trascendencia, que dicha herramienta tecnológica se perfila como el principal instrumento de las generaciones futuras para el desarrollo de aplicaciones en todos los ámbitos de conocimiento. En cambio, la corriente de pensamiento ecologista vaticina unas consecuencias desastrosas y de orden magnífico para la humanidad, si la misma persevera en su empeño de traslocar genes entre especies puesto que efectos a largo plazo sobre el ecosistema son aún impredecibles.

La definición de biotecnología no es tarea fácil por tratarse de un concepto muy amplio, que en los últimos años ha adquirido una gran relevancia para las sociedades modernas. El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) define la biotecnología como: “toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2000). Mientras que en el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica se encuentra una interpretación más estricta que define la biotecnología moderna como la aplicación de:

- i) “técnicas *in vitro* de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos”; y
- ii) “la fusión de células más allá de la familia taxonómica que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2000 y BOE, 2003a).

Se puede deducir que la biotecnología consta de un gradiente de tecnologías que van desde las técnicas biotecnológicas *tradicional* y *clásicas*, ampliamente conocidas y utilizadas (por ejemplo, el cruzamiento y la selección, la fermentación de alimentos, o el control biológico), hasta la *biotecnología moderna*, cuyo principal exponente es la denominada ingeniería genética que se basa en la utilización de las nuevas técnicas del ADN recombinante (Zika et al., 2007). Por consiguiente, la biotecnología no es una ciencia nueva, sino más bien un término que se ha establecido para reflejar la espectacular evolución de la tecnología en el campo de la genética.

Así, la ingeniería genética permite alterar las características de un organismo mediante la modificación dirigida y controlada de su genoma, añadiendo, eliminando o modificando alguno de sus genes (SEBIOT, 2007). La aplicación de la ingeniería genética da lugar a los Organismos Modificados Genéticamente (OMG) que la legislación española define como: “cualquier organismo, con excepción de los seres humanos, cuyo material genético (genoma) ha sido modificado de una manera que no se produce de forma natural en el apareamiento o en la recombinación natural, siempre que se utilicen técnicas que reglamentariamente se establezcan” (BOE, 2003b). Se trata, por tanto, de modificaciones inducidas que pueden consistir en una modificación de la expresión de sus genes, en deleciones o pérdidas parciales de los mismos, o en la incorporación de material genético procedente de otras especies o variedades.

Los ámbitos de aplicación de la biotecnología moderna son múltiples y diversos, comprendiendo actualmente numerosas innovaciones en el sector sanitario, industrial, medioambiental y agro-alimentario.

En lo referente al sector agroalimentario, las aplicaciones biotecnológicas originaron, en primer lugar, la aparición de los cultivos modificados genéticamente (MG). Dentro de los mismos, entre otras aplicaciones, existen (SEBIOT, 2007): acortamiento de los ciclos de las especies vegetales; aumento de los rendimientos; tolerancia a stress abiótico (resistencia al frío, la sequía o la salinidad); resistencia a plagas y enfermedades (insectos, virus, bacterias y hongos); resistencia a herbicidas; disminución de tratamientos fitosanitarios; aumento del período de senescencia en frutos; árboles transgénicos para facilitar la degradación de la lignina en la producción de papel; cultivos que proporcionan alimentos transgénicos funcionales; plantas como biofactorías para la producción de fármacos, vacunas, hormonas (Robinson, 2003; Loza-Rubio y Gómez-Lim, 2006; OCDE, 2009; entre otros); etc.

Posteriormente, en la industria alimentaria, la biotecnología moderna está desarrollando los alimentos modificados genéticamente (MG) o transgénicos<sup>1</sup> que provienen o han sido elaborados a partir de plantas, animales o microorganismos modificados genéticamente (Ramón, 2006). Asimismo, se están obteniendo auxiliares tecnológicos con diversas funciones como enzimas alimentarias recombinantes; levaduras y bacteria ácido-lácticas MG; aditivos MG, etc. (Robinson, 2003; SEBIOT, 2003; COTEC, 2006; entre otros). En este sentido, la industria, actualmente, persigue de forma incipiente el mejoramiento de la composición nutritiva y organoléptica de los cultivos MG para la obtención de alimentos transgénicos de 2ª generación con características funcionales que

1 En el presente trabajo se utilizarán indistintamente los términos alimentos modificados genéticamente o transgénicos como sinónimos.

presentarán, por ejemplo (Palou y Serra, 2006; COTEC, 2006; ente otros): mayor contenido en hierro y betacarotenos; aminoácidos esenciales (lisina, triptófano, etc.); ácidos grasos cardiosaludables (Omega-3, etc.); bajo contenido calórico y dietético; aumento del contenido de resveratrol en vinos; probióticos con microorganismos MG y prebióticos; eliminación de intolerancias alimentarias; o productos transformados con menor toxicidad (tabaco sin nicotina o nitrosaminas, etc.). Asimismo, existen aplicaciones biotecnológicas para el diagnóstico de la calidad de los alimentos (presencia de microorganismos patógenos, fraudes alimentarios, etc.) o la detección y cuantificación del nivel de transgénicos en alimentos convencionales y ecológicos (SEBIOT, 2003).

De modo que, en la primera etapa del desarrollo de la biotecnología agraria la industria concentró sus esfuerzos en la consecución de cultivos con aplicaciones ventajosas para el agricultor, que se han denominado aplicaciones de 1ª generación. Así, desde la década de los 90, el proceso de adopción de los cultivos MG por parte del sector productor se ha mostrado muy dinámico a nivel internacional, alcanzando en la actualidad una notable relevancia socioeconómica (OCDE, 2009). De hecho, desde 1996, fecha de las primeras cosechas transgénicas en EEUU y Argentina, la superficie total de cultivos transgénicos a nivel mundial está experimentando un importante crecimiento sostenido (James, 2008). Derivado de este crecimiento, la superficie global de dichos cultivos en 2007 se situó en 114,3 millones de hectáreas, experimentando una tasa de crecimiento del 12 por ciento ( $12,3 \cdot 10^6$  ha) respecto al 2006. Entre 1996 y 2007, dicha superficie ha crecido desde 1,7 millones de hectáreas hasta más de 114 millones, soportando una tasa de crecimiento media del 46,60 por ciento.

La evolución del número de países que han adoptado cultivos transgénicos, igualmente, resulta significativa. Mientras que en 1996, prácticamente la totalidad de la superficie correspondía a Estados Unidos, en 2007 tras la incorporación de Polonia y Chile, un total de 23 países poseen ya cultivos biotecnológicos en su territorio. Pese a ello, EEUU continua siendo el principal país productor con más de la mitad de la superficie mundial ( $57,7 \cdot 10^6$  ha), seguido por Argentina y Brasil (16,70 por ciento y 13,12 por ciento, respectivamente). Algunos países en vías de desarrollo como India o Brasil han experimentado las mayores tasas de crecimiento de este tipo de cultivos entre 2006-2007 (60,16 por ciento y 30,43 por ciento, respectivamente), representando una tendencia futura importante para estos países. Conjuntamente, al examinar los cultivos biotecnológicos más utilizados, se puede apreciar como la soja es el más importante, ocupando en 2007 el 51,27 por ciento de la superficie total destinada a cultivos transgénicos ( $58,6 \cdot 10^6$  ha), seguida por el maíz con el 30,80 por ciento ( $35,2 \cdot 10^6$  ha), el algodón con el 13,12 por ciento ( $15 \cdot 10^6$  ha) y la colza con el 4,81 por ciento ( $5,5 \cdot 10^6$  ha).

Por consiguiente, este proceso de adopción se ha desarrollado de forma sobresaliente en EEUU, así como en países con economías emergentes y una preponderante vocación agroexportadora (Argentina, Brasil, China, etc.), debido, en parte, a las mejoras ofrecidas en términos de productividad de los cultivos y, principalmente, a la facilidad en el manejo del cultivo y la seguridad que confiere al agricultor una protección eficaz frente a las plagas. Asimismo se ha producido al amparo de la configuración de sistemas regulatorios flexibles en la autorización de eventos MG, junto con la existencia de un contexto social donde no se ha generado una situación de alarma.

Sin embargo, este rápido proceso de adopción de la biotecnología agraria no se ha producido dentro de las fronteras de la Unión Europea (UE). En la Comunidad, el desarrollo de las producciones MG ha resultado en general muy limitado, ya que hasta el 2010 el único cultivo transgénico autorizado fue el maíz Bt<sup>2</sup>, habiendo sido aprobado en marzo de dicho año el cultivo de una patata modificada genéticamente para uso industrial y como pienso. El maíz Bt ha experimentado un crecimiento irregular alcanzando, en 2007, las 110.808 hectáreas (EuropaBio, 2008), que se cosecharon en España, Francia, República Checa, Portugal, Alemania, Eslovaquia, Rumanía y Polonia. España es el primer productor de la UE, con el 68 por ciento del total de la superficie cultivada de maíz transgénico (75.148 ha); Francia ocupa el segundo puesto, a gran distancia de España, con el 20 por ciento (22.135 ha), seguida de la República Checa con el 5 por ciento (5.000 ha), y Portugal con el 4 por ciento (4.263 ha).

En España, la distribución de la superficie de maíz Bt por Comunidades Autónomas es muy desigual, aglutinándose la mayoría del cultivo en Aragón y Cataluña contando, en 2007, con el 47 por ciento (35.860 ha que representan una tasa de adopción del 64,71 por ciento) y 31 por ciento (23.013 ha que representan una tasa de adopción del 64,46 por ciento) respectivamente; para Andalucía la adopción del maíz Bt aún es incipiente (2,56 por ciento) representando el 1 por ciento (592 ha) de la superficie total sembrada en España (MAPA, 2008).

Este escenario reinante en la UE, de escasa adopción de la biotecnología agraria si se compara con el panorama internacional es consecuencia, en primer lugar, del “inmovilismo” institucional que acarrió la *moratoria de facto* (1998-2003) para la autorización de nuevos cultivos MG; y, en segundo lugar, de la reforma legislativa promulgada en 2003 que incluye un cuerpo normativo muy coercitivo, sin parangón a nivel internacional (Moschini, 2008). En este sentido, las disparidades comerciales, institucionales y normativas entre la UE y los principales productores mundiales de cultivos MG no se han hecho esperar y han ocasionado la

2 El maíz Bt, incorpora genes de una bacteria para autoprotgerse contra la plaga comúnmente conocida como taladro de maíz.

aparición de enfrentamientos comerciales en el seno de la Organización Mundial del Comercio (OMC, 2006a y 2006b), haciendo prever una flexibilización del rígido marco comunitario.

Estas directrices seguidas por la UE han sido inducidas, en gran medida, por la respuesta contraria de la sociedad comunitaria hacia el modelo productivo que representa la agricultura transgénica. De modo que, tanto la preocupación creciente de los consumidores comunitarios hacia aspectos relacionados con la salud y seguridad alimentaria como el clima de incertidumbre científica, en el que es fácil encontrar informaciones antagónicas vertidas desde las esferas críticas y partidarias del progreso de los OMG<sup>3</sup>, han hecho que el uso de la biotecnología plantee importantes interrogantes económicos, sanitarios y medioambientales, que justifican el arduo debate público surgido acerca de sus riesgos y beneficios. Por ello, aunque la I+D+i de la industria biotecnológica, como se ha comentado previamente, está centrada, sin descuidar la consecución de nuevas aplicaciones agronómicas, en ofrecer beneficios tangibles al consumidor (alimentos MG funcionales de 2ª generación con mejoras organolépticas, nutricionales y de alto valor añadido), su éxito va a depender de forma notable del grado de aceptación social.

En este contexto marcado por la incertidumbre, el consumidor de la UE reclama información fiable respecto a la biotecnología y los alimentos MG, así como un papel cada vez más activo en el diseño de las políticas agroalimentarias, demandando un modelo de producción respetuoso con el medioambiente y que abastezca los mercados de alimentos sanos, seguros y de calidad (Gaskell et al., 2006; Comisión Europea, 2008). De este modo, si los decisores comunitarios desean satisfacer estas demandas de los consumidores del siglo XXI, mejorando la legitimidad de sus intervenciones políticas, deben conocer las opiniones y necesidades de los ciudadanos para los que trabajan; siendo imprescindible abordar la evaluación social de la biotecnología y los alimentos MG, mediante el estudio de su comprensión y el análisis de sus percepciones, actitudes y preferencias.

3 La controversia generada a escala planetaria es consecuencia directa del enfrentamiento de dos posiciones con intereses opuestos. Así, los detractores intentan demostrar que la manipulación genética de seres vivos acarrearía serios problemas para el medio ambiente y la salud de los consumidores (Altieri y Rosset, 1999; Spendeler y Carrasco, 2003; Altieri, 2005; Robin, 2008; entre otros); incluso llegando a afirmar que provocaría una catástrofe ambiental, agravaría la pobreza y el hambre y daría lugar a que las empresas se adueñasen del suministro mundial de alimentos (Benbrook, 2001; Amigos de la Tierra, 2002; Heineke, 2002; Five Year Freeze, 2004; Benbrook, 2003; Robin, 2008; Greenpeace, 2009; entre otros). Los defensores argumentan que esas repercusiones negativas no están demostradas, asegurando que la agricultura y la industria necesitan un giro hacia sistemas productivos más respetuosos con el medio ambiente, para lo cuál la ingeniería genética sería la principal herramienta tecnológica (Foro Agrario, 2003; Potrykus, 2003; Genoma España, 2004; Agro-Bio, 2005; Asociación Americana para la Soja, 2005; Ramón et al., 2005; Monsanto, 2007; SEBIOT, 2007; James, 2008; entre otros).

Con dicha finalidad, considerando un futuro bastante incierto en el que este tipo de alimentos podrían jugar un papel decisivo en los mercados agroalimentarios, junto con la escasez de estudios de esta índole realizados en España, se desarrolla la presente investigación. Ésta ha sido llevada a cabo en la Comunidad Autónoma de Andalucía, ya que hasta el momento en dicha región no existen investigaciones al respecto. Para ello, los objetivos generales planteados han sido fundamentalmente tres:

- i) realizar una revisión de los aspectos legislativos e institucionales de los cultivos MG en la UE;
- ii) estimar el nivel de conocimiento, percepciones y actitudes de los consumidores hacia los alimentos MG en Andalucía, estudiando los factores subyacentes que determinan su disposición a consumirlos; e
- iii) identificar y analizar la estructura de preferencias de los consumidores andaluces en relación con un alimento MG tipo (cereal de desayuno) diseñado a tal efecto, segmentando y caracterizando su demanda.

Con la intención de alcanzar los objetivos anteriores, se ha realizado un análisis de contenido y relacional de información secundaria (documentos históricos; reglamentos y directivas comunitarias; trabajos previos; revistas especializadas; estadísticas, etc.), obteniéndose, además, información primaria a través de un cuestionario dirigido a una muestra representativa de 448 consumidores andaluces. Para analizar la información recogida se han aplicado estadísticas descriptivas, análisis factoriales y de segmentación del mercado, modelos econométricos, y el método descomposicional del Análisis Conjunto (AC), frecuentemente empleado en el campo del marketing y la psicología comercial.

Así, se pretende contribuir a determinar el potencial futuro de los alimentos MG en Andalucía, suministrando información objetiva y comparable para la toma de decisiones acorde con las demandas de los consumidores, ayudando a fortalecer la gestión de las políticas de comunicación social (información, formación y asesoramiento) e incluyendo la perspectiva social a nivel regional. De ahí que los resultados esperados de esta investigación sean de gran interés, puesto que permiten ofrecer datos y conclusiones relevantes a todos los agentes implicados en el sector agroalimentario y, en definitiva, al conjunto de la sociedad.

El contenido del trabajo queda estructurado desde el punto de vista formal en seis capítulos, incluyendo el presente de carácter introductorio que además recoge la caracterización de la zona de estudio, y el diseño, muestreo y ejecución de las encuestas. En el segundo, se presenta la evolución y actualidad legislativa de los OMG y alimentos MG en la UE,

desde su primer marco normativo hasta las actuales medidas de coexistencia para los agricultores. Respecto al tercero, se indaga sobre las opiniones de los consumidores andaluces hacia los alimentos MG, recogiendo tras la caracterización de la población objeto de estudio: las percepciones sobre la seguridad alimentaria; el conocimiento subjetivo y objetivo del consumidor sobre los alimentos MG; y las características de los consumidores que influyen en dichos conocimientos. Posteriormente, en el cuarto, se presentan las diversas consideraciones de los consumidores sobre los beneficios, riesgos y confianzas de los alimentos MG, así como su disposición a consumirlos, junto con la segmentación de mercado y caracterización en función de dichas percepciones. Asimismo, se implementa un modelo Mediador, para estudiar la disposición a consumir alimentos MG con distintas alegaciones beneficiosas. En el quinto, tras el diseño experimental del AC, se indaga sobre la estructura de preferencias de los consumidores hacia estos alimentos, realizando simulaciones sobre las cuotas de mercado, una segmentación de mercado en función de la estructura de preferencias, y estimando la disposición máxima a pagar marginal ( $DAP_m$ ) de los segmentos obtenidos previamente. En el último capítulo se desarrollan las conclusiones más relevantes de los análisis realizados, aportando información cualitativa y cuantitativa para los agentes implicados en el sector agroalimentario. Al final del documento, se presentan la bibliografía y los anexos.

---

## **1.2 | Caracterización de la zona de estudio**

El estudio se ha llevado a cabo en la Comunidad Autónoma de Andalucía, situada al sur de la península ibérica y cuyo territorio comprende 87.581 km<sup>2</sup>. Esta región aparece dividida administrativamente en ocho provincias (Almería, Cádiz, Córdoba, Granada, Huelva, Jaén, Málaga y Sevilla) y 770 municipios. Según datos del INE (2008) tiene una población algo superior a ocho millones de habitantes, presentando un 51 por ciento de mujeres y un 49 por ciento de hombres. Respecto a la distribución de dicha población (ver cuadro I.1), el 30 por ciento de la misma se ubica en localidades con menos de 20.000 habitantes; el 33 por ciento en ciudades entre 20.000 y 100.000 habitantes; y un 37 por ciento en ciudades con más de 100.000 habitantes.

La actividad agraria en Andalucía, en 2007, tuvo una aportación al PIB andaluz total a precios corrientes del 4,4 por ciento y una contribución al empleo del 7,7 por ciento (IEA, 2008). De este modo, la importancia de esta actividad a nivel económico es superior en la región mencionada que a nivel español.

Andalucía posee el 18 por ciento (4,5 millones de hectáreas) de la superficie agraria utilizada (SAU) española y el 2,6 por ciento de la UE. La agricultura es el principal aprovechamiento en su territorio, al representar el 55 por ciento del mismo. La estructura de las explotaciones se caracteriza por

**CUADRO I.1**

**Distribución provincial de la población total de Andalucía (2008)**

Provincias	Total	
	Población (número habitantes)	Distribución porcentual (porcentaje)
Almería	667.635	8
Cádiz	1.220.467	15
Córdoba	798.822	10
Granada	901.220	11
Huelva	507.915	6
Jaén	667.438	8
Málaga	1.563.261	19
Sevilla	1.875.462	23
Total	8.202.220	100

Fuente: Instituto de Estadística de Andalucía (2008).

su gran heterogeneidad, y abarcan el 24 por ciento de las explotaciones agrarias nacionales. Su tamaño medio es de 21,1 hectáreas, algo inferior al promedio en España (23,6 ha). El reparto de la tierra es bastante asimétrico puesto que las explotaciones de más de 200 hectáreas, que representan solamente el 1,6 por ciento de las explotaciones (alrededor del 61 por ciento tienen una SAU inferior a 5 ha), concentran el 43,7 por ciento de la superficie.

La Producción Final Agraria (PFA) es de 10.388 millones de euros (el 25,5 por ciento de la producción total en España). Los cultivos andaluces más importantes según su contribución a la PFA son los hortícolas (35,6 por ciento), que se producen sobre todo en el litoral de Almería y Huelva, y el olivar y subproductos (33,1 por ciento), cuya producción se concentra principalmente en Jaén y Córdoba, y en Sevilla la aceituna de mesa.

El consumo alimentario de las familias andaluzas alcanzó, en 2007, la cifra de 10.876,40 millones de euros, suponiendo un crecimiento del 4,8 por ciento respecto al año anterior. Dicho nivel de consumo sitúa a Andalucía como una de las CC.AA. que realiza un menor gasto per cápita anual en productos agroalimentarios (1.233,9 €). Si se desglosa por productos la cesta de la compra, las frutas frescas, la leche líquida, las gaseosas y bebidas refrescantes, las hortalizas y el agua mineral son los productos más consumidos en los hogares andaluces (Analistas Económicos de Andalucía, 2008). Sin embargo, los que representan un mayor porcentaje del gasto en alimentación, debido principalmente a su precio más elevado, son la carne y el pescado (20,8 por ciento y 14,2 por ciento, respectivamente).

### 1.3 | Diseño, muestreo y ejecución de las encuestas

Para recabar información sobre las opiniones, el conocimiento, las percepciones y las actitudes de la sociedad andaluza en relación con los alimentos transgénicos, así como sus preferencias y disposición al pago, se elaboró una encuesta que fue estructurada en seis bloques (ver Anexo I). En el primer bloque, se agrupan cinco preguntas relativas a la alimentación, dirigidas a conocer la opinión del consumidor en relación con la calidad y seguridad de las producciones alimentarias. El segundo presenta ocho cuestiones vinculadas con el grado de conocimiento y las fuentes de información sobre los alimentos transgénicos. En el tercero, tras facilitar a los consumidores la definición de alimento transgénico e informarles sobre los mismos, se plantean cuestiones acerca de los beneficios, riesgos y confianzas de dichos alimentos. Con el cuarto se trata de identificar la disposición a consumir alimentos transgénicos, atendiendo, en primer lugar, a la aplicación de una modificación genética sin alegaciones asociadas, y con alegaciones para mejorar la calidad alimentaria, la salud o el medioambiente; y en segundo, a la tipología de la misma. El quinto bloque se dedicó a la evaluación de las preferencias del consumidor hacia los alimentos transgénicos por medio de la técnica del Análisis Conjunto. Finalmente, en el último bloque se recogieron los datos sociodemográficos y de estilo de vida de los entrevistados.

Una vez diseñada la encuesta, se procedió a la definición del tamaño muestral. La población objeto de estudio han sido los ciudadanos de la Comunidad Autónoma de Andalucía mayores de 18 años, independientemente de que llevaran a cabo la compra del hogar. Se ha considerado un muestro para una población infinita y, dada la naturaleza del cuestionario, el tamaño muestral se determinó para estimación de proporciones intermedias ( $p = q = 0,50$ ) con un nivel de confianza del 95 por ciento, al que correspondía un error muestral del 5 por ciento para 400 encuestas<sup>4</sup>. Finalmente, el tamaño de la muestra fue de 448 sujetos, resultando un error muestral del 4,00 por ciento con  $p = 0,752$  y  $q = 0,248$ ; siendo  $p$ , la proporción de encuestados que han oído hablar de los alimentos transgénicos, y  $q$ , la proporción de encuestados que no han oído hablar de los mismos.

4 El número obtenido se ha basado en las Tablas de Arkin y Colton (1963). El tamaño muestral para poblaciones infinitas también se puede calcular empleando la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2};$$

$n$  = tamaño de la muestra;  $Z$  = desviación de la distribución normal;  $p$  = proporción de encuestados que han oído hablar de los alimentos MG;  $q$  = proporción de encuestados que no han oído hablar de los alimentos MG; y  $e$  = error muestral.

Previamente a la ejecución de las encuestas, con la finalidad de valorar la comprensión y funcionamiento general del cuestionario se realizó, en el mes de enero de 2008, un sondeo piloto aproximadamente a un 10 por ciento del tamaño muestral.

El muestreo ha sido aleatorio estratificado con afijación proporcional, empleando como variables de estratificación el número de habitantes<sup>5</sup>, la edad y el sexo. Así, se han considerado tres estratos, rural, urbano y metropolitano (cuadro I.2), adaptando la clasificación del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2008) en función del tamaño poblacional. Además, para que una localidad fuese considerada como municipio rural debía contar con una densidad de población menor de 150 hab/km<sup>2</sup> (OCDE, 1994).

**CUADRO I.2**

**Distribución de los entrevistados según su lugar de residencia**

Estrato	Andalucía	Muestra	
	Distribución (porcentaje)	Número de encuestas	Distribución (porcentaje)
Rural (entre 0-20.000 hab.)	30	129	28,8
Urbano (entre 20.001-100.000 hab.)	33	150	33,5
Metropolitano (+ de 100.000 hab.)	37	169	37,7
Total	100	448	100

Fuente: Cuestionario (2008).

Conjuntamente, dentro de cada estrato, se intentó respetar el porcentaje de representación provincial en Andalucía (cuadro I.3).

Finalmente, la encuesta se ejecutó entre febrero y mayo de 2008 mediante entrevistas personales de, aproximadamente, unos 40 minutos de duración. Una vez ejecutada se validó, mediante la prueba de asociación Chi-cuadrado<sup>6</sup>, la representatividad de la muestra en relación con la población objetivo de estudio (cuadro I.4).

5 Al emplear datos estadísticos, el enfoque seguido en la delimitación de lo rural ha sido el cuantitativo o funcional (Paniagua y Hoggart, 2002). Dentro del enfoque cuantitativo se suele establecer una gradación desde áreas rurales a áreas no rurales, siendo los parámetros utilizados amplios y variados, desde el número de habitantes y densidad de población, como en nuestro caso, hasta la población agraria ocupada en relación con la total, la distancia a núcleos geográficos urbanos, etc.

6 La prueba de asociación Chi-cuadrado emplea la desviación existente entre las frecuencias observadas de la muestra y las teóricas de la población objetivo.

**CUADRO I.3** Distribución del número de encuestas por provincias.

Provincias	Andalucía	Muestra	
	Distribución porcentual (porcentaje)	Nº de encuestas	Distribución porcentual (porcentaje)
Almería	8	35	7,81
Cádiz	15	68	15,18
Córdoba	10	47	10,49
Granada	11	55	12,28
Huelva	6	26	5,80
Jaén	8	38	8,48
Málaga	19	83	18,53
Sevilla	23	96	21,43
Total	100	448	100

Fuente: Cuestionario (2008).

**CUADRO I.4** Estratificación teórica de la muestra seleccionada

Frecuencias teóricas de la población objetivo							
Hombres				Mujeres			
Edad/Estrato	Rural	Urbano	Metropolitano	Edad/Estrato	Rural	Urbano	Metropolitano
[18-34]	21	26	29	[18-34]	22	27	30
[34-50]	17	21	24	[34-50]	18	22	24
[50-65]	12	14	16	[50-65]	12	15	16
≥ 65	11	14	15	≥ 65	12	14	16

Fuente: Cuestionario (2008).

En este estudio, las variables de estratificación fueron, como hemos visto previamente, el tamaño poblacional, la edad y el sexo de modo que se obtuvieron las frecuencias teóricas (ver cuadro I.4) y observadas (ver cuadro I.5) correspondientes a la muestra total utilizada (448 observaciones).

**CUADRO I.5 Estratificación real de la muestra seleccionada**

Frecuencias observadas de la muestra							
Hombres				Mujeres			
Edad/Estrato	Rural	Urbano	Metropolitano	Edad/Estrato	Rural	Urbano	Metropolitano
[18-34]	22	20	32	[18-34]	23	32	28
[34-50]	19	21	22	[34-50]	18	20	25
[50-65]	16	11	10	[50-65]	9	19	21
≥ 65	15	14	18	≥ 65	7	13	13

Fuente: Cuestionario (2008).

Los valores de la distribución Chi-cuadrado obtenidos para los hombres y las mujeres son 8,14 y 7,24, respectivamente. El valor crítico de la Chi-cuadrado con seis grados de libertad<sup>7</sup> para un nivel de significación del 5 por ciento es igual a 12,59. Teniendo en cuenta que los valores calculados del estadístico (8,14 y 7,24) no exceden el valor crítico (12,59) no podemos rechazar la hipótesis nula de no diferencia entre los dos grupos (la población y la muestra), lo que avala la representatividad de la muestra.

7 Los seis grados de libertad se obtienen de la expresión  $(3-1)*(4-1)$  puesto que tenemos tres categorías para el tamaño poblacional y cuatro niveles de edad.



## II. **LA ACTUALIDAD LEGISLATIVA DE LOS ORGANISMOS Y LOS ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE: DEBILIDADES Y POSIBLES CONSECUENCIAS**

### II.1 **Primer marco normativo de la Unión Europea sobre OMG**

La UE, en el Cuarto Programa de Acción en materia de Medio Ambiente (1987-1992), dictaminó que la acción comunitaria sobre las nuevas biotecnologías debía concentrarse en su utilización óptima, al objeto de salvaguardar la contaminación medioambiental y la salud humana mediante la evaluación de los posibles riesgos, y en la elaboración de una reglamentación para encauzar y garantizar la inocuidad de los procesos. Desde este primer paso hasta nuestros días, la normativa comunitaria en materia de Organismos Modificados Genéticamente (OMG) ha experimentado una sustancial evolución, intentado conjugar el desarrollo de la biotecnología moderna con el cuidado del medioambiente y la seguridad alimentaria.

En 1990 fue cuando se configuró el marco legal primigenio para regular las actividades con los OMG, por medio de dos directivas básicas: la Directiva 90/219/CEE relativa a la utilización confinada<sup>1</sup> de microorganismos modificados genéticamente (Comisión Europea, 1990a); y la Directiva 90/220/CEE sobre liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente (Comisión Europea, 1990b).

En la primera se establecieron medidas comunes para evitar la propagación de microorganismos modificados genéticamente, siendo modificada posteriormente a través de la Directiva 98/81/CE<sup>2</sup> que la actualizaba. Los ejes en torno a los que giró la actualización fueron:

- i) la simplificación de los procedimientos administrativos;
- ii) el establecimiento de un vínculo entre los requisitos de notificación y los riesgos planteados por las utilidades confinadas; y

1 Por utilización confinada se entiende: "cualquier operación por la que se modifiquen genéticamente los microorganismos o por la que dichos microorganismos modificados genéticamente se cultiven, almacenen, utilicen, transporten, destruyan o eliminen, y para lo cual se empleen barreras físicas, o una combinación de barreras físicas con barreras químicas y/o biológicas con el fin de limitar su contacto con el conjunto de la población y el medioambiente" (Comisión Europea, 1990a).

2 Directiva 98/81/CE del Consejo de 26 octubre de 1997, por la que se modifica la Directiva 90/219/CEE, relativa a la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente, Diario Oficial nº L 330 de 5/12/1998.

- iii) el establecimiento de una lista de los microorganismos modificados genéticamente que no presentaran riesgos para la salud humana ni el medio ambiente.

La segunda, Directiva 90/220/CEE<sup>3</sup>, fue la que suscitó un mayor grado de controversia al tratarse de liberaciones voluntarias al medioambiente de OMG con fines experimentales o de comercialización. Ésta planteaba que la liberación de OMG podría acarrear consecuencias ambientales irreversibles, debiendo inspirarse su regulación en el principio de precaución<sup>4</sup>. Consecuentemente, se introdujeron dos procedimientos rectores, el de *paso por paso* y el de *caso por caso*, con la finalidad unívoca de reducir el entorno de incertidumbre y riesgo a través del adiestramiento sobre los peligros potenciales de este tipo de actuaciones. De este modo, el principio de *paso por paso* implica que el grado de liberación de los OMG en el medioambiente se aumente de forma gradual, siempre que se revele un nivel de riesgo admisible en la evaluación científica de cada una de las etapas de autorización. Mientras, el principio de *caso por caso* conlleva la necesidad de someter a cada nuevo OMG al procedimiento completo de autorización, independientemente de que estén autorizados organismos afines o emparentados (Comisión Europea, 1990b).

La gran trascendencia de esta Directiva radicó en que, al amparo de la misma, fueron aprobados gran parte de los eventos, es decir organismos o productos modificados genéticamente, que actualmente se encuentran autorizados. Entre dichos eventos destacan la comercialización para importación y procesado de la soja GTS 40/3/2, resistente al herbicida glifosato, de la compañía Monsanto; y del maíz Bt-176, con propiedades insecticidas, de la compañía Ciba-Geigy, convirtiéndose éste en el primer cultivo comercial transgénico de la UE. Asimismo, se dictaminó que en el etiquetado de dichos productos no era necesario revelar que estaban modificados genéticamente.

3 Las Directivas 90/219/CEE y 90/220/CEE fueron transpuestas al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 15/1994 de 3 de junio, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente, BOE nº 133 de 4/06/1994 (derogada por la Ley 9/2003 de 25 de abril, BOE nº 100 de 26/04/2003). El Real Decreto 951/1997 de 20 de junio (BOE nº 150 de 24/06/1997), aprobó el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 15/1994 (derogado por el Real Decreto 178/2004 de 30 de enero, BOE nº 27 de 31/01/2004, que aprobó el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 9/2003. Mediante el Reglamento de desarrollo de la Ley 15/1994 se reguló la composición y competencias del órgano colegiado responsable de otorgar las autorizaciones estatales, así como de la Comisión Nacional de Bioseguridad encargada de la evaluación de riesgos de los OMG; y trasladaba a las comunidades autónomas competencias para la utilización confinada, y liberación voluntaria con fines de investigación y desarrollo o cualquier otro distinto de la comercialización.

4 El principio de precaución se ha incorporado al conjunto de disposiciones ético-jurídicas destinadas a redefinir la relación entre el hombre y el medioambiente en la *Cumbre de la Tierra* (1992). En la UE, este principio exige que ante una duda razonable relacionada con OMG, se tomen las medidas necesarias para que los daños no lleguen a producirse.

De igual manera, para la comercialización en la UE de un producto que *consistiera* o *contuviese* una modificación genética se exigía el cumplimiento de la legislación sectorial pertinente. Así, la UE optó por un tratamiento horizontal del problema, ya que no se regularon los productos MG en particular sino la nueva biotecnología o la ingeniería genética como técnica en general. En cambio, en países como EEUU o Japón se prefirió un tratamiento vertical (*one door one key* o *una puerta una llave*), donde se evalúan los riesgos inherentes de los productos y no las técnicas para su obtención. Por consiguiente, bajo este esquema regulador las autoridades farmacéuticas o sanitarias controlan los productos farmacológicos; las de consumo, los productos alimenticios; y las agrarias, los productos fitosanitarios y las nuevas variedades de cultivos (Peinado-Vacas, 2004).

No obstante, la Comisión Europea emprendió un ambicioso plan de trabajo, recogido en el *Libro Blanco de Seguridad Alimentaria*, de modo que se procediera a la verificación y actualización reglamentaria de las legislaciones sectoriales, permitiendo que la autorización de comercialización para un uso determinado de los OMG pueda ejecutarse aplicando únicamente su normativa sectorial correspondiente. El Reglamento (CE) nº 258/97 sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios representó un hito al implementar dicho sistema, autorizando alimentos o ingredientes alimentarios (modificados genéticamente o no) bajo un marco normativo sectorial unificado.

En este sentido, dicho Reglamento obligaba a someter a los alimentos e ingredientes alimentarios, modificados o no genéticamente, antes de su comercialización, a un procedimiento de evaluación comunitario al término del cual se tomaría una decisión sobre la autorización (Comisión Europea, 1997a). En esta autorización se establecía su alcance y las especificaciones y requisitos del etiquetado (González-Vaqué, 1997). Si, además, se trataba de un producto alimenticio que consistiese o contuviera OMG, se explicitaba que debía efectuarse una evaluación específica del riesgo medioambiental conforme a los procedimientos establecidos en la Directiva 90/220/CEE. A su vez, establecía que la presencia de un OMG en los productos alimenticios debía indicarse en su correspondiente etiquetado. En cambio, para la autorización de piensos MG<sup>5</sup> no exigía ningún requisito adicional a los aplicables para los piensos convencionales. Además, permitía la autorización de algunos alimentos e ingredientes alimentarios derivados de OMG (alimentos que carecen del ADN o proteína de la modificación genética) conforme a un procedimiento simplificado, denominado sistema de notificación, mediante el cual el producto podía

5 Directiva 82/471/CEE de 30 de junio de 1982, relativa a determinados productos utilizados en la alimentación animal, Diario Oficial nº L 213 de 21/07/1982 (Comisión Europea, 1982).

autorizarse si era sustancialmente equivalente<sup>6</sup> (en la composición, valor nutricional, metabolismo, uso al que están destinados y contenido de sustancias indeseables) a otro que ya hubiera obtenido autorización. Cualquier alimento autorizado bajo este principio estaría exento de cualquier requisito adicional de etiquetado.

## II.2 | Nuevas regulaciones y cambio de orientación

Examinando el contexto normativo anteriormente descrito, se puede apreciar como hasta finales de los años 90, el desarrollo de la biotecnología en el sistema agroalimentario transcurría silenciosamente al amparo de una coyuntura científica, política y económica, en cierta medida, favorable y un contexto social de rechazo aún incipiente. Sin embargo, se produce una involución del proceso debido sobretudo a un efecto sinérgico que combinaba la presión de los grupos sociales anti-transgénicos, y las nefastas crisis alimentarias (vacas locas o dioxinas en los pollos) acaecidas que convulsionaron la sociedad europea, iniciándose un imparable proceso de desconfianza en las instituciones que velan por la salud de los consumidores. La alarma social desencadenó una respuesta extrema por parte de la UE, declarando a partir de octubre de 1998 una *moratoria de facto*<sup>7</sup> que revocaba cualquier posibilidad de autorizar nuevos eventos MG. Tal situación obligó a la UE a afrontar una reforma legislativa profunda.

Esta reforma comenzó, en el año 2001, con la promulgación de la Directiva 2001/18/CE<sup>8</sup> sobre liberación intencional en el medio ambiente de OMG, que derogó la Directiva 90/220/CEE. Dicha Directiva es, actualmente, la única que concede autorizaciones para el cultivo de OMG. En su articulado se reafirma el principio de precaución y los procedimientos de *caso por caso* y *paso por paso*. Su objeto es reforzar el marco normativo mediante el establecimiento de un método común de evaluación de los riesgos de este tipo de organismos, introduciendo la obligatoriedad de implementar planes

6 El principio de equivalencia sustancial fue adoptado inicialmente en el año 1993 por la OCDE y sostenía lo siguiente: “si se encuentra que un nuevo alimento o componente de alimento es sustancialmente equivalente a un alimento o componente de alimento existente, éste puede ser tratado de la misma manera respecto a la seguridad que su contraparte tradicional” (OCDE, 1993).

7 Tal moratoria no tuvo un reflejo normativo o acto de naturaleza formal puesto que no podría sostenerse a efectos legales ante la ausencia de justificación jurídica y científica suficiente; de forma consecuente la UE optó simplemente por bloquear las autorizaciones de comercialización de nuevos OMG.

8 La Directiva 2001/18/CE ha sido transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 9/2003, de 25 de abril (BOE nº 100 de 26/04/2003), por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de OMG; junto con el Real Decreto 178/2004, de 30 de enero, que la desarrolla y ejecuta (BOE nº 27 de 31/01/2004).

de seguimiento de los OMG liberados al medioambiente a escala comercial (Comisión Europea, 2001). Además, detalla los procedimientos que han de seguirse para realizar la Evaluación del Riesgo Medio Ambiental (ERMA).

Conjuntamente, concreta ciertos aspectos en relación con el etiquetado de los OMG, a diferencia de su predecesora (Directiva 90/220/CEE). Así, garantiza una identificación unívoca de los productos que *contengan o consistan*<sup>9</sup> en OMG mediante su correspondiente etiquetado (*este producto contiene organismos modificados genéticamente*). Además, recoge una cláusula de salvaguarda mediante la cual un Estado miembro puede restringir o suspender temporalmente la comercialización o cualquier otro uso de un OMG, aunque esté debidamente autorizado, siempre que pueda verse comprometida su seguridad a la vista de nuevas evaluaciones de riesgos. Su fundamento último radica en el ajuste y conjugación de dos principios básicos en la UE (Amat, 2006): la unidad de mercado y, por ende, la libre circulación de los OMG autorizados; y el principio de precaución como norma rectora en la seguridad de los mismos.

Posteriormente a la promulgación de la Directiva descrita, las autoridades comunitarias constituyeron, en el año 2002, la Autoridad Europea para la Seguridad Alimentaria<sup>10</sup> (EFSA). La EFSA realiza la evaluación científica del impacto de los OMG en el medio ambiente y la salud humana. Asimismo, es la encargada de armonizar, aglutinar y homogeneizar las distintas organizaciones que regulan o asesoran a los órganos legislativos en materia biotecnológica. Con la institución de dicha autoridad se pretendía, a su vez, minimizar los conflictos entre los Estados miembros y los propios Estamentos comunitarios. De esta forma, se procura que los procesos de autorización de OMG, se fundamenten en los dictámenes científicos de la EFSA, y no concluyan con una acción unilateral de la Comisión Europea por la ausencia de acuerdo entre las partes.

Finalmente, el grueso del proceso de reforma normativa concluyó en 2003 con la promulgación de los Reglamentos (CE) nº 1829/2003 y nº 1830/2003 (Comisión Europea, 2003a y 2003b) sobre alimentos y piensos modificados genéticamente, su etiquetado y trazabilidad. Dicha regulación se debe aplicar conjuntamente, completando el vacío legal relativo a los piensos MG y los alimentos derivados de OMG; a la par, delimita las etapas del

9 Los Reglamentos (CE) nº 1829/2003 y nº 1830/2003 sobre alimentos y piensos modificados genéticamente, su etiquetado y trazabilidad, completaron, posteriormente, ciertos aspectos que no quedaban totalmente definidos en dicha Directiva, como la obligación de etiquetar los productos *derivados u obtenidos a partir de un OMG* (Comisión Europea, 2003a y 2003b).

10 La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria fue creada mediante el Reglamento (CE) nº 178/2002 de 28 de enero de 2002 (Diario Oficial nº L 31 de 01/02/2002). Posteriormente, este Reglamento fue modificado por el Reglamento (CE) nº 1642/2003 de 22 de julio de 2003 (Diario Oficial nº L 245 de 29/09/2003).

procedimiento para autorizar nuevos OMG. Según el Comisario de la UE para Sanidad y Consumo, David Byrne, el motivo principal de dicha legislación es proteger e informar a los consumidores para permitirles ejercer su derecho a elegir (Byrne, 2003).

Hasta la entrada en vigor de esta reglamentación existían un maremágnum de normas relativas al etiquetado de los alimentos MG, que daban respuesta a corto plazo a diversas situaciones coyunturales, dejando a un lado la planificación de un proyecto armonizado de etiquetado. En el cuadro II.1 pueden apreciarse los sustanciales cambios establecidos en el etiquetado de los alimentos y piensos MG mediante los Reglamentos (CE) nº 1829/2003 y nº 1830/2003.

No obstante, existen algunas excepciones que no se incluyen en el ámbito de la presente reglamentación y, por tanto, están exentas de las normas de etiquetado (FIAB, 2004):

**CUADRO II.1**

**Cambios introducidos por la nueva reglamentación en el etiquetado de los alimentos y piensos MG**

Tipo de OMG	Ejemplos	Etiquetado anterior	Etiquetado actual
Planta MG	Achicoria	Sí	Sí
Semilla MG	Semillas de maíz	Sí	Sí
Alimento MG	Brotos de soja, tomates, maíz dulce	Sí	Sí
Alimento producido a partir de un OMG	Harina de maíz	No	Sí
	Aceites refinados de semillas (maíz, soja o colza)	No	Sí
	Glucosa producida a partir de almidón de maíz	No	Sí
Alimentos derivados de animales alimentados con piensos MG	Huevos, carne, leche	No	No
Alimentos producidos con la ayuda de una enzima MG	Productos de panadería obtenidos con ayuda de amilasa	No	No
Alimentos con aditivos, aromas o saborizantes producidos a partir de un OMG	Lecitina purificada extraída de soja MG para usar como aditivo en chocolate	No	Sí
Piensos MG	Maíz	No	Sí
Piensos producidos a partir de granos MG	Gluten de maíz, torta de soja	No	Sí
Aditivos de piensos producidos a partir de un OMG	Vitamina B2 (Riboflavina)	No	No

Fuente: Adoptado de Comisión Europea (2003c).

- i. los alimentos y piensos fabricados con ayuda de un auxiliar tecnológico MG;
- ii. los microorganismos MG no presentes en el producto final (fermentaciones);
- iii. los productos de origen animal (leche, carne, huevos, grasas, etc.) procedentes de animales alimentados con piensos MG;
- iv. los alimentos y piensos con una contaminación genética accidental o técnicamente inevitable del 0,9 por ciento<sup>11</sup> (umbral de tolerancia) considerando los ingredientes individualmente; y
- v. los alimentos y piensos en fase de autorización, con un dictamen favorable, que presenten una contaminación genética accidental o técnicamente inevitable del 0,5 por ciento considerando los ingredientes individualmente.

Asimismo, se concede la misma protección a los piensos MG que a los alimentos MG para consumo humano. Por consiguiente, se dictamina que no podrán autorizarse para un solo uso aquellos productos MG que puedan utilizarse indistintamente como alimentos y/o piensos (Bello-Janeiro, 2008). A través de esta restricción, la UE intenta garantizar la seguridad alimentaria, evitando situaciones de alarma social como la generada en EEUU por el caso del maíz Starlink<sup>12</sup> (Taylor y Tick, 2001 y Lin et al., 2003).

Las autorizaciones concedidas conforme al Reglamento (CE) nº 1829/2003<sup>13</sup> son renovables por períodos de 10 años; además, se articula un procedimiento para seguir comercializando organismos o productos MG aprobados antes de la entrada en vigor de dicho Reglamento (Comisión Europea, 2004a).

11 El Reglamento (CE) nº 834/2007, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, recoge veladamente la posibilidad de que la producción ecológica experimente problemas de contaminación genética accidental o técnicamente inevitable, proveniente de OMG (Comisión Europea, 2007a). En este sentido, pudiera ocurrir que al comprar un producto etiquetado como ecológico contenga hasta un 0,9 por ciento de contaminación genética adventicia.

12 La alarma agroalimentaria la destapó un grupo ecologista que se dispuso a evaluar cientos de alimentos que contuvieran maíz. La sorpresa fue mayúscula cuando en uno de los análisis se detectó harina de maíz Starlink, autorizado exclusivamente para alimentación animal, en "tacos" (tortitas de maíz) destinados al consumo humano.

13 Posteriormente, se aprobó el Reglamento (CE) nº 641/2004 sobre las normas de desarrollo del Reglamento (CE) 1829/2003, en lo relativo a la solicitud de autorización de nuevos alimentos y piensos modificados genéticamente, la notificación de productos existentes y la presencia accidental o técnicamente inevitable de material modificado genéticamente cuya evaluación del riesgo haya sido favorable (Comisión Europea, 2004a).

Respecto a la trazabilidad y el etiquetado de los productos MG, el Reglamento (CE) nº 1830/2003 establece que la misma requiere de un control estricto a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, existiendo la obligación en todas las fases de producción, distribución y comercialización de indicar por escrito la mención *contiene o está compuesto* por OMG. De modo que, se pueda conocer con exactitud la procedencia y los detalles del proceso de producción del alimento para facilitar un correcto etiquetado. En este sentido, el sistema de etiquetado no se basará en un análisis del producto final, debido a la existencia de productos que no revelan su naturaleza transgénica (los derivados o producidos a partir de OMG), sino en un sistema de trazabilidad (Arriola, 2004). Para dar cumplimiento a las exigencias de este Reglamento, se insta a la creación de un sistema de *identificadores únicos*, es decir códigos numéricos o alfanuméricos para identificar cada OMG conforme a la transformación genética autorizada de la que procede. Posteriormente, en el Reglamento (CE) nº 65/2004/CE se establece la creación de este sistema y la asignación de los identificadores (Comisión Europea, 2004b). Además, se crea un registro comunitario de alimentos y piensos modificados genéticamente, que es de acceso público<sup>14</sup>.

La gran ventaja de esta nueva reglamentación radica en que centraliza de forma holística la regulación de los OMG. Este esfuerzo de concreción normativa persigue armonizar y asegurar un funcionamiento eficaz del mercado comunitario bajo el imperativo de proteger el medioambiente y la salud humana. Así, en 2004, una vez finalizado el proceso de reforma normativa descrito, la UE reanuda la autorización de nuevos eventos, dando por finalizada la *moratoria de facto* que le estaba acarreado graves problemas en el seno de la Organización Mundial del Comercio (OMC). En este organismo internacional, los principales países productores de transgénicos (EEUU, Canadá y Argentina) incoaron varios procedimientos formales de denuncia, al considerar que dicha moratoria constituía una barrera comercial inaceptable carente de fundamentación legal, científica o técnica suficiente (OMC, 2006a). El citado conflicto internacional se ha visto agravado por el derecho de los Estados miembros a prohibir el cultivo de OMG autorizados, mediante la aplicación de las medidas de salvaguardia (Peinado-Vacas, 2007).

En el cuadro II.2, se presenta un cronograma resumen que incluye los principales actos normativos en la evolución de la legislación europea sobre organismos modificados genéticamente.

14 Disponible en: [http:// ec.europa.eu/food/food/biotechnology/authorisation/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/authorisation/index_en.htm).

## CUADRO II.2

### Cronograma resumen de los actos normativos más relevantes en la evolución de la legislación europea sobre OMG

Liberación al medioambiente	Autorización como alimento o Piensos	condiciones para su comercialización
Directiva 90/220/CEE	Reglamento (CE) 258/97	Directiva 79/112/CEE
Primera regulación sobre OMG: prevé un sistema simplificado de aprobación cuando ningún Estado miembro se opone. En tal caso basta con la aprobación a nivel nacional y su notificación a nivel comunitario. Si algún Estado se opone se inicia un proceso comitológico comunitario.	Reglamentación general sobre alimentos. Prevé un sistema de notificación más simple que el proceso de aprobación de un nuevo alimento, basado en la equivalencia sustancial. El proceso de aprobación de un nuevo alimento es homólogo al de la 90/220/CEE.	Normativa relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios destinados al consumidor final. No impone condiciones adicionales a los OMG.
<b>El proceso de aprobación comunitario</b>	<b>Directiva 70/524/CEE</b>	<b>Reglamentos (CE) 1813/97 y 1139/98</b>
<i>Comité regulador:</i> Mayoría cualificada*: se aprueba o rechaza. No mayoría: pasa al Consejo. <i>Consejo de Ministros:</i> Mayoría cualificada*: Ídem al Comité. No mayoría: pasa a la Comisión. <i>Comisión:</i> Queda en libertad de aprobar el evento. (* Hasta 1999 se requería unanimidad.	En el caso de los piensos, hasta el año 1993, la legislación comunitaria no estipulaba un mecanismo especial para la aprobación de OMG utilizados en la alimentación animal.	Introduce un requisito particular de etiquetado para los alimentos fabricados de soja HT y maíz Bt-176. Obliga a decir las características que lo diferencian de su homólogo convencional (si es científicamente comprobable) e informar que es OMG. Excluye los alimentos donde el ADN modificado y la proteína vinculada son indetectables.
<b>1999: Moratoria de facto</b>	<b>Directivas 93/114/CE y 96/51/CE</b>	<b>Reglamento (CE) 49/2000</b>
No es una medida formal, sino un acuerdo informal entre Estados Miembros que decidieron no realizar nuevas aprobaciones hasta que fuera construido un nuevo marco normativo.	Imponen mecanismos de evaluación y autorización específicos para los OMG utilizados en piensos.	Modifica el anterior reglamento introduciendo el umbral del 1 por ciento (por ingrediente) de "presencia adventicia". Los alimentos cuya composición de OMG sea menor a dicho umbral quedan excluidos de las normas de etiquetado.
<b>Directiva 2001/18/CE</b>		<b>Reglamento (CE) 178/2002</b>
Deroga la anterior directiva, imponiendo un mecanismo más estricto de aprobación y avanza sobre la armonización de normas para evaluar riesgos. Los mecanismos e instancias de votación y decisión son similares a los de la directiva remplazada.	Nueva normativa general referida a requisitos y principios de la legislación alimentaria. Crea también la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria. Hace hincapié en el principio de precaución y define la necesidad de trazabilidad para todos los alimentos. Constituye un importante cambio en la "filosofía" europea de seguridad alimentaria. En ella se sientan las bases para los Reglamentos (CE) n° 1829/2003 y 1830/2003 sobre OMG.	
<b>Reglamento (CE) 1830/2003</b>		<b>Reglamento (CE) 1829/2003</b>
Obligación a lo largo de toda la cadena agroalimentaria de indicar por escrito la palabra <i>contiene o esta compuesto</i> por OMG. Se insta a la creación de un sistema de <i>identificadores únicos</i> .	Posibilita una solicitud integral de autorización de OMG para su liberación intencional al medioambiente (evaluación según Directiva 2001/18/CE) y para alimentos y/o piensos. Deroga la anterior normativa relativa a los alimentos y piensos MG, estableciendo con carácter general su etiquetado obligatorio. Fija un 0,9 por ciento de umbral de tolerancia por contaminación genética accidental o técnicamente inevitable.	

Fuente: Adaptado de Tomás (2005).

### II.3 Debilidades del marco legislativo europeo sobre OMG

La legislación europea sobre organismos modificados genéticamente presenta, actualmente, mayor concreción y transparencia que en periodos anteriores. No obstante, existen algunos conflictos por su contenido y trasfondo que evidencian, como se verá a continuación, la lentitud de las instituciones en materias tan controvertidas como la estudiada, y con efectos trascendentales en ámbitos económicos, sociales, sanitarios y medioambientales.

El caso del maíz Bt-176 es muy ilustrativo de la incongruencia política en la toma de decisiones de la UE con respecto a los OMG. Dicho maíz se comercializaba desde 1997 en la UE, pero en el año 2004 la EFSA publicó un informe (EFSA, 2004) advirtiendo de la posibilidad, escasa, de que produjera resistencia a antibióticos (ampicilina). El inmovilismo institucional permitió que el maíz Bt 176 continuara su comercialización sin mayor restricción, quebrantando, así, el consagrado principio de precaución. Actualmente, dicho maíz se encuentra retirado del mercado porque el responsable de la variedad no ha solicitado la renovación de su licencia, sin que la Comisión haya llegado a anular su aprobación.

Otro ejemplo lo representa la Decisión 2007/308/CE (Comisión Europea, 2007b) relativa a la retirada del mercado de los productos derivados del maíz GA21xMON810, comercializados en la UE como productos existentes, pese a contener un evento no autorizado (Peinado-Vacas, 2007). Además, se permite, durante un periodo transitorio de 5 años, una presencia accidental o técnicamente inevitable no superior al 0,9 por ciento de este evento no autorizado en productos destinados a la alimentación animal o humana. En cambio, para eventos en fase de autorización, cuya evaluación del riesgo haya sido favorable, se establece un umbral de tolerancia del 0,5 por ciento, menor que el previo.

A colación con lo anterior, el Reglamento (CE) nº 1829/2003 fija umbrales de contaminación genética accidental o técnicamente inevitable por ingredientes individuales, posibilitando que puedan ocurrir algunas situaciones paradójicas. Imaginemos un paquete de cereales de desayuno que solo contiene maíz y una barra de chocolate que contiene varios ingredientes, entre ellos lecitina de soja. Así, un paquete de 500 gramos de maíz podría contener hasta un 0,9 por ciento de maíz MG, es decir, 4,5 gramos y no ser necesario su etiquetado como OMG. En cambio, una barra de chocolate de 500 gramos, elaborada tan sólo con un 1 por ciento de lecitina de soja, si contuviera más de 0,45 miligramos (el 0,9 por ciento respecto al total de lecitina de soja MG empleada) de la misma modificada genéticamente debería ser etiquetada. De este modo, un maíz que en su composición contuviera, aproximadamente, 10.000 veces más cantidad de ingrediente transgénico que una barra de chocolate no sería necesario etiquetarlo.

Además de los problemas intrínsecos de la legislación, la cuestión se torna harto complicada al existir discrepancias entre las propias instituciones europeas. Tal es el caso del Consejo de Ministros que, en diciembre de 2006 por amplia mayoría, reconoció el derecho de los Estados miembros a prohibir el cultivo de transgénicos aprobados en la UE, desautorizando por completo a la Comisión que, como se ha comentado previamente, estaba en desacuerdo con la postura de algunos estados de prohibir el cultivo de variedades MG autorizadas (como Austria ó Grecia) o la libre circulación de productos MG (como Italia). Ha sido necesaria la intervención del Tribunal Europeo de Justicia para aclarar estas discrepancias.

Por último, sería necesario establecer programas de actuación concretos para evitar la entrada a la UE de OMG no autorizados (Comisión Europea, 2006a), como ha sucedido por ejemplo con la introducción de papayas MG<sup>15</sup> no autorizadas, la contaminación de maíz MG importado de los Estados Unidos por maíz Bt10<sup>16</sup> no autorizado, y la contaminación de arroz importado de los Estados Unidos con arroz LL601<sup>17</sup> MG no autorizado.

## II.4 Disparidades en las políticas de etiquetado de los alimentos MG entre la UE y el contexto internacional

La tipología e implementación de políticas de etiquetado aplicadas por los distintos países a los alimentos MG se ha convertido en una cuestión de gran relevancia a nivel internacional. Si se parte de la presunción de que los sistemas de evaluación y gestión del riesgo, previos a la comercialización de los alimentos transgénicos, permiten poner en el mercado productos MG seguros, la finalidad principal del etiquetado MG, desde una perspectiva socioeconómica, es suministrar información a los consumidores para que realicen una diferenciación y, con ello, una elección de productos que maximice su bienestar.

Desde que la UE introdujo las políticas de etiquetado de los alimentos MG han sido numerosos los países que han iniciado el diseño e implementación de las mismas, adoptando todos los estados desarrollados algún tipo

- 15 Decisión 2006/578/CE de 23 de agosto (Diario Oficial nº L 230 de 24/08/2006), sobre medidas relativas a la presencia del organismo modificado no autorizado LL RICE 601 en los productos a base de arroz. Decisión 2006/601/CE de 5 de septiembre (Diario Oficial nº L 244 de 07/09/2006), sobre medidas de emergencia relacionadas con la presencia en los productos del arroz del organismo modificado genéticamente no autorizado LL RICE 601.
- 16 Decisión 2005/317/CE de la Comisión de 18 de abril de 2005, sobre medidas de emergencia relacionadas con la presencia en los productos de maíz del organismo genéticamente modificado no autorizado "Bt10".
- 17 Decisión 2006/601/CE de la Comisión de 5 de septiembre, sobre medidas de emergencia relacionadas con la presencia en los productos del arroz del organismo modificado genéticamente no autorizado LL RICE 601.

de etiquetado. Sin embargo, la adopción de dichas políticas no ha sido homogénea, ya que las mismas difieren de forma significativa en cuanto a su naturaleza, ámbito, cobertura, excepciones y grado de obligación. De este modo, es mucha y amplia la heterogeneidad que muestran los países en la regulación del etiquetado de los productos MG. De hecho, parece existir un único rasgo que se puede considerar común a la mayoría de países en relación con dicha normativa; la obligatoriedad de etiquetar los productos procedentes de cultivos MG cuando no son sustancialmente equivalentes a sus contrapartes convencionales. Es decir, etiquetar aquellos productos MG con nuevas características<sup>18</sup>, como el aceite de colza alto-oleico o en general los futuros alimentos enriquecidos. De esta manera, se reconoce el deber de informar a los consumidores de las particularidades y propiedades novedosas de los productos MG, para poder diferenciarlos en los mercados y tomar decisiones informadas al respecto.

En este sentido, la primera, principal y más profunda dicotomía en el concierto internacional se basa fundamentalmente en la aplicación de dos planteamientos normativos, el obligatorio y el voluntario, que rigen los sistemas de etiquetado MG<sup>19</sup> (Pew Initiative on Food and Biotechnology, 2005). El régimen de etiquetado obligatorio, en función de su alcance, tiene en cuenta el producto y/o el proceso o tecnología de producción, debiendo declarar la naturaleza transgénica del producto. Por otra parte, el régimen voluntario no presta atención al proceso o tecnología de producción, obligando únicamente al etiquetado de aquellas características de los productos MG que sean significativamente diferentes de sus contrapartes convencionales. De modo que, rige el principio de equivalencia sustancial, no siendo necesario declarar el uso de OMG al considerar estos alimentos tan seguros como sus homólogos convencionales.

El régimen obligatorio, implantado por un mayor número de países que el voluntario, entre ellos, Australia, UE, Japón, Brasil o China, define normas para el sector agroalimentario sobre la información requerida en el etiquetado, mostrando si el alimento o ingrediente fijado contiene o está elaborado a partir de materias primas MG (Philips y McNeill, 2000). Mientras, el régimen voluntario, adoptado por países como Canadá, Argentina, Sudáfrica, EEUU, etc., establece directrices sobre qué alimentos pueden ser llamados MG o no-MG, siendo las compañías alimentarias las encargadas de decidir si dicha información se proporciona al consumidor en las etiquetas de sus productos.

18 En el caso de los EEUU, a pesar de la obligación de indicar las características o propiedades novedosas del alimento MG, no existe obligación de reflejar su naturaleza transgénica.

19 A efectos prácticos se utilizara la expresión “etiquetado MG” para designar el etiquetado de los alimentos producidos a partir de organismos modificados genéticamente.

Dentro del etiquetado obligatorio, también, se encuentran notables divergencias entre países, siendo una de las principales si la regulación tiene como objeto la presencia de material MG en el producto final (etiquetado de *producto*), aplicada por ejemplo en Australia, Nueva Zelanda y Japón, o el proceso de producción (etiquetado de *proceso*), implementada en la UE, Brasil y China (FSANZ, 2003).

En el primer caso únicamente se etiquetan como productos MG, aquéllos en los que se pueden detectar rastro de ADN o proteínas transgénicas. En el segundo, sin embargo, se etiqueta cualquier alimento elaborado con OMG independientemente de la presencia o ausencia de los mismos en el producto final. Es decir, como una modificación genética se puede detectar en los cereales y oleaginosas en su forma primaria (por ejemplo, granos o harinas) pero no en los productos muy procesados (por ejemplo azúcares, almidones o aceites refinados), se deben etiquetar los granos o harinas en el etiquetado de *producto*, y cualquiera de dichos productos en el etiquetado de *proceso*. Este hecho plantea interrogantes respecto a la dificultad en la implementación y control del etiquetado MG, ya que si bien la verificación del cumplimiento normativo en el sistema basado en el producto final no resulta compleja, dicha verificación es técnicamente imposible cuando no quedan rastros de material MG. La gestión del etiquetado de *proceso* requiere entonces de complejos sistemas de trazabilidad fundamentados básicamente en soportes documentales, siendo en algunos casos inviable la detección de actividades fraudulentas (Rodríguez-Entrena y Sayadi, 2008).

En algunos países con etiquetado MG obligatorio, como Japón y la UE, el etiquetado negativo (*no-MG*) de los alimentos que no están modificados genéticamente puede ser voluntario (el caso de Japón) ó facultativo a discreción de cada Estado miembro (como en la UE), siempre que el contenido MG se encuentre por debajo del nivel de detección de los métodos analíticos actuales (Comisión Europea, 2006a). En España, la Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB) recomienda no etiquetar<sup>20</sup> los alimentos con menciones como *libre de OMG*, *no transgénico*, *sin OMG*, etc., ya que puede contribuir a fomentar el miedo y los prejuicios de los consumidores (FIAB, 2004). En cambio, en países como Alemania o Polonia ya se encuentran etiquetados productos como *no-MG*.

Asimismo, las diferencias, dentro del tratamiento que los sistemas de etiquetado voluntario prestan a los alimentos no modificados genéticamente, son igualmente significativas. Una de las principales es la que se produce en EEUU, donde se optó por incorporar en los protocolos de producción

20 A pesar de dicha recomendación, en España, se pueden encontrar algunas marcas comerciales indicando, mediante etiquetado negativo, que sus productos no están modificados genéticamente.

y elaboración de alimentos ecológicos la exclusión explícita de materias primas MG, evitando la opción del etiquetado voluntario negativo (*no-MG*) que sí está disponible, por ejemplo, en Canadá (GAHBA, 2008 ).

Por último, se debe señalar que en algunos países el esfuerzo de planificación y diseño de políticas de etiquetado no ha tenido aún reflejo funcional, debido a su todavía parcial grado de implementación y/o cumplimiento. Por ejemplo, Brasil introdujo leyes de etiquetado en 2003, aunque en 2008, aún se encontraba en suspenso su desarrollo e implementación (Cevallos, 2006).

La dispersión de las políticas de etiquetado agravan, sin duda, las fricciones entre los países en un mercado globalizado, siendo especialmente reseñable la dificultad de cumplir con las medidas de etiquetado y trazabilidad de la legislación de la UE. Esto está originando disputas en el seno de la OMC, principalmente entre EEUU y Canadá contra la UE, por considerar los primeros dichas medidas demasiado restrictivas, distorsionadoras del comercio y muy complejas y costosas de implementar.

---

## II.5 | Coexistencia de los cultivos MG en la Unión Europea

La coexistencia se define como *la capacidad y el derecho de los agricultores europeos de optar por una producción agraria transgénica, convencional o ecológica, cumpliendo, en cada caso, los requisitos legales de pureza, trazabilidad y etiquetado* (Comisión Europea, 2003d). De este modo, en la UE se fomentan las diferentes alternativas de producción. Sin embargo, la coexistencia únicamente comprende los aspectos económicos y jurídicos derivados de la mezcla accidental de cultivos. Por tanto, se debe encaminar hacia la implementación de medidas de gestión eficientes técnica y económicamente, orientadas a reducir los posibles efectos y repercusiones de la mezcla accidental de cultivos MG con sus contrapartes convencionales y/o ecológicas. Los dos pilares sobre los que se sustenta la misma son: i) el libre ejercicio de actividades económicas que faculta al agricultor a cultivar variedades transgénicas, intentando alcanzar su óptimo privado, siempre y cuando dicha actividad no resulte lesiva frente a terceros; y ii) la tutela general de los consumidores y usuarios que impide privarlos de su legítimo derecho a la información, permitiéndoles ejercer libremente su opción de consumo.

A nivel internacional, salvo en la UE, las medidas de coexistencia son poco usuales, sobretodo en los países exportadores de OMG, debido, fundamentalmente, a que en sus mercados nacionales no existía diferenciación entre producciones transgénicas y convencionales, imperando el principio de equivalencia sustancial (Gómez-Barbero y Rodríguez-Cerezo, 2007). Además, en dichos países, el diferencial de precio entre productos MG y convencionales suele ser inexistente o muy reducido.

En cambio, en la UE, puesto que dichas producciones pueden presentar un precio de mercado diferente, la coexistencia pretende evitar lesionar los derechos de las distintas realidades productivas. Así, la cuestión más conflictiva es la presencia accidental o técnicamente inevitable de OMG en otros cultivos o productos por encima del umbral de tolerancia (0,9 por ciento) fijado, como se ha visto previamente, por la legislación comunitaria (Comisión Europea, 2006b). Dicha situación puede generar efectos perjudiciales para el agricultor afectado, tales como la pérdida de ingresos, ciertas dificultades para vender el producto o costes superiores derivados de la adopción de medidas de seguimiento, trazabilidad y etiquetado, separación de productos, pérdida de certificaciones o denominaciones de calidad, etc. (Amat, 2007).

De este modo, la coexistencia está siendo acompañada por la creación de mecanismos formales e informales de regulación, cimentados en el principio de subsidiariedad hacia los Estados miembros. Así, cada Estado miembro tiene potestad para adaptar las medidas de coexistencia a su realidad productiva.

En este sentido, en el año 2003, a nivel comunitario se adoptó la Recomendación 556/CE, cuya finalidad fue garantizar y ayudar a cada país en la elaboración de sus propias estrategias y mejores prácticas nacionales sobre coexistencia. La recomendación examina y delimita el concepto de coexistencia, los trabajos preparatorios disponibles hasta la fecha, las posibles medidas de gestión agrícola, la viabilidad de establecer zonas libres de OMG y la cuestión de la responsabilidad en el caso de su presencia accidental. Además, se reconocen doce principios generales sobre los que sustentan las normativas nacionales (Comisión Europea, 2003d). Dicha recomendación identifica como posibles fuentes de la mezcla accidental de cultivos MG y no-MG las siguientes: las impurezas de las semillas; la regeneración natural ó semillas que permanecen en el suelo tras la cosecha; la polinización cruzada; los procesos de cosecha y post-cosecha; el transporte y el almacenamiento; y la transformación final del producto.

Sin embargo, son diversos los estamentos de la UE, como la Comisión de Agricultura y Desarrollo Rural del Parlamento Europeo (2003), la Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Política del Consumidor (2003), el Comité Económico Social y Europeo (2005) y el Comité de las Regiones (2007), que alertan sobre la necesidad de establecer un marco jurídico común sobre coexistencia para evitar distorsiones de la competencia por el desarrollo de medidas dispares entre los Estados miembros.

En el 2005, la Comisión crea un grupo de red, denominado COEX-NET, para dar cumplimiento a su misión de recoger, coordinar y examinar la evolución normativa y técnica relativa a la coexistencia de cultivos en los

Estados miembros (Comisión Europea, 2005). Al año siguiente, la Comisión presenta un informe sobre la aplicación de medidas nacionales destinadas a garantizar la coexistencia de los cultivos modificados genéticamente con la agricultura convencional y ecológica (Comisión Europea, 2006b). En dicho informe, la Comisión considera que es preciso adquirir mayor experiencia antes de abandonar la estrategia comunitaria basada en la subsidiariedad.

Posteriormente, en 2009, la Comisión presenta una revisión de las medidas de coexistencia aplicadas hasta la fecha en los Estados miembros, concluyendo que (Comisión Europea, 2009a):

- i) en los últimos años se ha avanzado significativamente en la legislación sobre coexistencia;
- ii) la superficie de cultivos MG se ha extendido ligeramente aunque continúa siendo muy limitada;
- iii) los cultivos modificados genéticamente no han causado ningún perjuicio demostrable al resto;
- iv) las medidas de coexistencia varían en cada Estado miembro, debido, en parte, a las diferencias regionales de las condiciones de cultivo (extensión de las parcelas, condiciones climáticas, etc.); y
- v) no ha surgido ningún problema transfronterizo debido a las diferencias normativas existentes.

Tras dicha revisión, la Comisión consolida la aplicación del principio de subsidiariedad. No obstante, con la creación de la Agencia Europea para la Coexistencia (ECoB<sup>21</sup>) fortalece su labor de supervisión, información y vigilancia, prestando especial atención a que las medidas nacionales no distorsionen la competencia.

### **II.5.1. Normativas y propuestas nacionales para la coexistencia en los Estados miembros**

En la UE, el maíz Bt (MON-810) ha sido hasta 2010 el único cultivo MG autorizado para su siembra, aunque después de la aprobación en marzo de dicho año de una patata MG (Comisión Europea, 2010a y 2010b) se prevé a medio plazo un aumento del número de cultivos y su superficie. Consecuentemente, se están estudiando las principales limitaciones (legales, biológicas y estructurales) que afectan a la coexistencia y, por tanto, determinan la posibilidad y el coste de adoptar distintas prácticas y

medidas (Bock et al., 2002; Bullock et al., 2002; DEFRA, 2006; Messean et al., 2006; Sanvido et al., 2008; Yann et al., 2009). En este sentido, los distintos estudios pretenden cuantificar el impacto de las fuentes de contaminación y las distintas medidas de coexistencia en el nivel de contaminación adventicia final. Sin embargo, su cuantificación depende de múltiples factores que no son homogéneos, como el tamaño de las explotaciones, la dirección e intensidad de los vientos dominantes, las condiciones climáticas y geográficas, entre otros.

A partir de los estudios realizados, los Estados miembros están intentando planificar y diseñar sus correspondientes legislaciones sobre coexistencia (Beckmann et al., 2006). Entre las medidas adoptadas, las distancias de aislamiento se muestran como la principal medida técnica para la segregación del cultivo de maíz Bt (ver cuadro II.3).

Si bien hasta el año 2008, solamente Dinamarca, Austria, Alemania y Portugal habían adoptado legislación específica, en 2009 ya son 15<sup>22</sup> los Estados miembros que cuentan con algún tipo de reglamentación sobre coexistencia (Comisión Europea, 2009a). Como se puede observar en el cuadro II.3, las recomendaciones sobre distancias de aislamiento de los distintos países son muy dispares situándose la mayoría entre los 25 y 200 metros. Para la coexistencia con la agricultura ecológica algunos estados han diseñado distancias de aislamiento adicionales, por la especial sensibilidad de dicho modelo productivo. El éxito en la implementación práctica de estas distancias de seguridad dependerá en gran medida del tamaño medio de las explotaciones agrarias de cada región, y de la posibilidad de sustituir las vastas distancias de aislamiento por zonas tampón (Furtan et al., 2007).

Asimismo, en el cuadro II.4 se muestran, por su importancia, otras medidas administrativas y de gestión de la explotación agraria que favorecerán el éxito de la coexistencia. Entre las mismas destacan: la capacitación agraria obligatoria y el deber de informar a los vecinos limítrofes. Sendas medidas se tornan fundamentales tanto para adiestrar a los agricultores en las particularidades del método de producción con OMG, como para que ellos y sus vecinos adopten las medidas preventivas pertinentes.

En este sentido, en muchos de los Estados miembros, destacando Portugal y España, se permite la segregación de las regiones según su orientación productiva mediante acuerdos voluntarios entre productores. Así, se evitarían la implementación de las costosas medidas de coexistencia, fundamentalmente las distancias de aislamiento. En los países que no contemplan tal procedimiento se coarta, en gran medida, el desarrollo futuro de la agricultura transgénica.

22 Austria; Bélgica; República Checa; Alemania; Dinamarca; Francia; Hungría; Lituania; Luxemburgo; Letonia; Países Bajos; Portugal; Rumania; Suecia y Eslovaquia.

**CUADRO II.3**

**Medidas técnicas de aislamiento para la coexistencia del maíz Bt en los Estados miembros con propuestas de reglamentación notificadas a la Comisión Europea**

Estados	Distancias de aislamiento (metros)		Zonas tampón <sup>1</sup>
	Convencional	Ecológico	
Austria	No se requieren puesto que está prohibido su cultivo		---
Luxemburgo	600	600	No contempladas
Hungría	400	400	No contempladas
Rumania	200	200	---
Portugal	200	300	La distancia se puede sustituir por 24 surcos perimetrales. En el caso ecológico un mínimo de 50 metros más 28 surcos perimetrales
Polonia	200	300	---
Lituania	200	200	Mínimo 3 metros
Letonia	200	200	Mínimo 1,8 metros
Eslovaquia	200	300	---
Bélgica	200	200	---
Dinamarca	150	150	No contempladas
Alemania	150	300	---
Reino Unido	110 (grano) 80 (ensilado)	110 (grano) 80 (ensilado)	---
República Checa	70	200	Se pueden sustituir 2 metros de distancia por cada surco de maíz. En el caso ecológico se respetarán un mínimo de 100 metros
Irlanda	50	75	---
Francia	50	50	---
España <sup>a</sup>	50	50	Al menos cuatro surcos considerados como zona refugio
Suecia	25 (grano) 15 (ensilado)	25 (grano) 15 (ensilado)	---
Países Bajos	25	250	---

<sup>a</sup> En el último borrador (2006) del futuro RD sobre coexistencia se ha propuesto una distancia de seguridad de 220 metros (en 2004 se fijó en 25 metros y en 2005 en 50 metros).

<sup>1</sup> Barrera de maíz convencional cuya misión es amortiguar la presencia advertida de OMG, por polinización cruzada en las fincas colindantes.

Fuente: Elaboración propia a partir de Comisión Europea (2006c y 2009b) y GMO-SAFETY (2009).

Por otra parte, las medidas de responsabilidad por contaminación genética presentan un amplio abanico de posibilidades, atendiendo a su severidad. El régimen alemán de responsabilidad objetiva no permite ningún tipo de excepción como la fuerza mayor o el acto de terceros, haciendo responsables de la contaminación a la colectividad de cultivadores de OMG sin importar

**CUADRO II.4**

**Medidas administrativas y de gestión para la coexistencia en la Unión Europea**

Medidas administrativas de gestión en la explotación	Incluidas	Excluidas
Información a las autoridades públicas y registro nacional de acceso público con información acerca de los cultivos transgénicos	Todos los países (existen diferencias respecto al grado de detalle en la información)	---
Capacitación agraria obligatoria	AT, BE, DE, DK, EE, HU, IR, IT, LV, LT, NL, PT, SI, SK, ES (opcional), FI, UK (opcional), RO (opcional)	CZ, LU, PL, CY, CZ, FR
Licencia de cultivador (autorización previa obligatoria o trámite previo específico de notificación)	AT, BE, CY, DK, EE, FI, HU, IR, IT, LV, RO, SI, SK	CZ, DE, ES, FR, LU, NL, PL, PT
Deber de informar a los vecinos limítrofes	Todos los países (CY, PL – no han determinado aún medidas)	---
Mantenimiento de registro (cuaderno de explotación)	BE, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, HU, IR, IT, LT, LV, NL, PL, PT, RO, SI, SK	AT, LU, CY, FR, IT, LU, NL, PL

AT: Austria; BE: Bélgica; CY: Chipre; CZ: República Checa; DE: Alemania; DK: Dinamarca; EE: Estonia; ES: España; FI: Finlandia; FR: Francia; HU: Hungría; IR: Irlanda; IT: Italia; LT: Lituania; LU: Luxemburgo; LV: Letonia; NL: Países Bajos; PL: Polonia; PT: Portugal; RO: Rumanía; SE: Suecia; SI: Eslovenia; SK: Eslovaquia; UK: Reino Unido.

Fuente: Elaboración propia a partir de Comisión Europea (2006c y 2009b).

la diligencia seguida. Mientras en el caso español no existe régimen de responsabilidad específico. De forma intermedia se sitúan Dinamarca y Portugal, con sendos fondos de compensación pública para los casos de contaminación genética. Austria y Luxemburgo son los dos únicos países donde es obligatorio contratar algún tipo de seguro que responda por los daños causados, y sino es posible la suscripción de una póliza se requerirán garantías financieras.

**II.5.2. Coexistencia en España: el estado de la cuestión**

España fue el primer país de la UE, y en varias campañas el único, en sembrar maíz Bt con fines comerciales por lo que atesora una dilatada experiencia en su producción. Por ello, en nuestro país el desarrollo y ejecución de un marco normativo sobre coexistencia adquiere aún más relevancia que en el resto de los Estados miembros, donde la adopción de este tipo de cultivos aún se puede considerar marginal.

En la legislación española sobre OMG, la Comisión Nacional de Biovigilancia es el organismo facultado para desarrollar el borrador del nuevo Real Decreto sobre coexistencia. El último borrador del Real Decreto, basándose en la Recomendación 2003/556/CEE, define la coexistencia como *la capacidad de los agricultores de poder escoger entre la producción de cultivos convencionales, ecológicos y modificados genéticamente, cumpliendo las obligaciones legales aplicables al sistema de producción elegido* (MAPA, 2006). Este Real Decreto hace referencia al cultivo de maíz transgénico, indicándose expresamente la posibilidad de completarlo cuando se autoricen nuevos cultivos MG. Entre las medidas incluidas destacan:

- i) el empleo de semilla certificada;
- ii) la obligación del productor de comunicar por escrito su intención de sembrar una variedad MG al órgano competente de su Comunidad Autónoma y a los vecinos colindantes (a menos de 220 m), con una antelación de al menos un mes;
- iii) el mantenimiento de una distancia de aislamiento de 220 m, para limitar el flujo de polen, excepto si existe acuerdo formal con los vecinos colindantes. Dicha distancia de aislamiento<sup>23</sup> se puede dedicar a maíz convencional, cosechándolo y etiquetándolo como MG;
- iv) el establecimiento de una zona tampón<sup>24</sup> perimetral, con al menos 4 surcos de maíz convencional que será considerado MG;
- v) la consideración tanto de la zona tampón como de la distancia de aislamiento como zona refugio<sup>25</sup>, debiendo representar al menos el 20 por ciento del total de maíz sembrado en la parcela; etc.

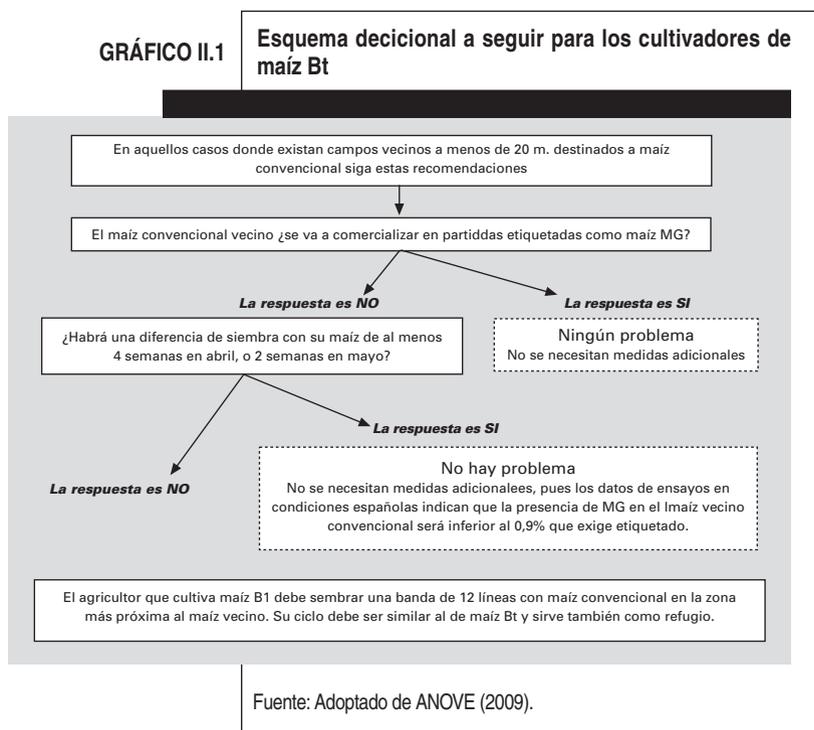
Existen varias controversias en torno al diseño del Real Decreto. Entre ellas, se encuentran las distancias de aislamiento, por ser las más costosas técnica y financieramente. Así, ante la ausencia de normativa en firme, la Asociación Nacional de Obtentores Vegetales (ANOVE) facilita una serie de recomendaciones que deben seguir los cultivadores de maíz MG. Dichas recomendaciones fijan una distancia de seguridad de 20 m respecto a la explotación vecina ecológica o convencional, como umbral a partir del

23 La distancia de seguridad para el cultivo del maíz se ha modificado desde 25m, en el primer proyecto de RD, a 50m, en el segundo, para finalizar con los 220m del último proyecto de RD sobre coexistencia de los cultivos modificados genéticamente con los convencionales y ecológicos.

24 Barrera plantada con maíz convencional que rodea al maíz transgénico y cuya misión es amortiguar la presencia adventicia de OMG, por polinización cruzada, en las fincas colindantes.

25 Las zonas refugio persiguen evitar la aparición de insectos resistentes estableciendo superficies sembradas con maíz convencional.

cual se deben tomar medidas (ANOVE, 2009). Si ocurre tal situación, el agricultor establecerá una zona tampón de 12 líneas de maíz convencional del mismo ciclo que el MG, en la franja más próxima a la explotación colindante, que servirá como zona refugio. Esta zona tampón se establecerá siempre y cuando el maíz convencional vecino necesite medidas de segregación para preservar su identidad, y no exista una diferencia en el calendario de siembra de al menos 4 semanas en abril o 2 semanas en mayo (ver gráfico II.1). El tamaño de la zona refugio será de al menos el 20 por ciento del total del maíz sembrado en la finca. Asimismo, se facilita un soporte documental de notificación al siguiente operador de la cadena agroalimentaria de la naturaleza transgénica de la cosecha, con la finalidad de dar cumplimiento a los requisitos de etiquetado y trazabilidad.



Alcalde y Peláez (2004) estudian la aplicabilidad de futuras medidas de coexistencia para el cultivo del maíz Bt, y encuentran que la zona correspondiente a Galicia, Cornisa Cantábrica y Canarias presenta por su estructura minifundista una vocación mala para la introducción de medidas de coexistencia. En cambio, comunidades como Andalucía, Aragón, Castilla La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Extremadura y Navarra, tendrían una vocación favorable, siendo previsible una implementación fácil con bajos costes para estas medidas.

Además, el proyecto de Real Decreto no contempla la obligatoriedad de realizar cursos de adiestramiento en buenas prácticas agrarias, recomendados por la UE e incluidos en las legislaciones de algunos Estados miembros que les otorgan una gran relevancia para el éxito de la coexistencia. Y tampoco contempla un régimen específico de responsabilidad aplicable al agricultor, para compensar los perjuicios económicos derivados de la presencia adventicia de OMG en productos convencionales y/o ecológicos. De modo que, los agricultores afectados por estas contaminaciones sólo pueden acudir para el resarcimiento de sus daños económicos, a la vía ordinaria de responsabilidad civil.

Otra de las características de la futura normativa sobre coexistencias es su carácter supletorio, al prevalecer los acuerdos voluntarios entre agricultores, aplicando en sus explotaciones las medidas de coexistencia que consideren oportunas, siempre que no perjudiquen a terceros. Su finalidad es permitir la coordinación entre agricultores, posibilitando la segregación de áreas con la misma orientación productiva. Sin embargo, en las zonas de mayor adopción de cultivos de maíz MG en España, como Aragón, la producción ecológica de maíz ha descendido drásticamente entre 2003 y 2008, debido, según Greenpeace, a los problemas de contaminación genética. Un informe publicado por esta organización en 2006 puso de manifiesto que el 50 por ciento de la producción de maíz ecológico en Aragón estaba contaminada por transgénicos, con unos niveles que iban desde el 0,03 por ciento al 1,9 por ciento (Cipirano et al., 2006). Por este hecho, el Comité Aragonés de Agricultura Ecológica (CAAE) se vio obligado a prohibir la venta de dichas producciones como ecológicas. Por ello, concluyen que la coexistencia es técnica y económicamente inviable debido, por un lado, a que el sistema de control, seguimiento, segregación, trazabilidad y etiquetado es ineficiente y, por otro, al enorme coste de un análisis exhaustivo y un control riguroso de las autoridades (Carrasco, 2008 y Binimelis, 2008).

Por el contrario, el grupo de expertos de la Comisión Nacional de Biovigilancia, en su Dictamen sobre la coexistencia (Comisión Nacional de Biovigilancia, 2006), argumenta que la misma es posible técnicamente, según los datos experimentales de los estudios realizados en Europa y España. De modo que la segregación de las regiones por orientaciones productivas depende de la libre voluntad de los agricultores.

Consecuentemente, el desarrollo y desempeño de los futuros marcos normativos sobre coexistencia tendrá importantes repercusiones en el sector agrario, e incluso en las zonas rurales, puesto que la vocación agraria de los territorios ha condicionado tradicionalmente sus posibilidades de desarrollo. Sin olvidar que el grado de aceptación social de los cultivos y alimentos transgénicos determinará, en gran medida, la configuración de la reglamentación sobre coexistencia, y por tanto sus potenciales repercusiones.



**Opiniones de los  
consumidores  
andaluces sobre  
los alimentos  
modificados  
genéticamente**

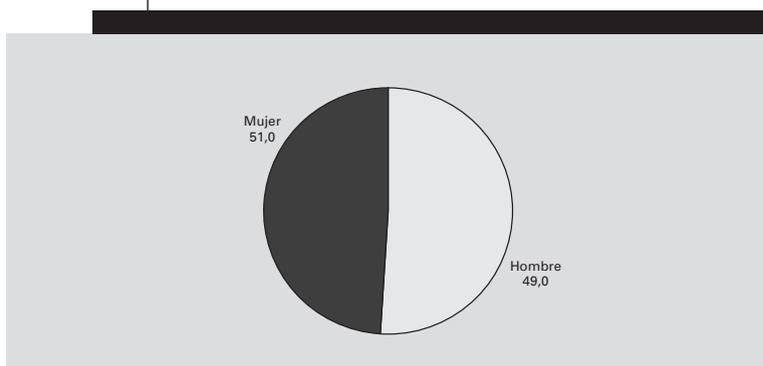
Capítulo III

### III. OPINIONES DE LOS CONSUMIDORES ANDALUCES SOBRE LOS ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE

#### III.1 Características de la población objeto de estudio

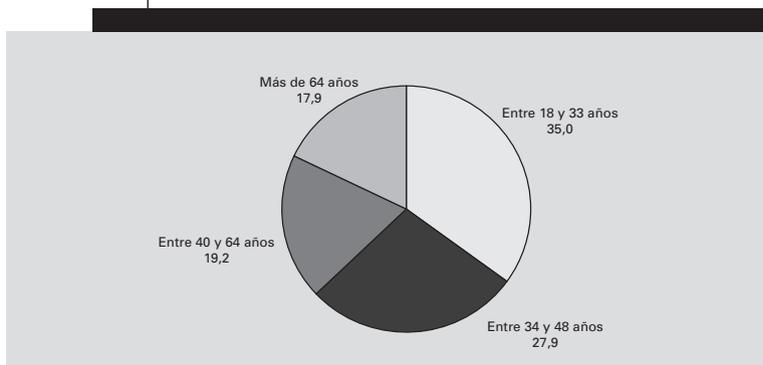
En el muestreo realizado (448 encuestas<sup>1</sup>), se ha procurado que las características de la muestra empleada sean proporcionales a las de la población objeto de estudio (Andalucía). Así, con el fin de evitar la infrarrepresentación de perfiles, se respetaron los porcentajes de representación por sexos y edades, resultando las siguientes características de la muestra (ver gráficos III.1 y III.2).

GRÁFICO III.1 Estratos por sexos de los entrevistados. Porcentajes



Fuente: Cuestionario (2008).

GRÁFICO III.2 Estratos por edades de los entrevistados. Porcentajes

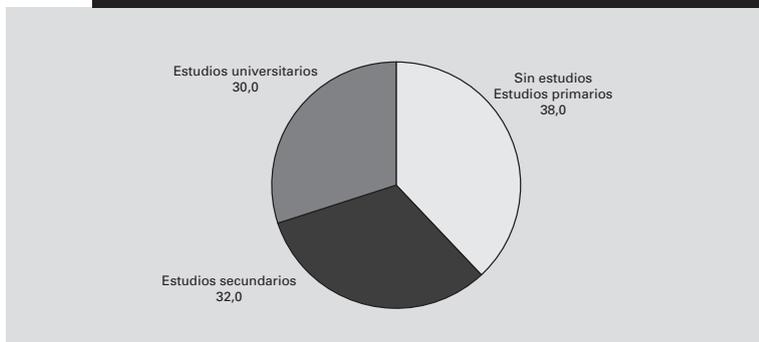


Fuente: Cuestionario (2008).

1 Para más información sobre el muestreo realizado ver el apartado 1.3

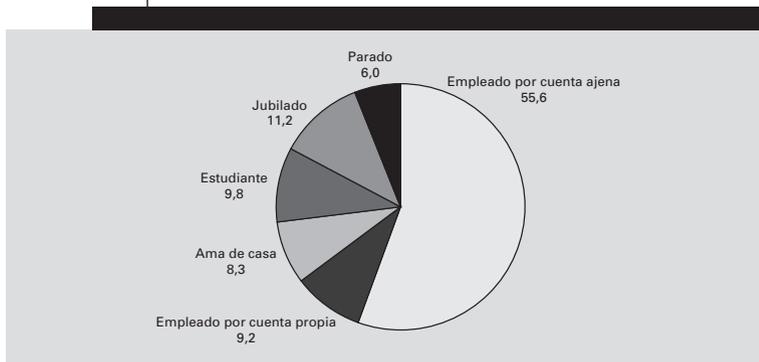
En relación con el nivel de estudios (gráfico III.3) y la situación laboral (gráfico III.4), de nuevo, se procuró que los distintos grupos estuvieran representados de forma adecuada.

**GRÁFICO III.3** Estratos por nivel de estudios de los entrevistados. *Porcentajes*



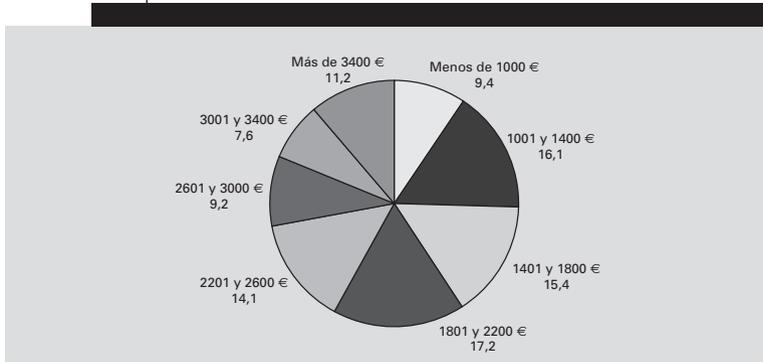
Fuente: Cuestionario (2008).

**GRÁFICO III.4** Estratos por situación laboral de los entrevistados. *Porcentajes*

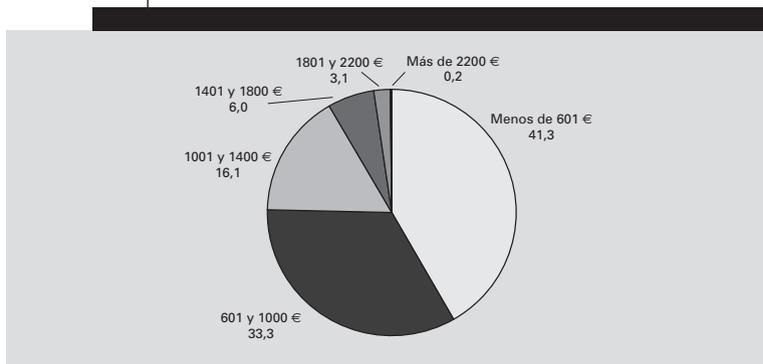


Fuente: Cuestionario (2008).

Además, en el gráfico III.5 se pueden observar los ingresos brutos mensuales del hogar, situándose la mayoría de los encuestados, un 17,2 por ciento y 16,1 por ciento, en los tramos de renta 1.801-2.200€ y 1.001-1.400€, respectivamente. Mientras en el gráfico III.6 se presenta una estimación de la renta disponible per cápita mensual, obtenida mediante la división del punto medio de los intervalos (marca de clase), considerando 600 euros

**GRÁFICO III.5****Estratos por ingresos familiares mensuales de los entrevistados.**  
*Porcentajes*

Fuente: Cuestionario (2008).

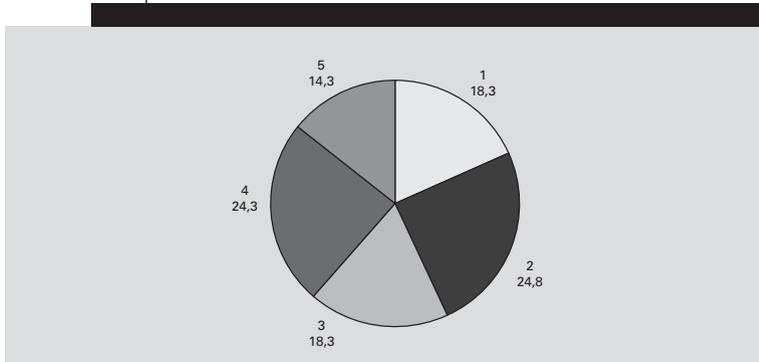
**GRÁFICO III.6****Estratos por renta per cápita mensual de los entrevistados.**  
*Porcentajes*

Fuente: Cuestionario (2008).

y 3.400 euros para los grupos extremos, entre el número de personas en el hogar. Del total, un 41,3 por ciento de los entrevistados se sitúan en una renta per cápita disponible menor de 601 euros y un 33,3 por ciento entre 601 y 1.000 euros. El número promedio de miembros en los hogares es de 3 (gráfico III.7), aproximándose la renta media per cápita a los 700 euros mensuales.

Junto con los datos sociodemográficos de los entrevistados, se preguntaron diversas cuestiones sobre su estilo de vida, con la finalidad de completar el

**GRÁFICO III.7** Número de miembros en la unidad familiar. *Porcentajes*



Fuente: Cuestionario (2008).

perfil de los mismos y disponer de información relevante en relación con sus costumbres y hábitos. La cuantificación de la información ha sido obtenida mediante la utilización de escalas likert de cinco posiciones desde 1 hasta 5, siendo el 5 la mayor puntuación. La primera de las indagaciones se ha efectuado sobre la frecuencia con que realizan determinadas actividades; la segunda, mide el grado de acuerdo respecto a una afirmación relacionada con la alimentación; la tercera proporciona el grado de concienciación medioambiental (ver cuadro III.1).

**CUADRO III.1** Estilo de vida de los entrevistados

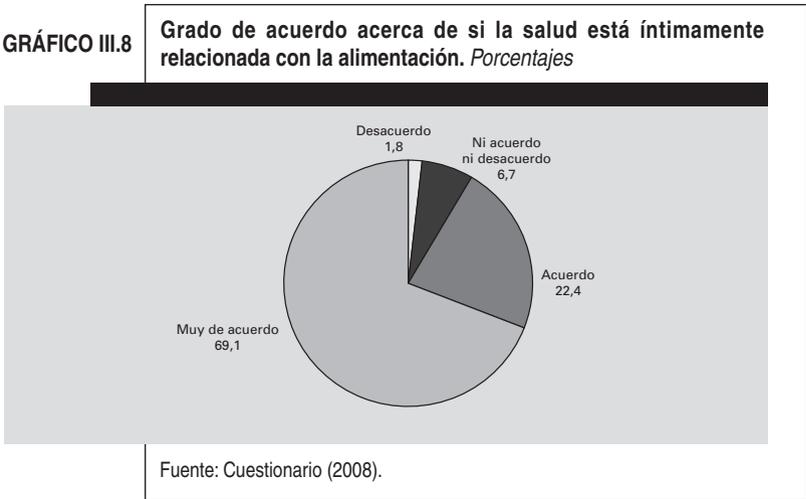
Hábitos	Frecuencia (porcentaje)					Media	Desv. Típica
	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre		
Chequea voluntariamente su estado de salud	18,5	21,2	29,5	17,0	13,8	2,86	1,289
Modera el consumo de sal y evita las grasas	9,6	15,6	30,1	25,4	19,2	3,29	1,217
Fuma	62,5	5,4	6,5	7,4	18,3	2,14	1,618
Hace ejercicio o deporte	15,8	20,1	25,9	20,5	17,6	3,04	1,322
Come fuera de casa	16,3	27,9	40,8	12,1	2,9	2,57	0,994
Prueba los nuevos alimentos del mercado	7,6	24,6	47,3	15,0	5,6	2,86	0,952
Se preocupa por los problemas sociales	1,8	4,7	26,3	38,2	29,0	3,88	0,943
Lee el periódico	8,5	13,8	31,3	23,7	22,8	3,38	1,217
Recicla la basura	14,1	15,4	23,4	21,2	25,9	3,30	1,372

Fuente: Cuestionario (2008).

Como se puede observar, aproximadamente, el 40 por ciento de los andaluces nunca o casi nunca chequea su salud, mientras el 30 por ciento afirma llevar un control médico frecuente. Asimismo, el 44,3 por ciento tampoco suele moderar su consumo de sal y grasas, y un 38 por ciento no hace deporte de forma habitual. No obstante, parece existir una concienciación sobre los peligros para la salud que entraña el tabaco, ya que casi el 63 por ciento de los sujetos no fuma, con la menor media, 2,14, de esta batería de preguntas.

Un número reducido de personas pertenecientes a la muestra (15 por ciento) come siempre ó casi siempre fuera de casa, aunque dicho porcentaje aumenta en un 40,8 por ciento si se consideran aquéllos que lo hacen de vez en cuando. Del mismo modo, tan sólo el 20,6 por ciento prueba asiduamente los nuevos alimentos que surgen en el mercado, aumentando considerablemente dicho tanto por ciento si tenemos en cuenta quienes los prueban de forma ocasional. En cuanto a la concienciación ciudadana, el 67 por ciento se preocupa al menos casi siempre por los problemas sociales, el 46 por ciento lee el periódico regularmente, y el 47 por ciento recicla la basura, con medias de 3,88, 3,38 y 3,30, respectivamente.

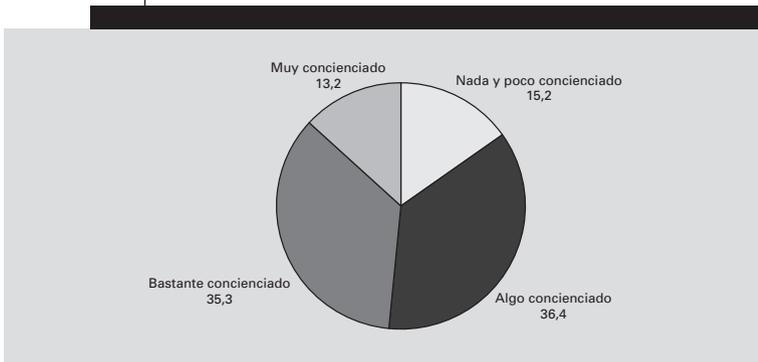
Por otra parte, en lo referente al vínculo entre salud y alimentación, una amplia mayoría (91,5 por ciento) de los encuestados afirma que efectivamente la salud está íntimamente relacionada con la alimentación, siendo la media de 4,59, la más elevada dentro de las afirmaciones sobre estilo de vida consideradas en la encuesta (gráfico III.8).



Por último, el 48,4 por ciento de la muestra manifiesta tener un alto grado de concienciación medioambiental; solamente el 15 por ciento declara no tenerlo o tenerlo en niveles muy bajos (gráfico III.9). Aunque, únicamente un 3,3 por ciento de los encuestados pertenecen a alguna ONG o entidad relacionada con el medio ambiente.

**GRÁFICO III.9**

**Grado de concienciación medio ambiental de los encuestados.**  
*Porcentajes*



Fuente: Cuestionario (2008).

Con las variables sobre estilo de vida descritas anteriormente se realizó un análisis factorial de componentes principales<sup>2</sup>. Esta técnica trata de hallar dimensiones o factores comunes que agrupen variables altamente correlacionadas y expliquen gran parte de la variabilidad común, así permite determinar las relaciones entre variables y resumir la información, facilitando el posterior tratamiento de los datos.

Los principales resultados de la aplicación del análisis factorial aparecen reflejados en el cuadro III.2.

El primer factor denominado “Concienciación medioambiental y social (ConciMA)” (explica el 18,01 por ciento de la varianza) está relacionado con aspectos relativos a la concienciación medioambiental y social de los individuos. Las cuatro variables que conforman el citado factor presentan cargas factoriales que correlacionan de forma positiva. Respecto al segundo, denominado “Cuidado de la salud (CuidaSalud)” (explica el 12,49 por ciento de la varianza), incorpora aspectos relacionados con el cuidado de

2 En el método de extracción por componentes principales los factores obtenidos son los autovectores de la matriz de correlaciones re-escalados, debiendo estos presentar un autovalor superior a 1 como criterio utilizado para extraer dichos factores.

**CUADRO III.2 Análisis factorial sobre el estilo de vida**

Variables	Factor 1 (F1) Concienciación MA-Social (ConciMA)	Factor 2 (F2) Cuidado Salud (CuidaSalud)	Factor 3 (F3) Innovación Alimentación (InnovaAli)	Factor 4 (F4) Hábitos Saludables (Hábitosalud)
Me preocupo por los problemas sociales	0,672	0,081	-0,241	-0,198
Leo el periódico	0,556	-0,035	0,238	0,022
Reciclo la basura	0,669	0,181	0,011	0,170
Grado de concienciación MA	0,742	0,046	0,009	0,107
La salud está íntimamente relacionada con alimentación	-0,016	0,666	-0,097	-0,147
Chequeo voluntariamente mi estado de salud	0,193	0,540	0,231	0,288
Modero el consumo de sal y evito las grasas	0,111	0,669	-0,029	0,213
Como fuera de casa	0,061	-0,282	0,633	0,164
Pruebo los nuevos alimentos que aparecen en el mercado	-0,022	0,234	0,808	-0,164
Fumo	0,079	-0,125	0,096	-0,826
Practico Deporte	0,404	0,025	0,154	0,533
Varianza total explicada (Porcentaje)	18,01	12,49	11,50	11,36

Medida de adecuación muestral – KMO; 0,668.

Prueba de esfericidad de Bartlett; Chi-cuadrado = 442,524\*\*\*; gl = 55.

Fuente: Cuestionario (2008).

la salud como el chequeo regular de la misma y la alimentación. Como se puede observar, las tres variables relacionadas con el cuidado de la salud presentan cargas factoriales que correlacionan también positivamente.

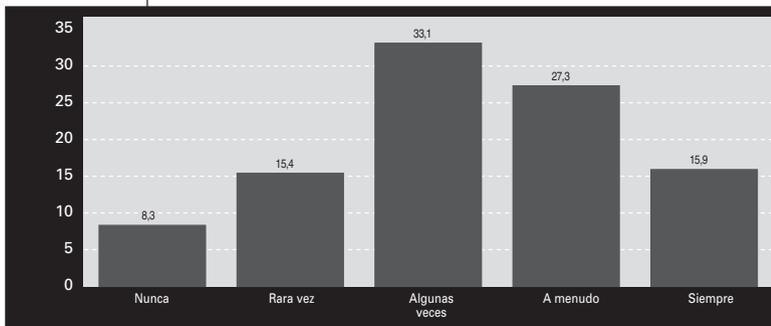
El tercero, “Innovación en la alimentación (InnovaAli)” (explica el 11,50 por ciento de la varianza), lo integran variables vinculadas con tener una actitud innovadora en la alimentación. Así, las variables probar los nuevos alimentos que aparecen en el mercado y comer frecuentemente fuera de casa presentan cargas factoriales que correlacionan de forma positiva. Y por último, el cuarto factor, denominado “Hábitos saludables (Hábitosalud)” (explica el 11,36 por ciento de la varianza), incluye actividades beneficiosas para la salud que están relacionadas con la alimentación. De esta forma, la variable hacer deporte presenta una carga factorial positiva y fumar negativa, correlacionándose de forma inversa.

## III.2 El consumidor y la seguridad alimentaria

### 3.2.1. Frecuencia de lectura de etiquetas y factores de compra

Con la finalidad de determinar la frecuencia de lectura de las etiquetas en los alimentos que compran los entrevistados, se ha utilizado una escala likert con cinco posiciones (desde 1, nunca; hasta 5, siempre). Los resultados arrojan que un 43,2 por ciento las leen siempre o a menudo, mientras que un 23,7 por ciento, prácticamente no las leen (ver gráfico III.10).

GRÁFICO III.10 Frecuencia de lectura de las etiquetas. Porcentajes

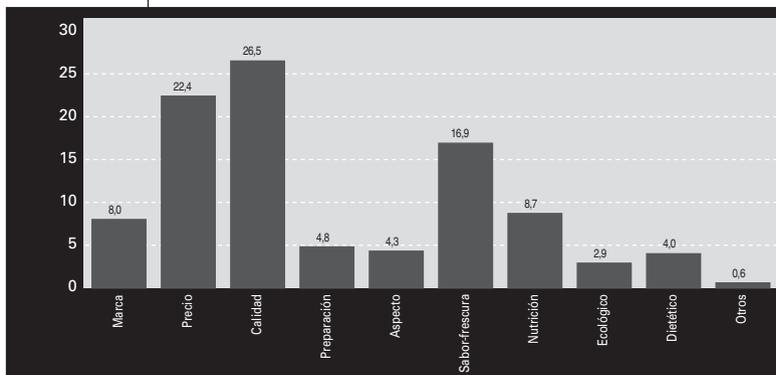


Fuente: Cuestionario (2008).

Para identificar, específicamente, los aspectos más influyentes en la decisión de compra de los consumidores, se ofreció a los entrevistados la posibilidad de seleccionar tres de entre siete características de los alimentos. Se obtuvo que la calidad (26,5 por ciento) y el precio (22,4 por ciento) son los elementos que determinan en mayor grado la compra, seguidos por el sabor y la frescura (16,9 por ciento). Aspectos como el carácter ecológico o dietético de los productos, así como su aspecto exterior o facilidad de preparación (ver gráfico III.11) parecen perder relevancia cuando son confrontados con las cualidades anteriormente mencionadas.

En consonancia con los resultados anteriores, el Eurobarómetro (Comisión Europea, 2006d) sobre la "percepción del riesgo" en la sociedad, expone la misma ordenación en los tres aspectos determinantes de la compra de alimentos para los europeos (42 por ciento elige la calidad; 40 por ciento, el precio; 23 por ciento, el sabor y la frescura).

**GRÁFICO III.11** Elementos relevantes en la decisión de compra. *Porcentajes.*



Fuente: Cuestionario (2008).

Los anteriores factores determinantes de la compra de alimentos fueron agrupados en categorías, para facilitar el posterior tratamiento de los datos. De este modo, se crearon 4 grupos de categorías de compra cuyos componentes pueden verse en el cuadro III.3.

**CUADRO III.3** Categorías que influyen en la decisión de compra de los consumidores

Categoría_General	Categoría_Imagen	Categoría_Salud	Categoría_Mixta
Marca	Facilidad de preparación	Composición nutricional	Categoría General
Precio	Aspecto exterior	Ecológico	Categoría Imagen
Calidad	Sabor y frescura	Dietético	Categoría Salud

Fuente: Cuestionario (2008).

Una vez identificados y agrupados los determinantes de la compra en categorías, la asignación de individuos a los grupos se realizó en función de que dos de sus tres elecciones correspondieran con alguna categoría. Si se realizaban tres elecciones independientes, que no compartan ningún grupo común, se les asignó la categoría mixta.

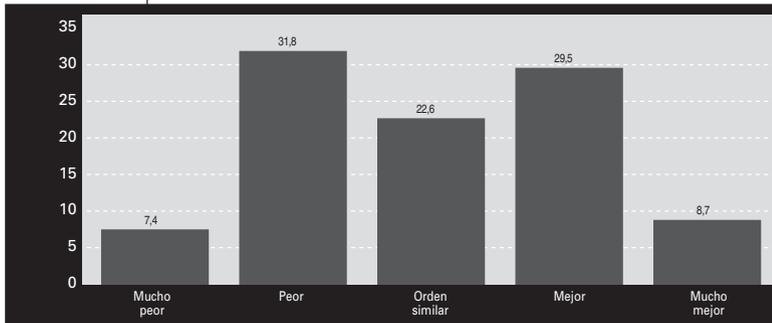
### **3.2.2. Opinión del consumidor sobre aspectos relacionados con la calidad y seguridad alimentaria**

En relación con la calidad actual de los productos alimentarios respecto a la de hace 10 años, comparada mediante una escala likert, se detectaron consideraciones divergentes. Mientras, el 39 por ciento de la muestra afirma

que la calidad de hoy en día es peor ó mucho peor que la pasada, el 38 por ciento tiene una opinión positiva (gráfico III.12), siendo la media de 3 y la desviación típica de 1,122. Dichos resultados son el reflejo del recelo que una parte importante de los consumidores continúa mostrando hacia la calidad y seguridad de las producciones agroalimentarias.

**GRÁFICO III.12**

**Calidad actual de los productos alimentarios en comparación con la de hace 10 años. Porcentajes**



Fuente: Cuestionario (2008).

Por otro lado, se solicitó a los encuestados que expresaran su grado de acuerdo (escala likert desde 1, nada de acuerdo; hasta 5, muy de acuerdo) con ocho afirmaciones vinculadas a la seguridad alimentaria. En el cuadro III.4 se puede observar el nivel de acuerdo (A) y desacuerdo (D) con cada afirmación, así como la media y la desviación típica.

**CUADRO III.4**

**Aspectos relacionados con el control de la seguridad alimentaria**

Afirmaciones	A (porcentaje)	D (porcentaje)	Media	Desviación Típica
Los controles vigentes son rigurosos y seguros	40,9	17,7	3,27	0,966
Los alimentos más caros son más seguros y de mayor calidad	21,0	53,5	2,48	1,116
Los sellos de garantía de calidad ayudan a decidir mi compra	42,7	28,6	3,14	1,226
Las etiquetas suministran información fiable	42,7	22,2	3,23	0,972
Los productos ecológicos son más saludables	56,3	14,5	3,67	1,121
Los productos químicos en la agricultura y la alimentación no están totalmente controlados	66,0	11,8	3,89	1,099
La sociedad rechazará el uso de la ingeniería genética en la alimentación	27,9	40,6	2,81	1,253

Fuente: Cuestionario (2008).

La afirmación con la que se muestran más de acuerdo los consumidores andaluces, con un 66 por ciento, es que *el uso de los productos químicos en la agricultura no está totalmente controlado*; y puede que derivado de ello, opinen, con un 56,3 por ciento de acuerdo, que *los productos ecológicos son más saludables*. La afirmación que presenta un mayor desacuerdo, con un 53,5 por ciento, es *los alimentos más caros son más seguros y de mayor calidad*; seguida por *la sociedad rechazará el uso de la ingeniería genética en la alimentación* con un 40,6 por ciento.

En relación con la *rigurosidad y seguridad de los controles vigentes y la fiabilidad suministrada por las etiquetas*, los consumidores manifiestan un grado importante de incertidumbre reflejado en los elevados porcentajes situados en la posición media de la escala (41,4 por ciento y 35,1 por ciento, respectivamente). Igualmente en la UE, los resultados del Eurobarómetro (Comisión Europea, 2006d) avalan el grado de incertidumbre manifestado en los datos anteriores, ya que si bien el 38 por ciento de los ciudadanos comunitarios piensa que en los últimos 10 años la seguridad alimentaria ha mejorado, el 28 por ciento opina que ha empeorado.

En esta misma línea, en un segundo grupo de cuestiones se examinó la frecuencia con que los consumidores se plantean una serie de problemas relacionados con la seguridad alimentaria, medida en una escala desde 1, nunca; hasta 5, muy a menudo (cuadro III.5).

**CUADRO III.5** Preocupación hacia distintos problemas relacionados con la seguridad alimentaria

Afirmaciones	Escasamente (1 y 2) (porcentaje)	A veces (3) (porcentaje)	Frecuentemente (4 y 5) (porcentaje)	Media	Desviación Típica
Las crisis alimentarias debidas a las enfermedades de los animales	19,7	36,9	43,4	3,35	1,128
El bienestar animal	39,8	26,8	33,3	2,89	1,271
Consumir alimentos transgénicos sin saberlo	62,2	17,7	20,1	2,30	1,329
Tener una reacción alérgica o enfermarse al consumir algún alimento	42,5	25,1	32,5	2,82	1,314
Los aditivos incorporados en los alimentos	27,7	34,0	38,3	3,16	1,184
La presencia de residuos de plaguicidas, hormonas, etc., en los alimentos	23,3	31,1	45,6	3,37	1,213

Fuente: Cuestionario (2008).

Se observó como los problemas planteados con mayor frecuencia por los consumidores son:

- i) *la presencia de residuos de plaguicidas, hormonas, etc. en los alimentos* por el 45,6 por ciento de la muestra;
- ii) *las crisis alimentarias debidas a las enfermedades de los animales* por el 43,4 por ciento; y
- iii) *los aditivos incorporados en los alimentos* por el 38,3 por ciento.

Mientras que *consumir alimentos transgénicos sin saberlo* es el problema menos presente en la mente del consumidor, al ser sólo el 20,1 por ciento de los entrevistados quienes se lo plantean frecuentemente. Estos resultados, sobre la preocupación de los consumidores hacia aspectos relacionados con la calidad y seguridad alimentaria, han sido puestos de manifiesto por el Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS, 2001), revelando que el 61,7 por ciento de los españoles tiene poca o ninguna confianza en que los alimentos sean sanos y seguros. Asimismo, el Eurobarómetro (Comisión Europea, 2006d) muestra, de forma concordante con los resultados anteriores, como aquellos aspectos relacionados con la alimentación que despiertan mayor preocupación en los europeos son: la presencia de residuos en los alimentos y las enfermedades de la cabaña ganadera. De forma convergente con los resultados del presente estudio, la preocupación por los alimentos transgénicos en los consumidores europeos aún se muestra incipiente, en relación con la preponderancia de los problemas alimentarios mencionados.

Para analizar si existen correlaciones entre plantearse los problemas alimentarios analizados previamente, se empleó el coeficiente de correlación de Spearman<sup>3</sup>, obteniéndose los resultados que aparecen en el cuadro III.6.

Se puede apreciar como todos los coeficientes de correlación son significativos y positivos, es decir que los consumidores que piensan en un problema de forma frecuente también se plantean fácilmente el resto de inconvenientes. La presencia de aditivos y restos de plaguicidas son las cuestiones con un mayor coeficiente de correlación y, por tanto, aparecen más recurrentemente en la mente del entrevistado de forma simultánea.

3 El coeficiente de correlación de Spearman varía entre 1 y -1, estando justificado su empleo por tratarse de variables ordinales con una muestra superior a 100 individuos.

**CUADRO III.6**

**Matriz de correlaciones entre problemas relacionados con la alimentación**

	Crisis Alimentarias	Bienestar Animal	Consumir alimentos MG	Reacción alérgica	Aditivos	Presencia plaguicidas
Crisis Alimentarias		$\rho= 0,327$ $p= 0,000$	$\rho= 0,212$ $p= 0,000$	$\rho= 0,305$ $p= 0,000$	$\rho= 0,247$ $p= 0,000$	$\rho= 0,307$ $p= 0,000$
Bienestar Animal			$\rho= 0,316$ $p= 0,000$	$\rho= 0,225$ $p= 0,000$	$\rho= 0,305$ $p= 0,000$	$\rho= 0,292$ $p= 0,000$
Consumir Alimentos MG				$\rho= 0,205$ $p= 0,000$	$\rho= 0,412$ $p= 0,000$	$\rho= 0,290$ $p= 0,000$
Reacción Alérgica					$\rho= 0,332$ $p= 0,000$	$\rho= 0,375$ $p= 0,000$
Aditivos						$\rho= 0,583$ $p= 0,000$
Presencia plaguicidas						

Fuente: Cuestionario (2008).

### **3.2.3. Análisis factorial e índice de preocupación sobre la seguridad y calidad de los alimentos**

En este apartado se muestra el análisis factorial de componentes principales realizado con las variables sobre calidad y seguridad alimentaria, reflejadas anteriormente (apartado 3.2.1 y 3.2.2). Asimismo, a partir del grupo de cuestiones sobre la preocupación hacia distintos problemas relacionados con la seguridad alimentaria (apartado 3.2.2), se ha construido un índice agregado de Preocupación Alimentaria (IPA). Ambos análisis, que se comentan a continuación, tienen como objeto simplificar las numerosas y complejas relaciones que se pueden encontrar en el conjunto de variables observadas, reduciendo así su número para evitar problemas de colinealidad en las estimaciones de los modelos econométricos. En el cuadro III.7 se puede observar el primer análisis factorial realizado.

Se han extraído cuatro factores que explican el 59,91 por ciento de la varianza total. Las medidas de adecuación muestral son satisfactorias y la prueba de esfericidad de Barlett asegura la corrección del modelo.

Como se puede observar en el cuadro III.7 existe un primer factor denominado "Preocupación\_Información (PreoInf)" (explica el 18,26 por ciento de la varianza) que está asociado con la frecuencia mostrada por los consumidores en la lectura de etiquetas, y la utilidad de los sellos de garantía de la calidad en el momento de realizar la compra. Mientras, el segundo factor, "Fiabilidad\_Conroles (FiaControl)" (explica el 17,16 por ciento de la varianza), está relacionado con la confianza de los consumidores sobre

diferentes aspectos relacionados con la seguridad de alimentaria, como la rigurosidad y seguridad de los controles alimentarios, el suministro de información fiable por parte de las etiquetas de los alimentos y el control de productos químicos en la alimentación.

El tercer factor, “Calidad\_Alimentaria (CalidadAli)” (explica el 12,52 por ciento de la varianza), aparece conectado con la confianza en la calidad de los alimentos actuales y con que las producciones ecológicas no tienen por qué ser más saludables. Por último, el factor “RechazoMG\_Precio (RechazoMG)” (explica el 11,97 por ciento de la varianza) se encuentra vinculado con la idea de que la sociedad rechazará las modificaciones genéticas en la alimentación, y de que los alimentos más caros son más seguros y de mayor calidad.

**CUADRO III.7**

**Análisis factorial de los aspectos valorados sobre seguridad y calidad alimentaria**

Variables	Factor 1 Preocupación Información (PreoInf)	Factor 2 Fiabilidad Controles (FiaControl)	Factor 3 Calidad Alimentaria (CalidadAli)	Factor 4 RechazoMG Precio (RechazoMG)
Frecuencia de lectura de las etiquetas	0,739	-0,041	0,060	-0,133
Los sellos de garantía de calidad ayudan a mi compra	0,714	0,085	0,025	0,156
Los controles alimentarios son rigurosos y seguros	0,117	0,719	0,172	0,131
Las etiquetas suministran información fiable	0,472	0,589	-0,139	-0,002
Los productos químicos no están totalmente controlados	0,231	-0,690	-0,071	0,199
Calidad actual de los alimentos respecto a hace 10 años	0,301	0,091	0,770	-0,046
Los productos ecológicos son más saludables	0,449	-0,064	-0,638	-0,025
Los alimentos más caros son más seguros y de mayor calidad	0,057	0,386	-0,243	0,561
La sociedad rechazará las MG en la alimentación	-0,033	-0,185	0,097	0,813
Varianza total explicada	18,26	17,16	12,52	11,97

Medida de adecuación muestral – KMO = 0,609.  
Prueba de esfericidad de Bartlett – Chi-cuadrado = 270,498\*\*\*; gl = 36.

Fuente: Cuestionario (2008).

Respecto al Índice agregado de Preocupación Alimentaria (IPA), su formulación es la siguiente:

$$IPA = \sum_{i=1}^6 \frac{p_i}{p_{i_{max}}} \times 100$$

siendo  $p_i$ , la valoración asignada por el entrevistado a cada uno de los problemas alimentarios evaluados;  $p_{i_{max}}$  la valoración máxima posible para cada uno de los aspectos evaluados.

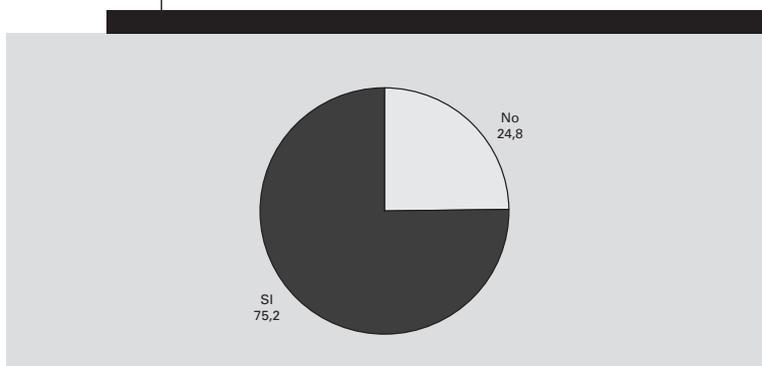
Así, a partir de los problemas relacionados con la seguridad alimentaria ( $p_i$ ), mostrados en el cuadro III.7, se obtiene que el índice de preocupación promedio de los consumidores andaluces hacia los distintos problemas relacionados con la alimentación es del 59,63 por ciento (IPA). Índice que se puede catalogar como medio-alto y que refleja las preocupaciones manifestadas en relación con la calidad y seguridad de los alimentos.

### III.3 Conocimiento del consumidor y fuentes de información sobre los alimentos MG

#### 3.3.1. Conocimiento subjetivo y objetivo sobre los alimentos MG

Si bien el 75,2 por ciento de la muestra afirma haber oído hablar sobre los alimentos transgénicos (conocimiento subjetivo) (gráfico III.13), únicamente el 41,1 por ciento los define de forma objetiva correctamente (gráfico III.14). Asimismo, el 13,6 por ciento emite una definición aproximada (en la mayoría de los casos se trata de definiciones del cariz: son alimentos artificiales manipulados en laboratorio; se trata de alimentos mezclados

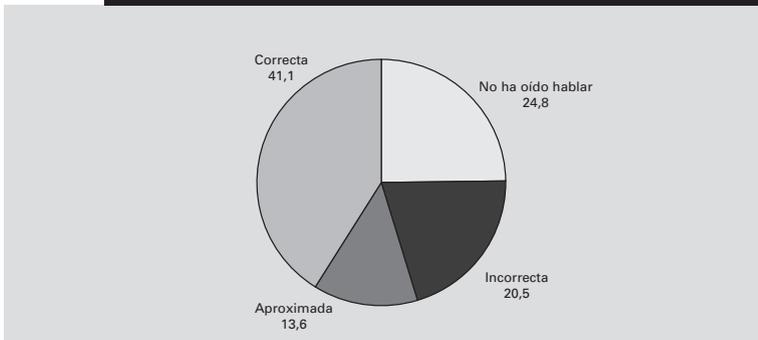
GRÁFICO III.13 Conocimiento subjetivo de los alimentos transgénicos. Porcentajes



Fuente: Cuestionario (2008).

artificialmente; etc.); y el 45,3 por ciento los define incorrectamente, no sabría definirlos o ni siquiera ha oído hablar de los mismos (gráfico III.14). Por tanto, a pesar de que la sociedad ha oído hablar sobre los alimentos transgénicos, el conocimiento real sobre los mismos es aún limitado.

**GRÁFICO III.14** Conocimiento objetivo de los alimentos transgénicos. *Porcentajes*



Fuente: Cuestionario (2008).

A nivel nacional este porcentaje de conocimiento se minora considerablemente, al preguntar, Calatrava Requena y González Roa (2007), a los consumidores si conocen los alimentos transgénicos, en lugar de si han oído hablar sobre los mismos. De este modo, dichos autores muestran como el 45,2 por ciento de los españoles manifiesta conocer qué es un alimento transgénico. Asimismo, al comprobar si los entrevistados emiten una definición correcta de dichos alimentos, obtienen que el 30,7 por ciento efectivamente lo hace.

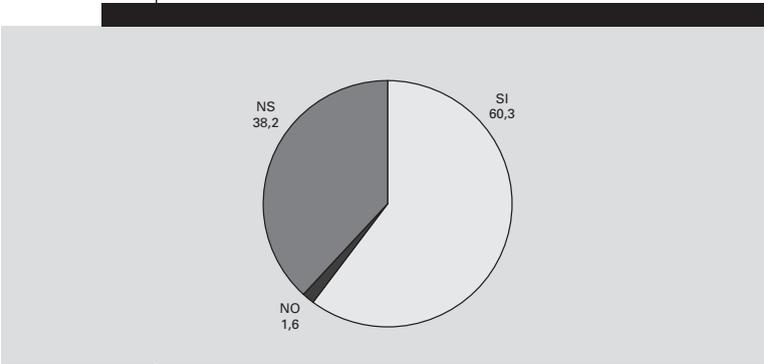
A nivel de la UE, el Eurobarómetro sobre Biotecnología (Gaskell et al., 2006) indica que el 80 por ciento de los ciudadanos han oído hablar en alguna ocasión sobre los alimentos MG. Por tanto, queda de manifiesto la necesidad de diferenciar, en el diseño de una investigación, entre conocimiento subjetivo y objetivo.

Por otra parte, al inquirir a los entrevistados, mediante tres cuestiones con respuesta dicotómica, sobre la existencia de cultivos MG y la comercialización y consumo de alimentos MG en España, los resultados obtenidos arrojan que el 60,3 por ciento de la muestra cree que existen cultivos transgénicos en nuestro país (gráfico III.15); el 58,9 por ciento que se comercializan alimentos transgénicos (gráfico III.16); e incluso el 29 por ciento cree haberlos consumido alguna vez (gráfico III.17). Sin embargo,

el 38,2 por ciento desconoce si se cultivan transgénicos en España (gráfico III.15) y comercializan alimentos transgénicos (gráfico III.16); además el 59,2 por ciento no sabe si los ha consumido alguna vez (gráfico III.17).

**GRÁFICO III.15**

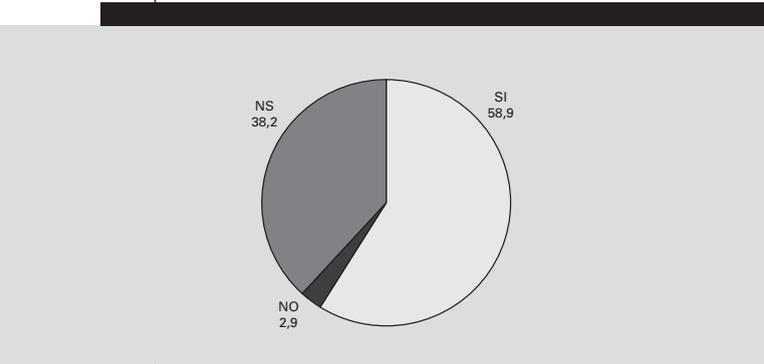
**Conocimiento acerca de la existencia de cultivos transgénicos en España. Porcentajes**



Fuente: Cuestionario (2008).

**GRÁFICO III.16**

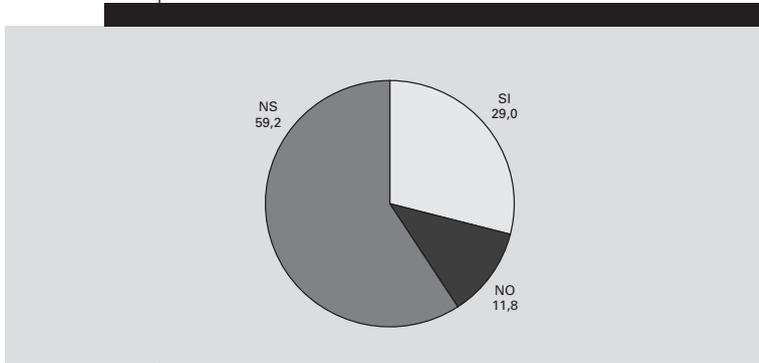
**Conocimiento acerca de si se comercializan alimentos transgénicos en España. Porcentajes**



Fuente: Cuestionario (2008).

GRÁFICO III.17

Conocimiento acerca de si creen haber consumido alguna vez alimentos transgénicos. *Porcentajes*



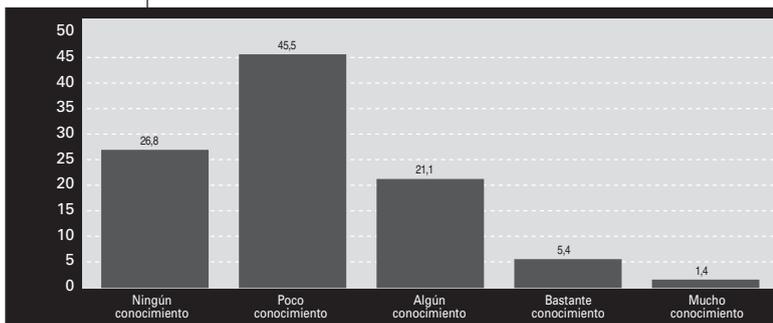
Fuente: Cuestionario (2008).

### 3.3.2. Grado de conocimiento subjetivo y objetivo sobre los alimentos MG

Al autoevaluar el entrevistado el grado de conocimiento que posee sobre los alimentos transgénicos (conocimiento subjetivo), con una escala likert (desde 1, mucho conocimiento; hasta 5, ningún conocimiento), el 72 por ciento afirma poseer poco o ningún conocimiento (media de 2,09 y desviación típica de 0,901), siendo tan sólo el 6,8 por ciento los que manifiestan poseer bastante o mucho (gráfico III.18). Destaca como el porcentaje de sujetos que declaran no poseer conocimiento alguno (26,8 por ciento) es muy similar al de aquéllos que no habían oído hablar de los alimentos MG (24,8 por ciento), previamente comentado.

GRÁFICO III.18

Autovaloración acerca del grado de conocimiento sobre los alimentos MG. *Porcentajes*



Fuente: Cuestionario (2008).

De forma coherente con los resultados obtenidos en este estudio, Noomene y Gil (2006) encuentran cifras similares a las anteriores, ya que el 61 por ciento, 35,5 por ciento y 3,5 por ciento de los españoles afirma poseer un nivel de conocimiento bajo, medio y alto, respectivamente.

Este hecho queda patente en el estudio realizado por la Fundación BBVA (2003), a nivel europeo sobre Biotecnología, donde la puntuación media de los consumidores españoles (escala desde 0, nada de acuerdo; a 10, totalmente de acuerdo) fue de 4 respecto a la afirmación: mi nivel de información sobre los alimentos modificados genéticamente es más que suficiente para decidir sobre su consumo. En cambio, el nivel de conocimiento revelado por los consumidores (Chern y Rickertsen, 2001) en países como EEUU (nivel medio-alto: 55 por ciento), con mayor experiencia en este tipo de producciones en sus mercados, y Noruega (nivel medio-alto: 53 por ciento), con un importante grado de preocupación social por los transgénicos, es mayor que el evidenciado para Andalucía (27,9 por ciento) y España (39 por ciento).

Por otra parte, con la finalidad de cuantificar el grado de conocimiento objetivo que los andaluces tienen sobre diversos aspectos relacionados con las modificaciones genéticas, se presentaron siete afirmaciones (ver encuesta Anexo I) que debían valorar como verdaderas o falsas (ver cuadro III.8). Se obtuvo que el 32,7 por ciento de los consumidores poseen un grado de conocimiento bajo (entre 0 y 2 aciertos), mientras el 34,5 por ciento presenta un grado de conocimiento medio (entre 3 y 4 aciertos). El

**CUADRO III.8**

**Test de conocimiento objetivo sobre biotecnología y alimentos MG**

Indicador	Porcentaje Verdadero	Porcentaje Falso	Ns/Nc
Los alimentos convencionales no contienen genes mientras los modificados genéticamente sí	15,9	57,4	26,7
Si una persona consume alimentos modificados genéticamente, sus genes también podrían ser modificados	13,9	55,1	31,0
Los animales modificados genéticamente son siempre más grandes que el resto	23,7	49,9	26,4
Es imposible transferir genes de animales a plantas	16,6	29,6	53,8
Es posible transferir genes de unas plantas a otras	73,3	3,6	23,0
Si creamos tomates modificados genéticamente a partir de un pescado probablemente sabrán a pescado	13,7	53,1	33,3
El maíz Bt produce una sustancia insecticida gracias a la incorporación en su ADN del gen de una bacteria	28,1	6,8	64,5

Fuente: Cuestionario (2008).

porcentaje de consumidores con un grado de conocimiento alto se sitúa en un 32,7 por ciento (entre 5 y 7). Una exploración más profunda de los datos muestra como más de una quinta parte de los encuestados (21,4 por ciento) presenta unos conocimientos prácticamente nulos (hasta 1 acierto), reduciéndose el porcentaje hasta el 17,3 por ciento para aquellos con un conocimiento más alto (entre 6 y 7 aciertos).

Entre las afirmaciones planteadas, el mayor porcentaje de desconocimiento se produce al preguntar sobre:

- 1) *el maíz Bt produce una sustancia insecticida gracias a la incorporación en su ADN el gen de una bacteria* (64,5 por ciento); y
- 2) *es imposible transferir genes de animales a plantas* (53,8 por ciento).

En cambio, los ítems con un mayor nivel de acierto son:

- 1) *es posible transferir genes de unas plantas a otras* (73,3 por ciento); y
- 2) *los alimentos convencionales no contienen genes mientras los modificados genéticamente sí* (57,4 por ciento).

Teniendo en cuenta que en prácticamente la totalidad de los ítems existe una parte importante de la muestra que desconoce o hierra la respuesta, queda de manifiesto que el nivel de conocimiento en este campo es aún muy limitado.

Al comprobar si el nivel de conocimiento objetivo sobre biotecnología tiene influencia en definir correctamente qué es un alimento transgénico, se detectó mediante el estadístico  $\chi^2$  una relación altamente significativa ( $\chi^2 = 155,765^{***}$  con 6 gl). En este sentido, como era de prever, aquellos sujetos con un nivel de conocimiento objetivo medio-alto definen con mayor acierto qué es un alimento transgénico.

Comparando los resultados anteriores con el Eurobarómetro sobre Biotecnología (Comisión Europea, 2006d) se observa que, en tres afirmaciones comunes<sup>4</sup> a ambas encuestas, los porcentajes de acierto por parte de los entrevistados son análogos a los del presente estudio. Asimismo, el porcentaje de desconocimiento en relación con la afirmación, *los alimentos transgénicos pueden modificar los genes de las personas*, es algo menor para el conjunto de la UE (24,3 por ciento) respecto a la región andaluza (31 por ciento).

4 Las afirmaciones comunes son: i) *comiendo fruta modificada genéticamente, los genes de una persona pueden modificarse*; ii) *los animales modificados genéticamente son siempre más grandes que los convencionales*; y iii) *es imposible transferir genes de animales a plantas*.

Finalmente, se construyó un Índice agregado de Conocimiento Total (ICT) que mide el número de aciertos del entrevistado de la siguiente forma:

$$ICT = \frac{A_i}{n} \times 100$$

siendo  $A_i$  el número de aciertos del entrevistado en el test de conocimiento y  $n$  el número de cuestiones planteadas ( $n = 7$ ). Así, a partir de los ítems del test de conocimiento mostrado en el cuadro III.8, se obtiene que el Índice agregado de Conocimiento Total de los consumidores andaluces es de un 49,10 por ciento.

Además, con la intención de continuar indagando sobre el conocimiento se construyó un Índice agregado de Conocimiento Avanzado (ICA) que mide el número de aciertos respecto a los ítems que muestran mayor complejidad y, por tanto, un gran desconocimiento. Dichas cuestiones son las siguientes:

- i) *es imposible transferir genes de animales a plantas;*
- ii) *si creamos tomates modificados genéticamente a partir de un pescado probablemente sabrán a pescado;* y
- iii) *el maíz Bt modificado genéticamente produce una sustancia insecticida gracias a la incorporación en su ADN del gen de una bacteria.* El cálculo del mismo se realiza como sigue:

$$ICA = \frac{A_i}{n} \times 100$$

siendo  $A_i$  el número de aciertos del entrevistado en el test de conocimiento sobre las cuestiones expuestas de mayor complejidad y  $n$  el número de cuestiones planteadas ( $n=3$ ).

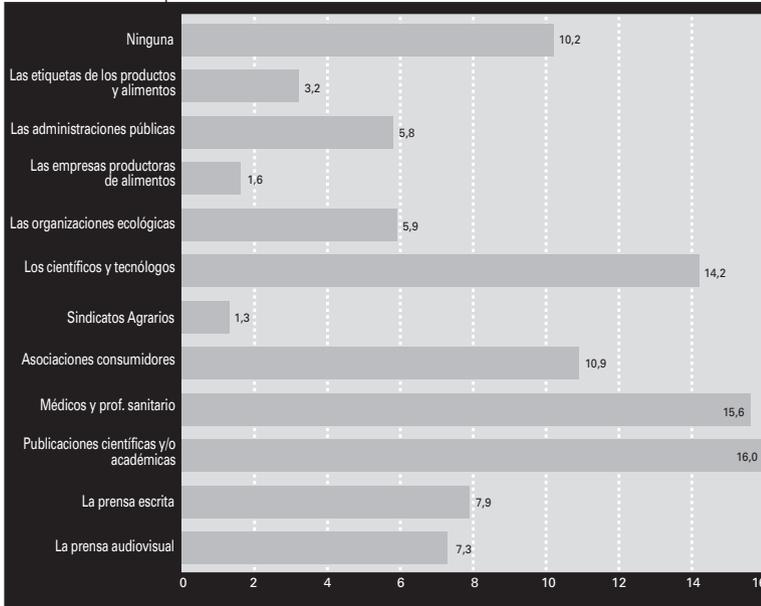
A partir de dicha expresión se obtuvo un Índice agregado de Conocimiento Avanzado del 36,54 por ciento, que demuestra la escasa instrucción que poseen los consumidores respecto a algunos aspectos más específicos de las aplicaciones biotecnológicas.

### **3.3.3. Fuentes de información sobre los alimentos MG**

Para los andaluces, los medios que mayor credibilidad ofrecen a los ciudadanos a la hora de informar sobre los alimentos MG son, en este orden (ver gráfico III.19), las publicaciones científicas y/o académicas (16 por ciento), los médicos y profesionales sanitarios (15,6 por ciento), los científicos y tecnólogos (14,2 por ciento) y las asociaciones de consumidores (10,9 por ciento). No obstante, para un 10,2 por ciento de la muestra ningún medio le ofrece credibilidad, como se puede observar en el gráfico III.19.

Así, se puede decir que en relación con los alimentos transgénicos no existe una fuente de información claramente predominante, en cuanto a su

**GRÁFICO III.19** Distribución porcentual de la credibilidad de las fuentes de información sobre alimentos MG. *Porcentajes*



Fuente: Cuestionario (2008).

credibilidad. Resultados semejantes se ofrecen en el Eurobarómetro sobre biotecnología (Gaskell et al., 2006), al identificar como fuentes más fiables, los médicos y profesionales sanitarios (79 por ciento), los científicos (78 por ciento) y las asociaciones de consumidores (76 por ciento).

Asimismo, en relación con la opinión de los individuos sobre algunas de las características de la información acerca de los alimentos transgénicos (del 1, muy en desacuerdo; al 5, muy de acuerdo), el 83,9 por ciento afirma que la información sobre los mismos es escasa; el 59,5 por ciento, que es compleja; y el 40,7 por ciento, que suele estar manipulada por las empresas. Las medias son 4,34, 3,69 y 3,26, respectivamente; con desviaciones típicas de 1,052; 1,197; y 1,105. Puede que derivado, en parte, de estas creencias, se manifieste cierto desinterés, por parte del 78,1 por ciento de la muestra (media de 1,80 y desviación típica de 1,080), en informarse sobre la biotecnología y/o los alimentos MG.

Destacar que el coeficiente de correlación de Spearman revela la existencia de una correlación negativa y algo débil pero significativa al 5 por ciento, entre opinar que la información sobre transgénicos es compleja e informarse

en menor medida al respecto ( $\rho = -0,108$ ;  $p = 0,024$ ). Relacionando las características de la información con el nivel de conocimiento subjetivo, se observa como los sujetos que piensan que la información sobre los alimentos MG es compleja manifiestan poseer un menor nivel de conocimiento ( $\rho = -0,216$ ;  $p = 0,000$ ), mientras que aquellos que alguna vez han mostrado interés por informarse se consideran más conocedores ( $\rho = 0,379$ ;  $p = 0,000$ ). Por consiguiente, y de forma general, un porcentaje mayoritario de la sociedad andaluza piensa que la información sobre transgénicos es escasa, compleja y está manipulada, sin que busquen activamente información.

Esta conclusión se pone de manifiesto en el análisis factorial realizado (cuadro III.9) a partir de la batería de cuestiones relativas a la información sobre los alimentos MG, extrayéndose dos factores que explican el 61,13 por ciento de la varianza total.

En el cuadro III.9 se puede apreciar la existencia de un primer factor denominado “Información\_Inadecuada (Inflnade)” (explica el 34,85 por ciento de la varianza) que representa las valoraciones expresadas por los individuos en relación con la complejidad, escasez y manipulación de la información sobre los alimentos transgénicos. Un segundo factor, “Búsqueda\_Información (Buscalnf)” (explica el 26,28 por ciento de la varianza), se asocia con la exploración de información referente a los alimentos MG por parte de los consumidores.

**CUADRO III.9**

**Análisis factorial de la información sobre los alimentos transgénicos**

Variables	Factor 1 Información Inadecuada (Inflnade)	Factor 2 Búsqueda Información (Buscalnf)
La información sobre transgénicos es muy compleja	0,711	-0,110
La información sobre transgénicos suele estar manipulada	0,650	0,424
La información sobre transgénicos es escasa	0,671	-0,126
Alguna vez he mostrado interés por informarme sobre los alimentos MG	-0,123	0,918
Varianza total explicada (porcentaje)	34,85	26,28

Medida de adecuación muestral – KMO = 0,568.  
Prueba de esfericidad de Bartlett – Chi-cuadrado = 53,985\*\*\*; gl = 6.

Fuente: Cuestionario (2008).

### III.4 Características de los consumidores que influyen en el grado de conocimiento sobre los alimentos MG

#### 3.4.1. ¿Quiénes poseen conocimiento subjetivo y objetivo sobre los alimentos transgénicos?

Para identificar aquellas variables sociodemográficas, de estilo de vida y opinión que influyen en el conocimiento subjetivo y objetivo de los alimentos MG, así como comparar los dos tipos de conocimiento, se han realizado dos regresiones logísticas binarias<sup>5</sup>, estimadas mediante máxima verosimilitud. Asimismo, se han calculado los efectos marginales para las variables explicativas, que permiten conocer la variación de probabilidad experimentada por la variable explicada cuando la variable explicativa se incrementa en una unidad. De este modo, en la especificación del Modelo I) Conocimiento subjetivo (CS) sobre los alimentos MG, la variable endógena,  $Y_i^{CS}$ , ha sido delimitada a través de la pregunta dicotómica sobre si el consumidor ha oído hablar de los alimentos transgénicos, definiéndose de la siguiente forma:

$Y_i^{CS} = 0$  si el individuo  $i$  no ha oído hablar de los alimentos transgénicos;  
 $Y_i^{CS} = 1$  si el individuo  $i$  ha oído hablar de los alimentos transgénicos.

Por otra parte, para la especificación del Modelo II) Conocimiento objetivo (CO) sobre los alimentos MG, se ha empleado como variable endógena,  $Y_i^{CO}$ , definir correctamente dicho tipo de alimentos por parte de los encuestados, quedando especificada así:

$Y_i^{CO} = 0$  si el individuo  $i$  no ha definido qué son los alimentos MG o ha errado;  
 $Y_i^{CO} = 1$  si el individuo  $i$  ha definido correctamente qué son los alimentos MG.

Las variables explicativas consideradas en el análisis, al resultar significativas en al menos uno de los modelos según los análisis bivariantes de relación y asociación empleados (test Chi-cuadrado de asociación, coeficiente de asociación Eta y regresión logística binaria univariante), se muestran en el cuadro III.10.

5 En un modelo dicotómico de elección discreta se trata de encontrar la relación existente entre una serie de variables explicativas ( $X_i$ ) y la endógena ( $Y_i$ ), siendo su especificación:

$$Y_i = \frac{1}{1 + e^{-\alpha - \beta_k X_{ki}}} + \varepsilon_i = \frac{e^{\alpha + \beta_k X_{ki}}}{1 + e^{\alpha + \beta_k X_{ki}}} + \varepsilon_i$$

**CUADRO III.10** Variables relacionadas con el conocimiento subjetivo (CS) y objetivo (CO) sobre los alimentos MG

Codificación	Variables independientes	Niveles	$\gamma_{CS}$	$\gamma_{CO}$
<b>Bloque I. Opinión sobre diversos aspectos relacionados con la calidad y seguridad alimentaria</b>				
CalidadAli	Factor calidad alimentaria	Continua	*	ns
IPA	Índice de preocupación hacia problemas relacionados con la alimentación	Continua	*	*
<b>Bloque II. Conocimiento y fuentes de información sobre los alimentos MG</b>				
Inflnade	Factor información inadecuada sobre transgénicos	Continua	*	ns
Buscalnf	Factor haber mostrado alguna vez interés por informarse sobre los alimentos MG	Continua	*	*
<b>Bloque VI. Características sociodemográficas y de estilo de vida</b>				
Sexo	Género del consumidor	0 = Mujer; 1 = Hombre	*	*
Edad	Categorías de edad	0 = 18 – 34 años; 1 = 35 – 54 años; 2 $\geq$ 55 años	ns	*
Miembros	Familia numerosa (4 o más miembros)	0 = No 1 = Sí	ns	*
Estrato	Lugar de residencia	0 = Rural; 1 = Urbano; 2 = Metropolitano	ns	*
NivEstu	Nivel de estudios	0 = Hasta primarios; 1 = Secundarios; 2 = Universitarios	*	*
Renta	Renta per cápita mensual disponible	Continua	*	*
ConciMA	Factor preocupación medioambiental y social	Continua	*	*
Hábitosalud	Hábitos de vida saludables	Continua	ns	*

\* Nivel de significación al 5 por ciento; ns: no significativa

Fuente: Cuestionario (2008)

En relación con los problemas de colinealidad<sup>6</sup> entre las variables explicativas, medidos a través de diferentes coeficientes de correlación (Pearson, Spearman y Kendall tau) o asociación (Chi-cuadrado, Eta y

6 La clasificación de los coeficientes de correlación o asociación entre las variables independientes se ha realizado de la siguiente forma: a) cuando el coeficiente toma valores entre 0 y 1, si es inferior a 0,30 se clasifica como bajo; si se sitúa entre 0,30 y 0,50 se clasifica como medio; y si es superior a 0,50 se clasifica como alto; b) cuando el coeficiente toma valores entre -1 y 1, si está entre -0,30 y 0,30 se clasifica como bajo; si está entre 0,30 y 0,50 ó entre -0,30 y -0,50 se clasifica como medio; y si es superior a 0,50 ó inferior a -0,50, se clasifica como alto. La elección de dicha ordenación responde a que un coeficiente de correlación o asociación entre variables inferior al 0,30, se considera condición necesaria para una baja correlación (Arriaza, 2006).

Contingencia), las variables edad y estudios fueron categorizadas de forma que presentaran un nivel de colinealidad bajo. Los ajustes de los modelos finales sobre el conocimiento subjetivo y objetivo de los alimentos MG pueden verse en el cuadro III.11. Ambos modelos son muy significativos en función de sus razones de verosimilitud, presentando, además, porcentajes de predicción correcta muy elevados que conceden solidez a las estimaciones. Asimismo, los coeficientes pseudo-R<sup>2</sup> de McFadden presentan valores bastante elevados que aseguran la aptitud de los ajustes.

De los resultados mostrados en el cuadro III.11 se puede apreciar como los hombres presentan más probabilidad respecto a las mujeres de conocer subjetiva y objetivamente qué son los alimentos MG. Este fenómeno de asimetría de género aparece, en la región andaluza, respecto a otras materias como, por ejemplo, el conocimiento de la Política Agraria Común (Salazar-Ordóñez, 2009).

En relación con la formación académica recibida, los consumidores con estudios primarios y secundarios presentan menor probabilidad de conocer qué son los alimentos transgénicos de forma subjetiva y objetiva en comparación con los que poseen estudios universitarios. El estudio de los efectos marginales muestra como poseer estudios primarios implica que la probabilidad de conocer subjetiva y objetivamente, qué es un alimento MG, desciende en un 44,4 por ciento y 41,7 por ciento, respectivamente, en relación con los universitarios; en cambio, si se dispone de estudios secundarios el impacto en dicha probabilidad se minorará, considerablemente, para ambos tipos de conocimiento (21,4 por ciento y 26,7 por ciento, respectivamente). El análisis de los efectos marginales evidencia como el impacto del nivel de estudios en ambos tipos de conocimiento es semejante.

Por otra parte, existen una serie de variables sociodemográficas como el número de miembros de la unidad familiar (Miembros), la edad y el lugar de residencia (Estrato) que únicamente resultan significativas para explicar el conocimiento objetivo de los alimentos MG.

Así, si el consumidor pertenece a familias numerosas (4 o más miembros) presentan más probabilidad de conocer qué caracteriza a los alimentos MG. En este sentido, la presencia de hijos parece indicar una mayor preocupación por la alimentación y de ahí el conocimiento de este tipo de alimentos. Igualmente, las personas jóvenes (entre 18 y 34 años) presentan más probabilidad, respecto a los mayores (más de 54 años), de definir correctamente qué es un alimento transgénico. Quizás, las características especiales de este tipo de alimentos resulten más difíciles de comprender para las personas mayores. Además, los ciudadanos que residen habitualmente en zonas rurales o urbanas, respecto a los metropolitanos, tienen una probabilidad menor de conocer objetivamente qué son los alimentos transgénicos.

**CUADRO III.11**

**Modelos binarios de regresión logística CS y CO:  
"Conocimiento subjetivo y objetivo de los alimentos MG"**

Variables	Niveles	Modelo CS		Modelo CO	
		B <sup>a</sup>	Efecto marginal <sup>b</sup>	B <sup>a</sup>	Efecto marginal <sup>b</sup>
Constante		2,435*** (0,318)		0,442 (0,343)	
Sexo	Hombre	0,697** (0,266)	0,096** (0,037)	0,502* (0,235)	0,123* (0,057)
Miembros	Familia numerosa	--	--	0,545* (0,239)	0,134* (0,058)
Edad	De 18 a 34 años	--	--	0,755* (0,318)	0,185* (0,077)
	De 35 a 54 años	--	--	0,434 (0,315)	0,107 (0,078)
Estrato	Rural	--	--	-0,789** (0,289)	-0,186** (0,064)
	Urbano	--	--	-1,242*** (0,284)	-0,286*** (0,059)
NivEstu	Primarios	-2,480*** (0,362)	-0,444*** (0,064)	-1,959*** (0,318)	-0,417*** (0,054)
	Secundarios	-1,329*** (0,372)	-0,214*** (0,064)	-1,153*** (0,269)	-0,267*** (0,057)
ConciMA		0,612*** (0,141)	0,085*** (0,019)	0,500*** (0,125)	0,123*** (0,031)
HabitoSalud		0,259* (0,125)	0,036* (0,017)	--	--
Buscalnf		0,502** (0,161)	0,069** (0,022)	0,437*** (0,123)	0,107*** (0,030)
CalidadAli		-0,280* (0,135)	-0,039* (0,019)	--	--
Razón de verosimilitud		121,571*** (7 gl)		155,435*** (10gl)	
Pseudo-R <sup>2</sup> McFadden		0,247		0,255	
Predicciones Correctas		80,81 por ciento		77,43 por ciento	

<sup>a</sup> El error estándar se muestra entre paréntesis.

\*\*\*; \*\*; \*; indica nivel de significación al 0,1; 1; y 5 por ciento, respectivamente.

<sup>b</sup> Los efectos marginales representan el cambio discreto en la probabilidad de elección de cada alternativa cuando la variable correspondiente cambia de categoría o se incrementa en una unidad, en función de su naturaleza, estimados en los valores medios del resto de regresores del modelo.

Fuente: Cuestionario (2008)

Los factores relativos a la concienciación medioambiental y social (ConciMA) y los hábitos saludables (HabitoSalud) fueron las variables sobre estilo de vida que resultaron significativas para algún tipo de conocimiento. El signo positivo del parámetro  $\beta$ , en ambas regresiones, para el factor ConciMA significa que cuanto mayor es la concienciación medioambiental y social del consumidor, mayor es la probabilidad de conocer tanto objetiva como subjetivamente el rasgo diferenciador de los alimentos transgénicos. El factor hábitos saludables, cuyas dimensiones son no fumar y hacer deporte, solamente se muestra significativo en relación con haber oído hablar de los alimentos transgénicos. Así, de igual forma que con la concienciación medioambiental, cuanto mayor es su puntuación factorial mayor es la probabilidad de haber oído hablar de dichos alimentos.

Finalmente, el factor haber mostrado alguna vez interés por informarse sobre los alimentos MG (Buscalnf) y el factor calidad alimentaria (CalidadAli) fueron las variables de opinión que resultaron significativas, siendo esta última solamente para el conocimiento subjetivo. El primero de ellos indica que cuanto mayor sea la puntuación factorial de la variable, haber mostrado alguna vez interés por informarse sobre los alimentos MG, mayor será, lógicamente, la probabilidad de haber oído hablar o dar una definición correcta sobre los alimentos transgénicos. Respecto al segundo factor, cuanto mayor sea su puntuación factorial menor será la probabilidad de haber oído hablar de los alimentos transgénicos. En este sentido, confiar en la calidad actual de los alimentos, opinando además que los alimentos ecológicos no tienen por qué ser necesariamente más saludables, son elementos que pueden inducir en el consumidor una actitud pasiva que, en este caso, repercute en un conocimiento subjetivo menor de los alimentos transgénicos.

Del estudio de las variables sobre estilo de vida y opinión se deriva que las variables concienciación medioambiental y social, y haber mostrado alguna vez interés por informarse sobre los alimentos MG presentan mayor impacto (efectos marginales) sobre el conocimiento objetivo (12,3 por ciento y 10,7 por ciento, respectivamente) que sobre el subjetivo (8,5 por ciento y 6,9 por ciento, respectivamente).

A partir de un análisis integral de los resultados expuestos se puede concluir que el conocimiento objetivo de los alimentos MG presenta una componente sociodemográfica notable, mientras que para el conocimiento subjetivo dicha componente pierde relevancia en favor de variables sobre estilo de vida y opinión acerca de las producciones agroalimentarias.

### **3.4.2. ¿Quiénes poseen mayor grado de conocimiento subjetivo y objetivo sobre los alimentos transgénicos?**

Con la finalidad de estudiar y comparar las variables sociodemográficas, de estilo de vida y de opinión que influyen en el grado de conocimiento tanto

subjetivo como objetivo que poseen los consumidores sobre los alimentos transgénicos, y así poder analizar las diferencias entre ambos tipos de conocimientos, se han empleado dos modelos de regresión logística ordenados<sup>7</sup>, estimados mediante el método de máxima verosimilitud; calculándose, asimismo, los efectos marginales asociados a cada una de las variables explicativas.

Para ajustar el Modelo III) Grado de conocimiento subjetivo (GCS) sobre los alimentos MG, se ha utilizado como variable proxy de dicho conocimiento la autovaloración que los consumidores realizan sobre el mismo<sup>8</sup> en relación con los alimentos MG (ver Cuestionario, Anexo I), medido en una escala likert desde 1 (ningún conocimiento) hasta 5 (mucho conocimiento). La variable endógena  $P_i^{GCS}$  ha sido especificada como sigue:

$P_i^{GCS} = 0$  si el individuo  $i$  considera que no posee conocimiento alguno - Nivel de conocimiento subjetivo bajo.

$P_i^{GCS} = 1$  si el individuo  $i$  considera que posee poco conocimiento - Nivel de conocimiento subjetivo medio.

$P_i^{GCS} = 2$  si el individuo  $i$  considera que posee algún, bastante o mucho conocimiento - Nivel de conocimiento subjetivo alto.

Respecto al Modelo IV) Grado de conocimiento objetivo (GCO) sobre los alimentos MG, se ha utilizado como variable endógena el número de aciertos que el consumidor muestra en el test de conocimiento<sup>9</sup> sobre biotecnología realizado en la encuesta (ver Cuestionario, Anexo I). De este modo, la variable endógena  $P_i^{GCO}$  queda especificada de la siguiente manera:

$P_i^{GCO} = 0$  si el individuo  $i$  obtiene entre 0 y 2 aciertos - Grado de conocimiento objetivo bajo.

$P_i^{GCO} = 1$  si el individuo  $i$  obtiene entre 3 y 4 aciertos - Grado de conocimiento objetivo medio.

$P_i^{GCO} = 2$  si el individuo  $i$  obtiene entre 5 y 7 aciertos - Grado de conocimiento objetivo alto.

Como se puede observar, se ha procurado que las variables endógenas,  $P_i^{GCS}$  y  $P_i^{GCO}$ , tengan el mismo número de niveles con el fin de facilitar su comparación. Las variables explicativas incluidas en el análisis, al

7 En el modelo Logit ordenado las alternativas de la variable respuesta permiten establecer un orden entre las distintas observaciones.

8 Los resultados descriptivos relativos a la autovaloración del grado de conocimiento de los consumidores sobre los alimentos MG se muestran en el apartado 3.3.2.

9 Los resultados descriptivos relativos al test de conocimiento se muestran en el apartado 3.3.2.

ser significativas según los análisis bivariantes de relación y asociación realizados (test Chi-cuadrado de asociación y coeficientes de correlación de Spearman y Kendall tau), se recogen en el cuadro III.12.

<b>CUADRO III.12</b>		<b>Variables relacionadas con el grado de conocimiento subjetivo (GCS) y objetivo (GCO) sobre los alimentos MG</b>		
<b>Codificación</b>	<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>	<b>Niveles</b>	<b>P<sub>i</sub><sup>GCS</sup></b>	<b>P<sub>i</sub><sup>GCO</sup></b>
<b>Bloque I. Opinión sobre diversos aspectos relacionados con la calidad y seguridad alimentaria</b>				
PreInf	Factor preocupación por la información	Continua	*	ns
Rechazo HG	Factor precio y rechazo de la MG en la alimentación	Continua	ns	*
IPA	Índice de preocupación hacia problemas relacionados con la alimentación	Continua	*	*
<b>Bloque II. Conocimiento y fuentes de información sobre los alimentos MG</b>				
Infnade	Factor información inadecuada sobre transgénicos	Continua	*	*
Buscalnf	Factor haber mostrado alguna vez interés por informarse sobre los alimentos MG	Continua	*	*
<b>Bloque VI. Características sociodemográficas y de estilo de vida</b>				
Sexo	Género del consumidor	0 = Mujer; 1 = Hombre	*	*
Edad	Categorías de edad	0 = 18 – 34 años; 1 = 35 – 54 años; 2 ≥ 55 años	ns	*
Estrato	Lugar de residencia	0 = Rural; 1 = Urbano; 2 = Metropolitano	*	*
NivEstu	Nivel de estudios	0 = Hasta primarios; 1 = Secundarios; 2 = Universitarios	*	*
Renta	Renta per cápita mensual	Continua	ns	*
ConciMA	Factor preocupación medioambiental y social	Continua	*	*
InnovaAli	Factor innovación en la alimentación	Continua	ns	*
* Nivel de significación al 5 por ciento; ns: no significativa				
Fuente: Cuestionario (2008)				

Previamente a la inclusión en ambos modelos de las variables exógenas significativas, se ha comprobado la posible existencia de colinealidad en el conjunto de las mismas<sup>10</sup>. Se ha obtenido una dependencia baja entre la edad

10 Se emplean los mismos coeficientes de correlación o asociación y criterios que en el apartado anterior.

y mostrar una actitud innovadora frente a la alimentación (InnovaAli), y media entre la renta per cápita (Renta) y el nivel de estudios (NivEstu). Las variables InnovaAli y Renta quedaron finalmente descartadas por sus problemas de colinealidad y, principalmente, por su escasa capacidad explicativa. En este sentido, es necesario indicar que las variables edad y estudios tuvieron que ser categorizadas de forma que presentaran un nivel de colinealidad bajo.

Los ajustes de los modelos finales sobre el grado de conocimiento subjetivo y objetivo de los alimentos MG pueden verse en los cuadros III.13 y III.14. Ambos modelos son muy significativos según sus razones de verosimilitud y presentan un porcentaje de clasificación correcta aceptable para este tipo de regresiones.

Los resultados revelan que el factor Buscalnf presenta en ambos modelos un efecto positivo, es decir, cuanto mayor sea el interés de los consumidores por informarse acerca de los alimentos MG mayor será la probabilidad de poseer, lógicamente, un grado de conocimiento alto tanto subjetivo como objetivo. Dicho aspecto viene confirmado por los efectos

**CUADRO III.13** Modelo de regresión logística GCS: “Grado de conocimiento subjetivo sobre los alimentos MG”

Variables	Niveles	B		Efectos marginales <sup>a</sup>					
		Constante	1,595***	(0,230)	P <sub>i</sub> <sup>GCS</sup> = 0		P <sub>i</sub> <sup>GCS</sup> = 1		P <sub>i</sub> <sup>GCS</sup> = 2
Preoinf		0,374***	(0,107)	-0,069***	(0,020)	0,012	(0,009)	0,057***	(0,017)
Infnade		-0,241*	(0,099)	0,044*	(0,018)	-0,008	(0,006)	-0,037*	(0,016)
Buscalnf		0,759***	(0,113)	-0,140***	(0,021)	0,025	(0,017)	0,115***	(0,021)
Sexo	Hombre	0,486*	(0,196)	-0,089**	(0,031)	0,015	(0,015)	0,074***	(0,024)
Estrato	Rural	-0,031	(0,238)	0,006	(0,022)	-0,001	(0,003)	-0,005	(0,029)
	Urbano	-0,871***	(0,235)	0,171***	(0,010)	-0,050***	(0,012)	-0,121***	(0,034)
NivEstu	Primarios	-1,016***	(0,247)	0,204***	(0,009)	-0,068***	(0,014)	-0,136***	(0,034)
	Secundarios	-0,328	(0,229)	0,062***	(0,018)	-0,014***	(0,002)	-0,048	(0,030)
ConciMA		0,358***	(0,105)	-0,066***	(0,019)	0,012	(0,009)	0,054***	(0,017)
μ <sub>1</sub>		2,603	(0,171)						

L = -387,453; L<sub>0</sub> = -472,090;  $\chi^2 = 169,274^{***}$  (9 gl)

Predicciones correctas = 59,60 por ciento

Pseudo-R<sup>2</sup> - McFadden= 0,179; Cox y Snell.= 0,318; Nagelkerke = 0,361

El error standard se muestra entre paréntesis.

\*\*\*, \*\*, \*; indica nivel de significación al 0,1; 1; y 5 por ciento, respectivamente.

<sup>a</sup> Los efectos marginales representan el cambio discreto en la probabilidad de elección de cada alternativa cuando la variable correspondiente cambia de categoría o se incrementa en una unidad, en función de su naturaleza, estimados en los valores medios del resto de regresores del modelo.

Fuente: Cuestionario (2008)

**CUADRO III.14**

**Modelo de regresión logística GCO: “Grado de conocimiento objetivo sobre los alimentos MG”**

Variables	Niveles	B		Efectos marginales <sup>a</sup>					
		Constante		$P_i^{GCO} = 0$		$P_i^{GCO} = 1$		$P_i^{GCO} = 2$	
Buscalnf		0,306**	(0,099)	-0,063**	(0,020)	0,000	(0,006)	0,062**	(0,021)
Sexo	Hombre	0,458*	(0,190)	-0,093**	(0,030)	0,000	(0,009)	0,093*	(0,046)
Edad	18 a 34 años	0,771**	(0,248)	-0,150***	(0,034)	-0,012	(0,013)	0,162***	(0,044)
	35 a 54 años	0,782**	(0,242)	-0,150***	(0,034)	-0,015	(0,013)	0,166***	(0,045)
Estrato	Rural	-0,961***	(0,237)	0,210***	(0,013)	-0,034*	(0,015)	-0,176**	(0,057)
	Urbano	-1,120***	(0,228)	0,242***	(0,010)	-0,035	(0,019)	-0,207***	(0,058)
NivEstu	Primarios	-1,481***	(0,253)	0,326***	(0,009)	-0,068**	(0,023)	-0,258***	(0,059)
	Secundarios	-0,635**	(0,223)	0,135***	(0,016)	-0,013	(0,011)	-0,122*	(0,055)
ConciMA		0,194*	(0,100)	-0,038*	(0,020)	0,000	(0,004)	0,037*	(0,021)
$\mu_1$		1,843	(0,135)						

$L = -419,315$ ;  $L_0 = -486,535$ ;  $\chi^2 = 134,439$ \*\*\* (9 gl)  
 Predicciones correctas = 53,36 por ciento  
 Pseudo- $R^2$  McFadden = 0,140; Cox y Snell = 0,263; Nagelkerke = 0,295  
 El error standard se muestra entre paréntesis.

\*\*\*, \*\*, \*; indica nivel de significación al 0,1; 1; y 5 por ciento, respectivamente.

<sup>a</sup> Los efectos marginales representan el cambio discreto en la probabilidad de elección de cada alternativa cuando la variable correspondiente cambia de categoría o se incrementa en una unidad, en función de su naturaleza, estimados en los valores medios del resto de regresores del modelo.

Fuente: Cuestionario (2008)

marginales que asimismo indican cómo el factor Buscalnf presenta un mayor impacto en el conocimiento subjetivo (-14,0 por ciento) que en el objetivo (-6,3 por ciento).

Existen dos variables adicionales que no son relevantes para el grado de conocimiento objetivo pero sí para el subjetivo. Así, el factor preocupación por la información (PreInf) muestra una relación positiva con poseer un grado de conocimiento subjetivo alto. Es decir, aquellos consumidores que leen las etiquetas de los alimentos que compran y a los que los sellos de calidad les ayudan a decidir su compra presentan mayor probabilidad de percibir que tienen un conocimiento subjetivo elevado. Conjuntamente, los encuestados con una opinión negativa respecto a la información suministrada sobre los alimentos transgénicos (Inflnade) poseen menor probabilidad de manifestar un grado de conocimiento subjetivo alto. En este sentido, pensar que la información sobre transgénicos es inadecuada, escasa y compleja incide de forma negativa sobre la percepción del consumidor acerca de su conocimiento subjetivo.

El análisis de los coeficientes revela como, en general, las variables sociodemográficas juegan un papel desigual en ambos tipos de conocimiento, pese a comportarse la variable sexo de forma similar en cuanto a dirección e impacto en los mismos según indican los efectos marginales. En este sentido, los hombres respecto a las mujeres tienen mayor probabilidad de poseer un grado de conocimiento objetivo alto (9,3 por ciento); hecho que, a su vez, se ve reflejado en la percepción que estos tienen sobre su propio conocimiento en la materia (7,4 por ciento). El fenómeno de asimetría de género se ha encontrado en otras investigaciones sobre temas relativos a innovaciones tecnológicas.

Asimismo, los consumidores jóvenes o de mediana edad tienen mayor probabilidad (16,2 por ciento y 16,6 por ciento, respectivamente) de disponer de un grado alto de conocimiento objetivo sobre los alimentos MG, en comparación con las personas de más edad. Ante esto se debe tener en cuenta que la biotecnología y los alimentos MG son temas muy específicos e incluso complejos, de modo que, al igual que ocurre con la “brecha digital”, se puede considerar lógico que las personas de mayor edad les cueste comprender dichos temas. Sin embargo, la variable edad no resulta significativa en la autovaloración que los encuestados realizan sobre su grado de conocimiento. Esta falta de influencia de la edad en el grado de conocimiento subjetivo denota la percepción errónea que algunos consumidores tienen acerca de su verdadero nivel de instrucción.

El lugar de residencia habitual del consumidor resulta significativo para ambos tipos de conocimiento, aunque muestra importantes diferencias. Así, los consumidores que habitan en zonas rurales o urbanas tienen menor probabilidad de poseer un grado de conocimiento objetivo alto frente a los metropolitanos. Concretamente, los efectos marginales indican como los sujetos rurales y urbanos tienen más probabilidad de emplazarse en un conocimiento bajo (21,0 por ciento y 24,2 por ciento, respectivamente). En cambio, en el conocimiento subjetivo únicamente los residentes del estrato urbano respecto a los metropolitanos presentan menor probabilidad de considerar alto su grado de conocimiento. En este sentido, parece que los sujetos de zonas rurales perciben de forma distorsionada su conocimiento, sobrevalorando su nivel de instrucción real; quizás porque la temática de las preguntas incluyen los cultivos modificados genéticamente que, obviamente, están más vinculados con las áreas rurales al ser predominantemente agrícolas en la región objeto de estudio.

En relación con la variable nivel de estudios, las personas con estudios primarios presentan menor probabilidad de disponer de un grado de conocimiento objetivo y subjetivo alto respecto a los universitarios. El impacto es bastante mayor en el grado de conocimiento objetivo que en el subjetivo como se puede apreciar en sus respectivos efectos marginales (32,6 por ciento frente a 20,4 por ciento). Sin embargo, el nivel de estudios secundarios solamente es significativo para explicar el grado de

conocimiento objetivo. Así, los consumidores con estudios secundarios, respecto a los universitarios, presentan menor probabilidad de disponer de un grado de conocimiento objetivo alto. En cambio, el nivel de estudios secundarios no resulta significativo para explicar el grado de conocimiento subjetivo, de modo que completar el bachillerato puede ejercer sobre el sujeto un efecto de confianza en sus conocimientos que induzca a una sobrevaloración de los mismos.

Por último, dentro de las cuestiones relativas al estilo de vida, el factor concienciación medioambiental y social (ConciMA) ha resultado significativo en ambos tipos de conocimiento. De modo que, aquellos individuos más concienciados medioambientalmente y preocupados por los problemas sociales presentan más probabilidad de disponer de un nivel alto en ambos tipos de conocimiento. Como en el caso anterior, el impacto de la variable en ambos tipos de conocimiento es divergente, aunque en este caso débilmente, siendo los efectos marginales superiores en el conocimiento subjetivo que en el objetivo.

Se ha comprobado como las variables que influyen sobre el grado de conocimiento objetivo y subjetivo son distintas, y cuando coinciden actúan, generalmente, de forma desigual. Si se observan los efectos marginales se puede apreciar como las variables sociodemográficas tienen mayor importancia relativa e incidencia en el conocimiento objetivo frente al subjetivo. En cambio, las variables de opinión y estilo de vida presentan un mayor impacto en el subjetivo en relación con el objetivo. Asimismo, destaca la variable edad que únicamente es significativa para explicar el grado de conocimiento objetivo. Este hallazgo, parece indicar que la percepción del sujeto sobre su grado de conocimiento es independiente de su edad.

Relacionando todas las modelizaciones realizadas para analizar el conocimiento objetivo y subjetivo acerca de los alimentos MG se puede observar como las variables sexo, nivel de estudios (NivEstu), concienciación medioambiental y social (ConciMA) e interés por informarse sobre los alimentos MG (BuscaInf) son significativas en todos los modelos mostrados. Asimismo, los resultados parecen indicar que, en general, el conocimiento objetivo presenta una mayor componente sociodemográfica, mientras que en el conocimiento subjetivo adquieren transcendencia aspectos como el estilo de vida (HabitoSalud), la lectura de etiquetas y sellos de calidad en los alimentos (PreoInf), la opinión de los consumidores en relación con la calidad de las producciones agroalimentarias (CalidadAli) y las apreciaciones sobre las características de la información relacionada con los alimentos MG (Inflnade).

Antes de continuar evaluando la percepción de los consumidores sobre los alimentos MG, y para poder contestar adecuadamente a las siguientes preguntas planteadas, se mostró a los mismos una tarjeta en la que se le explica qué son y qué les diferencia de sus homólogos convencionales (ver Anexo II).

The image shows a close-up of several packaged snacks. On the left is a large, round, light-colored cookie with a craggy texture, partially wrapped in clear plastic. To its right is a smaller, round, golden-brown wafer. In the foreground, a chocolate-covered wafer is shown, partially unwrapped, revealing a light-colored filling. The background is a plain, light-colored surface. A white rectangular box with a thin black border is overlaid on the right side of the image, containing text in a serif font. The text is centered and reads: "Biotecnología y alimentos modificados genéticamente: percepción de su utilidad e intención de consumo". Below this box, the text "Capítulo IV" is centered. The overall image has a soft, slightly blurred quality, typical of a photograph taken with a camera.

**Biotecnología y  
alimentos  
modificados  
genéticamente:  
percepción de su  
utilidad e intención  
de consumo**

Capítulo IV

## IV. BIOTECNOLOGÍA Y ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE: PERCEPCIÓN DE SU UTILIDAD E INTENCIÓN DE CONSUMO

### IV.1 Percepción social de los beneficios de los alimentos MG

Acerca de los beneficios o utilidades reportadas por los alimentos MG medidos en una escala likert desde 1 (nada de acuerdo) al 5 (muy de acuerdo), el 40,4 por ciento de los encuestados están de acuerdo (valores 4 y 5 de la escala) con que *la biotecnología y los alimentos transgénicos pueden mejorar el bienestar de las generaciones futuras*, mientras el 24,1 por ciento se muestra en desacuerdo (valores 1 y 2 de la escala). La media es 3,21 y la desviación típica 1,172. En relación a si con *los alimentos MG se pueden obtener mejoras de sus características funcionales (vitaminas, Omega-3, etc.)*, las opiniones están en consonancia con dicha afirmación para el 46 por ciento y en desacuerdo para el 24,3 por ciento de los sujetos. La media es 3,31 y la desviación típica 1,179. Siguiendo una tendencia similar a la andaluza, el CIS (2001) refleja que el 31,1 por ciento de los españoles valora con una puntuación mayor a 5 (escala likert desde 0, totalmente en desacuerdo; hasta 10, totalmente de acuerdo) la afirmación: *la existencia de alimentos modificados genéticamente beneficiará a la mayoría de la gente*.

Más de la mitad de la muestra, el 50,7 por ciento, opina que *los cultivos transgénicos pueden ayudar al medioambiente mediante la utilización de menos pesticidas*, mientras el 19,2 por ciento piensa de forma opuesta. Un porcentaje superior al anterior, el 59,2 por ciento, manifiesta que *los cultivos MG permiten obtener mayores producciones por hectárea*, por el contrario el 15,4 por ciento están en desacuerdo (media de 3,66 y desviación típica de 1,131).

Por último, el 39,7 por ciento cree que *los alimentos MG no pueden paliar el problema del hambre en el mundo*, siendo éste el mayor porcentaje de desacuerdo de las cuestiones anteriores sobre posibles utilidades de dichos alimentos, con el menor beneficio medio 2,85 y la mayor desviación típica 1,273.

Para comprobar si existen diferencias significativas en las valoraciones expresadas se realizó un test Anova y contraste post-hoc, para conocer exactamente en qué beneficios se producen dichas diferencias. El test Anova resultó altamente significativo ( $F=27,721^{***}$ ;  $\alpha < 0,001$ ), pudiéndose asumir homogeneidad de varianzas (Levene = 1,968, no significativo), de modo que se llevó a cabo el test de rango múltiple de Duncan (paramétrico) (cuadro IV.1).

**CUADRO IV.1**

**Percepción social de los beneficios de los alimentos MG**

Beneficios	Diferencias significativas (p < 0,05)		
	Acuerdo (porcentaje)	Medias <sup>1</sup>	Grupos homogéneos
Los alimentos transgénicos pueden paliar el problema del hambre en el mundo	31,0	2,85 (1,273)	a
Los alimentos transgénicos pueden mejorar el nivel de vida de las generaciones futuras	40,4	3,21 (1,172)	b
Los alimentos transgénicos pueden presentar mejoras en sus características funcionales (vitaminas, omega3, etc.)	46,0	3,31 (1,179)	b
Los cultivos transgénicos pueden preservar el medioambiente mediante la utilización de menos pesticidas	50,7	3,47 (1,131)	c
Los cultivos transgénicos permiten la obtención de mayores rendimientos por hectárea	59,2	3,66 (1,131)	d

<sup>1</sup> La desviación típica se muestra entre paréntesis.

Fuente: Cuestionario (2008).

El análisis exploratorio realizado sobre los beneficios de los cultivos transgénicos parece indicar que la sociedad valora su potencialidad para obtener mayores rendimientos o solventar determinados problemas ambientales, de ahí los elevados porcentajes de acuerdo y valores medios significativamente mayores obtenidos. En cambio, el consenso no es tan evidente, siendo las valoraciones medias significativamente menores que las anteriores, respecto a si la biotecnología mejorará el nivel de vida de las generaciones futuras y si los alimentos MG presentarán mejoras funcionales, opiniones en las que, probablemente, influya la percepción ciudadana del riesgo para la salud humana. Asimismo, la utilidad que menos perciben, y que presenta diferencias significativas con el resto, es que estos alimentos puedan paliar el problema del hambre en el mundo.

Con la intención de sintetizar la información obtenida sobre la percepción de los encuestados acerca de los beneficios de los alimentos MG, se procedió a construir un índice que permitiera aglutinar dichos aspectos de forma conjunta. Así, se construyó un Índice Agregado de la Percepción Social de los Beneficios (IPB) mediante la ecuación:

$$IPB = \sum_{i=1}^5 \frac{B_i}{B_{i\max}} \times 100$$

siendo  $B_i$ , la valoración asignada por el entrevistado a cada uno de los posibles beneficios mostrados sobre los alimentos MG;  $B_{i\max}$  la valoración máxima posible para cada uno de los beneficios propuestos.

El índice anterior, además, se desgregó en beneficios de carácter tangible y de carácter intangible, elaborando así dos indicadores. El Índice Agregado de Percepción Social de los Beneficios Tangibles (IPBT) se especificó de la siguiente forma:

$$IPBT = \sum_1^3 \frac{B_i}{B_{i\max}} \times 100$$

donde  $B_i$  es la valoración asignada por el entrevistado a las afirmaciones:

- i) *los alimentos transgénicos pueden presentar mejoras en sus características funcionales (vitaminas, Omega-3, etc.);*
- ii) *los cultivos transgénicos pueden preservar el medioambiente mediante la utilización de menos pesticidas;*
- iii) *los cultivos transgénicos permiten la obtención de mayores rendimientos por hectárea.*

De forma análoga el Índice Agregado de Percepción Social de los Beneficios Intangibles (IPBI) se determinó como sigue:

$$IPBI = \sum_1^2 \frac{B_i}{B_{i\max}} \times 100$$

siendo  $B_i$  la valoración asignada por el entrevistado a los beneficios:

- i) *los alimentos transgénicos pueden paliar el problema del hambre en el mundo;*
- ii) *los alimentos transgénicos pueden mejorar el nivel de vida de las generaciones futuras.*

Los resultados arrojan que el IPB promedio para el total de la muestra se sitúa en un 65,97 por ciento, mientras que el IPBT promedio alcanza el 69,46 por ciento; resultando el valor del IPBI 60,74 por ciento. Estos resultados indican que los encuestados perciben en mayor medida los beneficios tangibles que los intangibles ( $t = -10,627^{***}$ ;  $gl = 447$ ), probablemente porque en la verosimilitud de estos últimos influyen un mayor número de aspectos indeterminados.

## IV.2 | Percepción social de los riesgos de los alimentos MG

En lo referente a los riesgos generales asociados a los alimentos MG, en el primero planteado, *la ingeniería genética salta las barreras de las especies siendo inadmisibles asumir dicho riesgo*, aparecen opiniones divergentes, al manifestar el 31,2 por ciento de la muestra su desacuerdo y el 33 por ciento su acuerdo, siendo la media de 3,05 y la desviación típica de 1,155. Sin embargo, al plantear el posible *aumento del número de alergias en los humanos por el consumo de alimentos MG*, se produce una mayor tendencia hacia el acuerdo por parte del 44,7 por ciento de la muestra, con el 25,9 por ciento situado en el desacuerdo. La media es de 3,31 y la desviación típica de 1,154. De forma similar, en el estudio realizado por la Fundación BBVA (2003) en Europa, mediante un escala de 1 a 10, se halla una puntuación media de 5,5 para la afirmación: *el consumo de alimentos MG producirá enfermedades muy graves*. En este sentido, los resultados parecen indicar la existencia efectiva de un nivel alto de preocupación social en relación con los riesgos de los alimentos MG.

Asimismo, el 39,9 por ciento de los entrevistados no piensa que *los cultivos transgénicos resistentes a plagas y/o herbicidas lleven aparejados mayor contaminación ambiental* (media de 2,81; desviación típica de 1,095); aunque para el tema específico de la contaminación genética como amenaza para el medioambiente, el porcentaje de personas que perciben este riesgo asciende al 47,4 por ciento (media de 3,44; desviación típica de 1,060). Algo más de la mitad de la muestra, el 54,7 por ciento, cree que *los cultivos transgénicos suponen un paso más en el sistema de poder establecido por las grandes multinacionales* (media de 3,52; desviación típica de 1,206), siendo éste el mayor acuerdo alcanzado en la batería de preguntas sobre riesgos.

Para comprobar si existen diferencias significativas en las valoraciones expresadas se realizó un test Anova y contrastes post-hoc, al igual que para el caso de los beneficios. El test Anova resultó muy significativo ( $F=30,118^{***}$ ;  $\alpha < 0,001$ ), y no se pudo asumir la hipótesis de homogeneidad de varianzas (Levene=4,152\*\*;  $\alpha < 0,01$ ), realizándose, por tanto, el test de Games-Howell (no-paramétrico) (cuadro IV.2).

Del análisis realizado se desprende que los consumidores perciben con mayor intensidad que el consumo de transgénicos puede aumentar el número de alergias, amenazar la biodiversidad natural y empoderar a las multinacionales, no existiendo diferencias significativas entre estas variables, frente a los riesgos de saltar las barreras de las especies y que los cultivos transgénicos lleven aparejados una mayor contaminación ambiental. Entre estos dos últimos riesgos, que también presentan diferencias significativas entre ellos, perciben con mayor intensidad el primero respecto al segundo.

**CUADRO IV.2**

**Percepción social de los riesgos de los alimentos MG**

Riesgos	Diferencias significativas (p < 0,05)		
	Acuerdo (porcentaje)	Medias <sup>1</sup>	Grupos homogéneos
Los cultivos transgénicos resistentes a las plagas y/o herbicidas llevan aparejados mayor contaminación ambiental	24,5	2,81 (1,095)	a
La ingeniería genética salta las barreras de las especies por lo que asumir este riesgo es algo inadmisibles	33,0	3,05 (1,155)	b
Existe riesgo de aumento del número de alergias en los humanos por el consumo de alimentos transgénicos	44,7	3,31 (1,154)	c
La contaminación genética es una de las mayores amenazas para el medioambiente y su biodiversidad	47,4	3,44 (1,060)	c
Los cultivos transgénicos sólo son un paso más en el sistema de poder establecido por las grandes multinacionales	54,7	3,52 (1,206)	c

<sup>1</sup> La desviación típica se muestra entre paréntesis.

Fuente: Cuestionario (2008).

Una vez analizados los resultados anteriores, se procedió de forma análoga a los beneficios, construyendo un Índice Agregado de la Percepción Social de los Riesgos (IPR) de los alimentos MG como se expone a continuación:

$$IPR = \sum_{i=1}^5 \frac{R_i}{R_{i\max}} \times 100$$

siendo  $R_i$ , la valoración asignada por el entrevistado a cada uno de los posibles riesgos mostrados sobre los alimentos MG;  $R_{i\max}$  la valoración máxima posible para cada uno de los riesgos propuestos.

Debido a la distinta naturaleza de las afirmaciones realizadas sobre los posibles riesgos de los alimentos MG, también se decidió disgregar los mismos en riesgos de carácter tangible y de carácter intangible, elaborando así dos indicadores. El Índice Agregado de Percepción Social de los Riesgos Tangibles (IPRT) se especificó de la siguiente forma:

$$IPRT = \sum_{i=1}^3 \frac{R_i}{R_{i\max}} \times 100$$

donde  $R_i$  es la valoración asignada por el entrevistado a las afirmaciones:

- i) *los cultivos transgénicos resistentes a las plagas y/o herbicidas llevan aparejados mayor contaminación ambiental;*
- ii) *existe el riesgo de un aumento del número de alergias en los humanos por el consumo de alimentos transgénicos;*
- iii) *la contaminación genética es una de las mayores amenazas para el medioambiente y su biodiversidad.*

El Índice Agregado de Percepción Social de los Riesgos Intangibles (IPBI) se determinó como sigue:

$$IPRI = \sum_{i=1}^2 \frac{R_i}{R_{i\max}} \times 100$$

siendo  $R_i$  la valoración asignada por el entrevistado a los riesgos:

- i) *la ingeniería genética salta las barreras de las especies por lo que asumir este riesgo es algo inadmisibles;*
- ii) *los cultivos transgénicos sólo son un paso más en el sistema de poder establecido por las grandes multinacionales.*

Los resultados muestran como el IPR promedio para el total de la muestra se sitúa en un 64,63 por ciento, el IPRT obtiene un 64,00 por ciento y el IPRI asciende hasta un 65,58 por ciento. En este caso, no se aprecian diferencias significativas entre el IPRT y el IPRI. En cambio, si se aprecia como el IPBT con un 69,46 por ciento es significativamente mayor que el IPRT ( $t = 4,277^{***}$ ;  $gl = 447$ ), mientras el IPBI con un 60,74 por ciento es significativamente menor que el IPRI ( $t = -3,247^{***}$ ;  $gl = 447$ ). Así, la muestra concede más verosimilitud a la materialización de los beneficios tangibles frente a los riesgos tangibles y menos a los beneficios intangibles frente a los riesgos intangibles.

Por otra parte, se solicitó a los consumidores que comparasen directamente los riesgos de los alimentos MG respecto a sus beneficios mediante una escala ordinal de cinco posiciones (1, los riesgos son mucho menores; 5, los riesgos son mucho mayores). Los resultados arrojan que el 42,2 por ciento de la muestra considera de un orden similar los riesgos respecto a los beneficios, mientras el 38,2 por ciento piensa que dichos riesgos son mayores o mucho mayores (media de 3,25; desviación típica de 0,911). Conjuntamente, se requirió que confrontaran los riesgos para la salud humana de consumir un alimento MG frente a otro equivalente convencional, considerando el 44,9 por ciento de los individuos los riesgos de un orden similar, y un 48,4 por ciento más arriesgado consumir alimentos MG (media de 3,53; desviación típica de 0,791).

A pesar de que las puntuaciones medias de los consumidores sobre los potenciales beneficios de los alimentos MG son algo superiores a los riesgos, cuando tienen que compararlos de forma general y abstracta son pocos los que afirman que los riesgos son menores que los beneficios. Ambos aspectos podrían estar influidos por la tendencia, en las distintas sociedades europeas y en muchos medios de comunicación, a considerar que los alimentos MG son intrínsecamente peligrosos; además de la gran desconfianza mostrada hacia las autoridades públicas que velan por la seguridad alimentaria.

### IV.3 | Percepción social de las confianzas en los alimentos MG

En las cuestiones sobre confianza (cuadro IV.3), el 42,1 por ciento de los entrevistados mantiene una posición media o de incertidumbre en relación a si *los informes sobre transgénicos de las autoridades públicas demuestran que estos alimentos no perjudican la salud*, estando los porcentajes de acuerdo y desacuerdo muy próximos (media de 2,93; desviación típica de 1,036). De forma similar ocurre al indagar sobre si *los alimentos MG pasan controles más estrictos que el resto*, ya que el desacuerdo es del 32,5 por ciento y el acuerdo del 30,1 por ciento (media de 2,96; desviación típica de 1,119).

En cambio al preguntar si *las autoridades están realizando un buen trabajo suministrando información sobre esta clase de alimentos y si el sistema de etiquetado permite distinguirlos*, la tendencia es clara hacia el desacuerdo en el 76,3 por ciento y 71,7 por ciento de la muestra, respectivamente, con unas medias de 1,82 y 1,96, así como unas desviaciones típicas de 0,958 y 1,065, respectivamente.

Asimismo, al preguntar sobre si *la normativa relativa a los OMG no considera necesario etiquetar los alimentos derivados de animales alimentados con piensos MG es porque son seguros*, el porcentaje de desacuerdo es del 69,2 por ciento, y tan solo el 13,7 por ciento está de acuerdo (media de 1,92; desviación típica de 1,235). En la misma línea, el CIS (2001) encontró que el 91,7 por ciento de los españoles consideraba que el etiquetado de los alimentos modificados genéticamente debía ser obligatorio; y la Fundación BBVA (2003) mostró que los consumidores españoles consideraban muy importante, con una puntuación media de 8,8 sobre 10, la obligatoriedad de etiquetar los alimentos MG para poder decidir su compra.

En general, se puede distinguir que las valoraciones medias de las confianzas sobre los alimentos transgénicos no superan, en ningún caso, el valor central de la escala (3), destacando, por tanto, la exigua credibilidad otorgada por los consumidores a las instituciones responsables de garantizar la seguridad y salubridad de este tipo de alimentos.

Para comprobar si existen diferencias significativas en las valoraciones sobre las confianzas estudiadas, se realizó un test Anova y contrastes post-hoc. El test Anova resultó muy significativo ( $F=121,893^{***}$ ;  $\alpha < 0,001$ ), y no se pudo asumir la hipótesis de homogeneidad de varianzas ( $Levene=10,967^{***}$ ;  $\alpha < 0,001$ ), calculándose, por tanto, el test de Games-Howell (no-paramétrico) (cuadro IV.3).

**CUADRO IV.3**

**Percepción social de las confianzas de los alimentos MG**

Confianzas	Diferencias significativas ( $p < 0,05$ )		
	Acuerdo (porcentaje)	Medias <sup>1</sup>	Grupos homogéneos
Las autoridades públicas están realizando un buen trabajo suministrando información sobre los alimentos transgénicos	5,3	1,82 (0,958)	a
El sistema actual de etiquetado permite distinguir perfectamente los alimentos transgénicos en el mercado	10,3	1,96 (1,065)	a
No es necesario que exista etiquetado para alimentos como la carne, leche o huevos derivados de animales alimentados con piensos transgénicos	13,7	1,92 (1,235)	a
La mayoría de los informes científicos, con que cuentan las autoridades públicas, demuestran que los transgénicos no son perjudiciales para la salud	27,0	2,93 (1,036)	b
Los alimentos transgénicos pasan controles mucho más estrictos que el resto	30,1	2,96 (1,119)	b

<sup>1</sup> La desviación típica se muestra entre paréntesis.

Fuente: Cuestionario (2008).

A partir del test de significación de medias, se aprecia claramente que existe una percepción generalizada de descontento, por parte de los consumidores, sobre la labor que las autoridades públicas están realizando respecto al suministro de información sobre los alimentos transgénicos, su sistema de etiquetado y que no sea obligatorio el etiquetado de los productos derivados de animales alimentados con piensos MG, sin que se produzcan diferencias significativas entre estas variables. Igualmente, los consumidores muestran un nivel de incertidumbre importante sobre la fiabilidad de los estudios y controles que pasan los alimentos transgénicos, no existiendo diferencias significativas entre ambos aspectos.

A modo de resumen, se puede decir que respecto a los beneficios y riesgos evaluados, existe un nivel de acuerdo algo mayor sobre los beneficios de los mismos que sobre los riesgos. Aunque, destaca la desconfianza de los consumidores en la labor de las autoridades públicas para garantizar la seguridad y etiquetado de los transgénicos.

De forma análoga a los beneficios y riesgos, se construyó un Índice Agregado de Percepción Social de las Confianzas (IPC) en los alimentos MG como se expone a continuación:

$$IPC = \sum_1^5 \frac{C_i}{C_{imax}} \times 100$$

siendo  $C_i$  la valoración asignada por el entrevistado a cada una de las confianzas examinadas sobre los alimentos MG;  $C_{imax}$  la valoración máxima posible para cada una de las confianzas propuestas.

Continuando con el mismo procedimiento que con los riesgos y beneficios, las confianzas en los alimentos MG se dividieron en dos índices. El Índice Agregado de Percepción Social de las Confianzas en los Controles (IPCC) realizados a los alimentos MG, y el Índice Agregado de Percepción Social de las Confianzas en el Etiquetado (IPCE) de los mismos. El IPCC de los alimentos MG se especificó de la siguiente forma:

$$IPCC = \sum_1^2 \frac{C_i}{C_{imax}} \times 100$$

donde  $C_i$  es la valoración asignada por el entrevistado a las afirmaciones: i) *la mayoría de informes científicos, con que cuentan las autoridades públicas, demuestran que los transgénicos no son perjudiciales para la salud*; ii) *los alimentos transgénicos pasan controles mucho más estrictos que el resto*.

El IPCE de los alimentos MG se determinó de la siguiente forma:

$$IPCE = \sum_1^3 \frac{C_i}{C_{imax}} \times 100$$

siendo  $C_i$  la valoración asignada por el entrevistado a las confianzas:

- i) *las autoridades públicas están realizando un buen trabajo suministrando información sobre los alimentos transgénicos*;
- ii) *el sistema actual de etiquetado permite distinguir perfectamente los alimentos transgénicos en el mercado*;
- iii) *no es necesario que exista etiquetado para alimentos como la carne, leche o huevos derivados de animales alimentados con piensos transgénicos*.

Así, el IPC se sitúa en un 47,24 por ciento, mientras el IPCC asciende hasta el 58,77 por ciento y el IPCE disminuye hasta un 39,55 por ciento. Por tanto, los índices obtenidos muestran como la confianza en los estudios y los controles que pasan los alimentos MG es significativamente mayor ( $t = 21,337^{***}$ ;  $gl = 447$ ) que la confianza en la información y el etiquetado de dichos alimentos.

## IV.4 Disposición a consumir alimentos MG en función de sus posibles beneficios y tipología

Para determinar la disposición general a consumir alimentos MG, primero, en función del tipo de mejora incorporada en el alimento (organoléptica, funcional para la salud y medioambiental), se realizó una batería de cuatro preguntas donde el encuestado reflejaba, asumiendo los hipotéticos riesgos de dichos alimentos, su intención de consumo mediante una escala ordinal desde 0, nunca consumiría; hasta 9, consumiría sin ningún problema (ver Cuestionario, Anexo I).

Al ofrecer un alimento MG sin especificar ningún tipo de mejora o beneficio adicional, aproximadamente, una cuarta parte de los sujetos se muestra como consumidor probable o pionero (ver cuadro IV.4). Si la mejora atañe a las cualidades organolépticas, este porcentaje aumenta ligeramente hasta el 30,2 por ciento. Sin embargo, si el alimento MG incorpora alguna mejora para la salud, la aceptación del mismo aumenta considerablemente, situándose la cifra de consumidores probables o pioneros en el 52,4 por ciento. Asimismo, cuando el alimento MG puede ayudar de alguna forma a mejorar el medioambiente, el porcentaje de aceptación se mantiene en niveles semejantes al anterior, 50,2 por ciento.

**CUADRO IV.4 Segmentación *a priori* de los consumidores atendiendo a las aplicaciones biotecnológicas**

Afirmación	Tipología	Escala	Porcentaje	Media <sup>a</sup>	Prueba t
1. Disposición general a consumir alimentos MG (DCGral)	Reacios	0-2	29,7	3,87 (2,376)	1&2*** 1&3*** 1&4***
	Cautelosos	3-5	45,5		
	Probables	6-7	18,5		
	Pioneros	8-9	6,3		
2. Disposición a consumir alimentos MG si incorporan mejoras organolépticas como el sabor (DCCalid)	Reacios	0-2	27,9	4,11 (2,445)	2&3*** 2&4***
	Cautelosos	3-5	42,0		
	Probables	6-7	21,7		
	Pioneros	8-9	8,5		
3. Disposición a consumir alimentos MG si incorporan mejoras para la salud como el Omega-3 (DCSalud)	Reacios	0-2	15,4	5,54 (2,604)	3&4*
	Cautelosos	3-5	32,1		
	Probables	6-7	25,2		
	Pioneros	8-9	27,2		
4. Disposición a consumir alimentos MG si incorporan mejoras para el medioambiente como la reducción de pesticidas en las cosechas (DCMAmbi)	Reacios	0-2	15,0	5,41 (2,518)	
	Cautelosos	3-5	34,8		
	Probables	6-7	25,9		
	Pioneros	8-9	24,3		

<sup>a</sup> La desviación típica se muestra entre paréntesis.

\*\*\*, \*\*, \*; indica nivel de significación al 0,1 por ciento; 1 por ciento; y 5 por ciento, respectivamente.

Fuente: Cuestionario (2008).

Con la finalidad de comprobar la existencia de diferencias significativas entre las cifras obtenidas previamente, se realizaron pruebas *t* para muestras relacionadas. Los resultados indican la ocurrencia de diferencias significativas entre las medias de todas las aplicaciones propuestas. Por tanto, se puede afirmar que los alimentos MG con una mayor aceptación social presentan características funcionales para la salud, seguidos por aquellos que incorporan mejoras medioambientales y, en último lugar, mejoras organolépticas.

Para el conjunto de la UE, los resultados derivados del Eurobarómetro sobre Biotecnología (Gaskell et al., 2006) son prácticamente análogos a los de este estudio. Así, el 56 por ciento de los ciudadanos comunitarios estarían dispuestos a comprar alimentos MG si fueran más saludables, y el 51 por ciento si se utilizaran menos pesticidas en su producción.

En segundo lugar, con la finalidad de determinar la disposición a consumir alimentos transgénicos concretos, por un lado, en función de su grado de modificación genética (animal MG, vegetal MG, conservante MG y alimentación animal con piensos MG), y, por otro, de su tipología (alimentos, folios y medicamentos), se realizó una batería de seis preguntas (ver Cuestionario, Anexo I). En ésta el encuestado reflejaba su intención de consumo (ver cuadro IV.4), asumiendo los hipotéticos riesgos de dichos alimentos, mediante una escala ordinal desde 0, nunca consumiría; hasta 9, consumiría sin ningún problema. En este caso, en las primeras cuatro cuestiones, se especificó qué componente de un preparado de pollo con verduras era MG. Posteriormente, se inquirió sobre los dos productos no alimentarios, un paquete de folios y un medicamento.

Cuando en el preparado de pollo con verduras, el animal es transgénico el porcentaje de consumidores probables o pioneros solamente alcanza el 17,4 por ciento. En cambio, si las verduras son transgénicas dicho porcentaje aumenta hasta el 30,1 por ciento. Si del preparado los conservantes son transgénicos, el porcentaje de consumidores probables o pioneros es del 32,6 por ciento, manteniéndose prácticamente igual si el pollo fue alimentado con piensos MG (32,8 por ciento). Cifras equivalentes muestra el informe de la Fundación BBVA (2003), donde el 31 por ciento de los consumidores españoles estarían dispuestos a consumir tomates modificados genéticamente.

Con la intención de contrastar la suposición consistente en que cuanto mayor es el grado de modificación genética menor será la aceptación social, se realizan sendas pruebas *t* para muestras relacionadas, contrastando así la existencia de diferencias significativas. En este sentido, en el cuadro IV.4 anterior se puede apreciar como únicamente aparecen diferencias significativas cuando se produce la modificación genética en el animal. De este modo, la aceptación social quedaría condicionada de forma significativa en función del mayor grado de modificación genética

**CUADRO IV.5 Segmentación *a priori* de los consumidores atendiendo al grado y tipología de las modificaciones genéticas**

Afirmación	Tipología	Escala	Porcentaje	Media <sup>1</sup>	Prueba t
1. Disposición a consumir un preparado de pollo con verduras donde solamente el pollo es transgénico (DCPollo).	Reacios	0-2	45,1	3,12 (2,493)	1&2***
	Cautelosos	3-5	37,5		1&3***
	Probables	6-7	12,7		1&4***
	Pioneros	8-9	4,7		
2. Disposición a consumir un preparado de pollo con verduras donde solamente las verduras son transgénicas (DCVerdu).	Reacios	0-2	29,2	4,13 (2,590)	2&3
	Cautelosos	3-5	40,6		2&4
	Probables	6-7	20,3		
	Pioneros	8-9	9,8		
3. Disposición a consumir un preparado de pollo con verduras donde solamente los conservantes son transgénicos (DCConser).	Reacios	0-2	30,4	4,05 (2,657)	3&4
	Cautelosos	3-5	37,1		
	Probables	6-7	22,1		
	Pioneros	8-9	10,5		
4. Disposición a consumir un preparado de pollo con verduras con la particularidad de que el pollo fue alimentado con piensos transgénicos (DCPienso).	Reacios	0-2	31,3	4,12 (2,721)	
	Cautelosos	3-5	35,9		
	Probables	6-7	22,1		
	Pioneros	8-9	10,7		
5. Paquete de folios A4 obtenidos a partir de un cultivo de patata transgénica (DCFolio).	Reacios	0-2	6,9	6,98 (2,504)	5&6***
	Cautelosos	3-5	21,0		
	Probables	6-7	14,5		
	Pioneros	8-9	57,6		
6. Medicamentos como una vacuna contra la gripe (DCVacuna).	Reacios	0-2	15,8	5,84 (2,953)	
	Cautelosos	3-5	24,8		
	Probables	6-7	23,0		
	Pioneros	8-9	36,4		

<sup>1</sup> Desviación típica entre paréntesis.  
\*\*\*, \*\*, \*, indica nivel de significación al 0,1 por ciento; 1 por ciento; y 5 por ciento, respectivamente.

Fuente: Cuestionario (2008).

(pollo MG). El estudio del CIS (2001) corrobora también dicho aspecto, encontrando que el 36,1 por ciento de la ciudadanía española aceptaría la aplicación de la ingeniería genética en las plantas, mientras un porcentaje significativamente menor, el 23,2 por ciento, aceptaría su aplicación en los animales.

Respecto a los productos no alimentarios, para el paquete de folios producidos a partir de un cultivo de patata transgénica, el porcentaje de consumidores probables o pioneros se sitúa en un 72,1 por ciento de la muestra. Dicho porcentaje decrece moderadamente, hasta un 59,4 por ciento, cuando se trata de un medicamento biotecnológico contra la gripe.

Por consiguiente, queda patente que la desconfianza de los consumidores hacia las modificaciones genéticas en animales es mucho más acusada respecto a las de las plantas u otro tipo de aplicaciones alimentarias. Además, la disposición a consumir es considerablemente mayor cuando el producto ofertado no es un alimento sino que se trata de un producto industrial o medicinal (paquete de folios y medicamentos MG).

En definitiva, comparando los resultados anteriores, destaca como la disposición a consumir alimentos MG es sensiblemente menor cuando se concreta el producto alimenticio (preparado de pollo con verduras) y no se alega beneficio alguno, frente a un producto alimenticio genérico con algún tipo de beneficio asociado.

#### **IV.5 Disposición a pagar por un sistema de etiquetado y trazabilidad**

A continuación se pretende conocer si los consumidores están dispuestos a pagar un diferencial de precio en los productos agroalimentarios por la existencia de un sistema de etiquetado y trazabilidad, que certifique el contenido tanto de los alimentos MG como de los convencionales. Para ello, una vez que el consumidor ha reflejado su disposición a consumir alimentos MG, se le indica que las cosechas con las que es posible producir los alimentos MG anteriores podrían mezclarse con las convencionales, por ejemplo en el caso de alimentos obtenidos a partir de maíz o soja. Seguidamente, se les pregunta si estarían dispuestos a pagar un sobreprecio por un sistema de etiquetado y trazabilidad que certificase el contenido tanto de los alimentos transgénicos como de los convencionales.

Los resultados muestran como el 67,9 por ciento, efectivamente, estarían dispuestos a pagar por un sistema de etiquetado y trazabilidad que certificase el contenido tanto de los alimentos convencionales como de los transgénicos, mientras que el 32,1 por ciento no aceptarían un sobreprecio. Las razones argüidas para oponerse al pago por dicho sistema son de diversa índole encontrándose entre las mismas las siguientes categorías:

- a) el 20,83 por ciento de los consumidores considera que la mezcla de ambos tipos de alimentos no tiene por qué suponer un riesgo (“no importa que se mezclen”, “ya estoy consumiendo transgénicos”, “no creo que el riesgo sea importante”, etc.);
- b) el 25 por ciento de los consumidores expone que su economía no le permite afrontar el pago del sistema de etiquetado y trazabilidad (“por el precio”, “por la economía de la casa”, “no puedo gastar más”);

- c) el 39,58 por ciento de los consumidores protesta indicando que el consumidor no debe sufragar los gastos del sistema (“debería ser el estado quién pague”, “los mercados deberían hacerse cargo”, “es un derecho disponer de la información”);
- d) el 7,94 por ciento de los consumidores entiende que los sistemas de etiquetado y trazabilidad no son fiables (“no creo en la certificación”, “las etiquetas no sirven para nada”, “no creo que el sistema sea fiable”); y
- e) el 13,58 por ciento restante no sabe o no contesta.

#### **IV.6 Segmentación de mercado *post hoc* en función de la percepción del consumidor sobre los beneficios, riesgos y confianzas en los alimentos MG**

Una vez realizado el análisis descriptivo sobre la percepción social de los beneficios, riesgos y confianzas en los alimentos MG, así como su intención de compra, se procedió a identificar la posible existencia de relaciones significativas entre los índices determinados (índices de riesgos, beneficios y confianzas) y la intención de consumir alimentos MG por parte de los consumidores. Para ello, se realizó un análisis bivariante a partir del coeficiente de correlación de Pearson, confrontando los índices obtenidos y las distintas disposiciones a comprar alimentos transgénicos tanto en función de la alegación beneficiosa mostrada como del tipo y del grado de modificación genética (cuadro IV.6).

A partir del cuadro IV.6, se puede concluir que la percepción social de los riesgos, beneficios y confianzas en los alimentos MG influye de forma notable en la decisión del consumidor de adquirirlos. Se hace necesario subrayar que el impacto en la disposición de compra de los riesgos percibidos es, en general, más importante que el derivado de los beneficios o confianzas.

Con la finalidad de establecer segmentos de consumidores uniformes en relación con dichas percepciones sobre los riesgos, beneficios y confianzas se llevó a cabo un análisis cluster o de conglomerados jerárquico<sup>1</sup>. El procedimiento fue llevado a cabo mediante el método Ward de mínima

1 El análisis por conglomerados tiene como objetivo principal la clasificación de los casos en grupos relativamente homogéneos a partir de un conjunto de variables clasificatorias. El análisis por conglomerados jerárquico es una técnica aglomerativa que comienza con el cálculo de la matriz de distancias entre los elementos de la muestra (casos o variables), buscando, en primer lugar, los dos elementos más próximos, y agrupando, de forma iterativa, los elementos en conglomerados cada vez más grandes y más heterogéneos.

**CUADRO IV.6**

**Matriz de correlaciones entre los índices de percepción social sobre los beneficios, riesgos y confianzas en los alimentos MG y la disposición a consumirlos en función de su aplicación y tipología**

	Percepción de los beneficios			Percepción de los riesgos			Percepción de las confianzas		
	IPB	IPBT	IPBI	IPR	IPRT	IPRI	IPC	IPCC	IPCE
<b>Aplicación de la modificación genética</b>									
DCGral	0,417**	0,402**	0,324**	-0,542**	-0,483**	-0,476**	0,442**	0,446**	0,286**
DCCalid	0,452**	0,430**	0,359**	-0,517**	-0,455**	-0,462**	0,427**	0,458**	0,255**
DCSalud	0,401**	0,373**	0,331**	-0,450**	-0,412**	-0,382**	0,340**	0,410**	0,168**
DCMAmbi	0,450**	0,427**	0,360**	-0,453**	-0,402**	-0,399**	0,368**	0,435**	0,189**
<b>Grado y tipología de la modificación genética</b>									
DCPollo	0,402**	0,380**	0,323**	-0,453**	-0,392**	-0,413**	0,394**	0,398**	0,253**
DCVerdu	0,418**	0,412**	0,313**	-0,511**	-0,440**	-0,469**	0,425**	0,457**	0,254**
DCConser	0,403**	0,387**	0,317**	-0,477**	-0,418**	-0,428**	0,385**	0,384**	0,252**
DCPienso	0,415**	0,395**	0,331**	-0,513**	-0,472**	-0,430**	0,427**	0,455**	0,257**
DCFolio	0,298**	0,307**	0,206**	-0,327**	-0,285**	-0,296**	0,232**	0,298**	0,100*
DCVacuna	0,311**	0,312**	0,226**	-0,319**	-0,299**	-0,261**	0,196**	0,224**	0,106*

\*\*\*, \*\*, \*; indica nivel de significación al 0,1 por ciento; 1 por ciento; y 5 por ciento, respectivamente.

Fuente: Cuestionario (2008)

varianza y la Distancia euclídea al cuadrado. Así, en función del dendograma y del gráfico de témpanos se determinó el número apropiado de clústeres que representarían la estructura de las respuestas. A partir del mismo se obtuvieron, por tanto, tres segmentos de consumidores que se muestran en el cuadro IV.7, asignando una etiqueta a cada uno en función de las características homogéneas encontradas, así como el número de individuos y las valoraciones medias de las percepciones objeto de análisis<sup>2</sup> en cada cluster.

El análisis cluster indica que los entrevistados se agrupan en tres segmentos. En el segmento 1 denominado “Indecisos-MG”, que incluye a 214 sujetos (47,9 por ciento), se encuentran aquellos consumidores que están en una situación de incertidumbre en relación con este tipo de alimentos, ya que perciben de un modo prácticamente simétrico y neutral tanto los beneficios como los riesgos de los mismos. Asimismo, presentan un nivel de confianza medio en los controles y seguridad de dichos alimentos sin mostrar una tendencia evidente. Mientras, el segmento 2 (“Partidarios-MG”), con 109 personas (24,3 por ciento), representa a los ciudadanos que aprecian en mayor medida los beneficios de los alimentos transgénicos, confiando en

2 La identificación de diferencias significativas en los índices de percepción estudiados se realizó mediante análisis de varianza Anova con contraste post-hoc, utilizando tanto el test de Rango múltiple de Duncan, si se puede asumir homogeneidad de varianzas (prueba de Levene no significativa), como el de Games-Howell para el caso contrario.

**CUADRO IV.7** Caracterización de los segmentos de mercado en función de su percepción sobre los riesgos, beneficios y confianzas en los alimentos MG

Índices de Percepción	Segmentos			
	Total Muestra	Indecisos-MG N = 214 (47,9 por ciento)	Partidarios-MG N = 109 (24,3 por ciento)	Detractores-MG N = 124 (27,7 por ciento)
<b>Beneficios</b>				
IPB	0,660	0,595 <sup>a</sup>	0,820 <sup>b</sup>	0,631 <sup>a</sup>
IPBT	0,696	0,641 <sup>a</sup>	0,836 <sup>b</sup>	0,667 <sup>a</sup>
IPBI	0,606	0,525 <sup>a</sup>	0,795 <sup>b</sup>	0,579 <sup>c</sup>
<b>Riesgos</b>				
IPR	0,645	0,605 <sup>a</sup>	0,521 <sup>b</sup>	0,822 <sup>c</sup>
IPRT	0,637	0,588 <sup>a</sup>	0,553 <sup>b</sup>	0,794 <sup>c</sup>
IPRI	0,656	0,630 <sup>a</sup>	0,473 <sup>b</sup>	0,862 <sup>c</sup>
<b>Confianzas</b>				
IPC	0,463	0,486 <sup>a</sup>	0,515 <sup>a</sup>	0,380 <sup>b</sup>
IPCC	0,589	0,590 <sup>a</sup>	0,706 <sup>b</sup>	0,483 <sup>c</sup>
IPCE	0,228	0,250 <sup>a</sup>	0,239 <sup>a</sup>	0,186 <sup>b</sup>

<sup>a,b,c</sup> la misma letra indica que no existen diferencias significativas entre segmentos.

Fuente: Cuestionario (2008).

los controles y seguridad de los mismos. Además, perciben de forma menos intensa sus riesgos, de modo que, a priori, no se opondrían al uso de la biotecnología en la alimentación. Por último, los 124 consumidores (27,7 por ciento) pertenecientes al segmento 3, “Detractores-MG”, muestran una actitud bastante recelosa en relación con los alimentos MG, percibiendo con mayor intensidad sus riesgos respecto a sus beneficios sin confiar, además, en los estudios, controles y etiquetado de los mismos.

A partir de los segmentos obtenidos se han estudiado las características sociodemográficas y de estilo de vida (cuadro IV.8), así como la disposición a comprar alimentos MG (cuadro IV.9), que definen a los sujetos perteneciente a cada segmento. El test estadístico  $\chi^2$  fue utilizado para las variables de naturaleza nominal y ordinal, mientras el análisis de varianza Anova fue empleado para las variables de carácter continuo.

Como se puede observar en el cuadro anterior, el segmento 1, “Indecisos-MG”, posee el menor porcentaje de hombres, aunque muy próximo al del segmento 3, presentando el segmento 2 (“Partidarios-MG”) un número significativamente mayor que el resto. Además, este último segmento está compuesto, principalmente, por consumidores jóvenes o

de mediana edad, mostrando diferencias significativas respecto al segmento “Detractores-MG” que cuenta con el mayor número de consumidores con más de 55 años. Consecuentemente, parece que al ser hombre y joven o de mediana edad se tiende más a apreciar los posibles beneficios de los alimentos MG.

Respecto al estilo de vida, los consumidores del segmento “Detractores-MG” tienen el mayor grado de concienciación medioambiental. Por el contrario, los integrantes del segmento “Indecisos-MG” parecen estar menos concienciados ambiental y socialmente, en relación con los otros dos segmentos. Por último, el segmento “Partidarios-MG” muestra la actitud más innovadora frente a la alimentación, siendo los “Detractores-MG” quienes manifiestan una actitud más conservadora. Este hecho parece señalar que una actitud innovadora frente a la alimentación puede influir positivamente en la percepción del consumidor sobre los beneficios y confianzas de los alimentos MG.

La caracterización de los segmentos obtenidos en relación con su disposición a consumir alimentos MG, con distintas alegaciones beneficiosas, arroja diferencias sustanciales entre los mismos, como se puede observar en el cuadro IV.8.

En el segmento “Indecisos-MG” dominan los consumidores con una actitud prudente respecto a su disposición a consumir alimentos MG de forma general, con mejoras organolépticas, para la salud y el medioambiente; si bien, para los dos últimos supuestos se advierte una mayor tendencia hacia su compra, con actitudes más probables y pioneras. Mientras que los consumidores pertenecientes al segmento “Partidarios-MG” muestran una actitud, predominantemente, prudente-probable hacia el consumo de alimentos MG en general, incrementándose de forma importante el número de probables ante el consumo de bienes con mejoras organolépticas, y el de pioneros, a aproximadamente la mitad de la muestra, ante mejoras para la salud o el medioambiente. Por el contrario, el segmento “Detractores MG” son los más renuentes ante el consumo general y con mejoras organolépticas de alimentos MG; únicamente si el alimento dispone de alegaciones beneficiosas para la salud o el medioambiente se decremента el porcentaje de consumidores reacios y aumenta el de probables.

En definitiva, la ordenación de los segmentos de mayor a menor disposición a consumir alimentos MG, “Partidarios-MG”, “Indecisos-MG” y “Detractores-MG” coincide de forma inversa con la percepción de sus riesgos y confianzas, y de forma directa en relación con la percepción de sus beneficios.

El análisis de la disposición a comprar alimentos MG en función de su grado de transgénesis y tipología, por parte de los segmentos de consumidores identificados, aparece en el cuadro IV.9, donde se aprecian igualmente notables diferencias entre los mismos.

**CUADRO IV.8**

**Caracterización de los segmentos de consumidores en función de su disposición a consumir alimentos MG con alegaciones beneficiosas. Porcentaje**

Disposición a consumir alimentos MG en función de su alegaciones beneficiosas		Segmentos			Diferencias Significativas <sup>1</sup> (p<0,05)
		Indecisos MG (S1) N = 214	Partidarios MG (S2) N = 109	Detractores MG (S3) N = 124	
Disposición general a consumir alimentos MG (DCGral)	Reacios (0-2)	24,3	20,2	56,5	1&2; 1&3; 2&3
	Prudentes (3-5)	56,1	38,5	33,9	
	Probables (6-7)	15,9	34,9	8,1	
	Pioneros (8-9)	3,7	16,5	1,6	
	Media	3,86 (2,058)	5,52 (2,128)	2,43 (2,146)	
Disposición a consumir alimentos MG si incorporan mejoras organolépticas como el sabor (DCCalid)	Reacios (0-2)	24,8	9,2	50,0	1&2; 1&3; 2&3
	Prudentes (3-5)	52,8	27,5	36,3	
	Probables (6-7)	16,8	42,2	12,1	
	Pioneros (8-9)	5,6	21,1	1,6	
	Media	4,02 (2,118)	5,85 (2,202)	2,71 (2,211)	
Disposición a consumir alimentos MG si incorporan mejoras para la salud como el Omega-3 (DCSalud)	Reacios (0-2)	13,1	2,8	30,6	1&2; 1&3; 2&3
	Prudentes (3-5)	41,6	11,9	33,9	
	Probables (6-7)	23,4	34,9	20,2	
	Pioneros (8-9)	22,0	50,5	15,3	
	Media	5,31 (2,365)	7,30 (1,833)	4,36 (2,777)	
Disposición a consumir alimentos MG si incorporan mejoras para el medioambiente como la reducción de pesticidas en las cosechas (DCMAmbi)	Reacios (0-2)	13,1	1,8	29,8	1&2; 1&3; 2&3
	Prudentes (3-5)	43,9	14,7	37,1	
	Probables (6-7)	24,8	31,2	23,4	
	Pioneros (8-9)	18,2	52,3	9,7	
	Media	5,15 (2,272)	7,27 (1,730)	4,19 (2,596)	

<sup>1</sup> Se realizaron análisis de varianza Anova con contraste post-hoc, por parejas de segmentos, para determinar las diferencias significativas al nivel del 5 por ciento.

Fuente: Cuestionario (2008).

**CUADRO IV.9**

**Caracterización de los segmentos de consumidores en función de su disposición a comprar alimentos MG con distintos grados de modificación genética y distinta tipología.**  
*Porcentaje*

		Segmentos			Diferencias Significativas (p<0,05)
		Indecisos MG (S1) n= 214	Partidarios MG (S2) n= 109	Detractores MG (S3) n= 124	
Disposición a consumir un preparado alimenticio con pollo MG (DCPollo)	Reacios (0-2)	44,9	23,9	64,5	1&2; 1&3; 2&3
	Prudentes (3-5)	40,2	39,4	31,5	
	Probables (6-7)	12,6	24,8	2,4	
	Pioneros (8-9)	2,3	11,9	1,6	
	Media	3,04 (2,263)	4,62 (2,552)	1,89 (2,065)	
Disposición a consumir un preparado alimenticio con verduras MG (DCVerdu)	Reacios (0-2)	26,6	9,2	51,6	1&2; 1&3; 2&3
	Prudentes (3-5)	47,7	30,3	37,9	
	Probables (6-7)	17,8	39,4	8,1	
	Pioneros (8-9)	7,9	21,1	2,4	
	Media	4,10 (2,319)	5,88 (2,155)	2,60 (2,409)	
Disposición a consumir un preparado alimenticio con conservantes MG (DCConser)	Reacios (0-2)	28,0	11,9	50,8	1&2; 1&3; 2&3
	Prudentes (3-5)	42,5	29,4	34,7	
	Probables (6-7)	22,0	33,0	12,9	
	Pioneros (8-9)	7,5	25,7	1,6	
	Media	4,05 (2,380)	5,68 (2,464)	2,59 (2,426)	
Disposición a comprar un preparado alimenticio con pollo alimentado con piensos MG (DCPiense)	Reacios (0-2)	27,1	11,9	55,6	1&2; 1&3; 2&3
	Prudentes (3-5)	43,0	29,4	29,8	
	Probables (6-7)	21,5	34,9	12,1	
	Pioneros (8-9)	8,4	23,9	2,4	
	Media	4,15 (2,434)	5,83 (2,379)	2,52 (2,513)	
Disposición a comprar folios provenientes de un cultivo de patata MG (DCFolio)	Reacios (0-2)	3,3	2,8	16,9	1&2; 1&3; 2&3
	Prudentes (3-5)	25,7	7,3	25,0	
	Probables (6-7)	20,1	7,3	11,3	
	Pioneros (8-9)	50,9	82,6	46,8	
	Media	6,93 (2,126)	8,17 (1,773)	6,00 (3,149)	
Disposición a comprar medicamentos MG como una vacuna contra la gripe (DCVacuna)	Reacios (0-2)	12,6	7,3	29,0	1&2; 1&3; 2&3
	Prudentes (3-5)	27,6	13,8	29,8	
	Probables (6-7)	27,1	21,1	17,7	
	Pioneros (8-9)	32,7	57,8	23,4	
	Media	5,86 (2,705)	7,15 (2,498)	4,63 (3,237)	

<sup>1</sup> Se realizaron análisis de varianza Anova con contraste post-hoc, por parejas de segmentos, para determinar las diferencias significativas al nivel del 5 por ciento.

Fuente: Cuestionario (2008).

Cuando se trata de consumir un preparado alimenticio con pollo MG, el segmento “Indecisos-MG” está compuesto fundamentalmente por consumidores pertenecientes a la categoría reacios o prudentes; mientras que si las verduras, los conservantes o la alimentación animal se encuentran modificados genéticamente se incrementa ligeramente el porcentaje de consumidores probables y pioneros. No obstante, si se trata de productos no alimenticios, como un paquete de folios o una vacuna MG, crece notablemente el porcentaje de consumidores probables y pioneros.

El segmento “Partidarios-MG” cuenta con el mayor porcentaje de consumidores probables y pioneros reduciéndose el mismo en torno a un 10 por ciento cuando, en comparación con el resto de los supuestos (verduras, conservantes y alimentación animal MG), el preparado alimenticio contiene pollo MG. Esta tendencia se acrecienta en el caso de la producción de folios a través de un cultivo de patata transgénica, donde el 82,6 por ciento de los consumidores son pioneros, descendiendo dicho porcentaje hasta un 57,8 por ciento para la vacuna MG.

Finalmente, el segmento “Detractores-MG” son los más reacios, con más del 50 por ciento de sus miembros emplazados en dicha categoría, a consumir un preparado alimenticio en el que alguno de sus ingredientes estuviese modificado genéticamente, ya sea pollo, verduras, conservantes o alimentación animal con piensos MG, pero siempre con mayor reticencia, como en los segmentos anteriores, si el animal es transgénico. Sin embargo, esta tendencia varía al considerar la compra de folios provenientes de un cultivo de patata MG, aunque el diferencial de consumidores pioneros en relación con los segmentos 1 y 2 es muy amplio. Las opiniones de los miembros de este segmento aparecen algo divididas cuando se indaga sobre el consumo de medicamentos MG, al existir un porcentaje de consumidores similar en las cuatro categorías, desde reacios hasta prudentes.

## IV.7 | **Análisis de la disposición a consumir alimentos MG: modelo Mediador**

En este apartado se realiza un estudio sobre la disposición a consumir (DC) alimentos MG de 1ª y 2ª generación mediante la implementación de un modelo Mediador<sup>3</sup>, incardinado en la metodología multiatributo de Fishbein y Ajzen (1975). Así, se va a estudiar la componente conativa de la actitud del consumidor, es decir la disposición a consumir (DC) cuatro alimentos modificados genéticamente con distintas alegaciones beneficiosas (ver apartado 4.4). El primero de ellos se corresponde con un alimento MG de

3 Se trata de una metodología que, mediante un conjunto de regresiones, permite contrastar la existencia de un rol mediador de una variable previamente identificada.

1ª generación sin ningún tipo de alegación beneficiosa para el consumidor; el segundo muestra alegaciones organolépticas relativas a la calidad, como una mejora del sabor; el tercero se trata de un alimento MG funcional con alegaciones beneficiosas para la salud, como el enriquecimiento en Omega-3; y el cuarto alimento MG presenta alegaciones beneficiosas medioambientales, como una reducción del uso de pesticidas en las cosechas. La escala de medición propuesta (ver Cuestionario, Anexo I) iba desde 0, nunca consumiría alimentos MG, hasta 9, los consumiría sin ningún problema.

En nuestro caso de estudio, para los modelos de regresión encuadrados en el modelo Mediador, se va a emplear un Tobit doblemente censurado<sup>4</sup> (McDonald y Moffitt, 1980), debido a que la variable explicada ( $Y_i$ ) se presenta acotada entre 0 y 9.

Asimismo, en la especificación teórica del modelo Mediador es necesario definir una variable mediadora. En el presente caso, se adopta como hipótesis de partida que las percepciones y creencias de los consumidores en relación con los riesgos de los alimentos MG ejercen dicho papel, respecto a la disposición a consumir este tipo de alimentos.

Además, según la literatura existente y los análisis anteriores, la disposición a consumir alimentos MG está determinada, en parte, por las creencias y percepciones de los consumidores sobre varios atributos de la agrobiotecnología. De este modo, se han considerado las siguientes componentes como responsables de la disposición a consumir alimentos MG:

- Creencias sobre los riesgos y beneficios de los alimentos MG (Percepciones y Creencias). La componente Percepciones y Creencias queda definida por sus correspondientes Índice Agregado de Percepción Social de los Riesgos (IPR) e Índice Agregado de Percepción Social de los Beneficios (IPB) (ver apartado 4.1 y 4.2).
- Confianza en los controles alimentarios (Confianzas). La componente Confianzas está representada por el factor fiabilidad de los controles alimentarios (FiaControl) y por el Índice Agregado de Percepción Social de las Confianzas en los Controles (IPCC) realizados a los alimentos MG (ver apartado 4.3). Dicho índice fue categorizado en tres niveles, bajo (IPCCBajo), medio (IPCCMedio) y alto (IPCCAlto) para evitar la aparición de problemas de multicolinealidad con el Índice de Percepción Social de los Riesgos (IPR).

4 El Tobit doblemente censurado adoptaría la siguiente forma funcional:

$$y_i^* = x_i\beta + \varepsilon_i, \varepsilon_i \sim N[0, \sigma^2]$$

- Información sobre los alimentos MG (Información). La componente Información se encuentra definida por el factor Información Inadecuada (Inflnade) y por el Índice Agregado de Percepción Social de las Confianzas en el Etiquetado (IPCE) de los alimentos MG (ver apartado 4.3).
- Preocupación por la alimentación (Preocupación). La componente Preocupación integra el factor Calidad Alimentaria (CalidadAli), el Índice de Preocupación Alimentaria (IPA) y el factor haber mostrado alguna vez interés por buscar información relativa a los alimentos MG (Buscalnf) (ver apartado 3.2.3).

Conjuntamente, también se han tenido en cuenta componentes estructurales relativas a atributos intrínsecos e individuales de los consumidores relacionados, en la literatura, con la actitud mostrada hacia los alimentos MG. Entre ellos se han considerado:

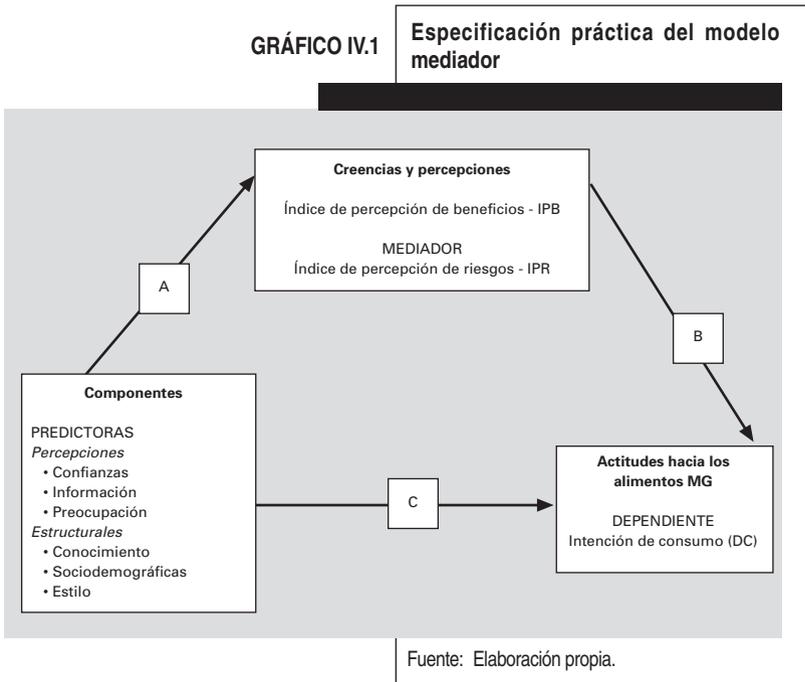
- Conocimiento sobre biotecnología y alimentos MG (Conocimiento). Se ha utilizado el Índice agregado de Conocimiento Total sobre biotecnología (ICT) (ver apartado 3.3.2) como variable que delimita la componente Conocimiento.
- Variables sociodemográficas (Sociodemográficas). Se recogen las variables sexo, edad, nivel de estudios y renta per cápita.
- Estilo de vida (Estilo). La componente Estilo está conformada por los factores concienciación medioambiental (ConciMA) y mostrar una actitud innovadora en la alimentación (InnovaAli) (ver apartado 3.1).

En el gráfico IV.1 se representa esquemáticamente el modelo Mediador diseñado. En el mismo, se asume como hipótesis de partida que las variables predictoras ejercen influencia tanto en la percepción de los riesgos de los alimentos MG (vía A) como en la intención de consumo (vía C). Asimismo, la influencia de estas variables también se transmite por medio de su vínculo con la percepción de los riesgos, que ejercería el rol mediador (vía B).

Así, la percepción de los riesgos ejercerá una función mediadora cuando cumpla tres requisitos (Baron y Kenny, 1986):

- i) variaciones en la variable predictora influyen significativamente en la variable mediadora (vía A);
- ii) variaciones en la variable mediadora influyen significativamente en la variable dependiente (vía B); y

**GRÁFICO IV.1** Especificación práctica del modelo mediador



iii) una relación significativa previa entre la variable independiente y dependiente se ve reducida por la influencia de la variable mediadora, produciéndose el caso extremo cuando la vía C se anula.

#### **4.7.1. Aplicación del modelo Mediador al análisis de la disposición a consumir alimentos MG sin alegaciones beneficiosas**

El cuadro IV.10 presenta los resultados de los modelos Tobit estimados para la disposición general a consumir alimentos MG de 1ª generación sin alegaciones beneficiosas para el consumidor (modelos de G1 al G4).

**CUADRO IV.10** Modelo multivariado de la disposición general a consumir alimentos MG de 1ª generación sin alegaciones beneficiosas

Variables independientes	Modelo G1			Modelo G2			Modelo G3			Modelo G4		
	B	t	EM <sup>1</sup>	B	t	EM	B	t	EM	B	t	EM
Constante	5,600***	8,836		5,572***	10,313		2,681***	10,633		4,168***	5,213	
IPR	-7,131***	-11,728	-7,100							-4,907***	-7,892	-4,889
IPB	4,392***	7,361	4,373							3,814***	6,565	3,808
FiaControl												
IPCCBajo				-2,096***	-7,139	-2,079				-0,946***	-3,635	-0,944
IPCCMedio				-1,409***	-4,925	-1,398				-0,815***	-3,376	-0,814
InfInade				-0,255*	-2,404	-0,253				0,115	1,230	0,115
IPCE				5,064***	4,195	5,024				3,569***	3,465	3,563
CalidadAli				0,253*	2,434	0,251				0,202*	2,308	0,202
IPA				-2,366***	-3,596	-2,348				-0,872	-1,544	-0,870
Buscaln <sup>1</sup>				-0,235*	-2,152	-0,234				-0,217*	-2,266	-0,217
ICT							1,419***	3,675	1,403	0,854**	2,656	0,853
Sexo												
18 a 34 años												
35 a 54 años							0,871**	3,115	0,861	0,694**	3,098	0,692
Primarios							0,613*	2,224	0,606	0,353	1,621	0,352
Secundarios												
Renta												
ConciVA												
InnovaAli							-0,261*	-2,381	-0,258	-0,186*	-2,064	-0,186
σ	1,939						0,625***	5,656	0,618	0,332***	3,706	0,331
Log máx V		-920,630***								2,240		1,745
MZ R <sup>2</sup> (porcentaje)		36,92								-960,082***		-861,656***
										16,22		50,03

\*\*\*, \*\*, \*, ; indica nivel de significación al 0,1 por ciento; 1 por ciento; y 5 por ciento, respectivamente, ns; no significativa, <sup>1</sup> Efecto marginal,

Fuente: Cuestionario (2008),

El modelo G1 muestra como las percepciones y creencias sobre los riesgos y los beneficios de los alimentos MG presentan un gran impacto en la disposición a consumir (DC) dichos alimentos ( $p < 0,001$ ). El Índice Agregado de Percepción Social de los Riesgos (IPR) de los alimentos MG evidencia una relación inversa con la disposición a consumir alimentos MG, al contrario que el Índice Agregado de Percepción Social de los Beneficios (IPB). Si se presta atención a los efectos marginales de ambos índices se encuentra que la importancia de la percepción de los riesgos es bastante mayor que la de los beneficios. Concretamente, un individuo con un IPR de 0 respecto a otro con un IPR de 1 experimentaría una reducción en su DC alimentos MG de 7,1 puntos en la escala de medida considerada. Respecto al IPB, el efecto sería inverso por lo que se produciría un aumento en la disposición a comprar de 4,4 puntos. Este hallazgo parece corroborar el planteamiento extendido de que la preocupación de los consumidores, sobre los riesgos relacionados con los alimentos MG eclipsa los potenciales beneficios que puede ofrecer la agrobiotecnología.

En el modelo G2 se manifiesta la gran relevancia en la disposición a comprar alimentos MG de las variables de percepción relacionadas con las Confianzas (FiaControl, IPCCBajo e IPCCMedio), la Información (Inflnade e IPCE) y la Preocupación (CalidadAli, IPA y Buscalnf) por la alimentación, cuando el IPR y el IPB no son incluidos en el modelo. En lo relativo a la componente Confianzas, mientras que el factor fiabilidad en los controles alimentarios (FiaControl) no resultó significativo, sí lo fue el Índice de Percepción Social de las Confianzas en los Controles (IPCC) específicos relativos a los alimentos MG. De este modo, aquellos consumidores con IPCC bajo o medio presentarían menor disposición a comprar alimentos MG que aquellos con IPCC alto. Observando los efectos marginales se puede comprobar como la intensidad con que decrece la DC de los individuos es mayor cuando disponen de un IPCCBajo (-2,1\*\*\*) frente a un IPCCMedio (-1,4\*\*\*).

La componente Información, integrada por el Índice de Percepción Social de las Confianzas en el Etiquetado (IPCE) de los alimentos MG y el factor relativo a las características de la información (Inflnade) sobre los mismos, ha resultado significativa. El sentido de la relación se mostró directo para el caso del IPCE e inverso para el factor Inflnade. Entre las dos variables descritas el IPCE presenta un nivel de significación ( $p < 0,001$ ) mayor que el factor relativo a la información ( $p < 0,05$ ).

En lo referente a la tercera componente, Preocupación, sus tres variables fueron significativas. Entre las mismas destaca, con el mayor nivel de significación ( $p < 0,001$ ), el Índice de Preocupación Alimentaria (IPA), que muestra una relación inversa con la disposición a consumir (DC) alimentos MG. En cambio, el factor calidad alimentaria (CalidadAli) presenta una relación directa; por lo que la confianza en la calidad de los alimentos

influye positivamente en la DC alimentos MG. Por otra parte, llama la atención el signo negativo de la variable haber mostrado alguna vez interés por informarse sobre los alimentos MG (BuscalInf), puesto que disminuye la disposición a consumirlos. Esto puede ser debido a que en los medios de comunicación priman, en cierta medida, las informaciones negativas sobre las positivas acerca de estos alimentos.

Continuando con el modelo G3 han resultado significativas las variables: Índice de Conocimiento Total (ICT) como variable proxy del conocimiento; la edad dentro de las sociodemográficas; y los factores concienciación medioambiental (ConciMA) e innovación en la alimentación (InnovaAli) en el estilo de vida. Por el contrario, el sexo, el nivel de estudios y la renta per cápita no resultaron ser variables predictoras de la DC alimentos MG. Del conjunto de las variables de este modelo, las que aparecen con un mayor efecto positivo en la disposición a consumir alimentos MG son el factor innovación en la alimentación ( $p < 0,001$ ) y el nivel de conocimiento de los mismos ( $p < 0,001$ ). No obstante, el poder explicativo es más reducido que el del G2.

Por último, en el modelo G4 (ver cuadro IV.10) se presentan los resultados del ajuste global que incluye todas las componentes definidas anteriormente. En el mismo, se puede apreciar el gran impacto que continúa presentando la componente Creencias, con el Índice de Percepción Social de los Riesgos – IPR ( $-4,9^{***}$ ) y el Índice de Percepción Social de los Beneficios – IPB ( $3,8^{***}$ ). Asimismo, destacan por su gran significación, el Índice de Percepción Social de las Confianzas en los Controles (IPCCBajo e IPCCMedio), el Índice de Percepción Social de las Confianzas en el Etiquetado (IPCE) de los alimentos MG y el factor mostrar una actitud innovadora frente a la alimentación (InnovaAli).

Con la finalidad de completar el conjunto de regresiones necesarias para analizar los resultados del modelo Mediador, es indispensable modelizar la variable mediadora, la percepción de los riesgos de los alimentos MG, mostrándose los resultados en el cuadro IV.11.

En la componente Confianzas tanto el factor fiabilidad de los controles alimentarios (FiaControl) como el Índice de Percepción Social de las Confianzas en los Controles (IPCC) de los alimentos MG resultaron muy significativos ( $p < 0,01$  y  $p < 0,001$ , respectivamente). El factor FiaControl está inversamente relacionado, es decir cuanto mayor es la confianza en los controles alimentarios menor es la percepción de los riesgos asociados a los alimentos MG. De forma opuesta, disponer de un IPCC bajo o medio, respecto a uno alto, aumenta la percepción de los riesgos asociados a dichos alimentos.

**CUADRO IV.11**

**Modelo multiatributo sobre la percepción de los riesgos de los alimentos MG**

Variables independientes	Modelo 5		
	B	t	EM
Constante	9,482	9,931	
IPRT			--
IPBT			--
FiaControl	-0,548**	-3,125	-0,545
IPCCBajo	2,273***	4,702	2,261
IPCCMedio	1,273**	2,724	1,266
Inflnade	0,768***	4,304	0,764
IPCE	-5,448**	-2,693	-5,418
CalidadAli			ns
IPA	3,729***	3,420	3,709
Buscalnf	0,614***	3,307	0,610
ICT	-1,486*	-2,440	-1,478
Sexo			ns
Edad de 18 a 34 años			ns
Edad de 35 a 54 años			ns
Estudios Primarios			ns
Estudios Secundarios			ns
Renta			ns
ConciMA			ns
InnovaAli	-0,293	-1,693	-0,291
$\sigma$			3,472
Log máx V			-1156,761
MZ-R <sup>2</sup>			28,13 por ciento

\*\*\*, \*\*, \*; indica nivel de significación al 0,1 por ciento; 1 por ciento; y 5 por ciento, respectivamente. ns: no significativa.

Fuente: Cuestionario (2008).

La componente Información resultó ser igualmente significativa, existiendo una relación positiva entre el factor información inadecuada sobre los alimentos MG (Inflnade) y la percepción de sus riesgos, y negativa respecto al Índice de Percepción Social de las Confianzas en el Etiquetado (IPCE). De tal manera que los consumidores con una opinión negativa acerca de la información suministrada sobre los alimentos MG, y en relación con el etiquetado de los mismos percibirán en mayor medida sus riesgos. Mientras, en lo relativo a la componente Preocupación, el factor haberse interesado alguna vez por buscar información sobre los alimentos MG (BuscalnF) y el Índice de Preocupación Alimentaria (IPA) presentan una relación directa con la percepción de los riesgos de los alimentos MG.

Las variables Sociodemográficas y de Estilo de vida no fueron significativas en la percepción de los riesgos de los alimentos MG. Únicamente, el Índice de Conocimiento Total (ICT) manifiesta una relación inversa con dicha percepción. Por tanto, disponer de un conocimiento elevado sobre biotecnología y los alimentos MG parece destaparse como un factor que disminuye la percepción de sus riesgos. Finalmente, la comparación de los modelos 1 a 4 con el modelo 5 va a permitir testar si se puede confirmar la hipótesis inicial sobre la existencia de un rol mediador de los riesgos respecto a algunas variables predictoras de la DC alimentos MG.

Así, examinando el modelo G4 se aprecia que la magnitud de los impactos de las variables independientes disminuyen en general y, en algunos casos, de forma importante. Este hecho confirma la hipótesis de partida sobre que la percepción de los riesgos (IPR) pueda estar mediando el impacto de dichas variables en la DC alimentos MG. Con la finalidad de confirmar esta hipótesis, es necesario comprobar las tres condiciones requeridas para fundamentar el rol mediador de las creencias (Baron y Kenny, 1986).

Primeramente, se observa que el efecto del IPCC de los alimentos MG, relativo a la componente Confianzas, en la disposición a consumir decrece notablemente del modelo G2 al G4, pero mantiene aún un nivel de significación muy importante ( $p < 0,001$ ). Este hecho corrobora que parte del impacto en la DC se transmite a través del rol mediador del IPR (vía B), aunque también continúa existiendo un nivel de influencia directa notable (vía C). En cambio, el factor confianzas en los controles y seguridad alimentaria (Fiacontrol), a pesar de ser altamente significativo en la percepción de los riesgos, no se comportó de igual forma respecto a la DC alimentos MG ( $p \geq 0,05$ ), de ahí que no sea posible confirmar la existencia de un rol mediador.

En lo referente a la componente Información, aparece de igual forma un rol mediador de la percepción de los riesgos respecto al Índice de Percepción Social de las Confianzas en el Etiquetado (IPCE) de los alimentos MG y al factor información inadecuada (Inflnade). En este último caso, se anula el efecto directo de dicha variable, transmitiéndose el impacto exclusivamente a través del IPR (vía B) como mediador.

Para el caso de la componente Preocupación por la alimentación vuelve a aparecer el rol mediador de la percepción de los riesgos de los alimentos MG. Así, el IPA se muestra como una variable predictora determinante en el modelo G2 e insignificante en el modelo G4, corroborando el intenso rol mediador del IPR al anular el efecto directo (vía C). En cambio, con el factor Buscalnf el rol mediador del IPR desaparece debido a que la reducción de significación del modelo G2 respecto al G4 es muy limitada. Mientras que para el factor calidad alimentaria (CalidadAli) no se produce rol mediador alguno del IPR.

Por último, en la componente Conocimiento vuelve a aparecer el rol mediador del IPR en relación con el Índice de Conocimiento Total (ICT) sobre biotecnología y alimentos MG, aunque sigue manteniéndose un impacto directo del mismo en la DC. Dentro de la componente Sociodemográfica, la edad es la única variable significativa, mostrando un impacto directo. Además, para la componente Estilo, tanto el factor concienciación medioambiental (ConciMA) como innovación en la alimentación (InnovaAli) presentan un impacto directo de la DC alimentos MG.

Si se realiza una comparación de los pseudo-R<sup>2</sup> estimados en los distintos modelos, se puede concluir que la formación de las actitudes hacia los alimentos MG parece estar ampliamente determinada por los atributos percibidos. El modelo G1 demuestra que la percepción de los riesgos y beneficios conjuntamente explican un 36,92 por ciento de la varianza relativa a la DC alimentos MG. Los modelos G2 y G3 tienen pseudo-R<sup>2</sup> más reducidos (25,83 por ciento y 16,22 por ciento, respectivamente), especialmente el modelo que incluye las variables sociodemográficas y de estilo de vida, poniendo de manifiesto su menor relevancia en la formación de actitudes. En el ajuste conjunto del modelo G4, su poder predictivo alcanza un notable 50,03 por ciento.

#### **4.7.2. Aplicación del modelo Mediador al análisis de la disposición a consumir alimentos MG con alegaciones beneficiosas**

En primer lugar, se aborda el análisis de la disposición a consumir alimentos MG de 2ª generación, con alegaciones organolépticas relativas a la calidad, mediante la mejora de su sabor (modelos del C1 al C4). Los resultados de las modelizaciones realizadas pueden verse en el cuadro IV.12.

**CUADRO IV.12**

**Modelos multiatributo de la disposición a comprar alimentos MG de 2ª generación con mejoras organolépticas**

Variables independientes	Modelo C1			Modelo C2			Modelo C3			Modelo C4		
	B	t	EM <sup>1</sup>	B	t	EM	B	t	EM	B	t	EM
Constante	5,059***	7,685		6,247***	11,135					4,384	5,173	
IPR	-6,785***	-10,745	-6,731							-4,561***	-6,919	-4,542
IPB	5,251***	8,475	5,209							4,640***	7,530	4,620
FiaControl												ns
IPCCBajo				-2,367***	-7,758	-2,335				-1,159***	-4,198	-1,155
IPCCMedio				-1,531***	-5,149	-1,511				-0,922***	-3,596	-0,918
Infnade				-0,281*	-2,538	-0,277				0,060	0,607	0,060
IPCE				4,202***	3,353	4,146				2,750*	2,518	2,738
CalidadAli				0,207*	1,912	0,204				0,184*	1,977	0,183
IPA				-2,490***	-3,649	-2,457				-1,048	-1,752	-1,044
Buscalhf				-0,229*	-2,014	-0,226				-0,214*	-2,106	-0,213
ICT							1,053*	2,571	1,031	0,353	1,038	0,352
Sexo												ns
Edad entre 18 a 34 años							0,781**	2,630	0,765	0,614**	2,591	0,612
Edad entre 35 a 54 años							0,493	1,688	0,483	0,224	0,970	0,223
Estudios Primarios												ns
Estudios Secundarios												ns
Renta												ns
ConciMA							-0,175	-1,507	-0,171	-0,103	-1,081	-0,103
InnovaAli							0,630***	5,359	0,617	0,328***	3,451	0,326
σ			2,011			2,196						2,376
Log máx V			-932,289***			-956,030***						-1000,899***
IMZ-R <sup>2</sup>			36,80 por ciento			25,63 por ciento						12,40 por ciento
												46,92 por ciento
												-882,158***

\*\*\*, \*\*, \*, ; indica nivel de significación al 0,1 por ciento; 1 por ciento; y 5 por ciento, respectivamente, ns: no significativa, <sup>1</sup>Efecto marginal.

Fuente: Cuestionario (2008).

Un análisis comparativo, del modelo relativo a la DC general alimentos MG de 1ª generación (modelos G) respecto a la DC alimentos MG de 2ª generación con alegaciones organolépticas (modelos C), indica que los resultados no difieren en gran medida. Este hallazgo pone de manifiesto que el consumidor ha realizado pocas alteraciones en su intención de consumir alimentos MG cuando se introduce una mejora del sabor.

Concretamente, en el modelo C1, respecto al modelo G1 (ver cuadro IV.11 y IV.13), se aprecia como ante alegaciones beneficiosas aumenta el impacto de la percepción de sus beneficios en la disposición a consumirlos. En el modelo C2 se percibe la disminución del efecto marginal positivo del Índice de Percepción Social de las Confianzas en el Etiquetado (IPCE) de los alimentos MG respecto a la intención de consumo general. De igual forma, en el modelo C3, destaca la falta de significación ( $p \leq 0,05$ ) del factor concienciación medioambiental en la DC alimentos MG con una mejora del sabor, y el descenso notable del efecto marginal del Índice de Conocimiento Total (ICT) sobre biotecnología respecto a la DC general (de 1,403\*\*\* a 1,031\*).

Al igual que se ha realizado anteriormente, la confrontación del modelo C4 con el resto de modelos y el modelo 5 (cuadro IV.11) informa que el rol mediador, del Índice de Percepción Social de los Riesgos (IPR), continúa manteniéndose en las mismas variables que para el caso de la intención de consumo general de alimentos MG de 1ª generación. Asimismo, examinando los pseudo- $R^2$  de los distintos modelos estimados es posible apreciar que presentan una variación escasa respecto a la DC alimentos MG de 1ª generación, de modo que, son aplicables las consideraciones anteriormente realizadas.

Estos resultados muestran como, en cierta medida, la percepción de los consumidores sobre los riesgos y beneficios de los alimentos MG, así como del resto de componentes, siguen manteniendo una relevancia semejante a la obtenida en la modelización de la DC general. Por lo que las alegaciones beneficiosas relativas a aspectos organolépticos, en este caso el sabor, no tienen la suficiente entidad como para cambiar de forma importante el potencial patrón de consumo.

En segundo lugar, los resultados de las estimaciones de los modelos relativos a la DC alimentos MG funcionales de 2ª generación con alegaciones beneficiosas para la salud (modelos del S1 al S4), aparecen en el cuadro IV.13.

**CUADRO IV.13** Modelos multiatributo de la disposición a comprar alimentos MG funcionales de 2ª generación con mejoras para la salud

Variables independientes	Modelo S1			Modelo S2			Modelo S3			Modelo S4		
	B	t	EM	B	t	EM	B	t	EM	B	t	EM
Constante	6,748***	8,020		9,102***	12,786		5,192***	15,609		8,161***	7,263	
IPR	-7,180***	-8,796	-6,444							-5,082***	-5,817	-4,630
IPB	5,556***	6,985	4,987							4,689***	5,804	4,272
FiaControl												
IPCCBajo				-3,040***	-7,825	-2,689				-1,849***	-5,002	-1,684
IPCCMedio				-1,903***	-5,024	-1,683				-1,314***	-3,800	-1,197
Infinade				-0,260	-1,880	-0,230				0,064	0,413	0,050
IPCE				1,633	1,042	1,444				-0,392	-0,270	-0,357
CalidadAli				0,277*	2,054	0,245				0,274*	2,222	0,250
IPA				-2,813***	-3,327	-2,488				-1,431	-1,819	-1,303
Buscalnf				-0,238	-1,691	-0,211				-0,184	-1,375	-0,168
ICT							0,511	1,001	0,441	-0,327	-0,730	-0,298
Sexo												
Edad 18 a 34 años							0,620	1,679	0,536	0,523	1,675	0,476
Edad 35 a 54 años							0,371	1,020	0,321	0,013	0,043	0,012
Estudios Primarios												
Estudios Secundarios												
Renta												
ConciMA							-0,095	-0,657	-0,082	0,020	0,161	0,019
InnovaAli							0,647***	4,398	0,559	0,346**	2,743	0,315
<b>Ö</b>												
Log máx V				2,636		2,679				2,916		2,388
MZ-R <sup>2</sup>				-952,628***		-959,637***				-1005,980		-913,682***
				29,08 por ciento		22,40 por ciento				6,91 por ciento		37,80 por ciento

\*\*\*, \*\*, \*; indica nivel de significación al 0,1 por ciento; 1 por ciento; y 5 por ciento, respectivamente. ns: no significativa.  
† Efecto marginal.

Fuente: Cuestionario (2008).

El modelo S1 muestra como, en relación con la DC general, continúa manteniéndose la gran relevancia de la percepción de los riesgos y beneficios para explicar la DC de alimentos MG funcionales. Sin embargo, el poder explicativo del modelo se ha visto reducido hasta un pseudo-R<sup>2</sup> de 29,08 por ciento debido, principalmente, a que el efecto marginal del IPR ha descendido (-6,444\*\*\*) y el IPB aumentado (4,987\*\*\*) en comparación con la DC de alimentos MG de 1ª generación (-7,100\*\*\* y 4,373\*\*\*, respectivamente).

Los restantes modelos muestran que el efecto de la alegación beneficiosa para la salud ha modificado la intención de consumir alimentos MG. Así, en el modelo S2, cuyas componentes son Confianza, Información y Preocupación, dejan de resultar significativas tres variables, el factor “Inflnade”, el Índice de Percepción Social de las Confianzas en el Etiquetado (IPCE) y el factor Buscalnf. En el modelo S3, cuyas componentes son Conocimiento, Sociodemográficas y Estilo, ya no resultan significativos el Índice de Conocimiento Total (ICT) sobre biotecnología y alimentos MG, la edad y el grado de concienciación medioambiental (ConciMA); perdiendo este último modelo un mayor poder explicativo, al situarse el pseudo-R<sup>2</sup> en un 6,91 por ciento.

Por otra parte, al igual que se ha realizado anteriormente, la confrontación de los modelos S1 a S4 con el 5 (cuadro IV.11) permite comprobar que el rol mediador de la percepción de los riesgos de los alimentos MG se reduce únicamente a dos variables, el Índice de Percepción Social de Confianzas en los Controles (IPCCBajo e IPCCMedio) y el índice de preocupación hacia problemas relacionados con la alimentación (IPA). Respecto a las variables sociodemográficas y de estilo de vida, en el modelo S4 se observa como únicamente el factor InnovaAli resultó significativo presentando un impacto directo en la DC alimentos MG funcionales de 2ª generación. El pseudo-R<sup>2</sup> de dicho modelo (S4) para el alimento MG funcional es de un 37,80 por ciento frente a un 50,03 por ciento para el alimento MG sin beneficio alguno. Dicha diferencia pone de manifiesto el impacto significativo que la alegación beneficiosa para la salud ejerce sobre el patrón de consumo de dichos alimentos.

En tercer y último lugar, se contrasta el comportamiento de los consumidores en relación con la disposición a consumir alimentos MG si la producción de los mismos acarrea un beneficio medioambiental tangible (modelos del M1 al M4). Los resultados de los modelos ajustados pueden verse en el siguiente cuadro, la IV.14:

**CUADRO IV.14**

**Modelos multiatributo de la disposición a comprar alimentos MG con mejoras para el medioambiente**

Variables independientes	Modelo M1			Modelo M2			Modelo M3			Modelo M4		
	B	t	EM	B	t	EM	B	t	EM	B	t	EM
Constante	5,534***	7,237		8,479***	13,011		4,937***	15,927		6,557	6,481	
IPR	-6,255***	-8,476	-5,819			--			--	-4,460***	-5,667	-4,201
IPB	6,169***	8,526	5,739			--			--	5,327***	7,249	5,018
FieControl						ns						ns
IPCBajo				-3,017***	-8,498	-2,761			--	-1,773***	-5,325	-1,671
IPCCMedio				-1,862***	-5,370	-1,704			--	-1,233***	-3,967	-1,162
Infinade				-0,180	-1,414	-0,164			--	0,121	1,017	0,114
IPCE				2,147	1,491	1,965			--	0,578	0,441	0,544
CalidadAli				0,307*	2,470	0,281			--	0,327**	2,926	0,308
IPA				-2,347**	-3,004	-2,148			--	-1,014	-1,424	-0,956
Buscalnf				-0,150	-1,154	-0,137			--	-0,124	-1,016	-0,116
ICT							0,714	1,502	0,638	-0,213	-0,524	-0,200
Sexo									ns			ns
18 a 34 años							0,550	1,598	0,492	0,502	1,780	0,473
35 a 54 años							0,310	0,915	0,277	0,000	-0,001	0,000
Primarios									ns			ns
Secundarios									ns			ns
Renta									ns			ns
Concima							-0,074	-0,551	-0,066	-0,013	-0,117	-0,013
InnovaAli							0,551***	4,027	0,492	0,252*	2,211	0,237
Σ			2,319			2,484			2,733			2,176
Log máx V			-942,834			-955,708			-1006,884			-901,899
MZ-R <sup>2</sup>			31,68 por ciento			23,53 por ciento			6,35 por ciento			40,52 por ciento

\*\*\*, \*\*, \*; indica nivel de significación al 0,1 por ciento; 1 por ciento; y 5 por ciento, respectivamente. ns: no significativa.  
 † Efecto marginal.

Fuente: Cuestionario (2008).

¿Los alimentos modificados genéticamente tienen cabida en nuestros mercados?: un análisis desde la óptica del consumidor andaluz

Capítulo IV: Biotecnología y alimentos modificados genéticamente: percepción de su utilidad e intención de consumo

Examinando los resultados del ajuste del modelo M1 se puede apreciar que el efecto marginal del IPB converge con el IPR (-5,819 y 5,739), aunque lógicamente en sentido contrario. Esta constatación informa acerca del mayor peso específico que posee la percepción de los beneficios de los alimentos MG, cuando la producción de los mismos conlleva una mejora medioambiental, representando el mayor efecto marginal positivo en la DC de las aplicaciones analizadas.

En los modelos M2 y M3, al igual que ocurre con la DC alimentos funcionales para la salud, se produce una importante pérdida de variables predictoras al disiparse la significación inicial que revelaban en la intención de compra general. Entre las mismas se encuentran el factor "Inflnade", el IPCE y el factor "Buscalnf", permaneciendo la significación ( $p < 0,001$ ) del Índice de Percepción Social de las Confianza en los Controles realizados a los alimentos MG (IPCC), el factor "CalidadAli" y el Índice de Preocupación Alimentaria (IPA). Asimismo, tampoco fueron significativos el Índice de Conocimiento Total (ICT) sobre biotecnología, la edad y el grado de concienciación medioambiental (ConciMA), siendo nuevamente la única variable relevante el factor innovación en la alimentación (InnovaAli). Estos resultados denotan que, como en el caso de los alimentos MG de 2ª generación funcionales, se ha producido una modificación importante respecto a la DC general del patrón de consumo de dichos alimentos como consecuencia del beneficio explicitado.

Al igual que en la intención de consumo de alimentos MG funcionales, el rol mediador de la percepción de los riesgos se reduce a dos variables, el Índice de Percepción Social de las Confianzas en los Controles (IPCC) realizados a los alimentos MG y el Índice de Preocupación Alimentaria (IPA). El ajuste global del modelo M4 asciende a un pseudo- $R^2$  de 40,52 por ciento, destacando la gran importancia de la percepción de los beneficios (IPB) de los alimentos MG cuando la alegación asociada al consumo de los mismos es de tipo medioambiental, reducción del uso de pesticidas en las cosechas.

El empleo del modelo Mediador ha demostrado como los efectos de las componentes analizadas son mediados por el importante papel que desempeñan la percepción y creencias acerca de los atributos negativos (IPR) asociados con la agrobiotecnología y los alimentos MG. Asimismo, es fundamental señalar que dicha función mediadora presenta un comportamiento asimétrico perdiendo importancia relativa cuando la intención de consumo analizada recae sobre un alimento MG de 2ª generación con alegaciones beneficiosas para la salud y el medioambiente. De este modo, dichas alegaciones compensarían parte de la sobrevaloración que los consumidores realizan de los riesgos asociados a los alimentos MG (Kahneman y Tversky, 1979).



**Análisis de las  
preferencias sociales  
en Andalucía  
hacia los alimentos  
modificados  
genéticamente**

Capítulo V

## V. **ANÁLISIS DE LAS PREFERENCIAS SOCIALES EN ANDALUCÍA HACIA LOS ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE**

### V.1 **Aplicación del Análisis Conjunto a la medición de las preferencias sociales hacia los alimentos MG**

El análisis de las preferencias de los consumidores es uno de los aspectos más relevantes en el estudio del comportamiento del consumidor. Existen diferentes enfoques para abordar dicho análisis, siendo el afectivo-cognitivo el empleado más frecuentemente, al incorporar tanto la evaluación racional por parte del consumidor de las ventajas e inconvenientes de su elección, como los aspectos afectivos o emocionales, de carácter subjetivo, que hacen referencia al proceso sensorial de percepción.

En este sentido, los métodos más comúnmente empleados en el campo de la psicología comercial y del marketing suelen tener un carácter multiatributo; basándose en la hipótesis de que las preferencias de cada individuo por un producto dependen de las preferencias individuales por cada uno de los atributos (Ajzen y Fishbein, 1980 y Ajzen, 1991). Entre los métodos multiatributo existentes, para la presente investigación se ha utilizado el Análisis Conjunto<sup>1</sup> (AC). Esta técnica se define como “un conjunto práctico de métodos para predecir las preferencias de los consumidores mediante opciones multiatributo para una amplia variedad de productos y servicios” (Green y Srinivasan, 1978). Se trata, pues, de una técnica descomposicional multiatributo que permite estimar la aportación de distintos niveles de atributos en la preferencia por un producto, es decir subrayar la importancia relativa de cada atributo en la aceptación del producto o servicio; presentándose, así, como una técnica apropiada y comúnmente aceptada y utilizada para el análisis de dichas preferencias individuales (Hair et al., 1992).

Para poder aplicar el AC, es necesario definir el producto mediante la identificación de los atributos que deberán ser incluidos, y la especificación de los niveles que deberán estar representados. La selección de atributos y niveles son dos pasos críticos para el diseño del experimento, ya que afectarán directamente a la eficiencia estadística y fiabilidad de los resultados (Hair et al., 1999). Una vez definido el producto, se deben desarrollar una serie de etapas o fases que según Green y Srinivasan (1990) son:

| 1 Ver Luce y Tukey (1964).

- i) elección del modelo de preferencia;
- ii) método de recogida de datos;
- iii) construcción del conjunto de estímulos;
- iv) presentación de los estímulos;
- v) escala de medida de la variable dependiente;
- vi) método de estimación; y
- vii) fiabilidad y validez de las estimaciones.

De este modo, como punto de partida para el análisis, se debía elegir un alimento transgénico, que fuera representativo del proceso de compra para el consumidor, y definir posteriormente sus atributos y niveles. Con dicha finalidad, se efectuaron tres entrevistas con expertos y un Focus Group ó dinámica de grupo con consumidores.

Los expertos pertenecían, dos de ellos, a multinacionales agrobiotecnológicas y, el tercero, al entorno universitario. Las entrevistas, con una duración aproximada de 45 minutos, se realizaron telefónicamente mediante un formato no estructurado con preguntas abiertas. Éstas permitieron que los entrevistados se expresaran libremente, recogiendo ideas sobre el alimento a evaluar, los atributos y los niveles a incluir, así como las ventajas e inconvenientes de los mismos. Entre los productos que finalmente parecieron más factibles, según la opinión de los expertos, se mencionaron un cereal de desayuno elaborado a partir de maíz MG; salsa de soja MG; y un yogurt con bacterias MG. En el cuadro V.1 pueden verse las alegaciones beneficiosas de 1ª y 2ª generación, establecidas mediante las entrevistas con los expertos, que podían configurar los atributos.

El ejercicio del Focus Group o grupo de discusión facilitó la recogida de las diversas perspectivas existentes sobre los alimentos MG, identificados previamente en las entrevistas personales a los expertos, así como la visión grupal general. Se realizó un grupo de discusión, de aproximadamente una hora y cuarto de duración, en la provincia de Granada, optándose por 10 participantes de colectivos sociales, sexo, niveles de estudios y edades diferentes.

Para llevar a cabo tanto las entrevistas como el Focus Group, se expusieron como premisas básicas:

- i) que algunas de las combinaciones de los productos existieran o pudieran existir en la realidad;
- ii) que las combinaciones nuevas que no existieran fuesen las más reales posibles por encontrarse en fases de desarrollo muy avanzadas; y

iii) que fueran productos de consumo habitual y asequibles para las economías domésticas.

**CUADRO V.1**

**Alegaciones beneficiosas para el hipotético producto MG establecidas por los expertos de multinacionales agrobiotecnológicas**

Modificación Genética	Aplicaciones	Alegaciones
1ª Generación	Autoprotección frente a plagas y enfermedades	Reducción del uso de pesticidas y herbicidas
	Bacterias nitrificantes	Reducción del uso de fertilizantes
	Resistencia a estreses abióticos	Reducción del consumo de agua Resistencia a heladas
2ª Generación	Modificación de las cualidades organolépticas	Modificaciones del sabor, aroma y color
		Eliminación de toxinas y alérgenos
	Mejora del contenido nutricional	Enriquecimiento en vitaminas (por ejemplo, provitamina A)
		Enriquecimiento en ácidos grasos cardiosaludables (Omega 3 o ácido oleico)
		Enriquecimiento en ácido fólico, flavonoides, hierro y cistinas
Producción de aditivos (aromas, aminoácidos y edulcorantes)		

Fuente: Elaboración propia.

De este modo, durante el Focus Group se pudo detectar, por un lado, la escasez del consumo e incluso conocimiento del alimento salsa de soja; y, por otro, la difícil comprensión para el ciudadano de las funciones desempeñadas por las bacterias en el proceso de fermentación del yogurt y en las propiedades de los mismos. Asimismo, la mejora de las cualidades organolépticas de los alimentos analizados fue menos valorada que el enriquecimiento de los alimentos con sustancias que proporcionan propiedades funcionales beneficiosas para la salud. La influencia de la marca, para el cereal, era escasa cuando se habló de su sabor y textura, siendo este último aspecto muy considerado por los participantes de la dinámica grupal a la hora de establecer sus preferencias.

Finalmente, basado en la opinión de los expertos y las opiniones del Focus Group, el producto elegido, a través del cual se pretenden evaluar la preferencia de los consumidores hacia los alimentos transgénicos, fue el cereal de maíz para desayuno, presentado en un paquete de kg. Los

atributos seleccionados, relacionados con las modificaciones genéticas, fueron: “Salud” y “Medioambiente”; a los que se les añadió por su importancia en la decisión de compra el “Precio” y la “Calidad”. En el cuadro V.2 se pueden apreciar los atributos y los niveles que finalmente han sido adoptados para definir el cereal de desayuno hipotético.

<b>CUADRO V.2</b>		<b>Atributos y niveles seleccionados del hipotético cereal de desayuno (paquete de ½ kg de copos de maíz)</b>
<b>ATRIBUTOS</b>	<b>NIVELES</b>	
PRECIO € / ½ kg	1,50 €	
	2,00 €	
	2,50 €	
SALUD	Maíz “transgénico” enriquecido en Omega 3	
	Maíz convencional con su contenido habitual (insignificante) en Omega 3	
MEDIO AMBIENTE	Maíz “transgénico” que reduce el uso de Pesticidas – 30 por ciento	
	Maíz “transgénico” que reduce el consumo de Agua – 30 por ciento	
	Maíz convencional con el uso de pesticidas y consumo de agua tradicional	
CALIDAD	Textura Blanda – Se ablandan bastante en contacto con líquidos	
	Textura Crujiente – Se ablandan poco en contacto con líquidos	
	Textura Extra-Crujiente – Se ablandan muy poco en contacto con líquidos	
Fuente: Elaboración propia		

La elección realizada se justifica principalmente porque ya están autorizados varios eventos de maíz transgénico para consumo humano que reducen el uso de pesticidas, y porque las otras características como la presencia de Omega 3 y la reducción del consumo de agua en el cultivo, mediante técnicas biotecnológicas, están prácticamente desarrolladas por la industria biotecnológica.

Una vez seleccionado el producto e identificados los atributos y niveles, se decidió utilizar el modelo de función de utilidades parciales<sup>2</sup> mediante el procedimiento de perfil completo, a través del cual se describe la configuración completa del producto. Éste permite recoger la mayoría de la varianza de las

2 Se pueden emplear 4 modelos para relacionar las características del producto y las preferencias: i) el modelo vectorial, que considera la utilidad total proporcionada por una alternativa con los distintos niveles de los atributos a través de una función continua; ii) el modelo de punto ideal, que supone que la preferencia total proporcionada por una alternativa está negativamente relacionada con el cuadrado de la distancia de la localización de esa alternativa a la localización del punto ideal; iii) el modelo de función de utilidades parciales, que implica que la preferencia de una alternativa es una función aditiva de los valores o utilidades asignadas a las modalidades de los atributos que componen dicha alternativa; y iv) el modelo mixto, que combina las estructuras de los tres modelos anteriores.

preferencias y se considera especialmente adecuado para evaluar productos o atributos hipotéticos. Así, de entre todas las posibles combinaciones resultantes de los niveles de los atributos considerados, se confeccionaron los distintos perfiles (estímulos finales) a evaluar por los consumidores. El número total de cereales hipotéticos a presentar en las tarjetas (full profile) era de 54 (puesto que las combinaciones de los niveles de los 4 atributos es  $3 \times 2 \times 3 \times 3$ ), lo que se traducía en una evaluación incoherente por parte del consumidor. Para solventar tal problema, se recurrió al diseño factorial ortogonal que determina el número mínimo de combinaciones necesarias para poder estimar con precisión la función de preferencias de los consumidores. Con la realización del tal diseño se asume que los atributos son independientes entre sí, estimándose únicamente los efectos principales, puesto que la ventaja de reducir el número de perfiles a evaluar supera el inconveniente de eliminar las interacciones entre los atributos (dichas interacciones explican según Kirk (1995) menos del 10 por ciento sobre el total de las preferencias). Mediante dicho diseño ortogonal se redujeron a 9 los cereales hipotéticos a evaluar por los consumidores (véase cuadro V.3).

**CUADRO V.3**

**Perfiles de los hipotéticos cereales finalmente seleccionados**  
(diseño ortogonal)

	PRECIO	SALUD	MA	CALIDAD	NÚMERO MODELO GENÉTICAS
	Precio 1/2 kg	Efecto para la salud	Efecto para el medio ambiente	Textura del cereal	
CEREAL 1	2,00 €	Maíz Convencional Sin Omega 3	Maíz MG ↓ 30 por ciento uso de P <sup>†</sup>	Extra-Crujiente	1
CEREAL 2	2,00 €	Maíz Convencional Sin Omega 3	Maíz MG ↓ 30 por ciento consumo de A <sup>‡</sup>	Crujiente	1
CEREAL 3	1,50 €	Maíz Convencional Sin Omega 3	Maíz Convencional Sin reducción de P <sup>†</sup> y A <sup>‡</sup>	Crujiente	0
CEREAL 4	2,50 €	Maíz Convencional Sin Omega 3	Maíz MG ↓ 30 por ciento consumo de A <sup>‡</sup>	Blanda	1
CEREAL 5	2,50 €	Maíz Convencional Sin Omega 3	Maíz Convencional Sin reducción de P <sup>†</sup> y A <sup>‡</sup>	Extra-Crujiente	0
CEREAL 6	2,00 €	Maíz MG Con Omega 3	Maíz Convencional Sin reducción de P <sup>†</sup> y A <sup>‡</sup>	Blanda	1
CEREAL 7	1,50 €	Maíz Convencional Sin Omega 3	Maíz MG ↓ 30 por ciento uso de P <sup>†</sup>	Blanda	1
CEREAL 8	2,50 €	Maíz MG Con Omega 3	Maíz MG ↓ 30 por ciento uso de P <sup>†</sup>	Crujiente	2
CEREAL 9	1,50 €	Maíz MG Con Omega 3	Maíz MG ↓ 30 por ciento consumo de A <sup>‡</sup>	Extra-Crujiente	2

↓; Reducción del consumo de pesticidas o agua.  
P<sup>†</sup>; Pesticidas.  
A<sup>‡</sup>; Agua.

Fuente: Elaboración propia

La presentación de los estímulos se realizó mediante un procedimiento mixto, combinando la descripción verbal, por párrafos y gráfica. A continuación se muestran, a modo de ejemplo, dos de las tarjetas tipo que se enseñaron a los consumidores (gráfico V.1). En las mismas se pueden observar las descripciones y explicaciones de los atributos y sus correspondientes niveles incluidos en la tarjeta, así como, los pictogramas aclaratorios. El conjunto de las mismas se pueden ver en el Anexo III.

**GRÁFICO V.1** Ejemplo de las tarjetas mostradas a los consumidores.

<b>CEREAL 3</b>			<b>CEREAL 9</b>		
PRECIO	1,50 €		PRECIO	1,50 €	
SALUD	<b>NO está MODIFICADO GENÉTICAMENTE para que contenga OMEGA-3</b>		SALUD	<b>Sí está MODIFICADO GENÉTICAMENTE para que contenga OMEGA-3</b>	
MEDIO AMBIENTE	<b>NO está MODIFICADO GENÉTICAMENTE para reducir el uso de PESTICIDAS Y AGUA</b>		MEDIO AMBIENTE	<b>Sí está MODIFICADO GENÉTICAMENTE para reducir un 30% el consumo de AGUA</b>	
CALIDAD	<b>Textura Crujiente</b> <b>Se ablandan poco</b>		CALIDAD	<b>Textura Extra-Crujiente</b> <b>Se ablandan muy poco</b>	
<b>El maíz NO es TRANSGÉNICO por lo que presenta "0" modificaciones genéticas</b>			<b>El maíz SÍ es TRANSGÉNICO y presenta "2" modificaciones genéticas</b>		

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, a pesar de la claridad expositiva de las tarjetas, se optó por añadir en la parte final de las mismas una aclaración sobre el número de modificaciones genéticas que presentaba el cereal de desayuno, con la finalidad de ayudar al consumidor en sus elecciones.

Para la cuantificación de las preferencias de los consumidores hacia los cereales de desayuno se utilizó una escala métrica, a través de la técnica de valoración escalar "Rating". De este modo, los cereales debían ser puntuados entre 1 y 10, representando el 1 el cereal que no gusta nada y el 10 el que gusta muchísimo. En este ejercicio de Análisis Conjunto se adopta la regla de la descomposición aditiva asumiendo que la utilidad total, resultado de la elección del producto, viene determinada por las distintas utilidades parciales (part-worths) de cada nivel del atributo. Una representación esquemática de las preferencias del consumidor hacia el cereal de desayuno diseñado vendría dada por:

$$\text{Preferencia Cereal} = \text{Efecto del atributo Medio Ambiente} + \text{Efecto del atributo Salud} \\ + \text{Efecto del atributo Calidad} + \text{Efecto del atributo Precio}$$

Posteriormente, para la estimación del modelo de preferencias se optó por la metodología clásica de los mínimos cuadrados ordinarios (Cattin y Wittink, 1982). Dicha metodología se muestra consistente y fiable teniendo en cuenta la naturaleza de la variable dependiente y el tamaño muestral seleccionado. Analíticamente, el modelo a estimar de acuerdo con los atributos y niveles elegidos en este diseño es el siguiente:

$$\text{Valoración Total} = \beta_0 + \beta_1 \text{Pesticida} + \beta_2 \text{Agua} + \beta_3 \text{Omega3} + \beta_4 \text{Extra} + \beta_5 \text{Cruji} + \beta_6 \text{Precio} + \varepsilon$$

Donde:

*Valoración Total* = Preferencia asignada a cada uno de los cereales hipotéticos (los valores conferidos oscilan entre 1 y 10, siendo 10 la máxima preferencia).

*Pesticida* = Variable dummy que toma el valor 1, si el cereal ha sido modificado genéticamente para que se reduzca el uso de pesticidas en su producción; y 0, en otro caso.

*Agua* = Variable dummy que toma el valor 1, si el cereal ha sido modificado genéticamente para que se reduzca el consumo de agua en su producción; y 0, en otro caso.

*Omega3* = Variable dummy que toma el valor 1, si el cereal ha sido modificado genéticamente para que contenga Omega-3; y 0, en otro caso.

*Extra* = Variable dummy que toma el valor 1, si el cereal presenta una textura extracrujiente; y 0, en otro caso.

*Cruji* = Variable dummy que toma el valor 1, si el cereal presenta una textura crujiente; y 0, en otro caso.

*Precio* = Precio (Variable continua).

$\varepsilon$  = Término de error.

El empleo de dicha regresión múltiple permite especificar diferentes modelos de preferencia para cada atributo, presentando la ventaja de proporcionar las estimaciones de los parámetros y sus desviaciones típicas. Por último, las medidas de correlación R de Pearson y Kendall tau proporcionaron una aproximación de la validez y fiabilidad de las estimaciones.

En el cuadro V.4 se muestra un esquema general del desarrollo cronológico de la aplicación del Análisis Conjunto al caso de estudio.

**CUADRO V.4 Esquema general del desarrollo de la aplicación del AC**

Fase genérica	Fase específica	Actividades a realizar	Resultados
Diseño del cuestionario y los estímulos	Elección del producto, sus atributos y niveles	Entrevista a 2 expertos de multinacionales biotecnológicas; entrevista a 1 experto en biotecnología de la universidad; 1 focus-group a consumidores	Paquete de ½ kg de “cereales de desayuno”; Atributos: Precio, Salud, Medio Ambiente y Calidad
	Selección del modelo	Modelo de función de utilidades parciales: procedimiento de perfil completo	Número total de cereales hipotéticos (full profile): 54
	Construcción del conjunto de estímulos	Diseño factorial ortogonal	Número de cereales hipotéticos para mostrar: 9
Recogida de datos	Presentación de los estímulos	Procedimiento mixto: descripción verbal, por párrafos y gráfica	9 Tarjetas estímulos
	Escala de medida	Rating: del 1 al 10	1: el cereal no me gusta nada; 10: el cereal me gusta muchísimo
Análisis de datos	Método de estimación	Método de los mínimos cuadrados ordinarios	Estimación de la estructura de preferencias
	Fiabilidad y validez de las estimaciones	R de Pearson; Tau de Kendall	

Fuente: Elaboración propia.

## V.2 Estimación de la estructura de preferencias de los consumidores hacia los alimentos MG

Los resultados agregados obtenidos mediante el modelo de preferencias se aprecian en el cuadro V.5. En la misma se puede observar la importancia relativa que los consumidores conceden a los distintos atributos y las utilidades parciales (Part-worth) de sus correspondientes niveles. Asimismo, se incluyen las medidas de correlación R de Pearson y Kendall tau que muestran la bondad del ajuste entre las puntuaciones manifestadas por los consumidores que componen la muestra y las predichas por el modelo. En este caso, los dos coeficientes son elevados y significativos.

**CUADRO V.5**

**Resultados agregados de la importancia relativa de los atributos y las utilidades parciales**

Atributo	Importancia Relativa (porcentaje)	Niveles	Utilidades (Part-worth)	t
MEDIO AMBIENTE	34,99	Sin reducción de Pesticidas o Agua; Cereal-Conv <sup>1</sup>	0,972 <sup>a</sup>	
		Con reducción del uso de Pesticidas; Cereal-MG <sup>2</sup>	-0,483***	-9,367
		Con reducción del consumo de Agua; Cereal-MG	-0,490***	-9,497
SALUD	23,64	Sin Omega 3; Cereal-Conv	0,161 <sup>a</sup>	
		Con Omega 3; Cereal-MG	-0,161***	-4,171
CALIDAD	21,99	Textura Blanda; Se ablanda fácilmente	-0,737 <sup>a</sup>	
		Textura Crujiente; Se ablandan poco	0,377***	7,318
		Textura Extracrujiente; Se ablandan muy poco	0,360***	6,986
PRECIO	19,38	Coefficiente	-1,316***	-14,741
		1,50€	-1,974	
		2,00€	-2,632	
		2,50€	-3,291	
		R de Pearson: 0,968*** Tau de Kendall: 0,778*** Constante	7,469***	40,875

<sup>a</sup> Niveles de referencia usados en la estimación; \*\*\* indica nivel de significación al 0,1 por ciento.

<sup>1</sup> Cereal-Conv; Cereal convencional – <sup>2</sup> Cereal - MG; Cereal modificado genéticamente.

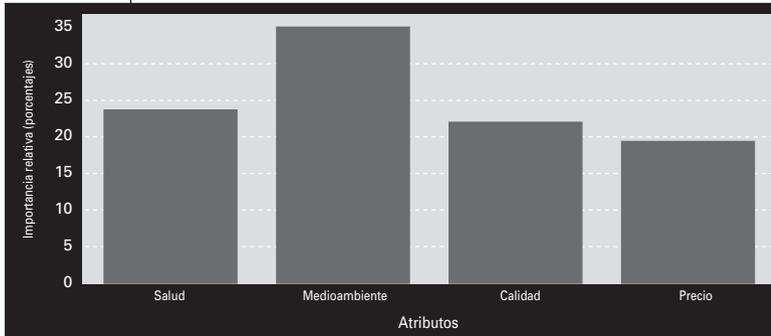
Fuente: Cuestionario (2008).

Con los valores de las utilidades parciales, componentes parciales o part-worths, para cada nivel de los atributos y entrevistado se puede formular la función de utilidad global cuya especificación sería la siguiente:

$$U_i = 7,469 + -0,483 * Pesticida - 0,490 * Agua - 0,161 * Omega3 + 0,377 * Crujiente + 0,360 * Extracrujiente - 1,316 * Precio$$

A partir de las utilidades obtenidas se calculan la importancia relativa (I) de cada uno de los atributos (i), exponiéndose en el gráfico V.2 una comparación entre los mismos.

**GRÁFICO V.2** Comparación entre la importancia relativa de los atributos



Fuente: Cuestionario (2008).

A partir de los resultados obtenidos sobre la importancia relativa (I) de los atributos analizados, se aprecia que el atributo medioambiente es el más relevante en la formación de preferencias de los consumidores, con una importancia relativa del 34,99 por ciento. El atributo salud ocupa el segundo lugar en importancia (23,64 por ciento), seguido por el atributo calidad (21,99 por ciento) y por último el atributo precio (con una importancia relativa de 19,37 por ciento). Destaca que el atributo precio sea el menos valorado por los consumidores en la formación de sus preferencias. Aunque, teniendo en cuenta las especiales características de los productos evaluados, no es de extrañar que dicho atributo pase a un segundo plano cuando la percepción del consumidor, en cuanto a la seguridad del producto, no está del todo definida. A colación con lo anterior y siguiendo la misma línea argumental, se justifica que los dos atributos más importantes sean la salud y el medioambiente, ya que son los que, en este estudio, determinan el tipo y grado de transgénesis del alimento, es decir, los dos atributos más valorados son los que definen las alternativas de cereal transgénico.

A continuación, debido a la distinta naturaleza de los atributos, fue necesario comprobar la existencia de diferencias significativas en la importancia relativa de los mismos. Mediante una prueba *t* de significación de medias, se confrontaron las importancias relativas individuales de cada atributo, concluyendo, al rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias de los factores, que la importancia relativa entre los atributos difiere significativamente.

**CUADRO V.6**

**Significación de diferencias entre las importancias relativas de los atributos**

Atributos	Medioambiente	Salud	Calidad	Precio
Medioambiente	--	t= -11,521*** (894 gl)	t= 3,126*** (894 gl)	t= 14,316*** (894 gl)
Salud		--	t= 1,979* (894 gl)	t= 4,232*** (894 gl)
Calidad			--	t= 2,638** (894 gl)
Precio				--

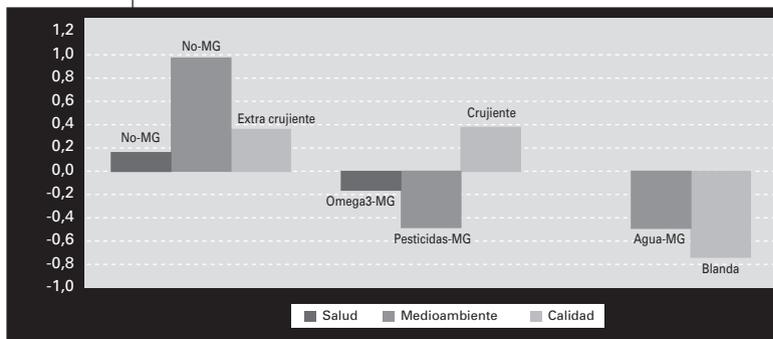
\*\*\*, \*\*, \* indica nivel de significación al 0,1 por ciento, 1 por ciento y 5 por ciento, respectivamente.

Fuente: Cuestionario (2008).

Respecto a la estructura individual de cada uno de los atributos, dentro del atributo medio ambiente, el cereal convencional (no está modificado genéticamente para reducir el consumo de agua o pesticidas) es el nivel más relevante en la función de utilidad de los consumidores; seguido por el cereal modificado genéticamente para que en su producción utilicen menor cantidad de pesticidas; y por último, el cereal modificado genéticamente para que en su cultivo se reduzca el consumo de agua (ver gráfico V.3). Las diferencias existentes en las preferencias por la reducción del consumo de pesticidas o agua son insignificantes. Esta constatación es lógica en una región donde existen recurrentes ciclos de sequía, produciéndose igualmente, de forma frecuente, problemas relacionados con el uso de pesticidas. Tal es el caso, por ejemplo, de la agricultura intensiva bajo

**GRÁFICO V.3**

**Utilidades parciales de los atributos del cereal en desayuno**



Fuente: Cuestionario (2008).

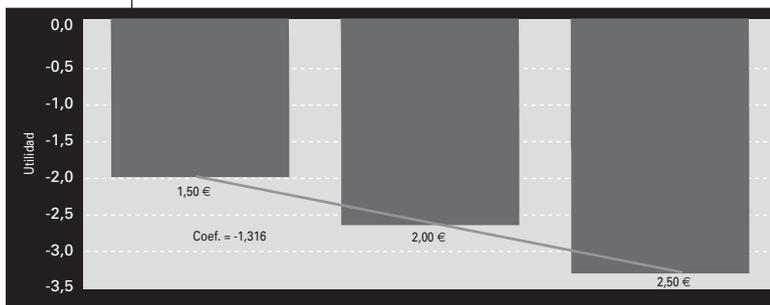
plástico en el litoral y el uso de herbicidas en el cultivo del olivar extendido por toda Andalucía. Este último problema ha desembocado en el diseño de una medida agroambiental específica dentro del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía (2007-2013), para evitar que la aplicación intensa de herbicidas contamine los embalses destinados a consumo humano.

En cuanto al atributo salud, la ausencia de Omega 3 (cereal convencional) ocupa el nivel más importante en la función de utilidad hacia los cereales, prefiriéndose más dicha alternativa que el cereal transgénico con Omega 3 (ver gráfico V.3). Lo anterior hace pensar que, en general, cuanto mayor sea la componente transgénica en el cereal menor será su nivel de apreciación y utilidad por parte de los consumidores. Tal hallazgo no es óbice para la existencia de segmentos de consumidores pioneros que prefieren los perfiles transgénicos del cereal, tanto con alegaciones beneficiosas para el medioambiente como para la salud.

Respecto al atributo calidad, el nivel “textura crujiente” es el más relevante en la formación de preferencias hacia los cereales; seguido del nivel “textura extracrujiente”, siendo el menos relevante, a gran distancia, la “textura blanda” (ver gráfico V.4).

Por último, las utilidades parciales del atributo precio tienen el signo esperado según la teoría económica. Así, el signo negativo del coeficiente del atributo precio (-1,316) demuestra como, lógicamente, a mayor precio para el consumidor menores son las utilidades y, por consiguiente, las preferencias por una determinada alternativa. Es decir, como suele ocurrir generalmente en los mercados agroalimentarios existe una relación inversa entre la utilidad marginal de una alternativa y el precio.

**GRÁFICO V.4 Utilidades parciales del atributo precio**



Fuente: Cuestionario (2008).

De los resultados anteriores sobre la estructura de preferencias de los consumidores se desprende que, el cereal de desayuno más preferido por los consumidores sería uno “convencional”, es decir, no modificado genéticamente, con una “textura crujiente” y un precio de “1,50€”. Por el contrario, el cereal menos preferido estaría modificado genéticamente para que en su producción se utilizara menor cantidad de “agua” y contuviera “Omega 3”, su textura sería “blanda” y tendría un precio de “2,50€”.

Con la finalidad de contrastar los resultados obtenidos, mediante el ajuste del modelo anterior, se realizó un análisis descriptivo de las puntuaciones recibidas por cada cereal, así como, un test Anova con contraste post-hoc para determinar diferencias significativas entre sí.

En el cuadro V.7 se puede apreciar, de forma meridiana, como los dos cereales que reciben una mayor preferencia, el 3 y el 5, son convencionales (ver cuadro V.3). Dichos cereales obtienen unas puntuaciones de 7,20 y 5,91, respectivamente, que son significativamente mayores que las de cualquier otro cereal MG evaluado. Sin embargo, los cereales 4 y 8 que están modificados genéticamente reciben la menor preferencia de todos los cereales evaluados, obteniendo unas puntuaciones, significativamente menores a las del resto, de 3,31 y 4,10 respectivamente.

**CUADRO V.7**

**Descriptivos y diferencias significativas de las puntuaciones otorgadas a cada cereal por los consumidores**

Cereales	Mediana	Moda	Media	Desv. típí	Error típico	Diferentes medias <sup>a</sup>
Cereal 1	4	5	4,51	2,064	0,098	abfg
Cereal 2	4,50	5	4,50	1,895	0,090	abfg
Cereal 3	8	10	7,20	2,246	0,106	c
Cereal 4	3	3	3,31	1,782	0,084	d
Cereal 5	6	9	5,91	2,494	0,115	e
Cereal 6	4,50	5	4,54	1,990	0,094	abfg
Cereal 7	5	5	4,61	2,040	0,096	abfg
Cereal 8	4	1	4,10	2,708	0,128	h
Cereal 9	5	1	5,32	3,211	0,154	i

<sup>a</sup> Test Anova con contraste post-hoc donde compartir la misma letra significa que no existen diferencias significativas entre las puntuaciones.

Fuente: Cuestionario (2008).

De forma general, se observa como las desviaciones típicas de los cereales evaluados son elevadas, destacando, principalmente, las de los cereales 8 y 9 (2,708 y 3,211, respectivamente) que presentan dos modificaciones genéticas. Dichas desviaciones reflejan de forma unívoca un efecto cruzado en las puntuaciones, de modo que los consumidores contrarios a los alimentos MG los han minusvalorado de forma extrema, de ahí que sus modas sean de 1, mientras que han recibido puntuaciones sensiblemente mayores por parte de los consumidores pioneros que no muestran recelo hacia los mismos. Este efecto se muestra particularmente intenso en el cereal 9 (con un precio de 1,50€ y una textura extra-crujiente), puesto que su segunda moda se corresponde con una puntuación de 10.

### **V.3 Simulación de cuotas de mercado para los alimentos MG en distintos escenarios**

Una vez analizadas las preferencias de los consumidores, se ha simulado el reparto de mercado que correspondería a diferentes escenarios en los que compitieran productos con distintas combinaciones hipotéticas de atributos. Para ello, en los escenarios o simulaciones del mercado se presentan dos alternativas de los productos mediante variaciones en los niveles de los atributos considerados anteriormente. Así, la variación en la cuota de mercado de un producto, al comparar dos escenarios que sólo se diferencian en el nivel de un atributo, mide la sensibilidad de dicho atributo por parte de la demanda de los consumidores (elasticidad) (Sánchez et al., 1998).

Se han considerado diez escenarios para tratar de evaluar las posibilidades que los alimentos transgénicos tendrían en un hipotético mercado en el que compitieran con alimentos convencionales.

En los seis primeros escenarios se compara un cereal convencional respecto a uno modificado genéticamente que presenta alguna alegación beneficiosa bien para la salud (presencia de Omega 3), el medio ambiente (reducción de pesticidas o agua), o para ambos aspectos. Dicho cereal convencional se fija como patrón de comparación, presentando como status quo, en los seis primeros escenarios, un precio de 2 euros, una textura crujiente y sin modificación genética ni para el medioambiente ni para la salud (cuadro V.8).

Por otro lado, en los cuatro escenarios finales se comparan dos cereales transgénicos, con la intención de analizar la sensibilidad del consumidor en relación con el tipo de modificación genética y con el grado de transgénesis de los alimentos. En todos los escenarios, se mantiene constante el atributo calidad representado por la textura crujiente al ser este el nivel más valorado por el panel.

En el cuadro V.8 se pueden observar las características de los cereales comparados en cada uno de los escenarios establecidos.

**CUADRO V.8**

**Escenarios alternativos en la oferta de cereales transgénicos y convencionales**

ATRIBUTOS	PRECIO	SALUD	MEDIOAMBIENTE	CALIDAD
<b>Escenario I</b>				
Convencional	2,00€	Sin Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (1 MG*)	2,00€	Con Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
<b>Escenario II</b>				
Convencional	2,00€	Sin Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (1 MG*)	2,00€	Sin Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
<b>Escenario III</b>				
Convencional	2,00€	Sin Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (2 MG**)	2,00€	Con Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
<b>Escenario IV</b>				
Convencional	2,00€	Sin Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (1 MG*)	1,50€	Con Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
<b>Escenario V</b>				
Convencional	2,00€	Sin Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (1 MG*)	1,50€	Sin Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
<b>Escenario VI</b>				
Convencional	2,00€	Sin Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (2 MG**)	1,50€	Con Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
<b>Escenario VII</b>				
Transgénico (1 MG*)	2,00€	Con Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (1 MG*)	2,00€	Sin Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
<b>Escenario VIII</b>				
Transgénico (1 MG*)	2,00€	Sin Omega 3	Con Reducción del uso de Pesticidas	Textura Crujiente
Transgénico (1 MG*)	2,00€	Sin Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
<b>Escenario IX</b>				
Transgénico (1 MG*)	2,00€	Con Omega 3	Sin Reducción de Pesticidas y Agua	Textura Crujiente
Transgénico (2 MG**)	2,00€	Con Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
<b>Escenario X</b>				
Transgénico (1 MG*)	2,00€	Sin Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente
Transgénico (2 MG**)	2,00€	Con Omega 3	Con Reducción del consumo de Agua	Textura Crujiente

\*1 MG; Cereal transgénico con "una" modificación genética  
 \*\*2 MG; Cereal transgénico con "dos" modificaciones genéticas

Fuente: Elaboración propia.

En el escenario "I" se plantea una situación inicial en la que compiten un cereal convencional y uno transgénico cuya única diferencia radica en que el cereal transgénico está modificado genéticamente para que contenga Omega 3. En el escenario "II", el cereal transgénico está modificado genéticamente para que en su cultivo se utilice menos agua. Por último en el escenario "III", el cereal transgénico presenta dos modificaciones genéticas una para que contenga Omega 3 y otra para que el cultivo demande menos agua.

En los escenarios "IV" a "VI" se repiten las mismas opciones que en los anteriores salvo el precio de los productos transgénicos que baja hasta 1,50€ para poder analizar la elasticidad precio de los mismos.

Por último, en los escenarios "VII", "VIII", "IX" y "X" se pretende mostrar la sensibilidad del consumidor en relación con el tipo de modificación genética y con el grado de transgénesis de los alimentos. Para ello, en el escenario "VII" se comparan dos cereales transgénicos con un precio ambos de 2€ y una textura crujiente, diferenciándose únicamente en el tipo de modificación genética, ya que un cereal contiene Omega 3 y el otro reduce el consumo de agua. En el escenario "VIII" se comparan mediante dos cereales transgénicos las dos aplicaciones medioambientales elicitadas, reducción del consumo de agua y pesticidas. En el escenario "IX" se confrontan un cereal transgénico que contiene Omega 3 respecto a un cereal que presenta dos modificaciones genéticas a la vez (Omega 3 y reducción del consumo de agua). Por último, en el escenario "X" se comparan un cereal MG que reduce el consumo de agua frente a un cereal que presenta, nuevamente, dos modificaciones genéticas a la vez (Omega 3 y reducción del consumo de agua).

En el proceso de simulación se han empleado tres modelos diferentes de probabilidad de elección: i) el modelo de máxima utilidad (MU) supone que el consumidor elige aquel producto que le proporciona la utilidad máxima, obteniéndose la cuota de mercado como la proporción de veces que, entre todos los encuestados, cada producto propuesto es elegido como el más preferido; ii) el modelo de Bradley-Terry-Luce (BTL) calcula para cada consumidor la probabilidad de escoger una tarjeta simulada, dividiendo su utilidad por la suma de las utilidades simuladas de todas las demás tarjetas evaluadas por ese consumidor; iii) el modelo Logit, similar al BTL, utiliza el logaritmo natural de las utilidades. Las simulaciones de las cuotas de mercado, correspondientes a los escenarios simulados, se muestran en los cuadros V.9, V.10 y V.11.

A continuación, con la finalidad de facilitar la comprensión del apartado, se van a comentar únicamente los resultados relativos al modelo de máxima utilidad, siendo los resultados del resto de modelos similares.

En los escenarios "I", "II" y "III" (cuadro V.9) se observa que la cuota de mercado, de los cereales convencionales respecto a los cereales MG, es mayor en los casos propuestos. Ahora bien, existen notables diferencias, ya que si el cereal transgénico está modificado para que contenga Omega-3 presenta una cuota de mercado (41,1 por ciento) significativamente mayor que si el cereal transgénico está modificado para que en su cultivo se utilicen menor cantidad de agua (30,2 por ciento). Por último, se debe señalar que el cereal transgénico que ofrece las dos ventajas a la vez (presenta dos modificaciones genéticas) posee una cuota de mercado (36,5 por ciento) menor que el cereal transgénico que sólo posee Omega-3 (41,1 por ciento).

**CUADRO V.9**

**Simulación de cuotas de mercado de hipotéticos cereales transgénicos y convencionales. Porcentajes**

	MU	BTL	Logit
<b>Escenario I</b>			
Convencional	58,9	50,3	56,1
Transgénico (1 MG*)	41,1	49,7	43,9
<b>Escenario II</b>			
Convencional	69,8	55,8	67,7
Transgénico (1 MG*)	30,2	44,2	32,3
<b>Escenario III</b>			
Convencional	63,5	59,8	63,1
Transgénico (2 MG**)	36,5	40,2	36,9

\*1 MG; Cereal transgénico con “una” modificación genética  
 \*\*2 MG; Cereal transgénico con “dos” modificaciones genéticas.

Fuente: Cuestionario (2008).

A continuación, en los escenarios “IV”, “V” a “VI” (cuadro V.10), se puede apreciar que si se disminuye un 25 por ciento el precio de los cereales MG respecto a los convencionales, estos últimos continúan presentando mayor cuota de mercado salvo para el caso del Omega-3, en el que, prácticamente, se igualan (escenario IV).

**CUADRO V.10**

**Simulación de cuotas de mercado de hipotéticos cereales transgénicos y convencionales. Porcentajes**

	MU	BTL	Logit
<b>Escenario IV</b>			
Convencional	49,2 por ciento	47,9 por ciento	47,3 por ciento
Transgénico (1 MG*)	50,8 por ciento	52,1 por ciento	52,7 por ciento
<b>Escenario V</b>			
Convencional	59,3 por ciento	52,8 por ciento	58,9 por ciento
Transgénico (1 MG*)	40,7 por ciento	47,2 por ciento	41,1 por ciento
<b>Escenario VI</b>			
Convencional	58,1 por ciento	57,0 por ciento	58,1 por ciento
Transgénico (2 MG**)	41,9 por ciento	43,0 por ciento	41,9 por ciento

\*1 MG; Cereal transgénico con “una” modificación genética  
 \*2 MG; Cereal transgénico con “dos” modificaciones genéticas.

Fuente: Cuestionario (2008).

Las mayores variaciones porcentuales se sitúan en torno a un 10 por ciento más de cuota de mercado para los alimentos transgénicos, con respecto a la situación de igualdad de precios para ambos cereales. Para el cereal MG con dos modificaciones genéticas, el impacto del descuento en la cuota de mercado se reduce a la mitad (aumento del 5,4 por ciento) en relación con los alimentos transgénicos que posean una sola modificación. Estos resultados parecen estar de acuerdo con la baja importancia relativa concedida al atributo precio; de modo que éste no parece ser un factor crucial para fomentar el consumo de alimentos transgénicos.

Por último, en los escenarios “VII”, “VIII”, “IX” y “X” (cuadro V.11), se constata que realmente los consumidores son sensibles al tipo de modificación genética y al grado de transgénesis o número de modificaciones genéticas de los alimentos. Así, en el escenario “VII”, la cuota de mercado del cereal transgénico con Omega 3 (76,8 por ciento) es significativamente mayor que la del cereal transgénico que reduce el consumo de agua (23,2 por ciento). En cambio, las cuotas de mercado para las dos aplicaciones medioambientales elicidadas son prácticamente iguales (escenario “VIII”). Por otra parte, en el escenario “IX” el cereal transgénico con Omega-3 presenta una cuota de mercado (69,8 por ciento) significativamente mayor que el cereal transgénico con dos modificaciones genéticas simultáneas (Omega-3 y reducción del consumo de agua, 30,2 por ciento). Igualmente,

**CUADRO V.11**

**Simulación de cuotas de mercado de hipotéticos cereales transgénicos. Porcentajes**

	MU	BTL	Logit
<b>Escenario VII</b>			
Transgénico (1 MG*)	76,8	55,7	69,2
Transgénico (1 MG*)	23,2	44,3	30,8
<b>Escenario VIII</b>			
Transgénico (1 MG*)	52,0	50,2	50,3
Transgénico (1 MG*)	48,0	49,8	49,7
<b>Escenario IX</b>			
Transgénico (1 MG*)	69,8	60,8	67,1
Transgénico (2 MG**)	30,2	39,2	32,9
<b>Escenario X</b>			
Transgénico (1 MG*)	58,9	56,5	55,5
Transgénico (2 MG**)	41,1	43,5	44,5

\*1 MG; Cereal transgénico con “una” modificación genética  
 \*\*2 MG; Cereal transgénico con “dos” modificaciones genéticas.

Fuente: Cuestionario (2008).

el escenario “X” muestra como el cereal transgénico con una modificación genética (reducción del consumo de agua) presenta una cuota de mercado mayor que cuando presenta dos modificaciones genéticas (Omega 3 y reducción del consumo de agua).

Las simulaciones de cuotas de mercado son concordantes con los resultados del test de preferencias a los consumidores, anteriormente comentados, y concluyen que los consumidores prefieren claramente los cereales convencionales sobre los transgénicos.

Dentro de las alternativas transgénicas, es evidente que el consumidor es sensible a la tipología de modificación genética, ya que la cuota de mercado del cereal con alegaciones beneficiosas para la salud (Omega 3) es significativamente mayor que la del cereal con alegaciones beneficiosas para el medioambiente (reducción del consumo de agua). Además, al analizar solamente los cereales con modificaciones genéticas, hay que resaltar que el consumidor no sólo discrimina sobre el tipo de ventaja ofrecida sino también por el grado de transgénesis o modificación genética de los alimentos.

Por otra parte, la elasticidad precio del consumidor respecto a los alimentos transgénicos se puede decir que es baja, ya que, aunque se produzcan descuentos acusados (25 por ciento) para los alimentos transgénicos, las cuotas de mercado de los mismos no aumentarían de forma importante (un 10 por ciento como máximo).

## **V.4 Segmentación de mercado *post hoc* a partir de las preferencias sociales**

### **5.4.1. Caracterización de los segmentos de consumidores en función de su estructura de preferencias**

En la presente investigación se utiliza una segmentación *post hoc* con la intención de identificar grupos de entrevistados con funciones de preferencia similares. Para ello, se ha aplicado un análisis de conglomerados jerárquico a las preferencias individuales de los consumidores obtenidas para cada tarjeta de estímulos (puntuaciones de los cereales). El procedimiento fue llevado a cabo mediante el método Ward de mínima varianza y la Distancia euclídea al cuadrado. Así, en función del dendograma y del gráfico de témpanos, se ha determinado que el número apropiado de clústeres que representan la estructura de las respuestas es de 5.

Una vez identificados los segmentos de mercado se procedió a estimar sus estructuras de preferencias para realizar una comparación entre las mismas.

En el cuadro V.12 se muestra el tamaño de cada segmento de mercado y su contribución porcentual sobre el total de la muestra. Asimismo, se presentan la estructura de preferencias de cada uno de los segmentos (importancia relativa de cada uno de los atributos y utilidades parciales de sus correspondientes niveles) y las diferencias significativas entre los mismos mediante un análisis de varianza con contraste *post hoc*<sup>3</sup>.

CUADRO V.12		Función de preferencias de los segmentos de mercado identificados					
		Segmento 1 N=117 (26) Anti MG	Segmento 2 N=77 (17) Pro-MG	Segmento 3 N=67 (15) Precio	Segmento 4 N=89 (20) Pro <sup>2</sup> -MG	Segmento 5 N=98 (22) Anti MG Externo	F porcentaje
<b>MEDIO AMBIENTE</b> (porcentaje)	44,45	23,96	24,90	5,31	47,09		
Convencional	2,124 <sup>a</sup>	-1,177 <sup>b</sup>	0,564 <sup>c</sup>	-0,144 <sup>d</sup>	2,579 <sup>a</sup>	300,170***	
Reducción Pesticidas - MG	-1,095 <sup>a</sup>	0,506 <sup>b</sup>	-0,207 <sup>c</sup>	0,066 <sup>d</sup>	-1,217 <sup>a</sup>	155,210***	
Reducción Agua - MG	-1,029 <sup>a</sup>	0,671 <sup>b</sup>	-0,357 <sup>c</sup>	0,077 <sup>d</sup>	-1,363 <sup>a</sup>	193,264***	
<b>SALUD</b> (porcentaje)	28,28	37,60	9,19	25,07	24,06		
Convencional	1,024 <sup>a</sup>	-1,445 <sup>b</sup>	0,170 <sup>c</sup>	-0,522 <sup>d</sup>	1,007 <sup>a</sup>	286,003***	
Omega3-MG	-1,024 <sup>a</sup>	1,445 <sup>b</sup>	-0,170 <sup>c</sup>	0,522 <sup>d</sup>	-1,007 <sup>a</sup>	286,003***	
<b>CALIDAD</b> (porcentaje)	15,15	14,82	8,08	37,61	18,53		
Textura Extra-crujiente	0,278 <sup>b</sup>	0,429 <sup>bc</sup>	-0,013 <sup>a</sup>	0,587 <sup>c</sup>	0,454 <sup>bc</sup>	8,586***	
Textura Crujiente	0,409 <sup>bc</sup>	0,286 <sup>ab</sup>	0,156 <sup>b</sup>	0,392 <sup>bc</sup>	0,549 <sup>c</sup>	6,010***	
Textura Blanda	-0,688 <sup>a</sup>	-0,714 <sup>a</sup>	-0,143 <sup>b</sup>	-0,979 <sup>c</sup>	-1,002 <sup>c</sup>	12,764***	
<b>PRECIO</b> (porcentaje)	12,12	23,62	57,83	32,01	10,32		
Coeficiente	-0,877 <sup>c</sup>	-1,823 <sup>a</sup>	-2,139 <sup>a</sup>	-1,333 <sup>b</sup>	-0,864 <sup>c</sup>		
1,50€	-1,316	-2,734	-3,209	-2,000	-1,296	17,942***	
2,00€	-1,755	-3,645	-4,279	-2,667	-1,728		
2,50€	-2,194	-4,556	-5,348	-3,333	-2,160		
R de Pearson	0,982***	0,998***	0,989***	0,995***	0,961***		
Tau de Kendall	0,776***	0,889***	0,944***	0,997***	0,779***		

\*\*\* Parámetro estadísticamente significativo al 0,1.  
a,b,c,d,e la misma letra implica que no existen diferencias significativas entre segmentos (p < 0,05).

Fuente: Cuestionario (2008).

El Segmento 1, denominado “Anti-MG”, está compuesto por 117 encuestados (26 por ciento de la muestra). Sus preferencias están basadas ampliamente en evitar el cereal con contenido MG. De modo que, expresan su rechazo en relación con las modificaciones genéticas tanto con fines

3 Los test post-hoc utilizados son el de Rango múltiple de Duncan, cuando se puede asumir homogeneidad de varianzas (prueba de Levene no significativa), y el de Games-Howell si no se puede asumir homogeneidad de varianzas.

medioambientales (reducción de pesticidas y consumo de agua) como funcionales (enriquecimiento en Omega-3). El Segmento 2, al que se ha etiquetado como “Pro-MG”, incluye a 77 personas (el 17 por ciento de la muestra). Los consumidores de este segmento revelaron fuertes preferencias por los cereales modificados genéticamente, tanto con alegaciones beneficiosas para el medioambiente como funcionales para la salud. Asimismo, presentan una sensibilidad notable en relación con el precio.

El Segmento 3 está formado por 67 personas (el 15 por ciento de la muestra) muy sensibles al precio e indiferentes a la calidad del cereal de desayuno, de ahí que su nombre sea “Precio”. Este cluster muestra un rechazo moderado hacia los cereales transgénicos, especialmente aquellos con características funcionales para la salud.

El Segmento 4, que está integrado por 89 encuestados (el 20 por ciento de la muestra), fue designado como “Pro2ª-GeneraciónMG”, al estar sus preferencias centradas en los beneficios para la salud derivados de los alimentos MG de 2ª generación. Además, manifiestan una gran predilección por la textura extra-crujiente y el precio emerge como un factor importante. El Segmento 5, “Anti-MG Extremo”, se muestra muy en desacuerdo con los alimentos MG y especialmente con las aplicaciones medioambientales. Éste contiene 98 encuestados (el 22 por ciento de la muestra). Sus integrantes desconfían tanto de los beneficios medioambientales de los cultivos MG como de sus aplicaciones funcionales.

Resumiendo, los segmentos “Pro-MG” y “Pro2ª-GeneraciónMG”, que aceptarían la incorporación de alimentos MG en los mercados, representan en conjunto el 37 por ciento de la muestra analizada. Por el contrario, los segmentos “Anti-MG” y “Anti-MG Extremo”, que rechazarían dichos alimentos, engloban el 48 por ciento del total de la muestra. Por último, el segmento “Precio” lo integran el 15 por ciento de los individuos, manifestando un rechazo más moderado de los alimentos MG, siendo bastante débil si presentan alegaciones beneficiosas para la salud.

#### **5.4.2. Caracterización de los segmentos de consumidores en función de sus características sociodemográficas, de estilo de vida, opiniones y conocimiento sobre los alimentos MG**

Los segmentos de consumidores identificados fueron caracterizados, en primer lugar, en función de sus características sociodemográficas y de estilo de vida, para obtener una tipología de los mismos. Las técnicas estadísticas utilizadas para encontrar las diferencias significativas entre segmentos fueron el análisis de varianza Anova con contraste post hoc y el test de independencia Chi-cuadrado (ver cuadro V.13).

**CUADRO V.13**

**Caracterización de los segmentos de mercado en función de sus características sociodemográficas y de estilo de vida**

Características		Anti-MG (S1)	Pro-MG (S2)	Precio (S3)	Pro 2ª-MG (S4)	Anti-MG Extremo (S5)	Diferencias entre segmentos <sup>1</sup>
<b>Características sociodemográficas</b>							
Género (porcentaje)	Hombre	52,1	48,1	52,2	44,9	48,0	--
Edad	Edad promedio	45,16	42,09	38,61	38,42	50,96	1&3;1&4; 2&5; 3&5; 4&5
Miembros	Miembros de la unidad familiar	2,86	2,99	3,07	2,79	3,08	--
Residencia (porcentaje)	Rural	36,8	26,0	28,4	21,3	28,6	1&2; 1&4; 2&3; 2&4
	Urbano	29,1	48,0	26,8	30,3	34,7	
	Metropolitano	34,1	26,0	44,8	48,4	36,7	
NivEstu (porcentaje)	Primarios o sin estudios	29,1	29,9	26,9	21,3	42,9	1&2; 1&5; 2&3; 2&4; 3&5; 4&5
	Estudios Secundarios	29,9	45,4	20,9	31,5	31,6	
	Estudios Universitarios	41,0	24,7	52,2	47,2	25,5	
Renta	Renta per cápita mensual	873,48	757,78	785,62	965,73	740,65	2&4; 4&5
SituLabo	Empleado cta. Ajena	59,8	54,5	59,7	55,1	49,0	--
	Empleado cta. propia	10,3	9,1	10,4	11,2	5,1	
	Desempleado	6,0	3,9	9,0	6,7	6,1	
	Jubilado	10,3	14,3	4,5	7,9	16,3	
	Estudiante	6,8	9,1	10,4	12,4	11,2	
	Ama de casa	6,8	9,1	6,0	6,7	12,2	
<b>Estilos de vida</b>							
ConciMA	Conciencia medioambiental	0,04	-0,03	0,03	-0,06	0,01	--
CuidaSalud	Cuidado de la salud mediante chequeo y dieta	0,04	0,15	-0,25	0,09	-0,08	--
InnovaAli	Probar nuevos alimentos y comer fuera	-0,12	0,20	0,09	0,39	-0,43	1&2; 1&4; 1&5; 2&5; 3&5; 4&5
HábitoSalud	Fumar y hacer deporte	0,01	-0,13	0,12	-0,06	0,06	--

<sup>1</sup> Se realizaron test post-hoc, por parejas de segmentos, para determinar las diferencias significativas al nivel del 5 por ciento.

Fuente: Cuestionario (2008).

El Segmento 5, "Anti-MG Extremo", está compuesto por los encuestados con una mayor edad media; seguido de los "Anti-MG". Por el contrario, el segmento "Pro2ª-GeneraciónMG" incluye a los más jóvenes, sin que existan diferencias significativas con los Segmentos 2 y 3. Así, parece que aquellos con una mayor media de edad muestran una actitud más reacia a la aceptación de los alimentos MG. Además, un mayor porcentaje del grupo "Pro2ª-GeneraciónMG" (48,3 por ciento) viven en áreas metropolitanas, al igual que los encuestados preocupados por el precio pertenecientes al Segmento 3 (44,8 por ciento), sin diferencias significativas entre ambos. El lugar de residencia mayoritario de los "Pro-MG" son las áreas urbanas. Mientras, los segmentos "Anti-MG" y "Anti-MG Extremo" presentan una estructura poblacional bastante equilibrada, en relación con la importancia relativa de los estratos, si se comparan con el resto de segmentos. Además, destaca como el segmento "Anti-MG" dispone del mayor porcentaje de habitantes rurales. Dichos resultados parecen indicar que los habitantes rurales en relación con los urbanos o metropolitanos rechazan en mayor medida los alimentos MG.

Respecto al nivel de educación, los segmentos "Anti-MG", "Precio" y "Pro2ª-GeneraciónMG" tienen un porcentaje superior de encuestados con estudios universitarios (41,0 por ciento, 52,2 por ciento y 47,2 por ciento, respectivamente) en relación con el resto, sin diferencias significativas entre ellos. El grupo "Pro-MG" contiene el mayor número de individuos con estudios secundarios (45,4 por ciento). Sin embargo, el segmento donde los alimentos MG son rechazados de forma más radical ("Anti-MG Extremo") está compuesto, principalmente, por personas con estudios primarios o sin estudios (42,9 por ciento). En este sentido, parece que un nivel elevado de estudios puede determinar la percepción del individuo sobre los alimentos MG, influyendo tanto en su aceptación como en su rechazo. Aunque, un nivel muy bajo de estudios parece emerger como un factor de rechazo, quizás por el mayor desconocimiento de este tipo de alimentos.

Por otra parte, los encuestados con mayor renta per cápita disponible, pertenecientes al segmento "Pro2ª-GeneraciónMG", prefieren los alimentos MG funcionales con alegaciones beneficiosas para la salud. Este mayor poder adquisitivo puede estimular la búsqueda de productos con alto valor añadido, como los alimentos funcionales, sin importarles la tecnología utilizada para la obtención de los mismos.

El estilo de vida también presenta diferencias significativas entre los segmentos, aunque únicamente en uno de los factores evaluados. Así, los segmentos con mayor componente innovadora en su alimentación (InnovaAli), "Pro2ª-GeneraciónMG" y "Pro-MG", presentan una actitud más positiva respecto a la introducción de alimentos MG; mientras aquellos que no muestran una actitud innovadora, "Anti-MG Extremo" y "Anti-MG", rechazan intensamente las modificaciones genéticas en este campo.

Entre todos los segmentos analizados, destaca el “Pro2<sup>a</sup>-GeneraciónMG” por presentar conductas postmaterialistas, siendo jóvenes, sin hijos, con estudios universitarios, rentas elevadas, viven en grandes ciudades y presentan una actitud innovadora frente a la alimentación.

Respecto a las opiniones predominantes en cada segmento de mercado, en el cuadro V.14, se presentan los resultados y diferencias significativas sobre seguridad alimentaria, factores de compra y preocupación por la alimentación (se han empleado los mismos contrastes estadísticos que anteriormente).

**CUADRO V.14**

**Caracterización de los segmentos de mercado en función de las opiniones sobre seguridad alimentaria, factores de compra y preocupación por la alimentación**

Características		Anti-MG (S1)	Pro-MG (S2)	Precio (S3)	Pro-2 <sup>a</sup> MG (S4)	Anti-MG Extremo (S5)	Diferencias significativas entre segmentos <sup>1</sup>
<b>Opinión sobre seguridad alimentaria y factores de compra</b>							
PreoInf	Leer etiquetas; sellos de calidad	-0,09	0,08	-0,03	0,10	-0,04	--
FiaControl	Fiabilidad en los controles de seguridad alimentaria	-0,01	0,07	-0,04	0,20	-0,21	4&5
CalidadAli	Confianza calidad alimentaria	-0,06	0,04	0,12	0,30	-0,31	1&4; 2&5; 3&5; 4&5
RechazoMG	Rechazar MG en alimentación	0,13	-0,20	-0,23	-0,03	0,19	2&5; 3&5
FacCompra (porcentaje)	General (Marca-Precio-Calidad)	59,8	67,5	60,6	58,4	59,2	1&2; 1&5; 2&3; 3&5
	Imagen (Facilidad-Aspecto-Sabor)	15,4	9,1	13,6	12,4	9,2	
	Salud (Composición- Ecológico-Dietético)	6,8	15,6	4,5	15,7	22,4	
	Mixto (sin predominancia)	17,9	7,8	21,2	13,5	9,2	
IPA (porcentaje)	Índice de preocupación hacia problemas relacionados con la alimentación	61,3	56,7	59,3	55,9	63,5	4&5

<sup>1</sup> Se realizaron test post-hoc, por parejas de segmentos, para determinar las diferencias significativas al nivel del 5 por ciento.

Fuente: Cuestionario (2008).

Como se puede observar en el cuadro V.14, el segmento “Pro2<sup>a</sup>-GeneraciónMG” presenta diferencias significativas con el “Anti-MG Extremo” en el factor relativo a la fiabilidad de los controles sobre seguridad alimentaria (FiaControl). De modo que, este último segmento exhibe muchos recelos acerca de los controles alimentarios, el etiquetado y el uso de productos químicos en la alimentación. De igual forma, existen diferencias significativas acusadas en cuanto al factor confianza en la calidad de las producciones alimentarias (CalidadAli). Dichas diferencias indican el descontento que los dos segmentos contrarios a las producciones MG (“Anti-MG” y “Anti-MG Extremo”) muestran en relación con la calidad actual de los alimentos, y su acuerdo con que los productos ecológicos son más saludables que el resto. En relación con la opinión de los segmentos partidarios de las producciones MG (“Pro-MG” y “Pro2<sup>a</sup>-GeneraciónMG”) se muestran mucho más confiados con la calidad de los alimentos actuales, cuestionando además la mayor salubridad de las producciones ecológicas.

En lo relativo al factor rechazo de las modificaciones genéticas en la alimentación (RechazoMG), el segmento “Anti-MG Extremo” es el que presenta la mayor puntuación factorial al pensar que, efectivamente, la sociedad rechazaría dichas modificaciones, y que los alimentos más caros son más seguros y de mayor calidad. Se encuentran diferencias significativas con el segmento “Precio” que, como se ha analizado previamente, no rechazan tácitamente las modificaciones genéticas en la alimentación y además, de forma coherente con su tipología de segmento, no creen que los alimentos más caros sean más seguros y de mayor calidad. Dicho segmento también presenta diferencias significativas con el segmento “Pro-MG”.

Asimismo, se encuentran diferencias significativas entre los segmentos respecto a los factores que juegan un papel principal en la decisión de compra de alimentos (FacCompra). A pesar que en la mayoría de los segmentos predomina el factor General de compra (Marca-Precio-Calidad) existen diferencias en relación con el factor de compra Salud. Cabe destacar que en la decisión de compra del segmento “Anti-MG Extremo”, los factores relacionados con la salud, sobre todo la composición nutricional y el carácter ecológico, presentan gran preponderancia. Igualmente, el factor salud presenta una importancia relevante en los segmentos “Pro-MG” y “Pro2<sup>a</sup>-GeneraciónMG”, pero en este caso en contraposición con el segmento “Anti-MG Extremo”, debido a la composición nutricional del alimento y su carácter dietético. Para el segmento “Precio” dicho factor Salud tiene una importancia escasa en su decisión de compra puesto que, normalmente, suelen ser productos más caros.

Finalmente, el índice de preocupación hacia problemas relacionados con la alimentación (IPA), tales como las crisis alimentarias o la presencia de residuos en los alimentos (ver apartado 3.2.3), pone de manifiesto que los más preocupados son los segmentos contrarios al uso de modificaciones

genéticas en la alimentación. En contraposición, aquellos segmentos partidarios de las modificaciones genéticas aplicadas a este campo son los menos preocupados.

En relación con las diferencias entre segmentos en cuanto a su conocimiento y las fuentes de información sobre los alimentos MG, en el cuadro V.15 se pueden apreciar los resultados obtenidos.

**CUADRO V.15**

**Caracterización de los segmentos de mercado en función del conocimiento y fuentes de información sobre los alimentos MG**

Características		Anti-MG (S1)	Pro-MG (S2)	Precio (S3)	Pro-2º MG (S4)	Anti-MG Extremo (S5)	Diferencias significativas entre segmentos <sup>1</sup>
<b>Conocimiento sobre alimentos MG</b>							
ConoSubje (porcentaje)	Haber oído hablar sobre alimentos MG	73,5	76,6	82,1	80,9	66,3	3&5;4&5
ConoObje (porcentaje)	Definición correcta o aproximada sobre alimentos MG	58,1	50,6	61,2	70,8	54,1	1&4; 2&4; 4&5
GConoSubje (1 ningún conocimiento; 5 mucho conocimiento)	Autovaloración sobre el grado de conocimiento	1,95	1,91	2,15	2,16	1,86	--
GConoObje (porcentaje acierto)	Grado de conocimiento objetivo (Test)	45,05	49,54	59,09	55,86	40,65	1&3; 1&4; 2&3; 3&5; 4&5
ConCultiT (porcentaje - Si)	¿Existen cultivos MG en España?	60,7	44,2	77,6	71,9	51,0	1&2; 1&3; 1&4; 2&3; 2&4; 3&5; 4&5
ConAliT (porcentaje - Si)	¿Se venden alimentos MG en España?	56,4	49,4	70,1	71,9	52,0	1&3; 1&4; 2&3; 2&4; 3&5;4&5
ConConsu (porcentaje - Si)	¿Cree haber podido consumir alimentos MG?	22,2	26,0	32,8	42,7	26,5	1&4; 2&4; 4&5
Inflnade	Información compleja, manipulada y escasa	0,00	-0,18	0,05	-0,19	0,28	2&5; 4&5
Buscalnf	Interés por informarse	0,11	-0,28	-0,05	0,06	0,07	--

<sup>1</sup> Se realizaron test post-hoc, por parejas de segmentos, para determinar las diferencias significativas al nivel del 5.

Fuente: Cuestionario (2008).

Los segmentos de consumidores que en mayor proporción han oído hablar de los alimentos MG (conocimiento subjetivo), y dan una definición correcta o aproximada acerca de los mismos (conocimiento objetivo) son "Precio" y "Pro2ª-GeneraciónMG". Ambos obtienen la puntuación más alta al autovalorar su grado de conocimiento sobre estos alimentos (nivel de conocimiento subjetivo); así como el mayor porcentaje de acierto en el test sobre biotecnología (nivel de conocimiento objetivo). Este mayor nivel de conocimiento objetivo del segmento "Pro2ª-GeneraciónMG" parece ser un factor que influye positivamente en la aceptación diferencial de este tipo de alimentos, puesto que dicho segmento se caracteriza por apreciar escasamente las ventajas medioambientales de los alimentos MG. De forma similar, el segmento "Precio" rechaza en mayor medida las aplicaciones medioambientales de los alimentos MG respecto a sus características funcionales (Omega-3).

Las diferencias significativas más relevantes para este estudio se encuentran entre los dos segmentos contrarios a las modificaciones genéticas en la alimentación y el segmento "Pro2ª-GeneraciónMG". En cambio, dichos segmentos no muestran diferencias significativas con el segmento "Pro-MG" que respalda los alimentos MG.

Los segmentos de consumidores "Precio" y "Pro2ª-GeneraciónMG" son los que nuevamente conocen, en mayor medida, la existencia de cultivos y la comercialización de alimentos transgénicos en España. En este sentido, existen diferencias significativas entre el segmento "Pro2ª-GeneraciónMG" y los dos contrarios al uso de la transgénesis en la alimentación, así como con el "Pro-MG". Este último segmento acepta el uso de los alimentos MG de 1ª y 2ª generación (alegaciones beneficiosas para el agricultor y el consumidor, respectivamente) a pesar de que, en general, su grado de conocimiento sobre los mismos es limitado. Sin embargo, poseen cierto nivel de conocimiento sobre biotecnología al obtener un 49,54 por ciento de acierto en el test de conocimiento objetivo.

Respecto a la creencia de haber podido consumir alimentos MG, el segmento "Pro2ª-GeneraciónMG" muestra el mayor grado de certidumbre, presentando diferencias significativas con aquellos que se oponen a los alimentos MG y el "Pro-MG". Esta constatación es en cierta medida lógica, debido al mayor conocimiento y formación de este segmento de consumidores que les induce a pensar que, de una forma u otra, ya pueden estar consumiendo alimentos transgénicos.

En relación con las características de la información sobre los alimentos MG, los segmentos "Pro-MG" y "Pro2ª-GeneraciónMG" son los que están menos de acuerdo con que la información sea compleja, escasa y esté manipulada. De ahí la existencia de diferencias significativas con el grupo "Anti-MG Extremo", al ser el que mayor desconfianza manifiesta en relación con dicha información, que considera muy inadecuada.

Al igual que en los casos anteriores, seguidamente se pretenden precisar las diferencias existentes en los segmentos de mercado identificados en relación con la percepción de los riesgos, beneficios y confianzas en los alimentos MG. Las pruebas estadísticas utilizadas anteriormente se emplean, en este caso, con los correspondientes índices de percepción contruidos (apartados 4.1, 4.2 y 4.3).

El cuadro V.16 evidencia como, respecto a la percepción de los beneficios de los alimentos MG, el mayor índice de utilidad (IPB) se manifiesta en los segmentos que aceptan los mismos (“Pro-MG” y “Pro2ª-GeneraciónMG”). Por el contrario, los beneficios de los alimentos MG reportan a los segmentos contrarios a dichos alimentos (“Anti-MG” y “Anti-MG Extremo”) los menores índices de utilidad. Por ello, existen diferencias significativas entre la mayoría de los segmentos, exceptuando a los aceptantes de los alimentos transgénicos (“Pro-MG” y “Pro2ª-GeneraciónMG”).

**CUADRO V.16**

**Caracterización de los segmentos de mercado en función de sus percepciones sobre los riesgos, beneficios y confianzas hacia los alimentos MG**

Características		Anti-MG (S1)	Pro-MG (S2)	Precio (S3)	Pro-2ª MG (S4)	Anti-MG Extremo (S5)	Diferencias significativas entre segmentos <sup>1</sup>
<b>Percepción de los Riesgos y Beneficios de los alimentos MG</b>							
IPB	Índice de percepción social de los beneficios	0,63	0,75	0,67	0,73	0,56	1&2; 1&4; 1&5; 2&3; 2&5; 3&4; 3&5; 4&5
IPR	Índice de percepción social de los riesgos	0,69	0,55	0,63	0,57	0,75	1&2; 1&3; 1&4; 1&5; 2&3; 2&5; 3&4; 3&5; 4&5
IPC	Índice de percepción social de las confianzas	0,45	0,54	0,50	0,53	0,38	1&2; 1&3; 1&4; 1&5; 2&3; 2&5; 3&5; 4&5
RvsB	Percepción de los riesgos de los alimentos MG vs beneficios	3,60	2,74	3,00	2,74	3,86	1&2; 1&3; 1&4; 1&5; 2&3; 2&5; 3&4; 3&5; 4&5
RATvsAC	Percepción de los riesgos de los alimentos MG vs convencionales	3,85	3,03	3,37	3,16	3,99	1&2; 1&3; 1&4; 2&3; 2&5; 3&4; 3&5; 4&5

<sup>1</sup> Se realizaron test post-hoc, por parejas de segmentos, para determinar las diferencias significativas al nivel del 5 por ciento.

Fuente: Cuestionario (2008).

De forma paralela, el Índice de Percepción Social de los Riesgos (IPR) de los alimentos MG es significativamente menor en los segmentos que consumirían dichos alimentos (“Pro-MG” y “Pro2ª-GeneraciónMG”) respecto a los que los rechazarían (“Anti-MG” y “Anti-MG Extremo”). Al igual que en el caso anterior, existen diferencias significativas entre, prácticamente, todos los segmentos identificados a excepción de los segmentos que aceptan la biotecnología aplicada a la alimentación.

Respecto al Índice de Percepción Social de las Confianzas (IPC), en los estudios, controles y etiquetado de los alimentos MG vuelve a repetirse el patrón anterior; de modo que los segmentos más escépticos con la veracidad de dichos aspectos son los que reprueban el uso de la biotecnología en la alimentación (“Anti-MG” y “Anti-MG Extremo”). En cambio, los segmentos que consumirían los alimentos MG confían en mayor medida en su seguridad y etiquetado.

Asimismo, los segmentos “Anti-MG” y “Anti-MG Extremo” son los que, en mayor medida, penalizan los alimentos MG al realizar un balance de sus riesgos frente a sus beneficios. Igualmente, piensan que los riesgos de los alimentos MG son mayores que los relativos a los alimentos convencionales. De forma inversa, los segmentos “Pro-MG” y “Pro2ª-GeneraciónMG” tienen una percepción bastante más positiva de dichos aspectos.

Del análisis realizado se desprende que los Índices de percepción social de los riesgos, beneficios y confianzas en los alimentos MG discriminan muy bien la pertenencia a uno u otro segmento de consumidores. Por tanto, dichos índices son factores determinantes para explicar el comportamiento del consumidor hacia los alimentos MG.

## **V.5 Estimación de los precios implícitos para los distintos componentes de la función de utilidad**

Como se ha visto previamente, en el diseño del Análisis Conjunto se incluyó un atributo monetario, el precio del paquete de kg de cereales para el desayuno. Este atributo se incorporó no solamente por su posible incidencia en la estimación de la utilidad indirecta que a un determinado individuo le reportaría el consumo del bien analizado, sino también porque en presencia de un atributo monetario es posible calcular los denominados precios implícitos ó precios sombra.

Los precios implícitos permiten estimar la relación marginal de sustitución (RMS) respecto al dinero de las variaciones en los niveles de los diferentes atributos incorporados al diseño del producto. En este caso, facilita la determinación de la disposición máxima a pagar marginal ( $DAP_m$ ) teórica del consumidor por varios trade-off entre los niveles de los atributos, que

serían la presencia o ausencia de modificaciones genéticas (atributos medioambiente y salud) en los cereales de desayuno, y su calidad (textura blanda, crujiente y extra-crujiente). De modo que, un consumidor para mantener su nivel de utilidad constante ante cambios marginales en los niveles de los atributos estaría dispuesto a pagar el precio implícito. Estos valores son útiles porque muestran la importancia que los consumidores otorgan a cada nivel de los atributos del cereal, y estando expresados en términos monetarios son directamente comparables.

Así, dichos precios implícitos se calculan a partir del cociente entre los coeficientes  $\beta_k$  de los niveles de cada atributo no monetario y del precio (Louviere, 1973), como se indica seguidamente, siendo un método contrastado y empleado en ejercicios de valoración sobre recursos naturales (Kiström, 1993) y productos agroalimentarios MG (González et al., 2009):

$$PI = -\frac{B_k}{B_{Precio}}$$

Para poder efectuar el cálculo de las  $DAP_m$  se deben obtener los distintos coeficientes  $\beta_k$ , siendo la variable dependiente, denominada Valoración, la preferencia asignada a cada uno de los cereales hipotéticos (los valores conferidos oscilan entre 1 y 10, que sería la máxima preferencia). Dada la naturaleza de la variable dependiente, se ha optado por regresar este modelo mediante máxima-verosimilitud (Maddala, 1983) a través de un modelo Tobit doblemente censurado (Harrison, 2002; Bernard et al., 2007).

Además, con el propósito de calcular las  $DAP_m$  por cambios marginales en los atributos del cereal en cada uno de los cinco segmentos de consumidores identificados en el apartado anterior, en función de sus preferencias por los distintos tipos de cereal obtenidas mediante el ejercicio de Análisis Conjunto, se han incluido dichos segmentos así como sus interacciones en la estimación del modelo.

De esta forma, en el modelo Tobit doblemente censurado la valoración asignada por el consumidor a una alternativa de cereal tiene un carácter continuo, presentando la siguiente forma analítica:

$$\begin{aligned} & 1 \text{ si } Valoracion^* \leq 1 \\ Valoracion &= Valoracion^* \text{ si } 1 < Valoracion^* < 10 \\ & 10 \text{ si } Valoracion^* \geq 10 \end{aligned}$$

donde Valoración es la puntuación asignada por cada consumidor a los cereales hipotéticos, encontrándose censurada respecto a Valoración\*, variable artificial latente que no es directamente observable. Es decir, Valoración es igual a Valoración\* si se toman los valores no extremos, y será igual a Valoración cuando alcance los valores extremos, en nuestro caso 1 y 10.

Por tanto, la especificación teórica del modelo general de acuerdo con los atributos y niveles que configuran el alimento seleccionado sería:

$$\text{Valoración}^* = \beta_0 + \beta_1 \text{Pesticida} + \beta_2 \text{Agua} + \beta_3 \text{Omega3} + \beta_4 \text{Extra} + \beta_5 \text{Cruji} + \beta_6 \text{Precio} + \varepsilon$$

Partiendo del modelo general, si se incluyen los segmentos de consumidores identificados, la especificación del modelo estaría conformada por:

Donde:

*Valoración\** = Variable ficticia latente que indica la puntuación asignada a cada cereal hipotético

*Pesticida* = Variable ficticia que toma el valor 1, si el cereal ha sido modificado genéticamente para que se reduzca el uso de pesticidas en su producción; -1, si el cereal no ha sido modificado genéticamente para reducir su consumo de agua y pesticidas; y 0, en otro caso.

*Agua* = Variable ficticia que toma el valor 1, si el cereal ha sido modificado genéticamente para que se reduzca el consumo de agua en su producción; -1, si el cereal no ha sido modificado genéticamente para reducir su consumo de agua y pesticidas; y 0, en otro caso.

*Omega3* = Variable ficticia que toma el valor 1, si el cereal ha sido modificado genéticamente para que contenga Omega-3; y -1, en otro caso.

*Extra* = Variable ficticia que toma el valor 1, si el cereal presenta una textura extracrujiente; -1, si el cereal presenta una textura blanda; y 0, en otro caso.

*Cruji* = Variable ficticia que toma el valor 1, si el cereal presenta una textura crujiente; -1, si el cereal presenta una textura blanda; y 0, en otro caso.

*Precio* = Precio (Variable continua).

*S2* = Variable ficticia para los consumidores que pertenecen al segmento 2 – “Pro-MG”

*S3* = Variable ficticia para los consumidores que pertenecen al segmento 3 – “Precio”

*S4* = Variable ficticia para los consumidores que pertenecen al segmento 4 – “Pro2ª-GeneraciónMG”

*S5* = Variable ficticia para los consumidores que pertenecen al segmento 1 – “Anti-MG Extremo”

$\varepsilon$  = Indica las interacciones entre las variables

= Término de error.

Como se puede observar a partir de la expresión analítica del modelo con segmentos y el cuadro V.17, los parámetros estimados corresponden al segmento de referencia “Anti-MG”, de forma que el resto se han introducido en forma de interacción con los atributos. Así, una vez concretada la especificación final del modelo, la  $DAP_m$  para cada segmento se determina como aparece en la siguiente Tabla (Sánchez et al., 2001; Vermeulen et al., 2005; González et al., 2009).

**CUADRO V.17** Cálculo de las DAP<sub>m</sub> para los segmentos analizados

	Grupos de Consumidores	Grupo de consumidores de referencia
Disposición marginal a pagar por el nivel i de un atributo	$\frac{B_k \text{ corregido con } B_{S_{\text{nivel del atributo } B_i}}}{B_{\text{Precio}} \text{ corregido con } B_{S_{\text{Precio}}}}$	$\frac{B_k}{B_{\text{Precio}}}$

Los resultados de la estimación del modelo general, Tobit doblemente censurado, se muestran en el cuadro V.18. Se puede apreciar como todos los niveles de los atributos diseñados resultan muy significativos, siendo por tanto muy adecuado su ajuste.

**CUADRO V.18** Modelo general Tobit doblemente censurado para la estimación de las DAP<sub>m</sub> del total de consumidores

Atributos	Niveles	Cereal de desayuno	
		B	Estadístico t
	Constante	7,970***	38,015
Medioambiente	Pesticida	-0,562***	-9,543
	Agua	-0,542***	-9,185
Salud	Omega3	-0,202***	-4,554
Calidad	Extra	0,393***	6,678
	Cruji	0,398***	6,737
Precio	Precio	-1,604***	-15,637
$\sigma$			2,614
Log Máxima Verosimilitud			-8.943,816***

\*\*\* indica nivel de significación al nivel del 1 por ciento.

Fuente: Cuestionario (2008).

En el cuadro V.19 aparece la estimación del modelo que incluye los distintos segmentos. En ésta se puede observar que la bondad del ajuste es satisfactoria según la función de verosimilitud, y la significatividad de las variables ficticias S2, S3, S4 y S5 confirma que las preferencias de los consumidores difieren entre los cinco segmentos de consumidores.

**CUADRO V.19**

**Modelo Tobit doblemente censurado para la estimación de las DAP<sub>m</sub> de los segmentos de consumidores identificados**

Atributos	Niveles	Cereal de desayuno	
		B	Estadístico t
	Constante	6,416***	24,038
Medioambiente	Pesticida	-1,178***	-15,667
	Agua	-1,058***	-14,120
Salud	Omega3	-1,101***	-19,508
Calidad	Extra	0,283***	3,774
	Cruji	0,418***	5,536
Precio	Precio	-1,026***	-7,856
Segmento 2	S2	3,539***	8,277
S2_Medioambiente	S2_Pesticida	1,671***	14,015
	S2_Agua	1,838***	15,291
S2_Salud	S2_Omega3	2,687***	29,775
S2_Calidad	S2_Extra	0,228*	1,894
	S2_Cruji	-0,130	-1,085
S2_Precio	S2_Precio	-1,122***	-5,381
Segmento 3	S3	3,177***	7,221
S3_Medioambiente	S3_Pesticida	0,953***	7,694
	S3_Agua	0,689***	5,567
S3_Salud	S3_Omega3	0,918***	9,874
S3_Calidad	S3_Extra	-0,315**	-2,549
	S3_Cruji	-0,236*	-1,902
S3_Precio	S3_Precio	-1,183***	-5,502
Segmento 4	S4	3,142***	7,749
S4_Medioambiente	S4_Pesticida	1,220***	10,712
	S4_Agua	1,189***	10,421
S4_Salud	S4_Omega3	1,665***	19,416
S4_Calidad	S4_Extra	0,361***	3,162
	S4_Cruji	-0,039	-0,342
S4_Precio	S4_Precio	-0,408**	-2,062
Segmento 5	S5	-0,746*	-1,800
S5_Medioambiente	S5_Pesticida	-0,348***	-2,912
	S5_Agua	-0,498***	-4,269
S5_Salud	S5_Omega3	-0,241***	-2,676
S5_Calidad	S5_Extra	0,303***	2,642
	S5_Cruji	-0,055	-0,456
S5_Precio	S5_Precio	-0,624***	-3,022
σ			1,706
Log Máxima Verosimilitud			-7.304,218***

\*\*\*, \*\*, \*, indica nivel de significación al 1 por ciento; 5 por ciento; y 10 por ciento, respectivamente.

Fuente: Cuestionario (2008).

Tomando como referencia los parámetros  $\beta$  de los modelos anteriores es posible estimar, tal y como se ha explicado en el cuadro V.19, la disposición máxima a pagar marginal de los cinco segmentos identificados, así como del total de la muestra. Los resultados se presentan en el cuadro V.20, junto con una representación gráfica (gráfico V.5) de los mismos con la finalidad de ayudar en su interpretación y comparación.

**CUADRO V.20** DAP<sub>m</sub> por las distintas características del cereal de desayuno evaluado

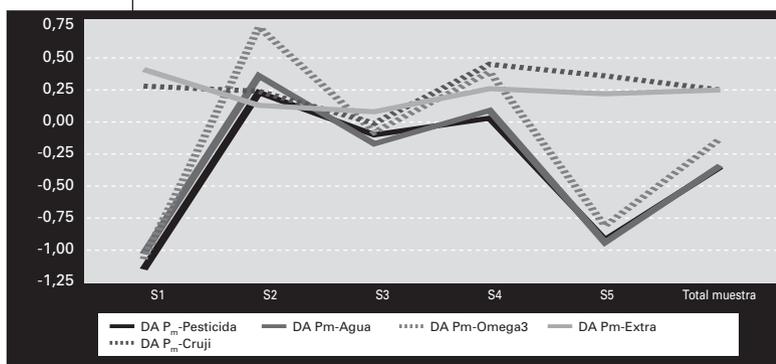
DAP <sub>m</sub> por los niveles de los atributos (€)	Total muestra	S1 "Anti-MG"	S2 "Pro-MG"	S3 "Precio"	S4 "Pro2 <sup>a</sup> -MG"	S5 "Anti-MG Extremo"
DAP <sub>m</sub> x Pesticida	-0,35*** (0,043) <sup>1</sup>	-1,15*** (0,162)	0,23*** (0,046)	-0,10** (0,045)	0,03 (0,060)	-0,92*** (0,098)
DAP <sub>m</sub> x Agua	-0,34*** (0,043)	-1,03*** (0,150)	0,36*** (0,051)	-0,17*** (0,046)	0,09 (0,061)	-0,94*** (0,101)
DAP <sub>m</sub> x Omega3	-0,13*** (0,029)	-1,07*** (0,146)	0,74*** (0,064)	-0,08** (0,034)	0,39*** (0,060)	-0,81*** (0,085)
DAP <sub>m</sub> x Extra	0,25*** (0,040)	0,28*** (0,081)	0,24*** (0,047)	-0,01 (0,044)	0,45*** (0,075)	0,36*** (0,059)
DAP <sub>m</sub> x Cruji	0,25*** (0,040)	0,41*** (0,090)	0,13*** (0,044)	0,08* (0,045)	0,26*** (0,066)	0,22*** (0,063)

\*\*\*, \*\*, \*; indica nivel de significación al 1 por ciento; 5 por ciento; y 10 por ciento, respectivamente.

<sup>1</sup> Se indica entre paréntesis el error estándar de las distintas DAP<sub>m</sub>.

Fuente: Cuestionario (2008).

**GRÁFICO V.5** DAP<sub>m</sub> de los distintos segmentos de consumidores identificados. Euros



Fuente: Cuestionario (2008).

Los resultados confirman la existencia de grandes diferencias entre los segmentos de consumidores identificados en lo que respecta a sus DAP<sub>m</sub> por cambios marginales en las características de los alimentos MG.

En general y de forma agregada para el total de la muestra, se aprecia como las DAP<sub>m</sub> por las características relacionadas con las modificaciones genéticas en la alimentación son negativas. Esto quiere decir que los consumidores están dispuestos a pagar por evitar las mismas para mantener su nivel de utilidad constante. Teóricamente, los consumidores presentarían unas DAP<sub>m</sub> por evitar la modificación genética, para las aplicaciones medioambientales de reducir el uso de pesticidas y el consumo de agua del cereal de desayuno, de 0,35€ y 0,34€, respectivamente. Dicha DAP<sub>m</sub> desciende hasta los 0,13€ por evitar el enriquecimiento en Omega3 mediante maíz MG.

Por otra parte, respecto a la textura los consumidores estarían dispuestos a pagar 0,25€ para que el cereal presente una textura crujiente o extra-crujiente respecto a la blanda.

Al analizar las DAP<sub>m</sub> en función de los segmentos de mercado identificados, los resultados son, lógicamente, muy dispares. Concretamente, para el caso de las aplicaciones medioambientales del cereal de desayuno MG, los segmentos S1 y S5 (“Anti-MG” y “Anti-MG Extremo”), que revelan preferencias muy opuestas al uso de modificaciones genéticas en la alimentación, tienen DAP<sub>m</sub> muy elevadas por evitar los cereales transgénicos, entre 1,15€ y 0,92€; mientras en los segmentos de consumidores donde no aparecen dichas reticencias (S2, “Pro-MG” y S4, “Pro2ª-GeneraciónMG”) en relación con este tipo de alimentos disponen de DAP<sub>m</sub> positivas, entre 0,36€ y 0,03€, hacia los usos medioambientales del cereal MG. En cambio, el segmento S3 (“Precio”) muestra unas DAP<sub>m</sub> exiguas por evitar dichas aplicaciones medioambientales en relación con los segmentos contrarios al uso de modificaciones genéticas en la alimentación (S1 y S5).

Respecto a los alimentos MG funcionales enriquecidos en Omega-3, se repite un patrón de consumo similar al anterior. De modo que, los segmentos S1, “Anti-MG”, y S5, “Anti-MG Extremo”, vuelven a presentar unas DAP<sub>m</sub> por evitar el cereal MG funcional muy elevadas, de -1,07€ y -0,81€, en contraposición con los segmentos partidarios del uso de la biotecnología en la alimentación, S2 y S4, que pagarían 0,74€ y 0,39€, respectivamente. Asimismo, los consumidores pertenecientes al segmento S3 “Precio” poseen una DAP<sub>m</sub> por evitar el cereal MG con Omega 3 muy reducida (0,08€).

Finalmente, en lo relativo al atributo calidad del cereal de desayuno, tanto los segmentos contrarios como partidarios de los alimentos MG están dispuestos a pagar, de forma general, entre 0,41€ y 0,13€ por una textura crujiente o extracrujiente en el mismo. Nuevamente, el segmento S3 “Precio” presenta unas DAP<sub>m</sub> muy limitadas (-0,01€ y 0,08€) en relación con los segmentos anteriores, es decir, una escasa preferencia entre texturas.

Globalmente, a partir del análisis realizado sobre las relaciones marginales de sustitución (RMS) respecto al precio, se puede deducir que las escasas diferencias en las  $DAP_m$  entre los segmentos contrarios a los alimentos transgénicos son debidas a que el segmento S5, "Anti-MG Extremo", exterioriza un comportamiento más elástico de las preferencias en relación con el atributo monetario. Este hecho puede estar relacionado con la mayor edad de los consumidores de dicho segmento y su menor renta per cápita disponible, aspecto comentado anteriormente.

Por otra parte, comentar que el segmento S4, "Pro2ª-GeneraciónMG", presenta unas  $DAP_m$  insignificantes por las aplicaciones medioambientales del cereal MG, en comparación con la presencia de Omega 3 o que el cereal disponga de una textura extracrujiente. Asimismo, estos consumidores son los que manifiestan una mayor  $DAP_m$  por la textura extracrujiente del cereal de desayuno. Por ello, su denominación hace referencia a la discriminación realizada en sus preferencias en relación con características intrínsecas del alimento, relacionadas con un mayor valor añadido tanto funcional, alimentos MG de 2ª generación, como sensorial, calidad.

También se desprende que el segmento S3 ("Precio"), como su propio nombre indica, es el más sensible a dicho atributo, y por tanto el que presenta un comportamiento más elástico de sus preferencias. Es decir, el atributo monetario es el que determina intensamente las preferencias de los consumidores por el cereal de desayuno, de ahí que sus  $DAP_m$  para el resto de atributos sean, en general, mucho menores que las del resto de segmentos.



# Conclusiones

## Capítulo VI

## VI. CONCLUSIONES

### VI.1 Conclusiones: a modo de resumen

La presente investigación plantea tres cuestiones fundamentales:

- i) si el estricto marco regulatorio relativo a los OMG en la UE responde a una incorporación efectiva de la preocupación de la sociedad comunitaria frente a este tipo de alimentos;
- ii) si la aceptación social de los alimentos transgénicos depende del conocimiento, las creencias y percepciones de los ciudadanos, así como de sus características sociodemográficas; y
- iii) si existe en el mercado un potencial futuro para este tipo de alimentos.

Para responder a estas cuestiones se plantearon como objetivos fundamentales los siguientes:

- i) delimitar el marco conceptual de la biotecnología agraria y los alimentos MG, realizando una revisión de los aspectos legislativos e institucionales;
- ii) estimar el nivel de conocimiento, percepciones y actitudes de la sociedad andaluza hacia los alimentos MG, estudiando los factores subyacentes que determinan su disposición a consumirlos; y, por último,
- iii) identificar y analizar la estructura de preferencias de los consumidores andaluces en relación con un alimento MG tipo, un cereal de desayuno, segmentando y caracterizando la demanda hacia este tipo de alimentos.

Respecto al marco conceptual de la biotecnología agraria y los alimentos MG, se ha observado que el progreso de esta tecnología hasta nuestros días ha sido muy dinámico. En la última década del siglo XX, el mismo propició la aparición de los primeros cultivos modificados genéticamente (MG), avance que ha sido denominado como la Tercera Revolución Verde, con un importante impacto en el sector agroalimentario. Este progreso se ha centrado en tres áreas fundamentales:

- i) la mejora de cultivos resistentes a plagas, herbicidas o enfermedades y la búsqueda de mayores rendimientos (incluyendo los avances en animales);
- ii) la evolución de alimentos MG nutracéuticos o funcionales con alegaciones beneficiosas tanto organolépticas como para la salud de los consumidores; y
- iii) el desarrollo de cultivos biotecnológicos con aplicaciones farmacológicas, medioambientales o industriales.

De forma paralela al desarrollo y adopción de la biotecnología y su posterior aplicación al campo agroalimentario, han evolucionado dos posturas contrapuestas cimentadas en un gran número de estudios de diversa índole. Así, por una parte los detractores intentan demostrar que la manipulación genética de seres vivos acarreará serios problemas para el medio ambiente y la salud de los consumidores; y, por otra, los defensores argumentan que esas repercusiones negativas no están demostradas, asegurando que la agricultura y la industria necesitan un giro hacia sistemas productivos más respetuosos con el medio ambiente, para lo cuál la ingeniería genética sería la principal herramienta tecnológica.

En este contexto se ha generado un gran debate social sobre las oportunidades y amenazas que despierta la agrobiotecnología. Dicho entorno de incertidumbre social se ha trasladado al ámbito de las políticas públicas regionales y nacionales, las cuales intentan conjugar el desarrollo económico y tecnológico con las demandas sociales.

Ante esta realidad, la Unión Europea, con el objeto de minimizar las incertidumbres para la salud humana y el medio ambiente, ha regulado legislativamente las actividades con organismos modificados genéticamente. De esta manera pretende incorporar las preocupaciones y demandas de los consumidores en relación con los OMG (reflejadas principalmente en los Eurobarómetros), intentando así intentar legitimar sus políticas públicas. La evolución normativa relativa a los OMG experimentada en la UE se puede dividir en tres etapas:

- 1ª Etapa (1990-1999). En esta etapa comienzan a autorizarse alimentos, piensos y, sobretodo, la siembra de los primeros cultivos de maíz MG en un contexto social de desconfianza y reticencia, aún latente, hacia este tipo de producciones. Dicho contexto social desfavorable alcanzó su punto más álgido con la confluencia de las preocupantes crisis alimentarias (el mal de las vacas locas) y la llegada a los puertos europeos de cantidades ingentes de soja transgénica, fundamentalmente, para la alimentación de la cabaña ganadera europea. Estas situaciones

originaron crecientes incertidumbres hacia el uso de OMG en el sector agroalimentario, que se verán acrecentadas con la paulatina pérdida de confianza en las instituciones encargadas de velar por la seguridad de los alimentos. Este panorama, en relación con la biotecnología, quedaría reflejado en los cuatro Eurobarómetros realizados durante la década de los noventa, donde la sociedad europea redujo a la mitad su porcentaje de apoyo hacia la biotecnología y la ingeniería genética aplicadas al sector agroalimentario.

2ª Etapa (1999-2004). Ante esta coyuntura de crispación social auspiciada y alentada por los grupos anti-transgénicos, las instituciones comunitarias adoptaron una postura extrema declarando una moratoria de facto en la autorización de productos MG. Mediante la misma se pretendía afrontar una reforma legislativa relativa a los OMG que devolviera a los consumidores la confianza en el sistema agroalimentario, y en las instituciones que velan por la seguridad sanitaria y medioambiental de sus producciones. No obstante, esta moratoria tuvo sus efectos a nivel internacional, ya que fue denunciada ante la OMC por Estados Unidos, Argentina y Canadá. Ésta fue declarada ilegal por falta de justificación en la asincronía mostrada en los procesos de autorización comunitarios, no alegándose inconsistencia alguna con los acuerdos sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) y Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC). Este hecho sentó un precedente legal ante posibles bloqueos comerciales injustificados.

Posteriormente, el ambicioso proyecto de análisis del riesgo de los OMG en la UE fructificó, en 2004, en el marco legal más restrictivo existente actualmente a nivel mundial, instaurando un complejo sistema evaluación de riesgos, trazabilidad y etiquetado. Ante este riguroso sistema normativo, y teniendo en cuenta la sentencia derivada de la moratoria de facto, la OMC mantiene una postura bastante flexible en relación con el calado de dicha reglamentación, pudiendo entreverse que los alimentos MG podrían considerarse en algunos casos bienes no similares a sus contrapartes convencionales por la singularidad de las materias primas utilizadas en su producción. Por tanto, la incoación de un procedimiento formal de denuncia ante este organismo difícilmente pueda prosperar, debido a la dificultad de probar su ilegalidad con los acuerdos MSF y OTC. Esto hace pensar que la ambigüedad en la postura de la OMC está dirigida a salvaguardar su status quo, para no verse debilitada ante la opinión pública si se produjera un problema de orden sanitario y/o ecológico por el uso de OMG.

Al mismo tiempo, esta notable reforma legislativa ha tenido una repercusión positiva en la sociedad, logrando que por primera vez en el Eurobarómetro de 2001 se incrementara el apoyo social en relación con la biotecnología.

En el último Eurobarómetro de 2005 se asentó dicha tendencia, obteniendo unos niveles de apoyo social cercanos a los de 1991 cuando el rechazo era aún latente por el desconocimiento y la ausencia de graves escándalos.

3ª Etapa (2004-2010). En esta tercera etapa, el restrictivo sistema normativo junto con el importante repunte de la confianza mostrada por la sociedad europea hacia la biotecnología y la ingeniería genética, posibilita que la UE vuelva a dar pasos hacia la consecución de un mayor desarrollo de la biotecnología agraria. Así, se están concediendo autorizaciones para alimentos y piensos a nuevos cultivos como la remolacha y, en última instancia, se ha aprobado después de trece años la siembra de un cultivo de patata transgénica, lo que representa el salto cualitativo de mayor orden al tratarse de la liberación al medioambiente de un OMG. Además, esta tendencia pretende mitigar las fricciones existentes entre la UE y las principales economías exportadoras de productos alimentarios MG en el seno de la OMC, debido al estricto régimen de autorización, etiquetado y trazabilidad implementado por la Comunidad.

A pesar de la concreción y transparencia del marco normativo comunitario actual sobre OMG existen algunas debilidades a tener en cuenta tanto en el plano técnico como institucional. En el plano técnico, se debe extremar la precaución ante la posibilidad de que algunos suministradores de productos muy transformados (por ejemplo, aceite refinado de maíz y soja) cometan actividades fraudulentas al no declarar la naturaleza transgénica de sus productos en el etiquetado, puesto que la detección de OMG está subordinada a la presencia efectiva de ADN o proteínas del mismo. Asimismo, la fijación de umbrales de contaminación genética (0,9 por ciento) en alimentos por ingredientes individuales puede acarrear situaciones paradójicas respecto a la cantidad de producto MG y la necesidad de su etiquetado.

En el plano institucional, el elevado poder otorgado a la Comisión en la toma de decisiones puede provocar cierta beligerancia, en algunos casos, ante informes desfavorables de la Autoridad Europea para la Seguridad Alimentaria, y, en otros, asincronía para responder a las solicitudes de autorización. Además, las instituciones comunitarias deberían establecer programas de actuación preventivos para evitar la entrada en la UE de OMG no autorizados que desdibujan, en cierto modo, la eficacia del nuevo marco regulador.

Resumiendo, la evolución normativa de la UE en materia de los OMG responde a una incorporación efectiva de las preocupaciones y demandas expresadas por la sociedad comunitaria frente a este tipo de alimentos. En este sentido, los mayores controles y sistemas de seguridad a los que están sometidos los alimentos MG pueden representar para los decisores

comunitarios el germen que ayude a superar algunos miedos y recelos sociales, facilitando que los consumidores comiencen a confiar en este tipo de producciones. En cualquier caso, se debe evitar que los costes de transacción relativos al mantenimiento de estos niveles de seguridad, etiquetado y trazabilidad repercutan en el precio y, por tanto, sea el consumidor quién tenga que asumir dichos costes, viendo minorado su excedente e intención de compra.

No obstante, a partir del 2010 y ante la posibilidad de que las autoridades comunitarias asignen autorizaciones para el cultivo y comercialización de OMG, podría iniciarse una cuarta etapa de incertidumbre respecto a la evolución de la opinión pública, donde la coexistencia jugaría un papel primordial en el contexto normativo de la UE. De ahí que la elaboración de un marco regulador que aborde la cuestión de la coexistencia de forma integral y con un mayor grado de concreción, estableciendo disposiciones mínimas, se muestre como una necesidad perentoria.

De esta forma y en primer lugar, con la promulgación de un marco normativo sobre coexistencia se protegerían los derechos tanto de los productores convencionales y ecológicos como los de los cultivadores MG. Así, desaparecería, para los primeros, la desprotección ante posibles episodios de contaminación genética, y se despejarían, para los últimos, las incertidumbres sobre el tipo de responsabilidad en la que incurren. En segundo lugar, se podrían minorar las disparidades existentes entre los distintos marcos nacionales sobre coexistencia, evitando los desequilibrios territoriales generados por las medidas adoptadas que podrían distorsionar el comercio intracomunitario de productos agroalimentarios. En tercer lugar, se aseguraría al consumidor una diferenciación efectiva de las distintas producciones agroalimentarias, convencionales, ecológicas y transgénicas.

En cambio, la flexibilidad y subsidiariedad del marco normativo comunitario en este tema provoca la aparición de algunas contradicciones fundamentales en los propios principios sobre los que se fundamenta el concepto de la coexistencia. La primera responde a que la coexistencia de cultivos MG y ecológicos no se basa en umbrales de tolerancia cero. Las consecuencias pueden ser nefastas, puesto que el consumidor podría plantearse si es lícito pagar el diferencial de precio que conllevan los productos ecológicos cuando pueden estar contaminados por OMG hasta un 0,9 por ciento. La segunda hace referencia a que la configuración de marcos normativos nacionales sobre coexistencia muy coercitivos puede desincentivar al extremo el cultivo de OMG en algunos Estados miembros. Esta situación podría originar que se replicase, dentro de las fronteras comunitarias, la moratoria de facto que ostentó la UE a nivel internacional. Por el contrario, en zonas donde se practique una agricultura intensiva, cuya finalidad primordial sea la eficiencia productiva a través de la adopción de cultivos MG, será difícil que la agricultura ecológica y la convencional diferenciada puedan desarrollarse

cómodamente si los acuerdos voluntarios entre agricultores, para segregar regiones según su orientación productiva, se utilizan como herramienta de presión.

Aún así, la posibilidad de segregar las regiones puede suponer una oportunidad para vertebrar la coexistencia. En este sentido, las áreas medioambientalmente sensibles, con una agricultura de carácter minifundista y con un gran patrimonio ligado a esta actividad y los recursos naturales, pueden representar un ejemplo consecuente de zonas para producción ecológica o libre de transgénicos. Además, cabe la posibilidad de que el desarrollo de dichos acuerdos regionales sea usado para diseñar estrategias de mercado que doten de un importante valor añadido a los productos y servicios locales, incrementando la relevancia económica de los mismos en la zona. Este tipo de iniciativas requerirían algún tipo de incentivo institucional, probablemente a nivel regional, que apoye la coordinación entre agricultores.

Consecuentemente, el desarrollo y desempeño de los futuros marcos normativos sobre coexistencia tendrá importantes repercusiones en el sector agrario, e incluso en las zonas rurales, puesto que la vocación agraria de los territorios ha condicionado tradicionalmente sus posibilidades de desarrollo. Todo ello, sin olvidar que el grado de aceptación social de los cultivos y alimentos transgénicos determinará, en gran medida, la configuración de la reglamentación sobre coexistencia, y por tanto sus potenciales repercusiones. Por consiguiente, las interrelaciones existentes entre los distintos grupos sociales, como consumidores y agricultores, se deben considerar en la planificación y desarrollo definitivo de los marcos normativos, siendo fundamental para el éxito y la operatividad de los mismos.

En cuanto al análisis del conocimiento, percepciones y actitudes de los consumidores andaluces hacia los alimentos MG, segundo objetivo de la investigación, la información obtenida ha mostrado que un porcentaje considerable de consumidores andaluces no leen la información suministrada por las etiquetas de los alimentos, siendo los principales factores que determinan la compra: el precio, la calidad, y el sabor y frescura de los mismos. Asimismo y respecto a la calidad de los alimentos, los consumidores muestran actitudes divididas, que son el fiel reflejo de los recelos suscitados en la sociedad por las producciones agroalimentarias. De ahí que, por ejemplo, se muestren de acuerdo con que el uso de productos químicos en la alimentación no está totalmente controlado y presenta riesgos para la salud humana y el medioambiente.

Reafirmando lo anterior, los andaluces muestran un nivel de preocupación medio-alto hacia distintos problemas relacionados con la alimentación, siendo sus principales inquietudes por orden de importancia:

- i) la presencia en los alimentos de residuos de plaguicidas, hormonas, etc.;
- ii) las crisis alimentarias debidas a las enfermedades de los animales; y
- iii) los aditivos incorporados en los alimentos.

En relación con el conocimiento de los alimentos transgénicos, si bien tres cuartas partes de la población afirma haber oído hablar de los mismos, en general se aprecia que su nivel de conocimiento objetivo es aún bastante limitado, especialmente si se compara con el de otros estados europeos. Además, un porcentaje importante no sabe si existen cultivos transgénicos en España, ni si se comercializan alimentos MG, agudizándose de forma notable el desconocimiento cuando se pregunta si los han consumido alguna vez.

Del mismo modo, para los consumidores andaluces, atendiendo a su credibilidad, no existe una fuente de información sobre alimentos transgénicos claramente confiable. Conjuntamente, existe un descontento generalizado por lo inadecuado de la información (escasa, compleja y manipulada) que reciben sobre la temática.

Por otra parte, se constata, en primer lugar, la influencia de variables sociodemográficas, de estilo de vida y de opinión sobre el conocimiento subjetivo y objetivo de los alimentos MG. Ambos tipos de conocimiento comparten variables explicativas, siendo el perfil común del consumidor más proclive a haber oído hablar sobre los alimentos transgénicos (conocimiento subjetivo) y definir correctamente los mismos (conocimiento objetivo): un hombre, con estudios universitarios, concienciado medioambientalmente y que alguna vez ha mostrado interés por informarse sobre estos alimentos. No obstante, el perfil del consumidor más proclive a haber oído hablar de los alimentos transgénicos presentaría además hábitos de vida saludables y no confiaría en la calidad actual de los alimentos que llegan a nuestros mercados. En cambio, al perfil más proclive a definir correctamente los alimentos transgénicos se añadiría ser un consumidor joven, perteneciente a una familia numerosa y residente en una ciudad metropolitana.

En segundo lugar, el perfil del consumidor con mayor tendencia a disponer de un nivel alto de conocimiento subjetivo (autovaloración de sus conocimientos sobre los alimentos MG) y objetivo (número de aciertos en un test de conocimiento) coincide con el indicado anteriormente; pero de nuevo se producen diferencias en algunas variables explicativas. Así, al perfil de aquellos que disponen de un nivel alto de conocimiento subjetivo se le incorporarían las características de estar preocupados por la información acerca de los alimentos y pensar que la información sobre transgénicos es adecuada; y al que dispone de un nivel de conocimiento objetivo alto se sumaría la característica de ser joven.

De este modo, se puede observar como las variables sexo, nivel de estudios, concienciación medioambiental y social e interés por informarse sobre los alimentos MG influyen en todos los tipos de conocimiento. Asimismo, los resultados parecen indicar que, en general, el conocimiento objetivo presenta un mayor componente sociodemográfica, mientras que en el conocimiento subjetivo adquieren transcendencia aspectos como el estilo de vida y las actitudes y opiniones hacia diferentes aspectos de las producciones agroalimentarias y los alimentos MG.

Los resultados obtenidos han puesto también de manifiesto la necesidad de diferenciar entre conocimiento subjetivo y objetivo en el diseño de investigaciones socioeconómicas, para no incurrir en errores a la hora de planificar estrategias de difusión de la información sobre alimentos transgénicos por parte de los decisores públicos. A estos efectos, se debe considerar que la biotecnología es una temática con cierta complejidad, siendo frecuente encontrar un nivel de conocimiento limitado en una parte importante de los consumidores, pero una actitud abierta y deseosa de participar y manifestar sus legítimas opiniones.

En cuanto a la percepción de los riesgos y beneficios de los alimentos MG, las valoraciones medias de los consumidores sobre los beneficios concretos estudiados son levemente superiores a los riesgos, acentuándose la diferencia para el caso de los beneficios y riesgos tangibles. Los riesgos que más recelos levantan, entre la opinión pública andaluza, son la posibilidad de contaminación genética y que las multinacionales puedan acabar controlando el sistema mundial agroalimentario. Estas consideraciones indican que la UE debería adoptar medidas de coexistencia eficientes e incluir en su marco normativo regulaciones dirigidas a evitar el empoderamiento de las transnacionales. No es de extrañar por tanto, que el beneficio que menos valoran los consumidores andaluces sea que los alimentos MG puedan paliar el hambre en el mundo.

En cambio, un grupo considerable de los encuestados piensa que los cultivos transgénicos no conllevan necesariamente una mayor contaminación ambiental, pueden obtener mayores producciones por hectárea e importantes aplicaciones medioambientales. Lo anterior puede indicar una vía para que la sociedad vaya aceptando progresivamente las aplicaciones de la biotecnología moderna en la agricultura. En este sentido, a pesar de las incertidumbres que rodean a esta tecnología, la sociedad percibe un cierto potencial de la agrobiotecnología para mitigar algunos problemas de la agricultura intensiva actual.

Sin embargo, cuando los consumidores tienen que comparar de forma general y abstracta los riesgos de los alimentos MG respecto a sus beneficios, son pocos los que afirman que los primeros son menores. Esta constatación se confirma, asimismo, al manifestar que los riesgos para la salud humana

de consumir un alimento MG frente a uno convencional, son iguales o mayores. Ambos aspectos podrían estar influenciados por la tendencia actual en las sociedades europeas, y muchos medios de comunicación, de considerar intrínsecamente peligrosos a los alimentos transgénicos.

Igualmente, la sociedad mantiene una importante falta de confianza en las autoridades e instituciones gubernamentales en lo referente al control de los alimentos MG, en la escasez de información suministrada, así como en la eficacia de su etiquetado. Respecto a esta última cuestión, los consumidores andaluces demandan un sistema de etiquetado que permita distinguir fácilmente los alimentos MG en el mercado y que además obligue a reflejar su procedencia si se producen a partir de animales criados con piensos MG. Esta actitud podría estar condicionada por las continuas e importantes crisis alimentarias sufridas en los últimos años, algunas de ellas relacionadas con el tipo de alimentación suministrada a la cabaña ganadera.

Por otro lado, los resultados han puesto de manifiesto que la disposición a consumir alimentos MG depende, en gran medida, de la naturaleza de su aplicación. Por consiguiente, la disposición a consumir un alimento MG genérico, sin alegación beneficiosa alguna, u otro con alegación organoléptica, como una mejora del sabor, es limitada, siendo más de tres cuartas partes de los consumidores reacios o cautelosos. En cambio, la aceptación del consumidor aumenta ostensiblemente cuando el alimento MG elicitado presenta características funcionales para la salud (enriquecimiento en Omega-3) o mejoras medioambientales (reducción de pesticidas en las cosechas). Conjuntamente, la aceptación social de los alimentos MG está condicionada por el grado de modificación genética presente en el alimento. En este sentido, la desconfianza de los consumidores hacia las modificaciones genéticas en animales (pollo MG) es mucho más acusada respecto a la de plantas (verduras MG) u otro tipo de aplicaciones alimentarias (conservantes MG y alimentación animal con piensos MG). Además, la disposición a consumir alimentos MG es sensiblemente menor cuando se concreta el producto alimenticio (preparado de pollo con verduras) y no se alega beneficio alguno, frente a un producto alimenticio MG genérico pero con algún tipo de beneficio asociado.

Del mismo modo, la aceptación es considerablemente mayor cuando el producto ofertado no es un alimento sino que se trata de un producto medicinal (vacuna MG) y, en mayor medida, si se trata de un producto industrial (paquete de folios obtenido a partir de un cultivo de patata MG).

En base a las percepciones sobre los riesgos, beneficios y confianzas en los alimentos MG, se identificaron tres segmentos de consumidores que fueron: los "Indecisos-MG" que acapararon el mayor porcentaje de consumidores, percibiendo de un modo bastante simétrico y neutral los beneficios y los riesgos; seguido de los "Detractores-MG" que advierten con

mayor intensidad sus riesgos respecto a sus beneficios sin confiar, además, en el sistema de control y etiquetado de los mismos; y, por último, con un porcentaje muy similar al anterior, los “Partidarios-MG” que representan a los consumidores que aprecian en mayor medida los beneficios de los alimentos MG y confían en los controles y seguridad de los mismos.

Posteriormente, se caracterizaron estos segmentos en relación con su disposición a consumir alimentos MG, encontrándose que la ordenación de los mismos de mayor a menor aceptación es “Partidarios-MG”, “Indecisos-MG” y “Detractores MG”. Dicha ordenación coincide de forma inversa con la percepción de los riesgos y confianzas, y directa con la de los beneficios. Por tanto, la percepción del consumidor sobre los riesgos, beneficios y confianzas en los alimentos MG juega un papel fundamental en la aceptación de este tipo de alimentos. Asimismo, también se produjeron diferencias significativas en el perfil sociodemográfico de cada uno de los segmentos; presentando el segmento “Partidarios-MG”, respecto a los otros dos, un mayor número de hombres, jóvenes y de mediana edad y con una actitud innovadora frente a la alimentación.

Abundando en lo anterior, la implementación de un modelo Mediador, que permitió estudiar la disposición a consumir alimentos MG, demuestra que la percepción de los consumidores sobre los riesgos y beneficios de los mismos condiciona ostensiblemente su aceptación social. Igualmente, tanto la confianza en los controles a los que se encuentran sujetos dichos alimentos, como la actitud innovadora en la alimentación se muestran como factores determinantes para explicar la intención de consumo de dichos alimentos. Por el contrario, la tipología sociodemográfica de los consumidores prácticamente no presentó transcendencia ni para dilucidar la formación de actitudes hacia los mismos, ni para la percepción de los riesgos de los alimentos MG. Otros aspectos como la confianza en el etiquetado de los alimentos MG, las características de la información, el interés por informarse sobre los mismos, el nivel de conocimiento objetivo, la edad y el grado de concienciación ambiental han resultado ser sensibles al efecto de las alegaciones beneficiosas para la salud y el medioambiente. En este sentido, el impacto del beneficio explicitado en el alimento MG, principalmente la alegación funcional y medioambiental, condicionó de forma importante la intención de consumo, haciendo que las características anteriores perdieran relevancia.

También, se ha observado como las percepciones y creencias, acerca de los riesgos asociados a los alimentos MG, median los impactos que las características del consumidor analizadas ejercen sobre su intención de consumo. Dicha función mediadora presenta un comportamiento asimétrico, puesto que va perdiendo importancia relativa cuando la intención de consumo se plantea sobre un alimento MG con alegaciones beneficiosas para la salud o el medioambiente. En este sentido y ante la

presencia de las alegaciones, se produce una pérdida en la importancia relativa de la percepción de los riesgos a la hora de explicar la intención de consumo, y un aumento en la percepción de los beneficios. Dicho efecto contrarresta en parte la sobreponderación que los consumidores realizan de los aspectos negativos de los alimentos MG debido a su aversión al riesgo. Estos hallazgos implican una modificación significativa del patrón de consumo de los alimentos MG con alegaciones medioambientales o de 2ª generación con propiedades saludables, respecto a los alimentos MG de 1ª generación sin alegaciones.

Por consiguiente, mientras que los alimentos MG de 1ª generación sin alegaciones beneficiosas no tendrían una buena aceptación por parte de los consumidores, parece probable que los alimentos MG con beneficios directos sobre el consumidor puedan presentar una mejor aceptación al inducir un incremento en la valoración de sus atributos positivos.

En lo tocante al tercer objetivo de la investigación, la identificación y análisis de la estructura de preferencias de los consumidores andaluces en relación con un alimento MG tipo (un cereal de desayuno), los resultados indican que estos consumidores continúan prefiriendo los alimentos sin modificaciones genéticas.

Los dos atributos más relevantes en la formación de las preferencias de los consumidores andaluces son, en este orden, el medioambiente y la salud. Precisamente, dichos atributos determinan el tipo y el grado de modificación genética de los cereales evaluados. El atributo calidad ocupa el tercer lugar en importancia, por encima del precio que se sitúa en último lugar. Así, se evidencia la relevancia que la textura del cereal tiene para el consumidor, y la pérdida de importancia del precio cuando los alimentos evaluados están modificados genéticamente. En este sentido, no es de extrañar que las restricciones presupuestarias pasen a un segundo plano cuando la percepción sobre la seguridad del producto no está totalmente definida.

El cereal más preferido por los consumidores andaluces sería convencional, es decir, no estaría modificado genéticamente ni para que contuviera Omega 3 ni para que en su producción se utilizasen menor cantidad de pesticidas o agua. Respecto a las dos últimas aplicaciones de carácter medioambiental, las preferencias mostradas hacia ambas son muy similares. Esta constatación es coherente en una región donde el problema de la escasez de agua (existen recurrentes ciclos de sequía) y los problemas relacionados con el uso de pesticidas (agricultura intensiva bajo plástico y el uso de herbicidas en el cultivo del olivar) son frecuentes. Además, la textura del cereal de desayuno más preferida sería la crujiente seguida por la extra-crujiente, siendo la textura blanda la menos apreciada por el consumidor. Finalmente, como suele ocurrir con los productos agroalimentarios, existe una relación inversa entre el precio y la utilidad marginal de una alternativa, siendo por tanto el menor precio (1,50€) el que reporta más utilidad al consumidor.

Por consiguiente, el cereal menos preferido por los consumidores estaría modificado genéticamente para que en su producción se redujera el consumo de agua y para que contuviera Omega-3, su textura sería blanda y su precio de 2,50€.

Asimismo, las simulaciones de mercado realizadas señalan que las cuotas de mercado correspondientes a los cereales MG son inferiores a las de los cereales convencionales. Pese a ello, se ha observado que los primeros dispondrían de un nicho de mercado para desarrollarse.

En lo relativo a este aparente mercado potencial de transgénicos, debe tenerse en cuenta que los consumidores andaluces discriminan tanto el tipo como el grado de modificación genética presente en los alimentos. Por ello, la cuota de mercado de los cereales MG con alegaciones beneficiosas para la salud (Omega-3) resulta significativamente superior a la del cereal con alegaciones beneficiosas para el medioambiente (reducción del consumo de agua). Igualmente, prefieren que el alimento haya sido modificado genéticamente una sola vez antes que dos, lo que sugiere que el consumidor asocia un mayor grado de modificación genética con un mayor nivel de riesgo. Sin embargo, si se compara un cereal convencional con uno modificado genéticamente, el grado de transgénesis perdería importancia, estando en este caso la decisión de compra basada principalmente en el carácter transgénico o no del producto.

De forma concordante con lo anterior, la elasticidad precio del consumo de alimentos MG es baja; de modo que, descuentos acusados en el precio de dichos alimentos quizás no tendrían un reflejo importante en el nivel de consumo. Por lo tanto, la percepción de los consumidores hacia los alimentos transgénicos de 2ª generación, que dispondrán de propiedades beneficiosas para la salud, puede no ser tan negativa en comparación con los de 1ª generación que poseen propiedades encaminadas a mejorar la productividad del cultivo. En este sentido, se puede vaticinar cierto nicho de mercado para los alimentos transgénicos de 2ª generación con propiedades funcionales, sobre todo vinculadas a la salud. Sin embargo, en un futuro mercado agroalimentario donde empiece a aumentar la oferta de alimentos transgénicos, una estrategia de marketing encaminada hacia la disminución de los precios no alcanzaría los niveles de consumo esperado, si no se despejan antes las múltiples dudas e incógnitas que el consumidor aún alberga sobre este tipo de productos.

En función de las preferencias individuales expresadas por los consumidores andaluces hacia los distintos cereales evaluados, se han identificado cinco segmentos de consumidores. Los segmentos denominados "Anti-MG" y "Anti-MG Extremo", que representan casi a la mitad de la muestra, rechazan energicamente las modificaciones genéticas en la alimentación. Por el contrario, los segmentos denominados "Pro-MG" y

“Pro2<sup>a</sup>-GeneraciónMG”, con más de un tercio de los individuos, aceptarían la introducción de los alimentos MG en nuestros mercados, concentrando este último segmento sus preferencias en el atributo salud derivado de la 2<sup>a</sup> generación de dichos alimentos. Por último, el segmento “Precio”, con el menor porcentaje de sujetos, rechaza las modificaciones genéticas en la alimentación pero no de forma tácita, siendo el precio del alimento MG el atributo que reporta a estos consumidores una mayor utilidad.

La caracterización de los segmentos, en primer lugar, en función de sus características sociodemográficas y de estilo de vida sugiere que aquellos consumidores andaluces con una edad media mayor, muestran más reticencia hacia la aceptación de los alimentos MG. En cambio, aunque no se puede establecer una relación meridiana entre el lugar de residencia y una mayor preferencia por los alimentos MG, sí parece que los habitantes rurales en comparación con los urbanos o metropolitanos rechazarían en mayor medida los mismos. En lo relativo al nivel de estudios, se ha detectado que disponer de estudios superiores puede determinar la percepción del consumidor hacia los alimentos MG, influyendo tanto en su aceptación como en su rechazo. No obstante, el segmento de consumidores “Anti-MG Extremo” está compuesto por una fracción muy importante de consumidores sin estudios o con estudios primarios, emergiendo este aspecto como un factor de rechazo hacia los alimentos transgénicos, quizás por el menor grado de comprensión sobre los mismos. En contraposición, el mayor poder adquisitivo, de los consumidores pertenecientes al segmento “Pro2<sup>a</sup>-GeneraciónMG”, puede estimular la búsqueda de productos con alto valor añadido sin importarles la tecnología utilizada para la obtención de los mismos. Igualmente, los segmentos con la actitud más proclive a la introducción de los alimentos MG cuentan con una mayor componente innovadora en su alimentación; destacando el segmento “Pro2<sup>a</sup>-GeneraciónMG” que presenta algunas características “postmaterialistas”.

En segundo lugar, los segmentos de consumidores contrarios a las modificaciones genéticas en la alimentación manifiestan muchos recelos, especialmente el segmento “Anti-MG Extremo”, acerca de los controles alimentarios, el etiquetado y el uso de productos químicos en la alimentación. Además desconfían de la calidad actual de los alimentos, consideran que los productos ecológicos son más saludables y piensan que la sociedad rechazaría el uso de OMG en la alimentación. En cambio, los segmentos que aceptan los alimentos MG muestran una percepción opuesta a los anteriores, especialmente el segmento “Pro2<sup>a</sup>-GeneraciónMG”. De igual forma, son los que menos preocupación manifiestan hacia problemas relacionados con la alimentación.

En tercer lugar, la caracterización de los segmentos en base a su conocimiento sobre los alimentos MG, vuelve a evidenciar la importancia

de diferenciar entre el conocimiento objetivo y subjetivo; presentando el grado de conocimiento objetivo los resultados más consistentes a la hora de explicar la aceptación de los alimentos MG. Derivado de ello, las diferencias significativas más relevantes se encuentran entre el segmento "Pro2ª-GeneraciónMG" y los dos segmentos contrarios a estos alimentos. Además, los consumidores de dicho segmento son los que, en mayor medida, creen haber consumido ya alimentos transgénicos. Este rasgo diferencial puede ser consecuencia del mayor nivel de conocimiento e instrucción de sus integrantes, induciéndoles a pensar que efectivamente, de una forma u otra, ya pueden estar consumiendo alimentos transgénicos. También se evidencia que los segmentos que aceptan los alimentos MG muestran un desacuerdo importante con que la información suministrada sobre los mismos sea compleja, escasa y esté manipulada.

Finalmente, la percepción de los riesgos, beneficios y confianzas hacia los alimentos MG se revelan como factores determinantes de la pertenencia de los consumidores a los segmentos identificados. De esta manera, los segmentos contrarios al uso de modificaciones genéticas en la alimentación muestran una percepción muy intensa de los riesgos de los alimentos transgénicos, y reducida respecto a los beneficios y confianzas. Por el contrario, los segmentos que aceptan la introducción en nuestros mercados de los alimentos MG ostentan la percepción más acusada de los beneficios y confianzas, así como la menor respecto a los riesgos.

La estimación de los precios implícitos (disposición a pagar marginal-DAP<sub>m</sub>), para los distintos componentes de la función de utilidad, pone de manifiesto que los segmentos opuestos al uso de OMG en la alimentación ("Anti-MG" y "Anti-MG Extremo") están dispuestos a pagar un diferencial de precio por evitar los cereales transgénicos. Asimismo, entre ambos segmentos, el "Anti-MG Extremo" exterioriza un comportamiento más elástico de las preferencias en relación con el atributo precio, probablemente debido a la mayor edad de sus consumidores y su menor renta per cápita. En contraposición, aquéllos que aceptan las modificaciones genéticas en la alimentación ("Pro-MG" y "Pro2ª-GeneraciónMG") revelan unas DAP<sub>m</sub> positivas por las aplicaciones medioambientales (reducción del consumo de pesticidas y agua en las cosechas) y funcionales (Omega-3) del cereal MG. Así, el segmento "Pro2ª-GeneraciónMG" muestra un comportamiento más selectivo que el "Pro-MG", estando dispuesto a pagar por las características intrínsecas del cereal relacionadas, fundamentalmente, con un mayor valor añadido tanto funcional, Omega-3, como sensorial, textura extra-crujiente. Por último, el segmento "Precio" presenta un comportamiento muy elástico respecto al precio, de ahí que las DAP<sub>m</sub> por los distintos componentes de su función de utilidad sean exiguas.

En definitiva, esta investigación pone de relieve que el comportamiento del consumidor es asimétrico; no siendo el rechazo de los alimentos

MG unánime, puesto que existe un segmento de consumidores que los adquiriría, y otro que incluso demandaría específicamente alimentos MG de 2ª generación.

La segmentación y caracterización del perfil de los consumidores provee información útil para planificar, diseñar e implementar estrategias de marketing diferenciados, distinguiendo potenciales metas de mercado tanto para los alimentos modificados genéticamente como para los alimentos libres de transgénicos. En este sentido, si se desea la introducción de los alimentos MG en los mercados, las estrategias de marketing mixto deberían centrarse en los alimentos transgénicos de 2ª generación, principalmente en aquéllos con alegaciones funcionales para la salud (enriquecimiento en vitaminas, ácido fólico, Omega-3, etc.). Al mismo tiempo, una estrategia centrada inicialmente en los segmentos de consumidores pioneros podría ser ventajosa y satisfactoria.

En cualquier caso, las instituciones deberían ofrecer mayor información mediante el diseño de un plan estratégico sobre las producciones transgénicas. De este modo, la población podría aumentar su conocimiento sobre las particularidades que diferencian a este tipo de alimentos, y sabrían como identificarlos en el mercado; especialmente tras la entrada en vigor de la nueva reglamentación europea sobre etiquetado y trazabilidad. Dicha información ha de ser simple y proporcionarse de forma clara y transparente, contrastando en su elaboración distintas fuentes y, sobre todo, debe ir dirigida y adaptada a los diferentes segmentos de consumidores según su nivel de conocimiento.

Así, si la UE pretende impulsar el desarrollo de la biotecnología agraria, tendría que combinar e implementar las directrices anteriores, acrecentando la confianza de los consumidores en los alimentos MG. En este sentido, se necesitaría lógicamente una adecuada planificación, coordinación y retroalimentación entre administraciones públicas, sector industrial privado, la comunidad científica y, por supuesto, la sociedad.



**Anexos**

# ANEXO 1

## ENCUESTA SOBRE ACTITUDES Y PREFERENCIAS SOCIALES HACIA LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

Buenos días, estamos realizando una encuesta para el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) de la Junta de Andalucía, sobre actitudes y preferencias de la sociedad andaluza hacia los alimentos. Todos los datos recogidos son totalmente confidenciales. ¿Le importaría colaborar? Muchas gracias por su colaboración y recuerde que no existen respuestas correctas o incorrectas ya que sólo nos interesa conocer su opinión.

### BLOQUE I. OPINIONES SOBRE LAS PRODUCCIONES AGROALIMENTARIAS

**1. ¿Nos podría indicar con qué frecuencia lee las etiquetas de los alimentos que compra?**

<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>	Rara vez	<input type="checkbox"/>	Algunas veces	<input type="checkbox"/>	A menudo	<input type="checkbox"/>	Siempre
--------------------------	-------	--------------------------	----------	--------------------------	---------------	--------------------------	----------	--------------------------	---------

**2. Podría indicarnos los tres factores que juegan un papel más importante en su decisión de compra de alimentos.**

<input type="checkbox"/>	Marca	<input type="checkbox"/>	Sabor y frescura
<input type="checkbox"/>	Precio	<input type="checkbox"/>	Composición nutricional
<input type="checkbox"/>	Calidad	<input type="checkbox"/>	Ecológico
<input type="checkbox"/>	Facilidad de preparación	<input type="checkbox"/>	Dietético (control del peso...)
<input type="checkbox"/>	Aspecto exterior	<input type="checkbox"/>	Otros (especificar): .....

**3. En su opinión la calidad de los alimentos de hoy en día con respecto a los de hace 10 años es:**

<input type="checkbox"/>	Mucho mejor	<input type="checkbox"/>	Mejor	<input type="checkbox"/>	De un orden similar	<input type="checkbox"/>	Peor	<input type="checkbox"/>	Mucho peor
--------------------------	-------------	--------------------------	-------	--------------------------	---------------------	--------------------------	------	--------------------------	------------

**4. Por favor, podría indicarnos su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones.**

*Puntúe sus respuestas teniendo en cuenta la siguiente escala: 1 (nada de acuerdo) a 5 (muy de acuerdo).*

- Los controles vigentes sobre los alimentos son rigurosos y seguros.
- Los alimentos más caros son más seguros y de mayor calidad.
- Los sellos de garantía de calidad en los alimentos ayudan a decidir mi compra.
- Las etiquetas de los productos suministran una información fiable del producto.

- Los productos ecológicos son más saludables que el resto.
- El uso de productos químicos en la agricultura y la alimentación no está totalmente controlado y presenta ciertos riesgos para la salud y el medio ambiente.
- La sociedad rechazará el uso de la ingeniería genética en la alimentación.

**5. Por favor podría indicarnos con qué frecuencia se ha planteado Ud., como un problema, cada uno de los siguientes temas relacionados con la alimentación.**

*(Puntúe de acuerdo con la siguiente escala; 1, nunca, 2, casi nunca, 3, algunas veces, 4, a menudo, 5, muy a menudo.)*

- Las crisis alimentarias debidas a las enfermedades de los animales (gripe aviar, vacas locas, etc.).
- El bienestar animal
- Consumir alimentos transgénicos sin saberlo.
- Tener una reacción alérgica o enfermar al consumir algún alimento.
- Los aditivos incorporados en los alimentos como los colorantes, conservantes y saborizantes, etc.
- La presencia en los alimentos de residuos de plaguicidas, antibióticos, hormonas, etc.
- Otros (indicar):.....

**BLOQUE II. CONOCIMIENTO Y FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS**

6. ¿Conoce o ha oído hablar de los alimentos transgénicos?  SI  NO

7. Por favor, podría indicarnos su definición de "alimentos transgénicos":

.....  
.....

8. Según su opinión, ¿existen cultivos transgénicos en España?  SI  NO  NS/NC

9. Según su opinión, ¿se comercializan alimentos transgénicos en España?  SI  NO  NS/NC

10. Según su opinión, ¿ha consumido alguna vez alimentos transgénicos?  SI  NO  NS/NC

**11. Si tuviera que evaluar su grado de conocimiento sobre los alimentos transgénicos diría que posee:**

- Mucho     
  Bastante     
  Algún     
  Poco     
  Ningún

**12. Podría Ud. indicar, en su opinión, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:**

	V	F	NS/NC
A. Los alimentos convencionales no contienen genes, mientras que los modificados genéticamente sí.			
B. Si una persona consume alimentos modificados genéticamente, sus genes también podrían ser modificados.			
C. Los animales modificados genéticamente son siempre más grandes que el resto.			
D. Es imposible transferir genes de animales a plantas.			
E. Es posible transferir genes de unas plantas a otras.			
F. Si creamos tomates modificados genéticamente a partir de un pescado probablemente sabrán a pescado.			
G. El maíz Bt produce una sustancia insecticida gracias a la incorporación en su ADN del gen de una bacteria.			

**13. De los siguientes medios que suministran información sobre la biotecnología en general y sobre los alimentos transgénicos en particular, podría indicarnos cuáles son los que le ofrecen mayor credibilidad. Elija 3 de los siguientes (la opción "ninguno de los anteriores" significa total desconfianza en los medios a la hora de informarse sobre transgénicos):**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> La prensa audiovisual (TV/Radio, etc.) e Internet    | <input type="checkbox"/> Sindicatos Agrarios                        |
| <input type="checkbox"/> La prensa escrita (Revistas/Libros/Periódicos, etc.) | <input type="checkbox"/> Los científicos y tecnólogos               |
| <input type="checkbox"/> Publicaciones científicas y/o académicas             | <input type="checkbox"/> Las organizaciones ecologistas             |
| <input type="checkbox"/> Médicos y profesionales sanitarios                   | <input type="checkbox"/> Las empresas productoras de alimentos      |
| <input type="checkbox"/> Asociaciones de consumidores                         | <input type="checkbox"/> Las administraciones públicas              |
|   | <input type="checkbox"/> Las etiquetas de los productos y alimentos |
|   | <input type="checkbox"/> Ninguno de los anteriores                  |

**14. En relación con la biotecnología y los alimentos modificados genéticamente (transgénicos), podría indicarnos su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:**

(Puntúe de 1 a 5, indicando 5 el máximo nivel de acuerdo).

- La información sobre transgénicos es muy compleja.  
 La información sobre transgénicos suele estar manipulada.  
 La información sobre los alimentos transgénicos, es escasa.  
 Alguna vez he mostrado interés por informarme sobre biotecnología y los alimentos MG (prensa, Internet, tv, etc.).

*Los alimentos modificados genéticamente, comúnmente conocidos como transgénicos, se obtienen a través de organismos cuyo código genético ha sido alterado mediante técnicas biotecnológicas, para incorporar alguna característica que no posee inicialmente. Estas alteraciones suelen consistir en la introducción en un ser vivo de genes de otro, para incluir las características de las cuales son responsables. (Mostrar tarjeta 1).*

### **BLOQUE III. PERCEPCIÓN SOCIAL DE LOS BENEFICIOS, RIESGOS Y CONFIANZAS EN LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS**

**15. A continuación se muestran una serie de afirmaciones que representan los beneficios, riesgos y confianzas de los Alimentos Transgénicos. Por favor, podría indicarnos su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones. Puntúe de 1 a 5, siendo 1 estar totalmente en desacuerdo y 5 estar totalmente de acuerdo:**

#### **A) Beneficio o utilidad de los Alimentos Transgénicos.**

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Los alimentos transgénicos pueden mejorar el nivel de vida de las generaciones futuras.                      |
| <input type="checkbox"/> | Los cultivos transgénicos permiten la obtención de mayores rendimientos productivos por hectárea.            |
| <input type="checkbox"/> | Los cultivos transgénicos pueden preservar el medioambiente mediante la utilización de menos pesticidas.     |
| <input type="checkbox"/> | Los alimentos transgénicos pueden presentar mejoras en sus características funcionales (vitaminas, Omega-3). |
| <input type="checkbox"/> | Los alimentos transgénicos pueden paliar el problema del hambre en el mundo.                                 |

#### **B) Riesgos de los Alimentos Transgénicos.**

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | La ingeniería genética salta las barreras de las especies por lo que asumir este riesgo es algo inadmisibile.           |
| <input type="checkbox"/> | Existe el riesgo de un aumento del número de alergias en los humanos por el consumo de alimentos transgénicos.          |
| <input type="checkbox"/> | Los cultivos transgénicos resistentes a los herbicidas y las plagas llevan aparejado una mayor contaminación ambiental. |
| <input type="checkbox"/> | La contaminación genética es una de las mayores amenazas para el medio ambiente y su biodiversidad.                     |
| <input type="checkbox"/> | Los cultivos transgénicos sólo son un paso más en el sistema de poder establecido por las grandes multinacionales.      |

#### **C) Confianza en los Alimentos Transgénicos.**

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | La mayoría de informes científicos, con que cuentan las autoridades públicas, demuestran que los transgénicos no son perjudiciales para la salud. |
| <input type="checkbox"/> | Los alimentos transgénicos, pasan controles mucho más estrictos que el resto.   |
| <input type="checkbox"/> | Las autoridades públicas están realizando un buen trabajo suministrando información sobre los alimentos transgénicos.                             |
| <input type="checkbox"/> | El sistema actual de etiquetado permite distinguir perfectamente los alimentos transgénicos en el mercado.  |
| <input type="checkbox"/> | No es necesario que exista etiquetado para alimentos como la carne, leche o huevos derivados de animales alimentados con piensos transgénicos.    |

**16. Podría indicarnos, en su opinión, si los riesgos de los alimentos modificados genéticamente con respecto a los beneficios son:**

<input type="checkbox"/>	Mucho mayores	<input type="checkbox"/>	Mayores	<input type="checkbox"/>	De un orden similar
<input type="checkbox"/>	Menores	<input type="checkbox"/>	Mucho menores		

**17. Si compara los riesgos para la salud de consumir un alimento transgénico con respecto a un alimento convencional, diría que los riesgos son:**

<input type="checkbox"/>	Mucho mayores	<input type="checkbox"/>	Mayores	<input type="checkbox"/>	De un orden similar
<input type="checkbox"/>	Menores	<input type="checkbox"/>	Mucho menores		

#### **BLOQUE IV. DISPOSICIÓN A CONSUMIR ALIMENTOS TRANSGÉNICOS**

**18. Con la información que Ud. dispone ahora podría determinar cuál es su disposición a consumir, en general, alimentos modificados genéticamente (transgénicos). Rodee con un círculo de 0 a 9, en el siguiente vector, su opinión:**

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9

**19. Si le dijera que los alimentos transgénicos pueden incorporar mejoras organolépticas como el sabor. ¿Qué disposición tendría a consumir dichos alimentos? Rodee con un círculo de 0 a 9, siendo el 0 nunca consumiría y el 9 consumiría sin ningún problema.**

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9

**20. Si le dijera que los alimentos transgénicos pueden incorporar mejoras funcionales para su salud como el Omega-3. ¿Qué disposición tendría a consumir dichos alimentos? Rodee con un círculo de 0 a 9, siendo el 0 nunca consumiría y el 9 consumiría sin ningún problema.**

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9

**21. Si le dijera que los alimentos transgénicos pueden ayudar a mejorar el estado del medio ambiente a través de una reducción del uso de pesticidas en las cosechas. ¿Qué disposición tendría a consumir dichos alimentos? Rodee con un círculo de 0 a 9, siendo el 0 nunca consumiría y el 9 consumiría sin ningún problema.**

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9



## VI. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y DE ESTILOS DE VIDA

24. Sexo:  Hombre  Mujer

25. Número de miembros de la unidad familiar: .....

26. Edad: .....

27. Residencia: Municipio: ..... Provincia: .....

28. Nivel de Estudios:

Sin Estudios  Estudios Secundarios (BUP/FP)  
 Estudios Primarios (EGB)  Estudios Universitarios (Indicar): .....

29. ¿Podría indicarnos en cuál de los siguientes intervalos se sitúan los ingresos mensuales de su familia? (incluyendo todos los ingresos que se reciban; salarios, pensiones, etc.).

< 600 €  1401 -1800 €  2601 - 3000 €  
 601-1000 €  1801 - 2200 €  3001 - 3400 €  
 1001-1400 €  2201 - 2600 €  > 3400 €

30. ¿Cuál es su Ocupación?

Empleado por cuenta ajena (preguntar).....  Estudiante  
 Empleado por cuenta propia (preguntar).....  Jubilado  
 Ama de casa  Parado  
 Otro.....

31. Sería tan amable de indicarnos con qué frecuencia realiza Ud. las siguientes actividades. Puntúe sus respuestas teniendo en cuenta la siguiente escala: 1: nunca; 2: casi nunca; 3: a veces; 4: casi siempre; 5: siempre.

Chequeo voluntariamente mi estado de salud.  
 Fumo.  
 Me preocupo por los problemas sociales (paro, vivienda, sanidad, educación...).  
 Hago ejercicio o practico algún deporte.  
 Como fuera de casa.  
 Modero el consumo de sal y evito las grasas en las comidas.  
 Pruebo los nuevos alimentos que aparecen en el mercado.  
 Leo el periódico  
 Reciclo la basura

**32. Por favor, podría indicarnos su grado de acuerdo con la afirmación:** la salud esta íntimamente relacionada con la alimentación; *(Rodee con un círculo desde, 1; nada de acuerdo, hasta 5; muy de acuerdo); 1 2 3 4 5*

**33. Si tuviera que evaluar su grado de concienciación medioambiental, atendiendo a sus actuaciones personales ¿cómo se definiría?** *(Rodee con un círculo desde, 1; nada concienciado, hasta 5; muy concienciado); 1 2 3 4 5*

**34. ¿Pertenece a alguna entidad asociativa relacionada con el medio ambiente o la ecología?**

*Indicar: .....*

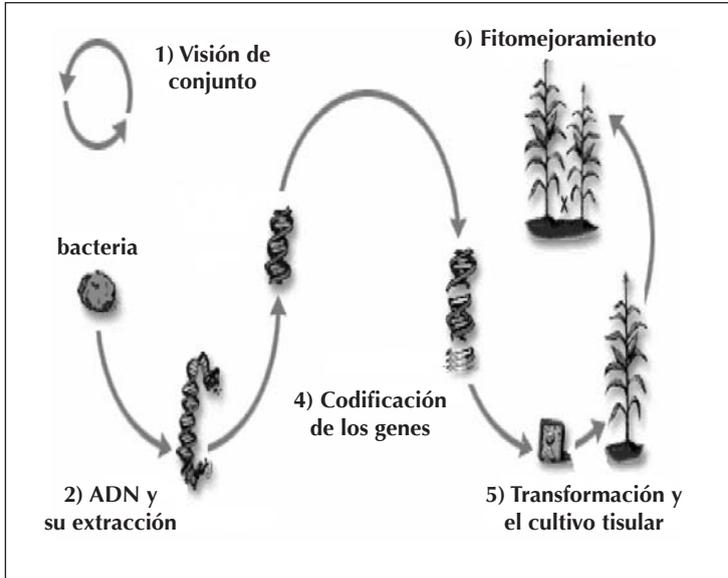
Cuestionario Número

Municipio de Realización de la Encuesta: .....

## ANEXO II

### TARJETA 1. INFORMACIÓN SOBRE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

#### 1. Esquema de obtención de un cultivo transgénico



#### 2. ¿Qué son los alimentos?

Los alimentos modificados genéticamente, comúnmente conocidos como "transgénicos", se obtienen a través de organismos cuyo código genético ha sido alterado mediante técnicas biotecnológicas. Estas alteraciones suelen consistir en la introducción en un ser vivo de genes de otro, para incluir las características de las cuales son responsables.

## ANEXO III

### DOSSIER INFORMATIVO DE LOS ATRIBUTOS Y NIVELES PARA EL ANÁLISIS CONJUNTO

#### PAQUETE DE 1/2 KG DE CEREALES DE DESAYUNO DE MAÍZ

ATRIBUTOS	NIVELES	DESCRIPCIÓN
PRECIO	1,50 €	Precio en el mercado para 1/2 kg de cereales de desayuno de maíz
	2,00 €	
	2,50 €	
SALUD	SÍ está MODIFICADO GENETICAMENTE para que contenga OMEGA-3	Se consigue introduciendo en el maíz los genes responsables de la producción de Omega-3 del pescado azul
	NO está MODIFICADO GENETICAMENTE para que contenga OMEGA-3	El maíz no es transgénico y de forma natural contiene una cantidad insignificante de Omega-3
MEDIO AMBIENTE	SÍ está MODIFICADO GENETICAMENTE para reducir un 30% el uso de PESTICIDAS	Se consigue introduciendo en el maíz los genes de una bacteria (Bt) que le hacen producir una sustancia insecticida propia
	SÍ está MODIFICADO GENETICAMENTE para reducir un 30% el consumo de AGUA	Se consigue modificando el gen del maíz responsable del consumo de agua
	NO está MODIFICADO GENETICAMENTE para reducir el uso de PESTICIDAS Y AGUA	El maíz no es "transgénico" por lo que el nivel en el uso de agua y pesticidas es el habitual
CALIDAD	Textura Normal Se ablandan bastante en contacto con líquidos	La textura del cereal no está relacionada con el hecho de que el maíz sea "transgénico"
	Textura Crujiente Se ablandan poco en contacto con líquidos	
	Textura Extra-Crujiente Se ablandan muy poco en contacto con líquidos	



**Bibliografía**

## Bibliografía

- Agro-Bio (2005) *Biotecnología: Mitos y Realidades. Bogotá: Asociación de promoción, información y educación en Biotecnología Agrícola.*
- Ajzen, I. (1991) *The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50 (2), 179-211.*
- Ajzen, I. y Fishbein, M. (1980) *Understanding attitudes and predicting social behavior. Nueva Jersey: Prentice Hall.*
- Alcalde, E. y Peláez, P. (2004) *Coexistencia del maíz Bt modificado en España. V Congreso de la Asociación Española de Economía Agraria, Agricultura, alimentación y espacio rural en transición, Santiago de Compostela (España).*
- Altieri, M. (2005) *The myth of coexistence: why transgenic crops are not compatible with agroecologically based systems of production? Bulletin of Science, Technology and Society, 25 (4), 361-371.*
- Altieri, M. A. y Rosset, P. (1999) *Ten reasons why biotechnology will not ensure food security, protect the environment and reduce poverty in the developing world. AgBioForum, 2 (3 y 4), 155-162.*
- Amat, P. (2006) *Ordenación jurídica de las aplicaciones biotecnológicas en el sector agrario y alimentario español. Informe nº 7. Observatorio Nacional de Derecho Agrario. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.*
- Amat, P. (2007) *Biotecnología y Derecho agrario: hacia la coexistencia entre la agricultura transgénica, convencional y ecológica. En Á. Sánchez Hernández (Ed.), Principales novedades legislativas en el régimen jurídico de la actividad agraria (pp. 87-122). Logroño: Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.*

- Amigos de la Tierra (2002)* | *Riesgos potenciales de los organismos modificados genéticamente en la agricultura y la alimentación. El estado de la cuestión. Madrid: Amigos de la Tierra.*
- Analistas Económicos de Andalucía (2008)* | *Informe anual del sector agrario en Andalucía. Málaga: Unicaja. Disponible en: [www.economiaandaluza.es/biblioteca/ficha\\_publicacion.asp?id=152&p=0](http://www.economiaandaluza.es/biblioteca/ficha_publicacion.asp?id=152&p=0).*
- ANOVE (2009)* | *Guía 2009 de Buenas Prácticas para el Cultivo de maíz Bt. Madrid: Asociación Nacional de Obtentores Vegetales. Disponible en: [www.anove.es/docs/maizbt\\_2009.pdf](http://www.anove.es/docs/maizbt_2009.pdf).*
- Arkin, H. y Colton, R. R. (1963)* | *Tables for statisticians. New York: Barnes & Noble.*
- Arriaza, M. (2006)* | *Guía práctica de análisis de datos. Sevilla: IFAPA. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Junta de Andalucía.*
- Arriola, C. (2004)* | *Etiquetado, trazabilidad y sanciones en materia de transgénicos. Apuntes a una normativa plural: Disponible en: <http://www.agrodigital.com/>.*
- Asociación Americana para la Soja (2005)* | *Deshaciendo los mitos: verdades sobre la biotecnología agraria y la alimentación biotecnológica. Jalisco: Asociación Americana para la Soja.*
- Baker, G. A. y Burnham, T. A. (2001)* | *Consumer Response to Genetically Modified Foods: Market Segment Analysis and Implications for Producers and Policy Makers. Journal of Agricultural and Resource Economics, 26 (2), 387-403.*
- Baron, R. M. y Kenny, D. A. (1986)* | *The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. Journal of Personality and Social Psychology, 51 (6), 1173-1182.*

- Beckmann, V., Soregaroli, C. y Wesseler, J. (2006) *Coexistence rules and regulations in the European Union. American Journal of Agricultural Economics*, 88 (5), 1193-1199.
- Bello-Janeiro, D. (2008) *Aspectos de la regulación legal de los alimentos transgénicos. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Disponible en: [www.mapa.es/ministerio/pags/Plataforma\\_conocimiento/foro\\_legislativo/transgenicos.pdf](http://www.mapa.es/ministerio/pags/Plataforma_conocimiento/foro_legislativo/transgenicos.pdf)*
- Benbrook, C. (2001a) *Do GM crops mean less pesticide use? Pesticide Outlook*, 12 (5), 204-207.
- Benbrook, C. (2003) *GMOs, Pesticide Use, and Alternatives. Lessons from the US Experience. Conference on GMOs and Agriculture, Paris, Francia. Disponible en: [www.biotech-info.net/lessons\\_learned.pdf](http://www.biotech-info.net/lessons_learned.pdf).*
- Bernard, J. C., Pesek, J. D.; Pan, X. (2007) *Consumer likelihood to purchase chickens with novel production attributes. Journal of Agricultural and Applied Economics*, 39 (3): 581-596.
- Binimelis, R. (2008) *Coexistence of Plants and Coexistence of Farmers: Is an Individual Choice Possible? Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 21 (5): 437-457.
- Bock, A.-K., Lheureux, K., Libeau Dulos, M., Nilsagård, H. y Rodríguez Cerezo, E. (2002) *Scenarios for co-existence of genetically modified, conventional and organic crops in European agriculture. Sevilla: Joint Research Centre of the European Commission and Institute for Prospective Technological Studies.*
- BOE (2003a) *Instrumento de Ratificación del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica, hecho en Montreal el 29 de enero de 2000. Madrid: Boletín Oficial del Estado nº 181, 30 de julio.*
- BOE (2003b) *Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de*

- organismos modificados genéticamente. Madrid: Boletín Oficial del Estado nº 100, 26 de abril.*
- BOE (2004) *Real Decreto 178/2004, de 30 de enero, por el que se aprueba el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente. Madrid: Boletín Oficial del Estado nº 27, 31 de enero.*
- Bullock, D. S., Desquilbet, M. y Nitsi, E. (2002) *The economics of non-GMO segregation and identity preservation. Food Policy, 27 (1), 81-99.*
- Byrne, D. (2003) *El derecho a saber sobre los alimentos modificados genéticamente. Bruselas: Dirección General de Sanidad y Protección de los Consumidores. Disponible en: [www.ec.europa.eu/food/food/biotechnology/resources/biotech07\\_es.pdf](http://www.ec.europa.eu/food/food/biotechnology/resources/biotech07_es.pdf).*
- Calatrava-Requena, J. y González-Roa, M. C. (2007) *Análisis del conocimiento del consumidor español sobre los alimentos transgénicos: variables relacionadas con dicho conocimiento. VI Congreso Economía Agraria, De la Economía Agraria a la Economía Rural y Agroalimentaria, Albacete (España).*
- Carrasco, J. F. (2008) *La coexistencia sigue siendo imposible. Barcelona: Greenpeace. Disponible en: [www.greenpeace.org/raw/content/espana/reports/la-coexistencia-sigue-siendo-i.pdf](http://www.greenpeace.org/raw/content/espana/reports/la-coexistencia-sigue-siendo-i.pdf).*
- Cattin, P. y Wittink, D. R. (1982) *Commercial use of conjoint analysis: A survey. The Journal of Marketing, 46 (3), 44-53.*
- Cevallos, D. (2006) *Latin America: Wanted - Labels for genetically engineered products. México D.F.: Inter Press Service News Agency (IPS). Disponible en: [www.ipsnews.net/news.asp?idnews=32244](http://www.ipsnews.net/news.asp?idnews=32244).*
- Cipriano, J., Felipe-Carrasco, J. y Arbós, M. (2006) *La imposible coexistencia. Siete años de transgénicos contaminan el maíz ecológico y el convencional: una aproximación a partir de*

- los casos de Cataluña y Aragón. Barcelona: Asamblea Pagesa, Plataforma Transgènics Fora y Greenpeace. Disponible en: [www.greenpeace.org/raw/content/espana/reports/resumen-del-informe-la-imposi.pdf](http://www.greenpeace.org/raw/content/espana/reports/resumen-del-informe-la-imposi.pdf).
- CIS (2001) *Opiniones y actitudes de los españoles hacia la biotecnología*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Comisión de Agricultura y Desarrollo Rural del Parlamento Europeo (2003) *Informe sobre la coexistencia entre las plantas cultivadas modificadas genéticamente y las plantas cultivadas convencionales y ecológicas*. A5-0465/2003. Bruselas: Parlamento Europeo.
- Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública, y Política del Consumidor (2003) *Proyecto de opinión sobre la coexistencia de los cultivos modificados genéticamente con la agricultura convencional y ecológica*. 2003/2098(INI). Bruselas: Parlamento Europeo.
- Comisión Europea (1970) *Directiva 70/524/CEE del Consejo, de 23 de noviembre, sobre los aditivos en la alimentación animal*. Bruselas: Diario Oficial L 270, 14 de diciembre.
- Comisión Europea (1982) *Directiva 82/471/CEE del Consejo, de 30 de junio, sobre los determinados productos utilizados en la alimentación animal*. Bruselas: Diario Oficial L 213, 21 de julio.
- Comisión Europea (1990a) *Directiva 90/219/CEE del Consejo, de 23 de abril, sobre la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente*. Bruselas: Diario Oficial L 117, 8 de mayo.
- Comisión Europea (1990b) *Directiva 90/220/CEE del Consejo, de 23 de abril, sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente*. Bruselas: Diario Oficial L 117, 8 de mayo.
- Comisión Europea (1997a) *Reglamento (CE) 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero, sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios*. Bruselas: Diario Oficial L 43, 14 de febrero.

- Comisión Europea (1997b)* | *Reglamento (CE) n° 1813/97 de la Comisión, de 19 de septiembre, sobre la indicación obligatoria, en el etiquetado de determinados productos alimenticios fabricados a partir de organismos modificados genéticamente, de información distinta de la prevista en la Directiva 79/112/CEE. Bruselas: Diario Oficial L 257, 20 de septiembre.*
- Comisión Europea (1998)* | *Reglamento (CE) 1139/98 del Consejo, de 26 de mayo, relativo a la indicación obligatoria, en el etiquetado de determinados productos alimenticios fabricados a partir de organismos modificados genéticamente, de información distinta de la prevista en la Directiva 79/112/CEE. Bruselas: Diario Oficial L 173, 18 de junio.*
- Comisión Europea (2000a)* | *Reglamento (CE) n° 49/2000 de la Comisión, de 10 de enero, por el que se modifica el Reglamento (CE) n° 1139/98 del Consejo relativo a la indicación obligatoria, en el etiquetado de determinados productos alimenticios fabricados a partir de organismos modificados genéticamente, de información distinta de la prevista en la Directiva 79/112/CEE. Bruselas: Diario Oficial L 6, 11 de enero.*
- Comisión Europea (2001)* | *Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de marzo, sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente y por la que se deroga la Directiva 90/220/CEE del Consejo. Bruselas: Diario Oficial L 106, 17 de abril.*
- Comisión Europea (2003a)* | *Reglamento (CE) 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre, sobre alimentos y piensos modificados genéticamente. Bruselas: DO L 268, 18 de octubre.*
- Comisión Europea (2003b)* | *Reglamento (CE) 1830/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre, relativo a la trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos*

	<i>producidos a partir de éstos, y por el que se modifica la Directiva 2001/18/CE. Bruselas: DO L 268, 18 de octubre.</i>
<i>Comisión Europea (2003c)</i>	<i>Question and Answers on the regulation of GMOs in the EU. Bruselas: Dirección General de Sanidad y Protección de los Consumidores. Disponible en: <a href="http://www.ec.europa.eu/dgs/health_consumer/library/press/press298_en.pdf">www.ec.europa.eu/dgs/health_consumer/library/press/press298_en.pdf</a>.</i>
<i>Comisión Europea (2003d)</i>	<i>Recommendation 2003/556/EC of 23 July 2003 on guidelines for the development of national strategies and best practices to ensure the Coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming. Bruselas: Diario Oficial L 189, 29 de julio.</i>
<i>Comisión Europea (2004a)</i>	<i>Reglamento (CE) 641/2004 de la Comisión, de 6 de abril, sobre las normas de desarrollo del Reglamento (CE) 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a la solicitud de autorización de nuevos alimentos y piensos modificados genéticamente, la notificación de productos existentes y la presencia accidental o técnicamente inevitable de material modificado genéticamente cuya evaluación de riesgo haya sido favorable. Bruselas: Diario Oficial L 102, 7 de abril.</i>
<i>Comisión Europea (2004b)</i>	<i>Reglamento (CE) n° 65/2004 de la Comisión, de 14 de enero, por el que se establece un sistema de creación y asignación de identificadores únicos a los organismos modificados genéticamente. Bruselas: Diario Oficial L 10, 16 de enero.</i>
<i>Comisión Europea (2005)</i>	<i>Decisión 2005/463/CE de la Comisión, de 21 de junio, por la que se crea un grupo de red para el intercambio y la coordinación de información relativa a la coexistencia de cultivos modificados genéticamente, convencionales y ecológicos: DOCE L 164/50, 24 de junio. Bruselas.</i>
<i>Comisión Europea (2006a)</i>	<i>Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre la aplicación del Reglamento (CE) n° 1829/2003 del Parlamento</i>

- Europeo y del Consejo sobre alimentos y piensos modificados genéticamente. COM (2006) 626 final. Bruselas.*
- Comisión Europea (2006b) Report on the implementation of national measures on the coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming. COM(2006) 104 final. Bruselas.*
- Comisión Europea (2006c) Annex to report on the implementation of national measures on the coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming. Bruselas: Comisión Europea. COM(2006) 104 final. Bruselas.*
- Comisión Europea (2006d) Risk Issues: Special Eurobarometer 238, 64.1. Bruselas: Comisión Europea.*
- Comisión Europea (2007a) Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo, de 28 de junio, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) nº 2092/91. Bruselas: Diario Oficial L 189, 20 de julio.*
- Comisión Europea (2007b) Decisión 2007/308/CE de la Comisión de 25 de abril, relativa a la retirada del mercado de los productos derivados del maíz GA21xMON810 (MON-ØØØ21-9xMON-ØØ81Ø-6). Bruselas: Diario Oficial L 117, 5 de mayo.*
- Comisión Europea (2008) Europeans, Agriculture and the Common Agricultural Policy. Special Eurobarometer 294. Bruselas: Directorate-General Agriculture and Rural Development.*
- Comisión Europea (2009a) Report on the coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming. COM(2009) 153 final. Bruselas.*
- Comisión Europea (2009b) Implementation of national measures on the coexistence of GM crops with conventional and organic farming. Report from the Commission to the Council and the European Parliament on the coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming. SEC(2009) 408 final. Bruselas.*

Comisión Europea (2010a)	<i>Decisión de la Comisión, de 2 de marzo, relativa a la comercialización, de conformidad con la Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de un tipo de patata (línea EH92-527-1 de Solanum tuberosum L.) modificada genéticamente para aumentar el contenido de amilopectina de la fécula. Bruselas: Diario Oficial L 53, 4 de marzo.</i>
Comisión Europea (2010b)	<i>Decisión de la Comisión, de 2 de marzo, por la que se autoriza la comercialización de piensos producidos a partir de la patata modificada genéticamente EH92-527-1 (BPS-25271-9) y la presencia accidental o técnicamente inevitable de esta patata en alimentos y piensos, con arreglo al Reglamento (CE) nº 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo. Bruselas: Diario Oficial L 53, 4 de marzo.</i>
Comisión Nacional de Biovigilancia. (2006)	<i>Dictamen elaborado en respuesta a la pregunta realizada por la dirección general de agricultura al grupo de expertos de carácter científico de la Comisión Nacional de Biovigilancia sobre posibilidad de coexistencia entre variedades modificadas genéticamente y tradicionales. Madrid: Grupo de expertos de la Comisión Nacional de Biovigilancia. Disponible en: <a href="http://www.agrodigital.com/images/biovigilancia.pdf">www.agrodigital.com/images/biovigilancia.pdf</a>.</i>
Comité de las Regiones (2007)	<i>Dictamen del Comité de las Regiones, de 6 de diciembre, sobre la “Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo - Informe sobre la aplicación de medidas nacionales para garantizar la coexistencia de los cultivos modificados genéticamente con la agricultura convencional y ecológica”. Bruselas: Diario Oficial C 57, 10 de Marzo.</i>
Comité Económico y Social Europeo (2005)	<i>Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Coexistencia de cultivos modificados genéticamente y cultivos convencionales y ecológicos: Diario Oficial C157, 28 de junio. Bruselas.</i>
COTEC (2006)	<i>Biotechnología y Alimentación. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.</i>

- Chern, W. S. y Rickertsen, K. (2001) *Consumer acceptance of GMO: survey results from Japan, Norway, Taiwan, and the United States. Taiwanese Agricultural Economic Review*, 7 (1), 1-28.
- DEFRA (2006) *Consultation on proposals for managing the coexistence of GM, conventional and organic crops. London: Department for Environment, Food and Rural Affairs.*
- EFSA (2004) *Opinion of the Scientific Panel on Genetically Modified Organisms on the use of antibiotic resistance genes as marker genes in genetically modified plants<sup>1</sup> (Question N° EFSA-Q-2003-109). EFSA Journal*, 48, 1-18.
- EuropaBio (2008) *Annual Report. Bruselas: European Association for Bioindustries.*
- FIAB (2004) *Guía de aplicación de las exigencias de etiquetado y trazabilidad de alimentos y piensos modificados genéticamente. Madrid: Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas. Disponible en: [www.fiab.es/es/zonadescargas/da/GUIA\\_OGMs.pdf](http://www.fiab.es/es/zonadescargas/da/GUIA_OGMs.pdf).*
- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975) *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research. Massachusetts: Addison-Wesley. Disponible en: [www.people.umass.edu/aizen/f&a1975.html](http://www.people.umass.edu/aizen/f&a1975.html).*
- Five Year Freeze (2004) *Five Year Freeze Position Statement. London: Five Year Freeze.*
- Foro Agrario (2003) *La biotecnología vegetal en el futuro de la Agricultura y la alimentación. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.*
- FSANZ (2003) *Report on the review of labelling of genetically modified foods. Canberra: Food Standards - Australia New Zealand.*
- Fundación BBVA (2003) *Encuesta Europea de la Fundación BBVA sobre Biotecnología. Madrid: Fundación BBVA.*

- Furtan, W. H., Guzel, A. y Weseen, A. S. (2007) *Landscape clubs: co-existence of genetically modified and organic crops. Canadian Journal of Agricultural Economics*, 55 (2), 185-195.
- GAHBA (2008) *Análisis del etiquetado de alimentos derivados de la biotecnología agropecuaria. Buenos Aires: Grupo Ad Hoc de Biotecnología Agropecuaria.*
- Gaskell, G., Allansdottir, A., Allum, N., Corchero, C., Fischler, C., Hampel, J., Jackson, J., Kronberger, N., Mejlgaard, N., Revuelta, G. (2006) *Europeans and Biotechnology in 2005: Patterns and Trends. Eurobarometer*, 64.3. Bruselas: ec.europa.eu/research/press/2006/pr1906en. cfm.
- Genoma España (2004) *Impacto de la biotecnología, en los sectores agrícola, ganadero y forestal. Madrid: Genoma España.*
- GMO-SAFETY (2009) *Coexistence in the countries of the EU: a European patchwork. Darmstadt: GMO-SAFETY. Disponible en: www.gmo-safety.eu/en/coexistence/513.docu.html.*
- Gómez-Barbero, M. y Rodríguez-Cerezo, E. (2007) *Economic consequences of coexistence between GM and non-GM crops. VI Congreso de Economía Agraria, De la Economía Agraria a la Economía Rural y Agroalimentaria, Albacete (España).*
- González, C., Johnson, N. y Qaim, M. (2009) *Consumer Acceptance of Second-Generation GM Foods: The Case of Biofortified Cassava in the North-east of Brazil. Journal of Agricultural Economics*, 60 (3), 604-624.
- González-Vaqué, L. (1997) *El Reglamento (CE) nº 258/97 sobre nuevos alimentos: información del consumidor y evaluación de su seguridad. Estudios sobre Consumo*, 42, 51-61.
- Green, P. E. y Srinivasan, V. (1978) *Conjoint analysis in consumer research: issues and outlook. Journal of Consumer Research*, 5 (2), 103-123.

- Green, P. E. y Srinivasan, V. (1990) *Conjoint analysis in marketing: new developments with implications for research and practice. The Journal of Marketing*, 54 (4), 3-19.
- Greenpeace (2009) *Impactos sociales y económicos de los transgénicos. Barcelona: Greenpeace.*
- Hair, J. F., Anderson, R. E. y Tathan, R. L. (1992) *Multivariate data analysis with readings. New York: MacMillan.*
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tathan, R. L. y Black, W. C. (1999) *Análisis multivariante. Madrid: Prentice-Hall.*
- Hall, C. y Moran, D. (2006) *Investigating GM risk perceptions: A survey of anti-GM and environmental campaign group members. Journal of Rural Studies*, 22 (1), 29-37.
- Harrison, R. W., Stringer, T. y Prinyawiwatkul, W. (2002) *An analysis of consumer preferences for value-added seafood products derived from crawfish. Agricultural and Resource Economics Review*, 31 (2), 157-170.
- Heineke, C. (2002) *La vida en venta: transgénicos, patentes y biodiversidad. San Salvador Fundación Heinrich Böll.*
- IEA (2008) *Diferentes datos estadísticos. Sevilla: Instituto de Estadística de Andalucía. Disponible en: [www.iea.junta-andalucia.es](http://www.iea.junta-andalucia.es).*
- INE (2008) *Diferentes datos estadísticos. Madrid: Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: [www.ine.es](http://www.ine.es).*
- James, C. (2008) *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008. The First Thirteen Years, 1996 to 2008. Ithaca, NY: International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications.*
- Kahneman, D. y Tversky, A. (1979) *Prospect theory: An analysis of decision under risk. Econometrica*, 47 (2), 263-291.

- Kirk, R. E. (1995) *Experimental design: Procedures for the behavioral sciences*. California: Wadsworth Publishing. Disponible en: [www.ats.ucla.edu/stat/examples/kirk/default.htm](http://www.ats.ucla.edu/stat/examples/kirk/default.htm).
- Krström, B. (1993) *Comparing continuous and discrete contingent valuation questions*. *Environmental and Resource Economics*, 3 (1), 63-71.
- Lin, W., Price, G. K. y Allen, E. W. (2003) *StarLink: impacts on the US corn market and world trade*. *Agribusiness*, 19 (4), 473-488.
- Louviere, J. J. (1988) *Analyzing decision making: metric conjoint analysis*. Newbury Park, California: Sage Publications.
- Loza-Rubio, E. y Gómez-Lim, M. A. (2006) *Producción de vacunas y otros compuestos biológicos en plantas transgénicas*. *Veterinaria México*, 37 (4), 441-455.
- Luce, R. D. y Tukey, J. W. (1964) *Simultaneous conjoint measurement: A new type of fundamental measurement*. *Journal of Mathematical Psychology*, 1 (1), 1-27.
- Maddala, G. S. (1986) *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MAPA (2006) *Proyecto de Real Decreto..../2006, de... de..., por el que se aprueba el reglamento sobre coexistencia de los cultivos modificados genéticamente con los convencionales y los ecológicos*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- MAPA (2007) *Superficie en hectáreas de variedades de maíz G.M. que se encuentran incluidas en el registro de variedades comerciales*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Disponible en: [www.mapa.es/agricultura/pags/semillas/estadisticas/serie\\_maizgm98\\_06.pdf](http://www.mapa.es/agricultura/pags/semillas/estadisticas/serie_maizgm98_06.pdf).
- McDonald, J. F. y Moffitt, R. A. (1980) *The uses of Tobit analysis*. *The Review of Economics and Statistics*, 62 (2), 318-321.

- Messean, A., Angevin, F., Gómez Barbero, M., Menrad, K. y Rodríguez Cerezo, E. (2006) *New case studies on the coexistence of GM and non-GM crops in European agriculture. Sevilla: Joint Research Centre of the European Commission, Institute for Prospective Technological Studies and European Science and Technology Observatory.*
- Monsanto (2007) *Annual Report. Missouri: Monsanto Company. Disponible en: [www.monsanto.com/pdf/pubs/2007/2007AnnualReport.pdf](http://www.monsanto.com/pdf/pubs/2007/2007AnnualReport.pdf).*
- Moschini, G. C. (2008) *Biotechnology and the development of food markets: retrospect and prospects. European Review of Agricultural Economics, 35 (3), 331-355.*
- Noomene, R. y Gil, J. M. (2006) *Grado de conocimiento y actitudes de los consumidores españoles hacia los alimentos modificados genéticamente. Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros, 210, 87-114.*
- OCDE (1993) *Safety Evaluation of Foods Derived by Modern Biotechnology. Concepts and Principles. París: OCDE.*
- OCDE (1994) *Territorial Indicators of Employment. Focusing on rural development. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.*
- OCDE (2009) *The Bioeconomy to 2030. Designing a policy agenda. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.*
- OMC (2006a) *Comunidades Europeas - Medidas que afectan a la aprobación y comercialización de productos biotecnológicos. Informes del Grupo Especial, DS291/R, DS292R y DS293R, Ginebra (Suiza).*
- OMC (2006b) *Understanding the WTO - Settling disputes: a unique contribution. Ginebra: Organización Mundial del Comercio. Disponible en: [www.wto.org/english/thewto\\_e/whatis\\_e/tif\\_e/dis\\_e.htm](http://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/dis_e.htm).*

- Palou, A. y Serra, F. (2006) *Alimentos transgénicos funcionales para la salud y el bienestar. Utilidades de la modificación genética. En E. Muñoz (Ed.), Organismos Modificados Genéticamente (pp. 297-312). Alcalá de Henares: Ephemera.*
- Paniagua, A. y Hoggart, K. (2002) *Lo rural en la era medioambiental ¿hechos, discursos o representaciones? Información Comercial Española, 803, 61-71.*
- Peinado-Vacas, J. J. (2004) *La regulación en la UE de los Organismos Genéticamente Modificados. Una aproximación crítica. Disponible en: [www.agrodigital.com](http://www.agrodigital.com).*
- Peinado-Vacas, J. J. (2007) *Normativa sobre OMG. Disponible en: [ww.agrodigital.com](http://ww.agrodigital.com).*
- Pew Initiative on Food and Biotechnology (2005) *US Vs. EU an Examination of the Trade Issues Surrounding Genetically Modified Food. Washington, DC: Pew Initiative on Food and Biotechnology.*
- Phillips, P. W. B. y McNeill, H. (2000) *Labeling for GM foods: Theory and practice. AgBioForum, 3 (4), 219-224.*
- Potrykus, I. (2003) *Nutritionally Enhanced Rice to Combat Malnutrition Disorders of the Poor. Nutrition Reviews, 61 (1), 101-104.*
- Ramón, D. (2006) *Microorganismos transgénicos en alimentación. En E. Muñoz (Ed.), Organismos Modificados Genéticamente (pp. 297-312). Alcalá de Henares: Ephemera.*
- Ramón, D., Morán, M., Costa, J., López, F., Arriola, A., Martín, A. C., Cuéllar, R., Camacho, R., Rodríguez, F. (2005) *Bioteología en el Sector Alimentario. Madrid: Fundación para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica.*
- Robin, M. M. (2008) *El mundo según Monsanto. Barcelona: Península.*
- Robinson, C. (2003) *Alimentos y tecnología de modificación genética: salud y seguridad en el consumidor. Bruselas: International Life Sciences Institute.*

- Rodríguez-Entrena, M. y Sayadi, S. (2008) *La comercialización de organismos modificados genéticamente: aspectos normativos e institucionales. Alimentaria: Revista de tecnología e higiene de los alimentos, Especial Invierno, 79-85.*
- Rodríguez-Entrena, M. y Sayadi, S. (2009) *Is there a future market for genetically modified food? An analysis from southern Spain consumer preferences. 17ª Conferencia Anual de la Asociación Europea de Economía Medioambiental y de los Recursos Naturales (EAERE), Ámsterdam (Holanda).*
- Salazar-Ordóñez, M. (2009) *La Demanda Social por la Agricultura: Contraste de Preferencias y Política Agraria Común. Universidad de Sevilla, Sevilla.*
- Sánchez, M., Grande, I., Gil Roig, J. M. y Gracia, A. (1998) *Freno al crecimiento del mercado ecológico: ¿el precio o la actitud hacia el medio ambiente? Revista Española de Investigación en Marketing, 2 (1), 135-150.*
- Sánchez, M., Sanjuan, A. y Akl, G. (2001) *El distintivo de calidad como indicador de seguridad alimenticia en carne de vacuno y cordero. Economía Agraria y Recursos Naturales, 1 (1), 77-94.*
- Sanvido, O., Widmer, F., Winzeler, M., Streit, B., Szerencsits, E. y Bigler, F. (2008) *Definition and feasibility of isolation distances for transgenic maize cultivation. Transgenic Research, 17 (3), 317-335.*
- SEBIOT (2003) *Biotechnología y alimentos: preguntas y respuestas. Madrid: Sociedad Española de Biotechnología.*
- SEBIOT (2007) *Plantas transgénicas: preguntas y respuestas. Madrid: Sociedad Española de Biotechnología.*
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2000) *Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotechnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.*

- Spendeler, L. y Carrasco, J. F. (2003) *Greenpeace. Al grano: impacto del maíz transgénico en España. Madrid: Amigos de la Tierra y Greenpeace; 2003. Madrid: Greenpeace y Amigos de la Tierra.*
- Taylor, M. R. y Tick, J. S. (2001) *The StarLink case: Issues for the future. Washington DC: Pew Initiative on Food and Biotechnology.*
- Tomás, A. (2005) *La Unión Europea y la regulación de la biotecnología aplicada a la agricultura. Lovaina: Centre for Agricultural and Food Economics. Disponible en: [www.biw.kuleuven.be/ae/clo/euwab\\_files/Tomas2005.pdf](http://www.biw.kuleuven.be/ae/clo/euwab_files/Tomas2005.pdf).*
- Vermeulen, H., Kirsten, J. F., Doyer, T. O. y Schonfeldt, H. C. (2005) *Attitudes and acceptance of South African urban consumers towards genetically modified white maize. Agrekon, 44 (1), 118-137.*
- Yann, D., Matty, D., Koen, D., Dirk, R., Matthias, K. y Olivier, S. (2009) *Coexistence of genetically modified (GM) and non-GM crops in the European Union. A review. Agronomy for Sustainable Development, 29 (1), 11-30.*
- Zika, E., Papatryfon, I., Wolf, O., Gómez-Barbero, M., Stein, A. J. y Bock, A. K. (2007) *Consequences, Opportunities and Challenges of Modern Biotechnology in Europe (2007) European Commission, Joint Research Centre. Luxemburgo: Institute for Prospective Technological Studies.*









