

## Sumario

### Producción Vegetal

- La disposición a pagar por alimentos ecológicos en España: una aproximación a la existencia de diferencias regionales  
*Willingness to pay for organic food in Spain: an approach to the analysis of regional differences*  
F.J. Mesías Díaz, F. Martínez-Carrasco Pleite, J.M. Martínez-Paz y P. Gaspar García 3
- Disposición a pagar por zumos naturales: aplicación de un experimento de elección  
*Willingness to pay for natural juice: a choice experiment approach*  
A. Gracia, B. López y S. Virué 21

### Producción Animal

- Preocupación por el bienestar animal y actitudes hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal: caracterización y segmentación  
*Animal welfare concern and attitudes towards more animal welfare friendly meat products: characterization and segmentation*  
A. Gracia y G. Zeballos 33
- La significación es irrelevante y los P-valores engañosos. ¿Qué hacer?  
*Significance is irrelevant and P-values are misleading. What can we do?*  
A. Blasco 48
- Efecto de un tratamiento con GnRH en el diestro en ovejas de pelo receptoras de embriones  
*Effect of a diestrus GnRH treatment in embryo recipient hair ewes*  
D. Cervera, G. Vargas, L. Navarrete, A. Aguiar, S. Erosa, A. Domínguez y J. Ramón 59



## La disposición a pagar por alimentos ecológicos en España: una aproximación a la existencia de diferencias regionales<sup>1</sup>

F.J. Mesías Díaz\*, F. Martínez-Carrasco Pleite\*\*; J.M. Martínez-Paz\*\* y P. Gaspar García\*

\* Dpto. de Economía. Escuela Ingenierías Agrarias. Universidad de Extremadura. Avda. Adolfo Suárez, s/n – 06007 Badajoz (España). Tel. 92428300 (ext. 86207). Fax 924286201

E-mail: fjmesias@unex.es

\*\* Dpto. de Economía Aplicada. Universidad de Murcia

### Resumen

A pesar de la creciente difusión de la producción agrícola ecológica en España, ésta se enfrenta con fuertes problemas en el desarrollo de su mercado nacional, siendo amplia la consideración de que se trata de productos caros, y muy escaso el conocimiento real que de ellos tienen los consumidores, lo que profundiza aún más su percepción del sobreprecio. A través de una encuesta realizada a 361 consumidores españoles de las Comunidades Autónomas de Extremadura y la Región de Murcia, se estudian los niveles de conocimiento y consumo de los Alimentos Ecológicos (AE), realizándose una modelización de la Disposición a Pagar por el atributo ecológico mediante *modelos de regresión Logit*, comprobándose la importancia de la existencia de sobreprecios en la decisión de compra. Los resultados han mostrado que, a pesar de que ambas regiones presentan niveles similares de conocimiento y consumo de los alimentos ecológicos, su Disposición a Pagar por este tipo de alimentos frente a los convencionales es variada. Así, son muy claros los resultados obtenidos en lo que a la falta de información y conocimiento que los consumidores en general siguen teniendo de estos alimentos, comprobándose la elevada sensibilidad del consumo, con diferencias regionales, a la existencia de sobreprecios respecto a los alimentos convencionales, principal y última barrera al desarrollo de este mercado.

**Palabras clave:** *tomate ecológico, consumo, conocimiento, valoración contingente, Murcia, Extremadura.*

### Summary

#### **Willingness to pay for organic food in Spain: an approach to the analysis of regional differences**

Despite the growing popularity of organic farming in Spain, it faces serious problems in the development of its domestic market. Many consumers consider that organic foods are expensive, although they do not have a real knowledge about them, which deepens even more their perception of overpricing. Through a survey of 361 consumers of the Spanish regions of Extremadura and Murcia, we have studied the levels of knowledge and consumption of organic food. By modeling the Willingness to Pay for the organic attribute with Logit regression models, we have appreciated the importance of the overpricing in the purchase decision. The results have also shown that, although both regions have similar levels of knowledge and consumption of organic food, their willingness to pay for this type of food, as compared to conventional food, varies substantially. The lack of information and knowledge that consumers still have about these foods are very important and overpricing with respect to conventional foods can be considered the most important and ultimate barrier to the development of this market.

**Key words:** *organic tomatoes, consumer, knowledge, contingent valuation, Murcia; Extremadura.*

---

1. Los autores quieren agradecer las sugerencias y comentarios realizados por dos revisores anónimos a la versión original remitida a la Revista que han permitido mejorar la presentación del artículo publicado. Cualquier error que persista en éste es responsabilidad única de los autores.

## Introducción

Aunque el crecimiento de la superficie de producción ecológica ha sido continuo en las últimas décadas en toda Europa y gran parte del mundo, es aún muy limitado el porcentaje que, en el consumo de alimentos total, representan los productos ecológicos. Se estima que el consumo per cápita de alimentos ecológicos en España apenas alcanza los 6 € al año, muy lejos de los niveles de gasto de países como Suiza, con 105 € al año, o Dinamarca, Suecia, Alemania, Italia, Reino Unido, Finlandia Austria y Francia, con niveles de consumo que van entre los 32 y los 51 € per cápita al año respectivamente (Willer y Yussefi, 2007). El volumen global de ventas de alimentos y bebidas ecológicas en el mundo se situaba en 2002 en 23.000 millones de euros, suponiendo las ventas de estos productos tan sólo entre el 2 y el 2,5% del total de ventas de alimentos, aunque con grandes diferencias entre países (Suiza 3,7%; Reino Unido 2%; España 0,5%) (González, 2005).

En términos de producción, la superficie dedicada a agricultura ecológica a nivel mundial alcanza los 30,5 millones de hectáreas. La extensión de producción ecológica alcanza en España un total de 988 mil hectáreas, lo que le sitúa como el segundo país europeo, tras Italia, en términos de superficie de producción, sólo superados a nivel mundial por cuatro países: Australia, Argentina, China y USA (Willer y Yussefi, 2007).

Las principales razones de esta tendencia expansiva de la agricultura ecológica han sido el aumento de la concienciación medio ambiental de los consumidores, junto con la búsqueda de alimentos más saludables. La demanda de productos ecológicos no ha dejado de crecer en este periodo, así como su apreciación por la sociedad, al considerarlos más saludables que los convencionales y producidos de forma más respetuosa

con el medio ambiente (Williams y Hammit, 2001; Saba y Messina, 2003; Chen, 2009). En la situación del mercado de productos ecológicos ha influido también la sucesión de crisis alimentarias en los últimos años y las situaciones de alarma registradas por la aparición de sucesivos brotes de enfermedades como las dioxinas, la peste porcina clásica (PPC), la encefalopatía espongiforme bovina (EEB), la fiebre aftosa, o más recientemente la gripe aviar, con la enorme atención que les han otorgado los medios de comunicación y que han generado grandes alteraciones en la evolución normal de los precios y en los niveles de consumo de numerosos productos (Clapp y Cohen, 2009).

Todos los acontecimientos descritos han afectado, en gran medida, a las actitudes y los comportamientos de los consumidores, los cuales comienzan a dar mayor importancia a determinados atributos de los productos que antes pasaban desapercibidos. En investigaciones acerca de las actitudes de los consumidores hacia los productos ecológicos se ha encontrado que la principal razón para la compra de alimentos ecológicos es la preocupación pública por la salud (Schifferstein y Oude, 1998; Carboni et al., 2000; Yiridoe et al., 2005; Smith y Paladino, 2010). Otros autores (Miles y Frewer, 2001; Williams y Hammit, 2001; Dettmann y Dimitri, 2010) han mostrado que los consumidores se encuentran altamente preocupados por los potenciales accidentes, como los residuos de pesticidas en los alimentos y sus efectos a largo plazo sobre la salud. Otros estudios, además, han demostrado que aquellos consumidores preocupados por una dieta saludable y por el deterioro del medio ambiente están más dispuestos a comprar productos ecológicos y a pagar un precio más elevado por ellos (Meier-Ploeger y Woodward, 1999; Gil et al., 2000; Izaguirre y Molina, 2008; Chen, 2009).

De los más de 300 millones de euros que supone la producción orgánica comercializada en origen en España, se estima que tan sólo un tercio va destinada al mercado interior, dirigiéndose los restantes dos tercios al abastecimiento de mercados exteriores, fundamentalmente europeos (Alemania, Reino Unido, Francia, Suiza, etc.). El escaso desarrollo del consumo nacional determina un mercado interior reducido, muy inferior en términos relativos al de otras economías avanzadas, pese a la importancia que en términos de superficie de producción alcanza el país (MAPA, 2007).

Ese escaso nivel de consumo interno ha venido determinado básicamente por tres aspectos: las dificultades en el desarrollo de los circuitos comerciales, un insuficiente conocimiento de la población acerca de las cualidades y diferencias de estos productos frente a los convencionales, y un diferencial de precios (Martín, 2010). Este sobrepeso de los alimentos ecológicos viene en parte determinado por una insuficiente escala en el tamaño de las explotaciones y en los volúmenes de comercialización y venta (Martínez-Carrasco et al., 2009). Estos motivos apuntan a la necesidad de una mayor concentración productiva y comercial dentro del sector, y a la realización de campañas de formación e información de la demanda con el fin de incrementar el consumo de alimentos ecológicos (MARM, 2009).

El insuficiente conocimiento de los consumidores acerca de las cualidades de los alimentos ecológicos es uno de los aspectos en el que se están concentrando más actuaciones (MAPA, 2008a; Dupupet, et al. 2010), fundamentalmente por parte Organismos Públicos. Así, desde el año 2002 se han incluido diversas propuestas e iniciativas en varios Planes Estratégicos para el sector, diseñados tanto a nivel regional (Junta Andalucía, 2001 y 2005) como nacional (MAPA, 2004). Más recientemente el "Plan Integral para el

Fomento de la Agricultura Ecológica 2007-2010", incluye entre sus objetivos estratégicos la mejora en el conocimiento de los alimentos ecológicos, y la promoción del consumo y comercialización de estos en España. Otro aspecto que tradicionalmente ha influido negativamente en el consumo de alimentos ecológicos ha sido la ausencia en los lugares habituales de compra (Fuentes y López de Coca, 2008). Esta circunstancia ha perdido protagonismo en los últimos años por el impulso que desde hipermercados se ha dado a la presencia de estos productos en sus lineales, como forma de responder a las crecientes demandas de los consumidores, y dentro de una política por parte de algunas grandes superficies e hipermercados en España de búsqueda de productos con una mayor imagen de calidad (MAPA, 2008b).

En este contexto general del mercado, el objetivo de este artículo es estudiar el grado de conocimiento, el nivel de consumo y la Disposición a Pagar un sobrepeso por los alimentos ecológicos que presentan los consumidores de dos regiones españolas, relacionando estos tres aspectos. A partir de esa información, se pretende contrastar si la familiaridad con los alimentos ecológicos, representada por el nivel de conocimiento y consumo de los mismos, influye en la inclinación a pagar un sobrepeso por este tipo de productos, ya que aunque se ha analizado la relación entre el nivel de conocimiento y el consumo (Briz y Ward, 2009), no hay resultados concluyentes para el mercado español de la relación entre el nivel de conocimiento, el consumo y la disposición a pagar. Para ello se ha partido de encuestas en dos Comunidades Autónomas españolas de similar importancia en cuanto a su población y producción ecológica, Extremadura y la Región de Murcia, y se ha analizado el tomate fresco, por ser un alimento muy habitual en la dieta española y con el que los consumidores de esas dos comunidades productoras están muy familiarizados.

## Material y métodos

### Origen de los datos

Los datos proceden de una encuesta realizada a un total de 361 consumidores, responsables de la compra de sus hogares o familias. Estas encuestas fueron realizadas entre verano de 2007 y los primeros meses de 2008, respectivamente, en las Comunidades Autónomas de la Región de Murcia y de Extremadura. Aunque se realizaron 200 encuestas en cada zona, finalmente, y una vez eliminadas las encuestas no válidas, se obtuvieron 190 en Murcia y 171 en Extremadura. Así se obtienen unos errores, para una confianza del 95% y una población objetivo infinita a efectos de muestreo, del 5,26%, 7,25% y 7,65%, en el Total Nacional, Murcia y Extremadura respectivamente si se considera una varianza intermedia. Los errores descienden al 3,16%, 4,35% y 4,59% si las proporciones son extremas.

Estos tamaños muestrales son en ambas zonas similares a los empleados a nivel regional en el último Informe del Observatorio del sector de alimentos ecológicos del MAPA (MAPA, 2008b), lo que permite no sólo un análisis comparado de diferencias regionales de gran interés, sino que también posibilitaría el contrastar los resultados de ambos análisis.

Ambas Comunidades Autónomas fueron elegidas por ser de muy similar tamaño poblacional (ligeramente más de un millón de personas), próximos niveles de renta y de desarrollo, siendo además ambas importantes zonas de producción ecológica en España. Además, curiosamente ambas se diferenciaban en que Extremadura presenta porcentajes oficiales de número de consumidores de alimentos ecológicos ligeramente superior a la media nacional (66.7%) (MAPA, 2008b) y un mayor porcentaje de individuos dispuesto a pagar más por los estos

alimentos (57.9%), aunque cuenta con la renta per cápita más baja de toda España (PIBpc de 14.163 €); y por el contrario, la Región de Murcia es la comunidad con un menor porcentaje de consumidores de alimentos ecológicos (55.6%) y un menor porcentaje de consumidores dispuestos a pagar un sobrepago por ellos (43,5%) (MAPA, 2008b). La renta per cápita de Murcia (PIBpc de 17.823 €) está más próxima, aunque también por debajo, a la media nacional. El similar tamaño de ambos mercados, unido al protagonismo productivo de ambas zonas, y el dispar desarrollo que en los niveles de consumo ambas presentan (al menos en términos de número de consumidores ecológicos) hace que la comparación de ambas comunidades autónomas resulte de especial interés. Dado por otra parte que los limitados recursos económicos impedían la ampliación del estudio al conjunto del territorio nacional, la generalización de los resultados obtenidos al total de mercado español, debe hacerse con las consabidas reservas.

### Valoración Contingente y disposición al pago

La determinación de los máximos sobrepagos a pagar por la adquisición de alimentos ecológicos por parte de los consumidores se ha realizado empleando la metodología de la Valoración Contingente. Este es un método directo de valoración que utiliza como instrumento base una encuesta, mediante la que se crea un mercado hipotético, en el que la oferta la personifica el encuestador y la demanda el encuestado, y en el que el entrevistador trata de conseguir el precio más alto por parte del entrevistado (Riera, 1994).

La Valoración Contingente se ha utilizado tradicionalmente para determinar el valor de bienes sin mercado, aplicándose con frecuencia a la valoración de los recursos naturales. No obstante, en los últimos años, diversos

autores la han utilizado para estudiar la disposición a pagar por distintos atributos en productos agroalimentarios (Bukenya y Wright, 2007; Markosyan et al., 2009; Ulloa y Gil, 2008; Zhang et al., 2010), encontrándose también aplicaciones a los alimentos ecológicos (Brugarolas et al., 2005; 2009; 2010; Gil et al., 2000; Krystallis y Chryssohoidis, 2005; Haghiri et al., 2009). La principal diferencia al aplicarla a los alimentos ecológicos radica en que en este caso los productos estudiados sí tienen un mercado y un precio real, pero respecto al cual existen errores de percepción de los consumidores en cuanto a las características de los mismos, desconociendo muchos de los consumidores de qué tipo de bienes se trata. Este hecho no implica que el uso de la Valoración Contingente no sea apropiado, sino que la fiabilidad de los resultados obtenidos dependerá de que las respuestas de los consumidores sean lo suficiente fundadas y exactas (Gan y Luzar, 1993; Siikamaki y Aakkula, 1996).

La aplicación de la Valoración Contingente tiene en su flexibilidad y potencia a la hora de simular un mercado hipotético una de sus ventajas fundamentales, pero a cambio los sesgos inherentes a esta técnica son su principal inconveniente (Riera, 1994). Otras metodologías utilizadas en la valoración de un atributo en productos agroalimentarios son los experimentos de elección (Barreiro-Hurlé et al., 2008; Costa-Font et al., 2010; Gamble et al., 2006; Krystallis et al., 2010), los precios hedónicos (Huang y Lin, 2007), las subastas experimentales (Brugarolas et al., 2009), los modelos de causalidad (Smith y Paladino, 2010), la metodología *Means-End Chain* (Barrena y Sánchez, 2010) o los modelos de ecuaciones estructurales (Ness et al., 2010).

En este trabajo lo que se intenta medir es la Disposición a Pagar adicional por los alimentos obtenidos de manera ecológica frente a los producidos de forma convencional. Para ello se ha elegido el tomate como

ejemplo concreto sobre el cual el encuestado debe responder a una serie de preguntas sobre la disponibilidad al pago. La elección de este producto se ha debido a que es un alimento muy frecuente en la cesta de compra de las familias españolas, siendo de los alimentos ecológicos con una mayor presencia en el mercado.

Al encuestado se le pedía que manifestara su disposición a pagar un sobreprecio determinado por la adquisición de un kilo de tomates ecológicos, frente al precio que habitualmente pagaba por un kilo de convencionales, utilizando dos cuestiones. En primer lugar una pregunta en *formato binario* en el que se parte de unas cantidades fijas sobre las que se cuestiona su grado de adecuación. Los sobrepuestos propuestos, fueron de 0,5 €, 1 €, 1,5 €, 2 € y 2,5 € (repartidos equitativamente en las encuestas realizadas) para los tomates ecológicos sobre los tomates convencionales. Los encuestados debían responder SÍ, cuando estaban dispuestos a pagar ese sobreprecio, y NO, en caso contrario. Estas cantidades se han calculado por corresponderse a incrementos del 25%, 50%, 75%, 100% y 125% sobre un precio medio del kilo de tomates de 2 €, obtenido de las respuestas de la encuesta piloto a la pregunta de a qué precio era al que compran el tomate. Seguidamente, también se interrogaba a los entrevistados acerca de su máxima Disposición a Pagar por un kg de tomates ecológicos en *formato abierto*.

La elección de precios de partida establecida proporciona una orientación al encuestado, ya que el mercado sobre el que toma la decisión de la cantidad a pagar se considera más real, si bien su inconveniente reside en la consideración del encuestado de que esos son los valores más razonables y, por ello, están condicionadas sus respuestas, dando lugar a la posibilidad de la aparición del sesgo de anclaje (Mitchell y Carson, 1989).

La distribución de las entrevistas equitativa a cada uno de los sobrepuestos ha permitido plantear el método propuesto por Hanemann (1984) que permite medir la disposición al pago por un bien a partir de la información proveniente de una pregunta dicotómica simple de aceptación o no de la cantidad propuesta como pago. El soporte de este método es la construcción de funciones de utilidad aleatorias, relacionando una elección racional maximizadora de la utilidad con la respuesta dada a una pregunta de valoración dicotómica dado el nivel de precios ofrecido en cada caso (Bateman *et al.*, 2002). Estimando un modelo probabilístico de elección discreta del tipo:

$$DAP_t = f(P_i) + \varepsilon_i$$

donde DAP es la variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo *i*-ésimo se muestra dispuesto a pagar el precio *P*, siendo 0 en caso de rechazar dicho valor. Considerando las especificaciones usuales para este tipo de modelos, *Logit* y *Probit*, el valor medio de la disposición al pago vendrá dado por la expresión:

$$E(DAP) = -\frac{\beta_0}{\beta_1}$$

donde  $\beta_0$  y  $\beta_1$  son, respectivamente, la constante y el coeficiente de la variable *Pi* en el modelo estimado. Además, la asunción de distribuciones simétricas, tal como la logística y la normal, hace que en este método de estimación la media y la mediana de la DAP coincidan. Respecto a la disyuntiva entre asumir una especificación *Logit* o *Probit* cabe recordar la relación directa existente entre los parámetros de ambas estimaciones (Greene, 2003) la cual quedaría compensada dentro de una ratio como la propuesta.

## Resultados y discusión

### Conocimiento de los Alimentos Ecológicos

Como primera aproximación al conocimiento por parte del consumidor de los productos ecológicos, se preguntó si "sabían o habían oído hablar de qué es un alimento ecológico". La mayor parte de los consumidores encuestados señaló saber y haber oído hablar de qué es un alimento ecológico (87,53%) con porcentajes similares en ambas Comunidades Autónomas (87,37% en la Región de Murcia y 87,72% en Extremadura), resultado similar al alcanzado en otros estudios realizados en otras zonas de España (Briz, 2004) o para el conjunto del territorio nacional (MAPA, 2008b).

Ese alto porcentaje de individuos que dice conocer qué es un alimento ecológico contrasta con el escaso conocimiento de las características diferenciadoras respecto a los convencionales (Tabla 1). Así, es elevado el porcentaje de consumidores que indican que se trata de productos con una etiqueta común, que se elaboran a través de sistemas de producción más respetuosos con el medio ambiente, exentos de Organismos Modificados Genéticamente (OGM), o que están supervisados por los Consejos Reguladores. Por el contrario, sigue siendo alto el porcentaje de consumidores que creen que se trata únicamente de productos frescos, sin diferencia con los productos dietéticos, funcionales e integrales, o elaborados a través de procesos de producción tradicionales. El número de consumidores que, en ambas Comunidades Autónomas, presenta realmente un conocimiento completo de los aspectos básicos sobre alimentos ecológicos que se plantearon mediante este cuestionario es, finalmente, similar y muy reducido.



Tabla 1. Frecuencia de aciertos en las características que definen a los AE frente a los convencionales (% encuestados)  
 Table 1. Frequency of correct answers about the characteristics that define Organic Food vs. conventional food (% surveyees)

Característica	Aciertos R. de Murcia	Aciertos Extremadura	Aciertos Total
1. Etiqueta ecológica	92,11	92,98	92,52
2. Respetuosos con medio ambiente	93,68	94,15	93,91
3. CRAE controla normas de producción	67,89	77,19	72,30
4. UE protege términos "bio" y "eco"	71,58	76,61	73,96
5. Sistemas de cultivo tradicionales	60,00	53,80	57,06
6. Dietéticos, funcionales, integrales	26,84	17,54	22,44
7. Exentos de OMG	73,16	75,44	74,24
8. Sólo alimentos frescos	23,16	13,54	18,56
9. Elaborados sin productos químicos síntesis	76,32	79,53	77,84
– Las 9 características	5,26	2,92	4,16
– 5 o más características	81,58	83,04	82,27

Aun siendo muy elevado el número de consumidores que señalan que los AE cuentan con una etiqueta diferenciada, eran realmente muy pocos los que mostrándoles diversas marcas genéricas del sector, tanto de certificación pública como privada, y presentes todas ellas en los mercados estudiados, las reconocían (Tabla 2). Si además se les solicitaba que explicaran de qué se trataba o qué diferencias había entre todas ellas, o frente a otras marcas que también se les mostraron como las de alimentos bajo *producción integrada* u otras marcas de calidad ambiental de entidades como AENOR, el número de personas que conocían a qué distintivos se refería se reducía aún más. En la Tabla 2 se muestra cómo apenas un 23,3% de los consumidores reconocen el logo de la

Unión Europea para los productos procedentes de la agricultura ecológica, lo que da idea de un escaso reconocimiento, si no confusión, fruto de un amplio número de distintivos públicos y privados que el consumidor se encuentra al adquirir productos ecológicos. Estos porcentajes, no obstante, son sustancialmente superiores a los recogidos por el MAPA tanto en 2005, 15,6% (MAPA, 2006), como en 2007, 12,7% (MAPA, 2008b), pudiendo esto ser debido a las campañas de información realizadas en toda España, pero sobre todo, a la proliferación en los últimos años de estos productos en los canales habituales de venta de alimentos, fundamentalmente supermercados e hipermercados.

Tabla 2. Conocimiento de logotipos (% de encuestados que dicen conocer cada logotipo)  
 Table 2. Knowledge of logotypes (% of surveyees saying they know each logo)

Logotipo % de encuestados							Todos los Logos	3 ó más Logos
R. de Murcia	23,16	35,79	11,58	13,68	25,26	1,58	0,53	25,79
Extremadura	23,39	36,84	8,19	8,77	44,44	1,17	0,00	33,33
Total	23,27	36,29	9,97	11,36	34,35	1,39	0,28	29,36

### Nivel de consumo de los Alimentos Ecológicos

Con objeto de determinar el nivel de consumo de alimentos ecológicos, se planteó a los encuestados si los habían consumido en alguna ocasión. Tal y como se muestra en la Tabla 3, tan sólo un 51% de los entrevistados decía haberlo consumido en alguna ocasión, siendo muy reducido, con tan sólo un 5,2%, el número de encuestados que manifestaron que ese consumo era semanal o quincenal. Además, es de destacar que muchos de estos consumidores se corresponden con compradores de determinados productos ecológicos (leche, huevos, aceite, conservas, pastas, etc), siendo por lo tanto muy inferior el número de consumidores en España para los que la adquisición de alimentos ecológicos supone la mayor parte de su gasto total en alimentación y bebidas. Es de destacar que los datos ofrecidos por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en su Observatorio de Seguimiento del sector mostraban unos datos netamente superiores, con un 64,1% de encuestados a nivel nacional que manifestaron consumir o haber consumido productos ecológicos, siendo estos porcentajes para la Región de Murcia y Extremadura del 55,6% y del 66,7% (MAPA, 2008a).

Los alimentos ecológicos adquiridos por un mayor porcentaje de consumidores, aunque sea de manera ocasional, son las hortalizas (60,99%), las frutas (60,14%), los huevos (59,87%) y el aceite (53,57%), siendo referidos con menor frecuencia los productos no alimenticios, como los detergentes (23,48%), perfumes y cosmética (20,69%) y textiles (6,42%). Según las respuestas de los entrevistados, de media tan sólo un 3,94% de los alimentos consumidos por los entrevistados son ecológicos, siendo importantes las diferencias entre grupos de consumidores, tal y como se analiza en apartados posteriores.

A aquellos consumidores que manifestaron haber consumido de manera ocasional –o

Tabla 3. Nivel de consumo de Alimentos Ecológicos (%)  
 Table 3. Level of consumption of Organic Food (%)

	Región de Murcia		Extremadura		Total	
No, nunca		36,84	47,95	31,58	48,75	34,35
No, pero tiene intención de hacerlo	49,47	12,63		16,37		14,40
Si, ocasionalmente para probarlo		35,26	51,46	36,26	50,96	35,73
Si, varias veces al año		9,47		10,53		9,97
Si (2 veces al mes)	50,52	2,11		2,92		2,49
Si (1 vez a la semana)		3,68		1,75		2,77
NS/NC	0,01	0,01	0,59	0,59	0,29	0,29
Total		100		100		100

nunca haber consumido— alimentos ecológicos se les preguntaron los motivos que ocasionaban esta actitud. La Tabla 4 recoge las respuestas más frecuentes, destacando el argumento de que se trata de productos habitualmente caros, o que no los conoce suficientemente como para haberles nacido el interés o necesidad de adquirirlos. Un número importante de consumidores manifestó la dificultad para encontrarlos en las tiendas habituales y el estar satisfecho con los alimentos convencionales. Otros argumentos tradicionales en la literatura (MAPA, 2008a), co-

mo su peor aspecto exterior, inferior calidad o que no esté demostrado sean mejores para el medio ambiente, no fueron indicados por los entrevistados en este estudio. Los principales motivos de no consumo coinciden con los reseñados por otros autores (Fuentes y López de Coca, 2008), siendo el precio el argumento más importante, seguido por el desconocimiento, la falta de disponibilidad en muchas tiendas y su satisfacción con el consumo de alimentos convencionales, principales barreras al desarrollo de la demanda del sector en España.

Tabla 4. Motivos por los que no consume AE o lo hace de manera ocasional (%)  
 Table 4. Reasons for not eating or eating just occasionally Organic Food (%)

	R. de Murcia	Extremadura	Total
Son productos caros	25,26	31,00	27,24
No los conozco suficientemente	24,21	19,00	22,41
Son difíciles de encontrar en las tiendas	16,32	9,00	13,79
Estoy satisfecho con los alimentos convencionales	14,21	12,00	13,45
No los conozco nada	8,95	6,00	7,93
Su precio elevado no se justifica en una muy superior calidad	2,11	6,00	3,45
Se encuentra una menor variedad en las tiendas	3,16	4,00	3,45
No tengo confianza en que sean ecológicos realmente	2,11	6,00	3,45
No está probado que sean mejores para la salud	0,53	1,00	0,69
NS/NC	3,16	6,00	4,14
Total	100	100	100

### Disposición a pagar por Alimentos Ecológicos

El estudio continuaba con el planteamiento a los encuestados de su disposición a consumir productos ecológicos en caso de que los encontrasen de manera habitual y con suficiente variedad en el centro en el que habitualmente realizaban sus compras. Esta pregunta se planteaba inmediatamente después de haberles informado de las características de los sistemas de producción y los

alimentos ecológicos, y sus principales diferencias frente al modelo que representan los alimentos convencionales. La mayoría de los encuestados manifestó su interés por consumir este tipo de productos (Tabla 5), existiendo un porcentaje total cercano al 10% que, pese a la información suministrada, seguía pensando en que el sobreprecio habitual en estos productos, o su confianza en los productos convencionales, harían improbable su consumo.

Tabla 5. Disposición a Consumir y a Pagar un sobreprecio por AE (%)  
 Table 5. Willingness to consume and to pay a premium price for Organic Food (%)

	Región de Murcia		Extremadura		Total	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Disposición a consumir AE	95,80	4,20	80,70	19,30	90,14	9,86
Disposición a pagar un sobreprecio (% por grupo):						
– De 0,5 euros/kg	87,5	12,5	65,7	34,3	77,33	22,67
– De 1 euros/kg	65,0	35,0	30,8	69,2	51,52	48,48
– De 1,5 euros/kg	41,7	58,3	17,6	82,4	29,58	70,42
– De 2 euros/kg	31,6	68,4	11,5	88,5	23,44	76,56
– De 2,5 euros/kg	20,7	79,3	2,7	97,3	10,61	89,39

Como ya se señaló en el apartado de metodología, la DAP se ha preguntado con un formato mixto de dos cuestiones: primero se ofrecía un sobreprecio que debían o no aceptar, y a continuación se preguntaba de forma abierta por la DAP máxima. Así se preguntaba a todos los encuestados por su disposición o no a pagar un sobreprecio determinado, que oscilaba entre los 0,5 € y los 2,5 €. De dicho ejercicio se desprende que incrementos de tan sólo 0,5 € sobre el precio que cada consumidor pagaba por el tomate convencional llevaba a que tan sólo un 77,33% de los encuestados estuviesen dispuestos a pagar ese sobreprecio. A medida que el sobreprecio de compra va subiendo se

detecta una disminución sustancial en el porcentaje de individuos dispuestos a pagarlo, llegándose al caso extremo de que un incremento de 2,5 €/kg sólo sería asumido por un 10,61% de los encuestados. Así la curva de supervivencia de la disposición positiva a pagar es, tal y como cabría esperar, claramente decreciente. Pese a contar todos los entrevistados con una perfecta información acerca de la calidad de los productos, se constata que el precio sigue siendo una barrera en la expansión masiva del mercado de alimentos ecológicos.

A nivel regional se aprecia una disposición a consumir los productos ecológicos netamente inferior en Extremadura (80,70%)

que en la Región de Murcia (95,80%), siendo además la respuesta a los incrementos de precio mucho más drástica en cuanto a disminución de su intención de consumo, al tener la primera comunidad una función de supervivencia de su DAP situada por debajo y a gran distancia de la segunda (Tabla 5). Esta mayor elasticidad/precio de la intención de consumo cabe relacionarla con el mayor porcentaje de extremeños que manifestaban considerar los productos ecológicos como caros (Tabla 4), aspecto que se repetirá a lo largo de todo el estudio.

De la pregunta abierta acerca de cuál era su Disposición Máxima a Pagar por un kilo de tomates ecológicos (Tabla 6), se desprende un sobreprecio máximo medio para los consumidores encuestados de 0,91 €/kg, lo que representa un potencial incremento sobre el precio medio del producto convencional del 50,8%, dado que este alcanzó en la muestra un valor medio de 1,79 €/kg. Cabe recordar la dispersión existente en las res-

puestas, que va desde los encuestados que estaban dispuestos a ofrecer sobreprecios de hasta 5 € por kilogramo, hasta otros que no consideran que haya que pagar sobreprecio alguno por consumir alimentos ecológicos. Se ha comprobado, no obstante, la existencia de una relación directa entre el precio al que los consumidores compraban los tomates y su disposición a pagar un mayor sobreprecio sobre el mismo, siendo su coeficiente de correlación lineal positivo y significativo.

Realizando la comparativa a nivel regional, señalar como Murcia tiene una media significativamente superior (dados los resultados de la prueba t de diferencia de medias) a la extremeña para las tres variables consideradas: precio de compra del tomate convencional que es 0,39 €/kg superior, precio máximo DAP por el tomate ecológico con 0,64 €/kg más en la Región de Murcia que en Extremadura, lo que arroja un sobreprecio 0,15 €/kg superior para los consumidores levantinos.

Tabla 6. Precio de compra del tomate convencional y disposición a pagar máxima por un producto ecológico (€/kg)

Table 6. Price of purchase of conventional tomato and maximum willingness to pay for organic food (€/kg)

€/kg		N	Media	Mínimo	Máximo	Mediana	Prueba t dif. medias
Precio de compra (Tomate convencional)	Región de Murcia	190	1,93	0,50	10,00	2,00	3,804
	Extremadura	171	1,54	0,80	3,50	1,55	(0,000)
	Total	361	1,79	0,50	10,00	1,60	
Precio máximo DAP (Tomate ecológico)	Región de Murcia	188	2,90	0,80	12,00	2,50	5,158
	Extremadura	165	2,36	1,12	4,88	2,45	(0,000)
	Total	353	2,70	0,80	12,00	2,50	
Sobreprecio (Ecológico /Convencional)	Región de Murcia	188	0,97	0,00	5,00	1,00	2,805
	Extremadura	165	0,82	0,00	4,00	0,60	(0,005)
	Total	353	0,91	0,00	5,00	0,80	

Tabla 7. Precio de compra del tomate convencional y los precios máximos a pagar por el tomate ecológico en relación con los niveles de renta del encuestado (€/kg y Δ%)  
 Table 7. Price of purchase of conventional tomato and maximum price to pay for organic tomato according to the income levels of the surveyees (€/kg and Δ%)

€/kg	Precio de compra (Tomate convencional)			Precio máximo DAP (Tomate ecológico)			Sobreprecio ecológico (%)		
	R. Murcia	Extremadura	Total	R. Murcia	Extremadura	Total	R. Murcia	Extremadura	Total
<900	1,62	1,46	1,55	2,30	2,12	2,21	41,98	45,21	42,58
900-1.500	1,47	1,65	1,56	2,48	2,42	2,45	68,71	46,67	57,05
1.500-2.100	1,72	1,51	1,65	2,61	2,29	2,47	51,74	51,66	49,70
2.100-2.700	1,94	1,48	1,81	2,72	2,29	2,55	40,21	54,73	40,88
2.700-3.500	2,00	1,25	1,83	2,98	2,20	2,66	49,00	76,00	45,36
3.500-4.100	2,70	1,70	2,38	4,01	2,53	3,37	48,52	48,82	41,60
>4.100	2,67	1,46	2,14	3,61	2,42	2,81	35,21	65,75	31,31
Total	1,93	1,54	1,79	2,90	2,36	2,70	50,26	53,25	50,84
ANOVA	4,373	1,688	3,901	4,814	1,450	2,828	1,132	1,745	1,010
F-Stat	(0,000)	(0,124)	(0,010)	(0,000)	(0,200)	(0,021)	(0,250)	(0,121)	(0,406)

El análisis bivalente de relación entre la Disposición a Pagar con variables sociodemográficas de los entrevistados no permite concluir la existencia, en ninguna de las zonas geográficas consideradas, de una relación directa significativa con algunas variables como son el sexo, la edad o el nivel de estudios, que sí ha sido detectada en otros trabajos para este producto (Costa-Font et al., 2010; Chung et al., 2007). Un análisis ANOVA si ha permitido demostrar, tanto para el total de la muestra como para los consumidores murcianos, que a medida que la renta disponible es mayor, más elevados son los precios máximos que los encuestados están dispuestos a pagar por el producto ecológico (Tabla 7), siendo esta elasticidad renta positiva, también obtenida en los estudios que se acaban de referenciar.

Esta misma relación precio/renta, y sus particularidades regionales, también se detecta en los precios a los que los individuos compran los tomates convencionales y ha llevado a estudiar el sobreprecio relativo (Tabla 7). Así se determina un potencial de diferencial de precios entre el tomate convencional y la máxima disposición a pagar por el ecológico del orden del 50%, sin que se detecten como significativas ni diferencias regionales ni por niveles de renta.

#### Disposición a pagar media

Como complemento del análisis de la disposición a pagar por los productos ecológicos frente a los convencionales, se han estimado tres *modelos de regresión Logit* (Tabla 8) sobre la disposición o no al pago (variable dependiente dicotómica), incluyendo como variable independiente el precio de salida que se le ofrecía a cada consumidor entrevistado, con el fin de aplicar el procedimiento de Hanemann explicitado en el apartado de metodología. Los tres modelos representan con bastante exactitud la curva de supervivencia de la DAP, dado su elevado porcentaje de clasificación correcta y la significación y signo de sus términos.

El sobreprecio medio es de 0,85 €/kg para el total de la muestra, de 0,88 €/kg para la Región de Murcia y de 0,76 €/kg en Extremadura. Estos resultados son en los tres casos inferiores a los estimados mediante la pregunta abierta (Tabla 6), pero las diferencias no son estadísticamente significativas<sup>2</sup>. Además la cuantía de estas diferencias apenas llega al 10% en el peor de los casos y es muy inferior a las encontradas en otros trabajos que estiman la DAP por ambos procedimientos, estando en línea con diversos estudios que señalan cómo el formato binario proporciona sistemáticamente un valor menor de DAP que el abierto (Kriström, 1993). Así la coincidencia en el valor de la DAP por ambos procedimientos da robustez a los sobreprecios calculados en el trabajo.

Los coeficientes del *modelo Logit* estimado permiten representar de forma continua las probabilidades de ocurrencia (disposición al pago o no) según cual fuese el sobreprecio de salida. Tal y como se puede observar en la Figura 1, la probabilidad estimada con el modelo de estar dispuestos a consumir productos ecológicos si el precio es igual al precio medio convencional es superior al 80%, porcentaje que llega a ser de tan sólo el 4% de los consumidores si el precio aumenta en un sobreprecio de 3 € sobre el precio medio por kilogramo de tomate convencional.

A nivel regional, la probabilidad de que un individuo esté dispuesto a pagar un sobreprecio determinado es superior en todos los niveles para el grupo de consumidores de la

Tabla 8. Resultados del modelo de Regresión Logística Binaria de la Disposición a Pagar por tomates ecológicos  
 Table 8. Results of the Binary Logistic Regression model of Willingness to pay for organic tomatoes

Total	Coeficiente	Wald	Sig.	DAP (€/kg)
Constante	1,486	41,506	0,000	0,847
Precio de salida	-1,754	25,532	0,000	
Porcentaje de clasificación correcta = 70,61%				
R. de Murcia	Coeficiente	Wald	Sig.	DAP (€/kg)
Constante	1,678	28,56	0,000	0,878
Precio de salida	-1,912	35,420	0,000	
Porcentaje de clasificación correcta = 71,36%				
Extremadura	Coeficiente	Wald	Sig.	DAP (€/kg)
Constante	1,205	17,304	0,000	0,764
Precio de salida	-1,577	21,599	0,000	
Porcentaje de clasificación correcta = 76,37%				

2. Las tres DAP calculadas mediante el procedimiento de Hanemann se encuentran dentro de los intervalos de confianza de la media al 95% de las tres DAP calculadas mediante la pregunta abierta que son:

$DAP_{Total} = [0,84 - 0,99]$ ,  $DAP_{Murcia} = [0,86 - 1,08]$ ,  $DAP_{Extremadura} = [0,75 - 0,89]$ .

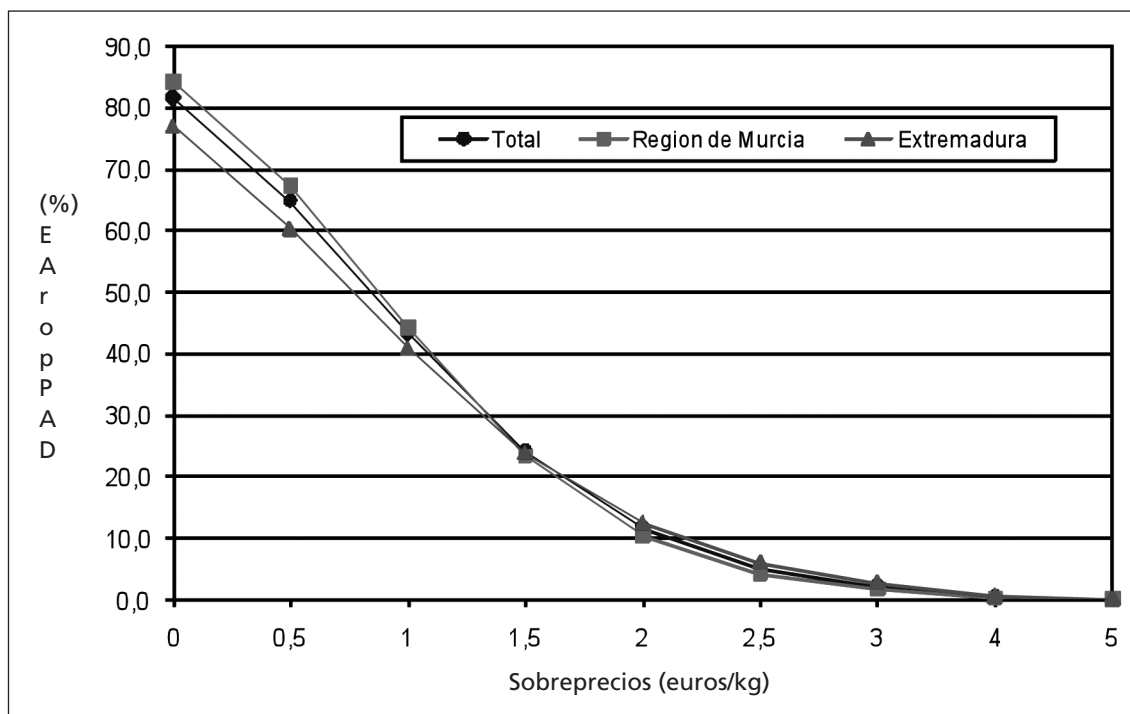


Figura 1. Probabilidades de que los consumidores estén dispuestos a pagar un sobrepuesto determinado por los Alimentos Ecológicos en los distintos territorios.

*Figure 1. Probability that consumers are willing to pay a specific premium price for Organic Food in both regions.*

Región de Murcia, frente a los consumidores de Extremadura, lo que era de esperar a la luz de los resultados mostrados anteriormente, lo que pudiera estar relacionado con el mayor nivel de renta de la primera de las comunidades. Para niveles de sobrepuesto muy altos estas diferencias regionales se anulan, siendo un porcentaje prácticamente residual aquellos consumidores dispuestos a aceptarlos, llegándose por ejemplo a los casos de que aumentos de 4 € en el precio del tomate convencional llevaría a que prácticamente ningún consumidor estuviese dispuesto a pagarlo, tanto en la Región de Murcia como en Extremadura. Estos resultados, más allá de permitir identificar la mayor disposición al pago de las diferentes tipologías de consumidores, y distinguir entre estos

según la comunidad autónoma a la que nos refiramos, pone de manifiesto la importancia que elevados sobrepuestos sobre los productos convencionales tienen como elemento desincentivador del consumo, siendo clave para el sector, más allá de su creciente presencia en los canales comerciales masivos, la reducción que en los diferenciales de precios siguen existiendo en el mercado.

### Conclusiones

A pesar del gran desarrollo que ha tenido en España la producción ecológica en los últimos años, su potencial en los mercados nacional y locales, se ve limitado por diversos



aspectos, como la distribución y más especialmente, la falta de conocimiento por parte de los consumidores de las características diferenciadoras de estos alimentos, lo que hace que los considere más caros –sin un motivo justificativo– o que muestre desconfianza hacia ellos. Esta problemática a nivel del consumidor ha sido objeto de numerosas actuaciones desde diversas Administraciones Públicas, pero a pesar de las mismas, es muy pequeño el porcentaje de consumidores que en España conocen claramente las características e identifican los alimentos ecológicos, y a la vez, el desconocimiento sigue siendo una de las principales razones para su no consumo. Se puede asumir, por ello, que el conocimiento y la familiaridad derivada del consumo pueden influir positivamente en la predisposición a pagar los mayores precios que exige el sistema de producción de alimentos ecológicos, que pudiera decirse establece un nuevo círculo vicioso en el escaso desarrollo del mercado.

Aunque los niveles de conocimiento y consumo han resultado ser similares en las dos Comunidades Autónomas analizadas, la disposición a pagar por los alimentos ecológicos ha resultado ser quince puntos inferior en términos absolutos en Extremadura (0,82 €/kg) que en Murcia (0,97 €/kg) considerando la disposición máxima a pagar declarada por los entrevistados, lo que arroja un valor medio total del orden de 0,91 €/kg para toda la muestra. También se observan diferencias notables entre regiones en la disposición a pagar un sobreprecio en el producto, siendo siempre superior el porcentaje de aceptantes murcianos, que por ejemplo, para un sobreprecio de 1,5 €/kg más que dobla al porcentaje de extremeños dispuestos a pagar el mismo por un producto ecológico.

Estos resultados se relacionan directamente con el mayor porcentaje de consumidores extremeños que manifestaron no consumir productos ecológicos porque los considera-

ban caros, y el menor porcentaje de encuestados que se manifestaban dispuestos a consumir alimentos ecológicos (sin considerar que estos fueran más caros que los convencionales), todo lo cual puede ser un efecto de la menor renta media de Extremadura. Pero también cabe relacionarlo con el menor precio que tiene el producto convencional en el mercado extremeño (1,54 €/kg) que en el murciano (1,93 €/kg) según los precios ofrecidos por los mismos entrevistados. Esta última circunstancia hace que el sobreprecio relativo que están dispuestos a aceptar ambos grupos de consumidores no difiera significativamente, situándose en el entorno del 50%. Este nivel de sobreprecio es intermedio respecto al estimado en otros trabajos para el tomate en España: mientras que Costa-Font *et al.* (2010) calculan mediante un experimento de elección un sobreprecio del 37% para el tomate orgánico en el mercado español, Brugarolas *et al.* (2009) dan un sobreprecio del orden del 80% para variedades de tomate tradicional locales frente a las variedades convencionales como resultado de un ejercicio de Valoración Contingente en el levante español. Estos niveles de sobreprecios relativos son superior a los detectados en otros trabajos que valoran el atributo ecológico en productos agroalimentarios elaborados: un 13% para el aceite de oliva ecológico (Bernabéu *et al.*, 2009) o el 55% en vinos funcionales (Barreiro *et al.*, 2008) en España. Otros posibles referentes para el mercado de Estados Unidos son los trabajos de Lin *et al.* (2009) con sobreprecios del 15% para zanahorias y del 60% en patatas ecológicas, o el de Chung *et al.* (2007) con un sobreprecio de entre un 7 y un 17% por el atributo orgánico en el tomate.

Se puede concluir por ello que los niveles de conocimiento y consumo de los alimentos ecológicos, que algunos estudios han relacionado positivamente con la disposición a

pagar por este tipo de alimento no lo justifican por sí solos, como se ha demostrado en el estudio comparativo de la Región de Murcia y la Comunidad Autónoma de Extremadura. Pese a las limitaciones geográficas y muestrales del estudio cabría recomendar que en las acciones encaminadas a fomentar el conocimiento de los productos ecológicos, como vía para incrementar su consumo, se tenga en cuenta el sobreprecio máximo que los consumidores están dispuestos a pagar. Es necesario tener en cuenta este factor económico, también detectado por ejemplo en Italia por Gracia y Magistris (2008) que recomiendan focalizar las campañas de promoción en el segmento de no consumidores con bajos niveles de renta, y trasladarlo a la cadena de producción y distribución, para que ésta procure adaptarse en la medida de lo posible a la situación real del consumidor.

Dos son las extensiones futuras de este trabajo, derivadas directamente de las limitaciones del mismo que se han venido comentando. De un lado la ampliación del ámbito geográfico del estudio a otras regiones españolas, con el fin de tener un marco de referencia más amplio con el que poder inferir sobre el mercado español en su conjunto; de otro la implementación de técnicas de valoración complementarias y alternativas, como las subastas experimentales o los experimentos de elección, a las que ya se hizo referencia en el apartado de metodología, y que han de permitir contrastar por otras vías los resultados en este trabajo presentados.

## Bibliografía

- Barreiro-Hurlé, J, Colombo, S, Cantos-Villar, E, 2008. "Is there a market for functional wines? Consumer preferences and willingness to pay for resveratrol-enriched red wine". *Food Quality and Preference* 19: 360-371.
- Barrena, R, Sánchez, M, 2010. "Frequency of consumption and changing determinants of purchase decision: from attributes to values in the organic food market". *Spanish Journal of Agricultural Research* 8: 251-272.
- Bateman, I, Carson, R, Hanemann, H, 2002. *Economic valuation with stated preferences techniques*. Edward Elgar Publishing. Cheltenham, UK, England.
- Bernabéu, R, Olmeda, M, Díaz, M, Olivas, R, 2009. "Oportunidades comerciales para el aceite de oliva de Castilla-La Mancha". *Grasas y Aceites* 60: 525-533.
- Briz, J, 2004. *Agricultura ecológica y alimentación*. Fundación Alonso Martín Escudero y Mundi-Prensa, Madrid. 367 pp.
- Briz, J, Ward, R, 2009. "Consumer awareness of organic products in Spain: an application of multinomial logit models". *Food Policy* 34: 295-304.
- Brugarolas, M, Martínez-Carrasco, L, Bernabeu, R, Martínez-Poveda, A, 2010. "A contingent valuation analysis to determine profitability of establishing local organic wine markets in Spain" *Renewable Agriculture and Food Systems* 25: 35- 44.
- Brugarolas, M, Martínez-Carrasco, L, Martínez, A, Rico, M, 2005. "Determination of the surplus that consumers are willing to pay for an organic wine". *Spanish Journal of Agricultural Research* 3: 43-51.
- Brugarolas, M, Martínez-Carrasco, L, Martínez-Poveda, A, Ruiz, J, 2009. "A competitive strategy for vegetable products: traditional varieties of tomato in the local market". *Spanish Journal of Agricultural Research* 7: 294-304.
- Bukenya, J, Wright, N, 2007. "Determinants of Consumer Attitudes and Purchase Intentions With Regard to Genetically Modified Tomatoes". *Agribusiness*, 23: 117-130.
- Carboni, R, Vassallo, M, Conforti, P, D'Amicis, A, 2000. "Indagine sulle attitudini di consumo, la disponibilità a pagare e la certificazione dei prodotti biologici: spunti di riflessione e commento dei risultati scaturiti". *La Rivista Italiana di Scienza dell'Alimentazione* 29: 12-21.

- Chen, M, 2009. "Attitude toward organic foods among taiwanese as related to health consciousness, environmental attitudes, and the mediating effects of a healthy lifestyle". *British Food Journal* 111: 165-178.
- Chung, L, Huang, M, Lin, B, 2007. "A hedonic analysis of fresh tomato prices among regional markets". *Review of Agricultural Economics* 29: 783-800.
- Clapp, J, Cohen, M, 2009. *The global food crisis: governance challenges and opportunities*. Centre for International Governance Innovation - Wilfrid Laurier Univ. Press, Waterloo, Canada.
- Costa-Font, M, Tranter, R, Gil, J, Jones, P, Gylling, M, 2010. "Do defaults matter? Willingness to pay to avoid GM food vis-à-vis organic and conventional food in Denmark, Great Britain and Spain". *The 84th Annual Conference of the Agricultural Economics Society*. Edinburgh.
- Dettmann, R, Dimitri, C, 2010. "Who's buying organic vegetables? Demographic characteristics of U.S. consumers". *Journal of Food Products Marketing* 16: 79-91.
- Dupupet, A, Valor, C, Labajo, V, 2010. "Comercialización minorista de productos biológicos ¿Está el marketing respondiendo a las necesidades de los consumidores?". *Distribución y Consumo* 112: 1-12.
- Fuentes, C, López de Coca, E, 2008. "Consumo de productos ecológicos". *Distribución y Consumo* 99: 5-24.
- Gamble J, Jaeger, S, Harker, F, 2006. "Preferences in pear appearance and response to novelty among Australian and New Zealand consumers". *Postharvest Biology and Technology* 41: 38-47.
- Gan, C, Luzar, E, 1993. "A conjoint analysis in waterfowl hunting in Louisiana". *Journal of Agricultural and Applied Economics* 25: 36-45.
- Gil, J, Gracia, A, Sánchez, M, 2000. "Market segmentation and willingness to pay for organic products in Spain". *The International Food and Agribusiness Management Review* 3:207-226.
- González, V, 2005. "Perspectiva mundial de la agricultura ecológica". en: Labrador, J, Reyes, J, Porcuna, J. *Conocimientos, técnicas y productos para la agricultura y la ganadería ecológica*. SEAE. Valencia. 85-92.
- Gracia, A, de Magistris, T, 2008. "The demand for organic food in the South of Italy: A discrete choice model". *Food Policy*, 22:386-396.
- Greene, W, 2003. *Econometric analysis*. Prentice Hall, NY, USA.
- Haghiri, M, Hobbs, J, McNamarac, M, 2009. "Assessing consumer preferences for organically grown fresh fruit and vegetables in Eastern New Brunswick". *International Food and Agribusiness Management Review* 12: 81-99.
- Hanemann, M, 1984. "Welfare evaluations in contingent valuations experiment with discrete responses". *American Journal of Agricultural Economics* 66: 332-341.
- Huang, C, Lin, B, 2007. "A hedonic analysis of fresh tomato prices among regional markets". *Review of Agricultural Economics* 29: 783-800.
- Izaguirre, J, Molina, A, 2008. "Análisis de la influencia de las variables relacionadas con el proceso de compra en el consumo de productos ecológicos. Un estudio del País Vasco", en Pindado, J, Payne, G, (coord.) *Estableciendo puentes en una economía global*, ESIC, Salamanca. 22-32.
- Junta de Andalucía, 2001. "Plan Andaluz de la Agricultura ecológica (2002-2006)". *Consejería de Agricultura y Pesca*. Sevilla.
- Junta de Andalucía, 2005. "Plan Andaluz de la Agricultura ecológica". *Consejería de Agricultura y Pesca*. Sevilla.
- Kriström, B, 1993. "Comparing continuous and discrete valuation questions". *Environmental and Resource Economics*, 3: 63-71.
- Krystallis, A, Chrysosoidis, G, 2005. "Consumers' willingness to pay for organic food: Factors that affect it and variation per organic product type". *British Food Journal* 107: 320-43
- Krystallis, A, Linardakis, M, Mamalis, S, 2010. "Usefulness of the discrete choice methodology for marketing decision-making in new product development: an example from the European functional foods market." *Agribusiness*, 26: 100-121.
- Lin, B, Smith, T, Huang, A, Chung, L, 2008. "Organic premiums of US fresh produce". *Renewable Agriculture and Food Systems* 23: 208-216.

- MAPA, 2004. Plan estratégico para la producción ecológica 2004-2006. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MAPA, 2006. Observatorio del consumo y la distribución alimentaria: monográfico productos ecológicos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MAPA, 2007. Plan integral de actuaciones para el fomento de la agricultura ecológica 2007-2010. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MAPA, 2008a. Guía de buenas prácticas para la comercialización de productos ecológicos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MAPA, 2008b. Observatorio del consumo y la distribución alimentaria: monográfico productos ecológicos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Markosyan, A, McCluskey, J, Wahl, T, 2009. "Consumer response to information about a functional food product: apples enriched with antioxidants". *Canadian Journal of Agricultural Economics* 57: 325-341.
- MARM, 2009. Marketing y alimentos ecológicos: manual de aplicación a la venta detallista. Secretaría General Técnica del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Madrid.
- Martín, V, 2010. "Alimentos ecológicos. Oferta y demanda en España". *Distribución y Consumo* 112: 49-60.
- Martínez-Carrasco, F, Schwentesius, R, Martínez-Paz, J, Gómez-Cruz, M, 2009. "Características y comparativa de los productores de alimentos ecológicos en el sureste de Europa: el caso de la región de Murcia, España". *Agrociencia* 43: 649-657.
- Meier-Ploeger, A, Woodward, L, 1999. "Trends between countries". *Ecology and Farming* 20: 1-15.
- Miles, S, Frewer, L, 2001. "Investigating specific concerns about different food hazards". *Food Quality and Preference* 12: 47-61.
- Mitchell, R, Carson, R, 1989. Using surveys to value public goods: the contingent valuation method. Resources for the future. Washington D.C.
- Ness, M, Brennan, M, Oughton, E, Ritson, C, Ruto, E, 2010. "Modelling consumer behavioural intentions towards food with implications for marketing quality low-input and organic food". *Food Quality and Preference* 21: 100-111.
- Riera, P, 1994. Manual de Valoración Contingente. Instituto de Estudios Fiscales. Madrid.
- Saba, A, Messina, F, 2003. "Attitudes towards organic foods and risk/benefit perception associated with pesticides". *Food Quality and Preference* 14: 637-645.
- Schifferstein, H, Oude, P, 1998. "Health-related determinants of organic food consumption in the Netherlands". *Food Quality and Preference* 9: 119-133.
- Siikamaki, J, Aakkula, J, 1996. "Measuring consumer preferences for using pesticides in Finnish agriculture: a contingent valuation approach". Contributed paper IAAE Symposium on Economics and Agro-Chemicals. Wageningen, The Netherlands.
- Smith, S, Paladino, A, 2010. "Eating clean and green? investigating consumer motivations towards the purchase of organic food". *Australasian Marketing Journal* 18: 93-104
- Ulloa, R, Gil, J, 2008. "Valor de mercado y disposición a pagar por la marca "Ternasco de Aragón". *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros* 219: 39-70.
- Willer, H, Yussefi, M. 2007. *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2007*, 9th edition. IFOAM & FiBL, Bonn, Germany.
- Williams, P, Hammit, J, 2001. "Perceived risks of conventional and organic produce: pesticides, pathogens, and natural toxins". *Risk Analysis* 21: 319-330.
- Yiridoe, E, Bonti-Ankomah, S, Martin, R, 2005. "Comparison of consumer perceptions and preference toward organic versus conventionally produced foods: a review and update of the literature". *Renewable Agriculture and Food Systems* 20: 193-205.

(Aceptado para publicación el 20 de diciembre de 2010)

## Disposición a pagar por zumos naturales: aplicación de un experimento de elección

A. Gracia\*, B. López\* y S. Virué\*\*

\* Unidad de Economía Agroalimentaria y de los Recursos Naturales. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza, Spain.

Phone: +34-976-716350. Fax:+34-976-716335. E-mail: agracia@aragon.es

\*\* Dpto. Administración y Economía de la Empresa. Universidad de Salamanca. Campus Miguel de Unamuno - Edificio FES. E-37007 Salamanca

### Resumen

Los consumidores están cada día más preocupados por su salud lo que ha conducido a que las frutas sean consideradas como uno de los alimentos saludables indispensables. Sin embargo, el consumo de frutas frescas se ha estancado o disminuido ligeramente. Esto se debe a que los consumidores buscan cada día más la conveniencia en el consumo. Por ello, una manera sencilla y divertida de aprovecharse de los beneficios de la fruta es tomarla en zumo por lo que el consumo de zumo de fruta ha aumentado de forma considerable. En este contexto, las empresas transformadoras de frutas están ofreciendo zumos de frutas que alegan no proceder de concentrado de fruta, llamados zumos naturales. El objetivo del estudio es medir las preferencias de los consumidores hacia este atributo natural de los zumos. En concreto, se estima la disposición a pagar de los consumidores por un zumo natural de pera y producido en la región de estudio (Aragón) utilizando un experimento de elección. Para llevar a cabo este objetivo se realizó una entrevista personal a consumidores de Zaragoza en abril de 2010. Los resultados indican que la disposición máxima a pagar por un zumo de pera que sea natural es de 0,77 €/litro más que por el zumo de pera procedente de concentrado. Por otra parte, la disposición máxima a pagar por un zumo natural de pera procedente de Aragón es de 0,27 €/litro más que si el zumo de pera se produce fuera de Aragón.

**Palabras clave:** Aragón, consumidores, estudio de mercado, fruta fresca, preferencias.

### Abstract

#### Willingness to pay for natural juice: a choice experiment approach

Consumers are increasingly concern about their health and therefore, fruits are being considered an important healthy food product. However, the consumption of fresh fruits in the last years remains constant or decreases slightly. This trend can be due to the increasing consumers' demand for convenience. Then, a convenience and enjoyable way to take advantage of the fruit benefits is taking fruit juices, therefore, the consumption of juices is increasing. In this environment, fruit agri-food companies supply fruit juice that claim not to come from concentrated, in other words, to be natural. The aim of this paper is to assess consumers' preferences for the attribute "natural". To reach this objective a personal interview to consumers was undertaken in Zaragoza in April 2010. To estimate the willingness to pay for two pear juice attributes (natural and region of origin) a choice experiment was used. Results indicated that the maximum willingness to pay for a natural pear juice is 0.77 €/litre. On the other hand, the maximum willingness to pay for a pear juice produced in the region (Aragon) is 0.27 €/litre.

**Key words:** Aragón, consumers, market research, preferences, fresh fruit.

## Introducción

El incremento del interés de los consumidores por la salud y el bienestar conduce a una mayor preocupación por el efecto de la alimentación en la salud. Esta mayor preocupación de los consumidores ha conducido a: *i*) cambios en la estructura del consumo de alimentos (por ejemplo, aumento del consumo de frutas y verduras); *ii*) aumento del consumo de alimentos modificados nutricionalmente; e *iii*) incremento en la compra de productos que ofrecen beneficios para la salud (Gracia y Albisu, 2001). En línea con esta nueva tendencia en el consumo de alimentos, las frutas son consideradas como uno de los alimentos indispensables para la buena salud de nuestro organismo por su acción antioxidante, el importante aporte de vitaminas y minerales, y su alto contenido en fibra y agua. Una manera sencilla y divertida de aprovecharse de los beneficios de la fruta es tomarla en zumo, por lo tanto, el zumo que es saludable, refrescante, sabe bien, está disponible y es práctico es ampliamente aceptado por los consumidores. Además, los zumos están asociados no sólo con la salud, sino con la conveniencia, otro de los aspectos también muy valorados por los consumidores en el momento de la compra de alimentos (Grunert, 2005).

En las cifras del panel de consumo alimentario del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM) se pone de manifiesto una sustitución entre el consumo de frutas frescas y el de zumos de frutas. Se revela una tendencia al alza del consumo de zumos de fruta y un estancamiento o ligero descenso en el consumo de fruta fresca. En 1987 se consumían unos 108 kilos de frutas frescas por persona y en 2007 se estimaba que el consumo rondaba los 105 kilos. Sin embargo, el consumo de zumo se ha elevado notablemente ya que en 1987 se consumían 6 litros de zumo per cápita y en 2007 se alcanzaron los 18 (Martín, 2009). Es-

tas cifras ponen de manifiesto que los zumos suponen una alternativa saludable y complementaria al consumo de fruta fresca al aportar los mismos nutrientes de la fruta de la que proceden. Sin embargo, la actual crisis económica está afectando negativamente al mercado de los zumos cuyo consumo se ha reducido (Castillo, 2009). Las empresas transformadoras de zumos se encuentran en un sector poco competitivo y ante un escenario caracterizado por la aparición, en los últimos años, de nuevos países competidores. Además, estas empresas adolecen de una falta de competitividad, con respecto a sus rivales europeos, donde hay menos empresas de mayor tamaño (Castillo, 2009).

Por otra parte, los actuales procesos de elaboración de zumos de frutas, cada vez más perfeccionados, permiten la presencia en el mercado de zumos de mayor calidad que conservan la totalidad de las vitaminas y minerales. Por ello, las empresas transformadoras de frutas, conscientes de la mayor preocupación de los consumidores por la salud y su creciente demanda de alimentos de mayor calidad y más saludables, deben apostar por la calidad en su sentido más amplio como factor crítico para su éxito empresarial, y clave de su competitividad. Una de las estrategias de calidad utilizadas recientemente es ofrecer zumos de frutas que alegan no proceder de concentrado de fruta, llamados zumos naturales. Esta estrategia de las empresas más innovadoras del sector de zumos persigue satisfacer la demanda de aquel segmento de consumidores que busca alimentos que ofrecen beneficios para la salud.

En la actualidad, diversas empresas ofrecen zumos naturales de naranja, melocotón, manzana, mandarina, piña, pomelo, limón y multifrutas. Sin embargo, todavía no se venden zumos naturales de pera aunque algunas empresas ofrecen zumos o de pera o mezclas (pera y piña) procedente de concentrado. En la región del estudio (Aragón),

la producción de frutas (manzana, pera, melocotón, etc.) es considerable y una cooperativa hortofrutícola ubicada en la región está a punto de terminar la construcción de una planta transformadora de zumos. Entre sus proyectos para obtener mayores rendimientos a sus cultivos y generar mayor valor añadido se encuentra lanzar al mercado un zumo natural de pera. Como el proceso de elaboración de un zumo natural es más costoso que la producción de zumo procedente de concentrado, este lanzamiento sería viable siempre y cuando el consumidor esté dispuesto a pagar por comprar un zumo de pera natural con un precio superior a los costes. Por lo tanto, el objetivo del estudio es medir la disposición a pagar de los consumidores de Aragón por un zumo de pera natural. Además, también se calcula la disposición a pagar por un zumo de pera producido en la región (Aragón). Para llevar a cabo este objetivo se realizó una entrevista personal a consumidores de la ciudad de Zaragoza en abril de 2010. Se ha seleccionado la ciudad de Zaragoza ya que más de la mitad de la población de Aragón reside en este municipio.

Este estudio empírico tiene dos aportaciones importantes. En primer lugar, analiza los zumos de fruta y, en particular, de pera y valora dos atributos importantes en el actual mercado agroalimentario, natural y origen de la producción. En segundo lugar, estudia las preferencias de los consumidores de Aragón, región en la que se encuentra ubicada la empresa transformadora que planea lanzar al mercado el zumo de pera natural por lo que los resultados de este análisis le serán de gran utilidad.

Entre los diferentes enfoques de preferencias declaradas que permiten estimar la disposición a pagar por nuevos productos (valoración contingente, análisis conjunto), en los últimos años se han utilizado mayoritariamente los experimentos de elección por diferentes razones. Los resultados de los experimentos de elección son más fiables que

los obtenidos de la valoración contingente porque los individuos eligen simultáneamente entre diferentes productos. Además, las elecciones se presentan en una situación de compra en la que se ofrecen unos productos hipotéticos, combinaciones de diferentes atributos. Esta forma de elección se acerca más a la manera en la que los individuos toman sus decisiones reales de compra. Además, los experimentos de elección también presentan ventajas en relación al análisis conjunto. En primer lugar, los individuos deben elegir repetidas veces entre varios productos en lugar de tener que ordenarlos en función de sus preferencias, lo que resulta más complicado a los consumidores. En segundo lugar, en los experimentos de elección se puede incorporar la opción de no compra lo que permite al individuo, al igual que en una situación de compra real, decidir no comprar el producto. Por último, su formulación es consistente con la teoría de la utilidad aleatoria.

Por lo tanto, este enfoque proporciona un marco adecuado para analizar la dinámica del proceso de elección de un individuo y está basado en la teoría del consumidor de Lancaster (Lancaster 1966) y la teoría de la utilidad aleatoria (McFadden, 1974). En particular, este método se ha utilizado para valorar diferentes atributos relacionados con alimentos modificados genéticamente (Burton *et al.*, 2001; Burton y Pearse, 2002; James y Burton, 2003; Matsumoto, 2004; Hu *et al.*, 2006a; y Hu *et al.*, 2006b); alimentos ecológicos (Blend y van Ravenswaay, 1999; Wessells *et al.*, 1999; y Jaeger y Rose, 2008); alimentos con alegaciones nutricionales o de salud (Laure *et al.*, 2004; Hu *et al.*, 2004; Barreiro-Hurlé *et al.*, 2008a; Barreiro-Hurlé *et al.*, 2008b; Gao y Schroeder, 2009; y Barreiro-Hurlé *et al.*, 2010), entre otros. Sin embargo, de los estudios realizados para analizar la disposición a pagar por diferentes atributos de las frutas frescas (Bocaletti y Nardela, 2000; Loureiro *et al.* 2001; Canava-

ri *et al.*, 2005; Darby *et al.*, 2008; Jaeger y Rose, 2008; Mahé 2008; Haghiri *et al.*, 2009; Hu *et al.*, 2009; Zhang *et al.*, 2010), sólo Darby *et al.*, 2008, Jaeger y Rose (2008) y Mahé (2008) han utilizado los experimentos de elección mientras que los demás estudios mencionados utilizaron el método de valoración contingente o el análisis conjunto.

En este trabajo se ha utilizado este enfoque de los experimentos de elección para valorar los atributos natural y producido en la región (Aragón) de un zumo de pera.

## Material y métodos

### Fuente de datos

Para la obtención de los datos se realizó una entrevista personal mediante un cuestionario estructurado dirigida a una muestra representativa de compradores habituales de alimentos, con edad superior a 20 años, residentes en la ciudad de Zaragoza. El trabajo de campo se realizó en abril de 2010, entrevistando a un total de 200 personas. El cuestionario constaba de 34 preguntas orga-

nizadas en tres secciones: hábitos de consumo y compra de zumos de fruta; conocimiento, actitudes, intención de compra y disposición a pagar por zumos naturales de fruta; y características sociodemográficas. La pregunta del experimento de elección quedó enmarcada en la sección segunda cuyo objetivo era medir la disposición a pagar por diferentes atributos de un zumo de pera.

Previo a la realización del trabajo de campo, se llevó a cabo una prueba piloto del cuestionario entrevistando a 20 individuos. Esta prueba sirvió para evaluar si la redacción de las preguntas, el lenguaje utilizado y el tiempo requerido para su aplicación eran adecuadas. Asimismo, sirvió para determinar que el atributo "producido en la región" era bastante valorado por los consumidores en el momento de la compra de zumos.

El tamaño muestral fue determinado mediante un muestreo aleatorio estratificado por edad y distrito de residencia del encuestado (14 distritos urbanos)<sup>1</sup>. Para un nivel de confianza previsto del 95,5% ( $K = 2$ ), un  $p$  y  $q$  iguales a 0,5 en una población infinita el error muestral es del  $\pm 7\%$ . En la Tabla 1 se muestra la ficha técnica del muestreo.

Tabla 1. Ficha técnica del muestreo  
*Table 1. Sampling characteristics*

Características	
Población	Consumidores mayores de 20 años que viven en la Ciudad de Zaragoza
Campo	Ciudad de Zaragoza
Tamaño de la Muestra	200 encuestas
Error de muestra	+/- 7%
Intervalo de Confianza	95,5% ( $k = 2$ )
Técnica de Muestreo	Muestra Estratificada proporcional a las características demográficas de la ciudad (edad y distrito)
Medidas de Control	1 Prueba Piloto (20 encuestas)
Período de Trabajo de Campo	Abril 2010

1. Para la determinación de la muestra se utilizaron los datos de población del Ayto. de Zaragoza del año 2009.



Las características socioeconómicas de los encuestados se muestran en la tabla 2. Los encuestados de la muestra tienen una edad media de 44 años y viven en una familia de tamaño medio de 3 individuos. Aproxima-

damente la mitad de la muestra son mujeres, un 43% tiene estudios universitarios y un 28,5% reciben una renta neta mensual superior a 2.500 €.

Tabla 2. Características sociodemográficas de la muestra  
Table 2. Sample socio-demographic characteristics

<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>200</b>
<b>Edad del encuestado (media)</b>	43,9
<b>Tamaño familiar (media)</b>	3
<b>Nivel de renta</b>	
Menos de 900 €	9,5%
Entre 901 € y 1.500 €	11,5%
Entre 1.501 € y 2.500 €	26,0%
Entre 2.500 € y 3.500 €	22,0%
Más de 3.500 €	6,5%
No contesta	24,5%
<b>Nivel de estudios</b>	
Primarios (EGB, Primaria)	18,5%
Secundarios (BUP, Bachiller, FP)	37,5%
Universitarios	43,5%
No contesta	0,50%
<b>Género del encuestado</b>	
Mujer	54,0%
Hombre	46,0%

#### Experimento de elección y disposición al pago

Los experimentos de elección se basan en la maximización de la utilidad por parte del individuo siguiendo la teoría del consumidor de Lancaster (Lancaster, 1966). Lancaster propone que la utilidad de un bien se puede descomponer en las utilidades generadas por los diferentes atributos de los productos. Sin embargo, esta utilidad es conocida por el individuo pero no por el investigador. La parte de la utilidad desconocida para el

investigador es tratada como aleatoria por lo que la utilidad es definida como una variable aleatoria de la siguiente manera:

$$U_{nj} = \beta' X_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (1)$$

donde  $U_{nj}$  es la utilidad del individuo nth que se enfrenta al conjunto de alternativas J y de cada alternativa j;  $\beta' X_{nj}$  es la utilidad conocida por el investigador y  $\varepsilon_{nj}$  es la parte que el investigador no conoce y se supone aleatoria. La persona escogerá la alternativa j si  $U_{nj} > U_{nk}$  para todo  $k \neq j$ . Sin embargo, debido a que las utilidades incluyen un com-

ponente aleatorio, sólo se puede describir la probabilidad de escoger la alternativa j:

$$P_{nj} = \text{Prob}(U_{nj} > U_{nk}) = \text{Prob}(\beta' X_{nj} + \varepsilon_{nj} > \beta' X_{nk} + \varepsilon_{nk}; \forall k \neq j) \quad (2)$$

El supuesto más común es que los términos de error se distribuyan independiente e idénticamente con una distribución del tipo valor extremo (distribución Weibull), dando lugar al modelo logit condicional (McFadden, 1974).

La probabilidad de que el consumidor nth elija la alternativa j se define de la siguiente manera:

$$P_{nj} = \frac{e^{\beta' x_{nj}}}{\sum_j e^{\beta' x_{nj}}} \quad (3)$$

La disposición a pagar por cada atributo no monetario se calcula como el ratio de la derivada parcial de la función de utilidad con respecto a cada atributo de interés, sobre la derivada de la función de utilidad con respecto a la variable precio (Burton *et al.*, 2001).

$$WTP_{Atributo} = \frac{\frac{\partial U_{nj}}{\partial Atributo}}{\frac{\partial U_{nj}}{\partial Precio}} \quad (4)$$

### Diseño del experimento de elección

Los experimentos de elección permiten reproducir las condiciones de elección de un producto en el mercado. El consumidor se enfrenta a varios productos alternativos y elige uno de ellos, de acuerdo a los atributos

que presentan. Opcionalmente, y tal como se ha llevado a cabo en este estudio, se puede ofrecer la opción de no elección o no compra. Las opciones de los distintos productos se presentan en tarjetas y a partir de ellas los consumidores van seleccionando el producto que comprarían.

El punto de partida del experimento consiste en identificar los atributos del producto analizado y sus niveles. Para este fin se utilizó información recogida en la prueba piloto del cuestionario y se complementó con información obtenida de un análisis de la oferta de zumos en el mercado de Zaragoza. En este estudio se observaron los diferentes tipos de zumos y sus características (natural, ambiente, precio, marca, etc.) ofrecidos en los principales supermercados e hipermercados de la ciudad de Zaragoza (Eroski, Alcampo, Galerías Primero, El Corte Inglés, Simply, Mercadona y Carrefour)<sup>2</sup>.

El objetivo principal del experimento de elección es averiguar la disposición a pagar por un zumo natural de pera, por ello, el atributo "Natural" fue el primer atributo seleccionado con dos niveles, natural y procedente de concentrado. Otro atributo necesario para poder calcular la disposición a pagar por los demás atributos es el "Precio". Para determinar sus niveles se utilizó la información de precios obtenida en el análisis de la oferta de zumos de fruta en los supermercados e hipermercados de Zaragoza<sup>3</sup> y la obtenida en el cuestionario piloto. En este cuestionario se incluyeron una serie de preguntas de valoración contingente para estimar, de forma aproximada, la disposi-

2. En los supermercados de Zaragoza sólo se ofrece un zumo de pera procedente de concentrado de una marca de reconocido prestigio cuyo precio es 1,7 €/litro. También se ofrecen dos zumos mezcla de pera y piña procedente de concentrado a unos precios inferiores, uno de una marca de distribución y el otro de una marca de fabricante.

3. En el análisis de precios se observó que los zumos naturales tienen un precio medio de 1,97 euros/litro, frente a los zumos procedentes de concentrado y/o néctares que tienen un precio medio en el mercado de 1,14 euros/litro. Además, el precio mínimo de un litro de zumo era de 0,6 euros/litro.

ción al pago por los zumos naturales en general, y por los zumos naturales de pera<sup>4</sup>, en particular. Esta información sirvió para determinar, junto con los precios de mercado, los 4 niveles de precios utilizados en el análisis (0,6 €, 1 €, 1,5 € y 1,9). El cuestionario piloto también nos ayudó a seleccionar otro de los atributos a valorar en el experimento de

elección. Se observó una actitud favorable de los encuestados hacia el origen geográfico del zumo, es decir, si éste es producido en Aragón o fuera de la región. Por lo tanto, la "región de producción" fue el otro atributo definido por dos niveles, producido en Aragón y fuera de Aragón. En la tabla 3 se observan los atributos y sus niveles.

Tabla 3. Atributos y niveles del zumo de pera  
Table 3. Attributes and levels: pear juice

Atributos	Niveles de los atributos
Tipo de zumo de pera (NATURAL)	Natural A base de concentrado
Región de producción (ARAGON)	Aragón Fuera de Aragón
Precio (Euros/litro) (PRECIO)	0,6 1 1,5 1,9

Con estos tres atributos y sus niveles se obtuvieron 16 (2 x 2 x 4) productos alternativos. Para formar las posibles parejas se utilizó el diseño ortogonal del paquete estadístico SPSS y se obtuvieron 16 conjuntos de elección o tarjetas que permitían estimar los efectos principales de cada nivel y cada atributo. A continuación, se analizó la eficiencia de este diseño mediante el software<sup>5</sup> "Discrete Choice Experiment" del Departamento de Ciencias Matemáticas de la Universidad de Tecnología de Australia obteniéndose una eficiencia baja. Por lo tanto, se decidió utilizar el procedimiento de diseño de experi-

mentos de Street and Burgess (2007). Para ello, se utilizaron los productos de la primera alternativa del diseño ortogonal del SPSS para definir los productos de la primera opción del nuevo diseño. Para establecer los productos de la segunda alternativa se añade uno de los generadores sugeridos por Street and Burgess (2007), que para 3 atributos con 2, 2, y 4 niveles respectivamente y dos alternativas, es aquel que cumple el vector de diferencias (1 1 1). De esta manera obtuvimos 16 tarjetas o conjuntos de elección y una eficiencia del 96.66%. Cada una de las tarjetas quedaron formadas por los productos alter-

4. Los entrevistados debían indicar cuál era su disposición máxima a pagar por un zumo de pera natural en relación a uno procedente de concentrado.

5. <http://crsu.science.uts.edu.au/choice/choice.html>

nativos diseñados, que se etiquetaron como Opción A y B, y se añadió la Opción C de no elección o no compra. En la tabla 4 aparece un ejemplo de tarjeta.

Para que los entrevistados no tuviesen que valorar 16 tarjetas, éstas fueron repartidas

en dos bloques de ocho tarjetas diferentes cada uno. La selección de los bloques se realizó de forma aleatoria para evitar réplicas (Louviere et al., 2000). De esta forma, cada persona encuestada evaluó ocho tarjetas.

Tabla 4. Tarjeta o conjunto de elección  
Table 4. Choice set

Características	Opción A	Opción B	Opción C
Tipo de zumo de pera	Procedente de concentrado	Natural	No compraría ni A ni B
Región de producción	Fuera de Aragón	Aragón	
Precio (euros/litro)	1,5	1,9	
Seleccionaría: (Por favor, marque una casilla)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Resultados

A partir de la información proporcionada por el experimento de elección se estimó un modelo logit condicional. En este modelo, la utilidad que obtiene el individuo  $n$  del producto  $j$  viene dada por la siguiente expresión:

$$U_{nj} = \alpha + \beta_1 (PRECIO_j) + \beta_2 (NATURAL_j) + \beta_3 (ARAGON_j) + \varepsilon_{nj} \quad (5)$$

donde:

$\alpha$ : es la constante específica definida:

- = 1 si el individuo elige la opción A o B;
- = 0 si el individuo elige la opción C de no compra;

PRECIO = precio del producto  $i$ , variable continua;

NATURAL = +1 si el producto  $i$  es natural;  
= -1 si el producto  $i$  procede de concentrado;

ARAGON = + 1 si el producto  $i$  es producido en Aragón;

= - 1 si el producto  $i$  es producido fuera de Aragón.

La estimación del modelo logit condicional de la ecuación (5) se llevó a cabo con el programa estadístico SAS 9.1 y los resultados aparecen en la tabla 5. En primer lugar se observa que aunque el grado de ajuste no es muy alto (Mcfadden  $R^2 = 0,14$  y Cragg-Uhler  $R^2 = 0.30$ ), los parámetros estimados son individual y conjuntamente significativos ya que los t-ratios y el test del ratio de verosimilitud son mayores que los valores críticos correspondientes para el nivel de significación del 5%.

La constante específica es positiva y estadísticamente significativa lo que implica que la derivada de la función de utilidad para cada alternativa de compra (Opción A y B) es mayor a la opción de no compra (Opción C).

El parámetro estimado del precio es negativo lo que indica que el precio tiene un efecto negativo en la utilidad siendo coherente con la teoría económica.

Los parámetros estimados de los otros dos atributos son positivos lo que muestra que los consumidores obtienen mayor utilidad si el zumo de pera es natural y de Aragón que si procede de concentrado y es producido fuera de Aragón. El atributo más valorado por los consumidores es el atributo natural lo que indica que los consumidores prefieren un zumo natural a uno procedente de concentrado. El atributo origen es menos valorado que el natural, pero el valor estimado muestra que existe cierta preferencia por el origen geográfico de producción de los zumos.

Por último, la disposición al pago por cada atributo se calculó como el cociente entre el valor estimado de cada atributo y el valor estimado del atributo precio, multiplicado por menos 1 (Tabla 5). Los resultados indican que la disposición máxima a pagar por un zumo de pera sea natural es de 0,77 €/litro más que por un zumo de pera procedente de concentrado. Si se tiene en cuenta el precio medio del zumo procedente de concentrado obtenido en el estudio de la oferta de zumos (1,14 €/litro), esta disposición a pagar estimada indica que el precio máximo que los consumidores estarían dispuestos a pagar por un zumo de pera natural sería de 1,91 €/litro. Este precio es muy similar al precio medio de mercado encontrado para un zumo natural de naranja en

Tabla 5. Modelo Logit Condicional: parámetros estimados y disposición al pago (DAP)  
Table 5. Logit Conditional Model: estimated parameters and willingness to pay

Parámetro	Estimación	Desviación estándar	t-value	DAP
Constante específica ( $\alpha$ )	0,7314*	0,1161	6,30	
PRECIO	-0,8687*	0,0848	-10,24	
NATURAL	0,6704*	0,0397	16,89	0,77
ARAGON	0,2415*	0,0384	6,30	0,27
Log L	1.507			
RV (Ratio verosimilitud)	501,5*			
McFadden R <sup>2</sup>	0,14			
Cragg-Uhler R <sup>2</sup>	0,30			

\* Los parámetros estimados son estadísticamente significativos al nivel de significación del 5%.

el análisis de la oferta de zumo que ascendía a 1,97 €/litro. Estos resultados indican que los consumidores están dispuestos a pagar un 67% más por un zumo natural de

pera que por uno procedente de concentrado<sup>6</sup>. La disposición máxima a pagar por un zumo natural de pera procedente de Aragón es de 0,27 €/litro más que si el zumo de

6. Ninguno de los estudios empíricos que miden la disposición a pagar por diferentes atributos de las frutas han incluido el atributo natural en sus análisis por lo que no se puede efectuar una comparación de nuestro resultado con resultados previos.

pera se ha producido fuera de Aragón. De la misma manera, si se toma como precio base 1,14, este valor indica que los consumidores están dispuestos a pagar un 23,7% más por un zumo de pera producido en Aragón que si ha sido producido fuera de Aragón. Similares resultados fueron obtenidos por Hu *et al.*, (2009) y Darby *et al.*, (2008) para mermelada de arándanos y fresas frescas producidas en la región de estudio (EEUU). Los consumidores estaban dispuestos a pagar un 33.1% más por una mermelada de arándanos y entre un 24% y 33,5% más por fresas frescas si habían sido producidas en la región analizada<sup>7</sup>.

## Conclusiones

En la actualidad, en el mercado de zumos se está observando una tendencia a una mayor innovación en diferentes características de los zumos (salud, proceso, conservación, variedades, etc.) al ser cada día más demandadas por los consumidores. Por ejemplo, se observa que en lo referente a la salud se ofrecen cada vez más zumos que alegan no contener azúcares, estar enriquecidos (vitaminas, antioxidantes), mezclados con soja o leche, sin gluten, con fibras, etc... Además, en lo relativo al proceso y conservación del zumo, se ofrecen zumos naturales, ecológicos, smoothies y cada vez más presentados refrigerados o con un periodo más largo de caducidad.

En este contexto, una empresa transformadora de zumos de la región (Aragón) planea lanzar al mercado un zumo de pera natural para satisfacer la demanda de aquellos consumidores más preocupados por la salud y la calidad de los alimentos. Como el proceso de elaboración de un zumo natural es más

costoso que la producción de zumo procedente de concentrado, el precio de mercado de este zumo natural tendría que ser superior. Por lo tanto, previo al lanzamiento del nuevo zumo sería necesario investigar el precio máximo que el consumidor estaría dispuesto a pagar por este zumo. Este ha sido el objetivo del estudio, medir la disposición a pagar de los consumidores por un zumo de pera natural y además, producido en la región (Aragón). Para ello, se ha utilizado un experimento de elección.

Los resultados indican que la disposición máxima a pagar por un zumo de pera natural es de 0,77 €/litro más que por el zumo de pera procedente de concentrado. Si se tiene en cuenta el precio medio de mercado de un zumo procedente de concentrado (1,14 €/litro), esta disposición a pagar estimada indica que el precio máximo que los consumidores estarían dispuestos a pagar por un zumo de pera natural sería de 1,91 €/litro. Sin embargo, si se toma como base el precio de mercado del único zumo de pera vendido actualmente en la ciudad de Zaragoza, 1,7 €/litro (se trata de un zumo de pera procedente de concentrado vendido a temperatura ambiente de una marca de fabricante muy conocida), el precio máximo a pagar por un consumidor sería de 2,47 €/litro. Por lo tanto, la primera recomendación para la empresa sería que el precio de venta de su zumo de pera natural podría estar entre 1,91 €/litro y 2,47 €/litro. Aunque parezca a primera vista que este último precio es bastante elevado para un litro de zumo, hay que tener en cuenta que el precio máximo encontrado en los supermercados de Zaragoza corresponde a 2,99 €/litro por un zumo natural de pomelo de una marca de fabricante de zumos muy prestigiosa. Sin embargo, como la empresa transformadora

---

7. Para calcular este incremento porcentual en precios se han tomado las disposiciones medias a pagar y los precios medios de los niveles de precios utilizados en los experimentos.

es de nueva creación y todavía no tiene una imagen de marca en el mercado sería recomendable que su precio de lanzamiento fuese el mínimo, dentro del intervalo de precios 1,91 y 2,47, que cubra sus costes y le permita obtener los beneficios previstos.

Por otra parte, la disposición máxima a pagar por un zumo natural de pera procedente de Aragón es de 0,27 €/litro más que si el zumo de pera se produce fuera de Aragón. Este valor indica que los consumidores de la ciudad de Zaragoza valoran positivamente que el zumo haya sido producido en la región por lo que estarían dispuestos a pagar un pequeño sobreprecio. La recomendación en este caso sería que esta valoración positiva no se trasladase a los precios finales de venta del producto, sino que esta característica regional se utilice como herramienta de marketing para promocionar y hacer publicidad del producto en el mercado regional. De esta manera, podría conseguir, en primer lugar, acceder a los consumidores más cercanos que valoran el origen regional del producto.

Finalmente, este estudio presenta, como todos los trabajos empíricos, una serie de limitaciones. En primer lugar, el ámbito de estudio, aunque limitado a la región de Aragón, es adecuado ya que la empresa transformadora se encuentra ubicada en esta región. Sin embargo, el tamaño muestral podría haber sido mayor lo que hubiese dado mayor representatividad a los resultados. Además, en la muestra final parece que hay algún grupo de individuos sobre-representados (personas con estudios universitarios) lo que lleva a que las conclusiones deban interpretarse teniendo en cuenta este aspecto. En segundo lugar, en los análisis no se ha tenido en cuenta la posible heterogeneidad en las preferencias de los individuos. Esta limitación constituye una posible extensión del estudio. Se debería investigar si existe heterogeneidad en las preferencias de los consumidores y, en caso afirmativo, habría que explicar las causas de esta heterogeneidad.

## Bibliografía

- Barreiro-Hurlé J, Colombo S, Cantos-Villar E, 2008a. Is there a market for functional wines? Consumer preferences and willingness to pay for resveratrol-enriched red wine. *Food Quality and Preference*, 19, 360-371.
- Barreiro-Hurle J, Gracia A, De Magistris T, 2008b. Using latent classes to determine consumer heterogeneity in nutritional label valuation. *Food Economics – Acta Agriculturae Scandinavica, Section C*, 5 (3), 178-193.
- Barreiro-Hurle J, Gracia A, De Magistris T, 2010. The Effects of Multiple Health and Nutrition Labels on Consumer Food Choices. *Journal of Agricultural Economics*, 61 (2), 426-443.
- Blend JR, Van Ravenswaay EO, 1999. Consumer Demand for Eco-labeled Apples: Results from Econometric Estimation. *American Journal of Agricultural Economics*, 81, 1072-1077.
- Bocaletti S., Nardella M., 2000. Consumer willingness to pay for pesticide-free fresh fruit and vegetables in Italy. *International Food and Agribusiness Management Review*, 3, 297-310.
- Burton M, Pearse D, 2002. Consumer Attitudes Towards Genetic Modification, Functional Foods, and Microorganisms: A Choice Modeling Experiment for Beer. *AgBioForum*, 5 (2), 51-58.
- Burton M, Rigby D, Young T, James S., 2001. Consumer Attitudes to Genetically Modified Organisms in Food in the UK. *European Review of Agricultural Economics* 28 (4), 479-498.
- Canavari M., Nocella G., Scarpa R., 2005. Stated Willingness to Pay for Organic Fruit and Pesticide Ban. *Journal of Food Products Marketing*, 11 (3), 107-134.
- Castillo M., 2009. Zumos y néctares. La marca blanca se va comiendo el mercado. *Alimarket*, 228, 215-230.
- Darby K., Batte M.T., Ernst S., Roe B., 2008. Decomposing Local: a Conjoint Analysis of Locally Produced Foods. *American Journal of Agricultural Economics*, 90 (2), 476-486.
- Gao Z, Schroeder T, 2009. Effects of additional quality attributes on consumer willingness-to-pay for food labels. *American Journal of Agricultural Economics*, 91 (3), 795-809.

- Gracia A, Albisu LM, 2001. Food consumption in the European Union: main determinants and country differences. *Agribusiness: An International Journal*, 17 (4), 469-488.
- Grunert KG, 2005. Food quality and safety: consumer perception and demand. *European Review of Agricultural Economics*, 32 (3), 369-391.
- Haghiri M., Hobbs J.E., Meaghan L., McNamara L., 2009. Assessing Consumer Preferences for Organically Grown Fresh Fruit and Vegetables in Eastern New Brunswick. *International Food and Agribusiness Management Review*, 12 (4), 81-100.
- Hu W, Hunnemeyer A, Veeman M, Adamowicz W, Srivastava L, 2004. Trading off health, environmental and genetic modification attributes in food. *European Review of Agricultural Economics*, 31 (3), 389-408.
- Hu W, Adamowicz WL, Veeman M, 2006a. Labeling context and reference point effects in models of food attribute demand. *American Journal of Agricultural Economics*, 88 (4), 1034-1049.
- Hu W, Veeman M, Adamowicz W, Gao G, 2006b. Consumers' food choices with voluntary access to genetic modification information. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 54, 585-604.
- Hu W., Woods T., Bastin S., 2009. Consumer Acceptance and Willingness to Pay for Blueberry Products with Nonconventional Attributes. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 41 (1): 47-60.
- Jaeger SR, Rose JM, 2008. Stated choice experimentation, contextual influences and food choice: A case study. *Food Quality and Preference*, 19, 539-565.
- James S, Burton M, 2003. Consumer Preferences for GM Food and Other Attributes of the Food System. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 47 (4), 501-518.
- Lancaster K, 1966. A New Approach to Consumer Theory. *Journal of Political Economy*, 74, 132-157.
- Laure B, West G, Gendron C, Lambert R, 2004. Consumer response to functional foods produced by conventional, organic or genetic manipulation. *Agribusiness* 20 (2), 155-166.
- Loureiro M.L., McCluskey J.J., Mittelhammer R.C., 2001. Assessing Consumers Preferences for Organic, Eco-labeled, and Regular Apples. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 26 (2), 404-416.
- Louviere JJ, Hensher DA, Swait JD, 2000. *Stated choice methods. Analysis and applications.* Cambridge, University Press.
- Mahé T.G., 2008. A Field Test of the Consistency in Stated Choice Analysis: Case Study on Fair Trade Labelled Bananas. I Workshop on "Valuation methods in agro-food and environmental economics: stated of the art and future challenges in Stated Choice Experiments". Barcelona, 3<sup>rd</sup>-4<sup>th</sup> July, 2008.
- McFadden D, 1974. Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. In P. Zarembka (ed.) *Frontiers in Econometrics*. New York: Academic Press, 105-142.
- Martín V.J., 2009. Evolución de los hábitos de compra y consumo en España 1987-2007, dos décadas del panel de consumo alimentario. *Distribución y Consumo* 100, 208-239.
- Matsumoto S, 2004. Consumers' Responses to Front vs. Back Package GM Labels in Japan. *Journal of Agricultural and Food Industrial Organization*, 2 (5), 1-23.
- Street, D. and L. Burgess, 2007. *The construction of optimal stated choice experiments.* New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Wessells CR, Johnston RJ, Donath H, 1999. Assessing Consumer Preferences for Eco-labeled Seafood: The Influence of Species, Certifier and Household Attributes. *American Journal of Agricultural Economics*, 81, 1084-1089.
- Zhang H., Gallardo R.K., McCluskey J.J., Kupferman E.M., Consumers' Willingness to Pay for Treatment-Induced Quality Attributes in Anjou Pears. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 35 (1), 105-117.

(Aceptado para publicación el 20 de diciembre de 2010)



## Preocupación por el bienestar animal y actitudes hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal: Caracterización y segmentación

A. Gracia y G. Zeballos

Unidad de Economía Agroalimentaria y de los Recursos Naturales. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza, Spain. Phone: +34-976-716350. Fax:+34-976-716335. E-mail: agracia@aragon.es

### Resumen

El objetivo del presente trabajo es analizar la preocupación de los ciudadanos por el bienestar de los animales de granja y las actitudes hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal para establecer segmentos de consumidores con base en estos aspectos. En primer lugar, se estudian los factores que determinan la preocupación de los consumidores por el bienestar animal mediante la especificación y estimación de un modelo *probit* ordenado. En segundo lugar, se segmenta a los consumidores con base en sus actitudes hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal utilizando un análisis cluster no jerárquico. Para ello se realizó una entrevista personal a una muestra representativa de consumidores residentes en la ciudad de Zaragoza mediante un cuestionario estructurado en la primavera de 2008. Los resultados indican que los ciudadanos zaragozanos están preocupados por el bienestar animal y los que presentan mayor preocupación son mujeres que en el momento de comprar piensan acerca de cómo han sido criados los animales y afirman haber comprado alguna vez productos que indican respetar el bienestar animal. Además, aquellos individuos más implicados con la conservación de la naturaleza y el medioambiente están más preocupados por el bienestar animal. Alrededor de la mitad de los ciudadanos se pueden considerar consumidores potenciales de productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal ya que están dispuestos a comprar estos productos al estar más preocupados por el bienestar animal y presentar actitudes más favorables hacia estos productos.

**Palabras clave:** actitudes, bienestar animal, España, preocupación, segmentación.

### Abstract

#### **Animal welfare concern and attitudes towards more animal welfare friendly meat products: characterization and segmentation**

The aim of this paper is to analyze consumers' concern on farm animal welfare and their attitudes towards animal friendly meat products to establish consumers' segments. First, factors affecting consumers' concern on farm animal welfare have been studied using an Ordered Probit model. Second, consumers' segmentation based on their attitudes towards animal friendly meat products has been conducted using a cluster analysis. With this purpose, a personal interview was carried out on a representative sample of inhabitants in Zaragoza through a structured questionnaire. Results indicate that Spaniards are concerned about farm animal welfare and women are more concerned than men. Moreover, people who think on animal welfare issues in their food purchasing decision confirm having bought some animal friendly meat product. Finally, those people more involved in the environment are also more concerned with animal welfare. About half of the interviewed people are potential consumers of animal friendly meat products since they are willing to purchase these products because they are more concerned about animal welfare and show positive attitudes towards animal friendly meat products.

**Key words:** attitudes, animal welfare, Spain, concern, segmentation.

## Introducción

Una vez que en los países desarrollados, en concreto en la Unión Europea, se superaron los problemas de abastecimiento de alimentos y la oferta empezó a exceder a la demanda, la cadena de producción agroalimentaria tuvo que cambiar de orientación para satisfacer las nuevas demandas de los consumidores (MAPA, 2003). Por ello, los métodos de producción se fueron adaptando y se pasó de ofrecer grandes cantidades de productos alimenticios a precios bajos a suministrar mayor diversidad de productos de calidad diferenciada. Este cambio de orientación fue debido a que el precio no es el único atributo en la elección de alimentos por parte de los consumidores sino que la decisión de compra de alimentos se realiza también en función de otras características del producto como los atributos sensoriales (sabor, etc.), los atributos de salud (funcionales, etc.), los atributos de proceso (método de producción, origen, ecológico, etc.) y los atributos de conveniencia cada día más importantes para los consumidores. Además, la valoración relativa de estas características no es uniforme en los diferentes segmentos de consumidores (Grunert, 2006).

Una de las características de los productos alimenticios que está ganando importancia en las preferencias de los consumidores es el bienestar de los animales de granja (McInerney, 2004). Los consumidores valoran las

condiciones en las que se crían, transportan y sacrifican los animales de granja cuando compran productos ganaderos. La Unión Europea (UE) lleva desarrollando legislaciones sobre el bienestar de los animales de granja desde hace más de tres décadas, reconociendo oficialmente en el Tratado de Ámsterdam que los animales son seres sensibles, basándose en las llamadas cinco libertades<sup>1</sup> para diseñar sus políticas de bienestar animal (Comunidades Europeas, 2007). Sin embargo, aunque la regulación de la UE sobre bienestar animal es de las más completas (Moynagh, 2000)<sup>2</sup>, se trata de un proceso dinámico en una continua adecuación a los avances científicos que se logran en los aspectos de bienestar de los animales<sup>3</sup>. Por otra parte los consumidores europeos muestran una creciente preocupación por el bienestar animal (Bennett, 1996; Bennet y Larson, 1996; Bennett, 1997; Bennett y Blaney, 2003; Maria, 2006; Tawse, 2010). Los resultados más recientes indican que estarían dispuestos a pagar un precio extra por productos ganaderos que mejoren y respeten el bienestar de los animales (Carlsson *et al.*, 2005; Chilton *et al.*, 2006; Lagerkvist *et al.*, 2006; Carlsson *et al.*, 2007; Liljenstolpe, 2008; Napolitano *et al.*, 2008; Nocella *et al.*, 2009).

Aunque algunos estudios realizados en Europa demuestran que el bienestar animal todavía no es uno de los atributos más valorados por los consumidores en el momento de comprar alimentos (Verbeke y Viane,

---

1. Libres de hambre y malnutrición (acceso a agua potable y una dieta saludable); libres de agresiones físicas y térmicas (entorno de confort adecuado de estabulación y con zonas de descanso cómodas); libres de lesiones y enfermedades; libres de expresar sus comportamientos naturales (espacio e instalaciones adecuadas, compañía de animales de su propia especie); libres de miedo y distrés.

2. Council Directive (98/58/EC) concerning the protection of animals kept for farming purposes; Council Regulation (1/2005/EC) on the protection of animals during transport; Council Regulation (1099/2009/EC) on the protection of animals at the time of killing; Council Directive (91/630/EC) laying down standards for the protection of pigs amended by Council Directive 2001/88/EC and Council Directive 2001/93/EC.

3. Medidas concretas para mejorar la protección y bienestar de los animales en los próximos años se mencionan en el Plan de Acción Comunitario para la Protección y Bienestar de los Animales 2006-2010.

2000; Bernués *et al.*, 2003; McCarthy *et al.*, 2003; McCarthy *et al.*, 2004), otros trabajos indican que existe cierto segmento de consumidores que sí lo valoran (Hansman, 1999; Meuwissen y van der Lans, 2004). El que los consumidores tengan en cuenta el atributo bienestar animal en sus decisiones de compra viene determinado por sus principios éticos, sus características personales y su nivel de preocupación por el bienestar de los animales (McInerney, 2004). Además, como indica la Teoría de la Acción Razonada de Azjen (1991), las actitudes hacia el producto son las que determinan la intención de compra del mismo. Por lo tanto, estudiar la preocupación de los consumidores por el bienestar animal y las actitudes hacia los productos que lo respeten, es de vital importancia para determinar el potencial de mercado de estos productos al ser ambos aspectos determinantes de la decisión final de compra de los mismos. Sin embargo, como indica Vanhonacker *et al.*, (2007), no todos los consumidores están implicados o muestran el mismo interés por el bienestar de los animales sino que existen diferentes segmentos de consumidores.

El conocimiento de estos diferentes segmentos de consumidores y de sus características será de gran utilidad para localizar el segmento de consumidores más propensos a adquirir productos ganaderos que respeten el bienestar animal. Ello ayudará a orientar las políticas de bienestar animal y definir las estrategias para alcanzar ese nicho de mercado. El objetivo del presente trabajo es analizar la preocupación de los consumidores por el bienestar de los animales y las actitudes hacia los productos ganaderos que respeten el bienestar animal, para así establecer seg-

mentos de consumidores con base en estos aspectos. Cuando nos referimos a los productos que respeten el bienestar animal estamos indicando aquellos productos ganaderos que proceden de animales de granja que cumplan condiciones de bienestar animal más allá de lo que establece la legislación actual que denominamos productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal.

El trabajo se va a estructurar de la siguiente manera. En el siguiente apartado de metodología se describe la información disponible y los procedimientos de análisis utilizados. El apartado 3 ofrece los principales resultados de la segmentación de los consumidores y finalmente, se muestran las principales conclusiones y recomendaciones.

## Metodología de la investigación

### Toma de datos

Para la obtención de los datos se realizó una entrevista personal dirigida a una muestra representativa de consumidores residentes en la ciudad de Zaragoza, responsables de la compra de alimentos del hogar y mayores de veinte años. El tamaño muestral ( $n = 335$ ) fue determinado mediante un muestreo aleatorio estratificado por distritos y edades, con afijación proporcional al número de personas en cada estrato. Teniendo en cuenta un nivel de confianza del 95% ( $k = 2$ ), un  $p$  y  $q$  iguales a 0,5 en una población infinita se incurrió en un error muestral del  $\pm 5,5\%$ . La población objeto de estudio la constituye los individuos residentes en los 14 distritos urbanos de la ciudad de Zaragoza (barrios rurales excluidos) y mayores de

---

4. Los datos de la población de Zaragoza se obtuvo del último censo de habitantes disponible en la página web del Ayuntamiento de Zaragoza (<http://www.zaragoza.es>) en el momento de la realización de la encuesta (septiembre de 2010).

20 años<sup>4</sup>. Las entrevistas se realizaron personalmente en la primavera de 2008. Los entrevistadores se desplazaban a los diferentes distritos y los individuos a entrevistar en cada distrito se seleccionaron al azar. En primer lugar, se les preguntaba si eran la persona responsable de realizar la compra de alimentos. Aquellos individuos que decían no realizar nunca la compra de alimentos del hogar, eran descartados y se buscaba otro individuo al azar.

El cuestionario utilizado se divide en cuatro partes. La primera recoge cuestiones referidas al conocimiento del encuestado respecto al bienestar animal, si ha visitado granjas de animales, si piensa acerca de cómo han sido criados los animales de granja o si ha oído hablar del bienestar animal. El segundo bloque de preguntas está orientado a

captar las actitudes hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal. En la tercera parte, se les pregunta sobre la intención de compra de estos productos. A continuación, el bloque cuatro recoge preguntas sobre factores personales del encuestado y características sociodemográficas y económicas.

En la Tabla 1 se presentan las características sociodemográficas de la muestra. El 71% de los encuestados son mujeres con una edad media de 50 años y que viven en hogares con una media de 3 personas. Un 37% y 39% de los encuestados tienen estudios primarios y universitarios, respectivamente. Un 35% de los encuestados tienen rentas menores de 1.500 € y entre 1.500 y 2.500 mientras que el 30% restante reciben rentas superiores a 2.500 € mensuales.

Tabla 1. Características sociodemográficas y económicas de la muestra estudiada.  
*Table 1. Sample socio-demographic and economic characteristics*

	Definición	Valor
Tamaño de la muestra		335
Género		
Hombre	MUJER (1 = mujer; 0 = hombre)	29.25%
Mujer		70.75%
Edad (media y desviación standard)	EDAD (continua)	50.1 (16.26)
Tamaño del hogar (media y desviación standard)	NMIE (continua)	2.9 (1.22)
Nivel de estudios		
Primarios	UNIVER (1 = si estudios universitarios; 0 = en otro caso)	36.70%
Secundarios		24.48%
Universitarios		38.81%
Renta familiar neta mensual		
Menos de 1.500 € mes	RENTA ALTA (1 = si renta superior a 2.500 €)	35.2%
Entre 1.500 y 2.500		34.93%
Más de 2.501		29.85%

### Métodos de análisis

Para analizar los factores que determinan la preocupación de los consumidores por el bienestar animal<sup>5</sup> se ha especificado y estimado un modelo *probit* ordenado y para segmentar a los consumidores con base en sus actitudes hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal un análisis cluster no jerárquico.

#### Modelo probit ordenado

La ecuación de partida del modelo *Probit* ordenado se construye a partir de una variable latente  $y_i^*$  tal que:

$$y_i^* = Z_i \beta + \xi_i \quad (1)$$

donde,  $Z_i$  son las variables exógenas  
 $\xi_i$  es la perturbación aleatoria  
 $(N(0,1))$

La variable  $y_i^*$  no es observable, lo que se observa es:

$$\begin{aligned} y_i = 1 & \quad \text{si} \quad y_i^* \leq 0 \\ y_i = 2 & \quad \text{si} \quad 0 < y_i^* \leq \mu \\ y_i = 3 & \quad \text{si} \quad \mu < y_i^* \end{aligned} \quad (2)$$

Donde el parámetro  $\mu$ , denominado umbral, se estima junto con los parámetros  $\beta$ .

A partir de la hipótesis de normalidad se obtienen las siguientes probabilidades:

$$\begin{aligned} \text{Prob}(y_i = 1) &= \Phi(-Z_i \beta) \\ \text{Prob}(y_i = 2) &= \Phi(\mu - Z_i \beta) - \Phi(-Z_i \beta) \\ \text{Prob}(y_i = 3) &= 1 - \Phi(\mu - Z_i \beta) \end{aligned}$$

Donde  $\Phi$  es la función de distribución normal estándar.

Si se definen las siguientes variables ficticias:

$$\begin{aligned} d_{ij} = 1 & \quad \text{si} \quad y_i = j \text{ donde } j = 1, 2 \text{ ó } 3 \text{ (número de categorías ordenadas)} \\ d_{ij} = 0 & \quad \text{en cualquier otro caso} \end{aligned}$$

La función de verosimilitud a maximizar se puede definir de la siguiente manera (Greene, 1993):

$$L = \prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^m (\Phi(\mu_j - Z_i \beta) - \Phi(\mu_{j-1} - Z_i \beta))^{d_{ij}} \quad (3)$$

La definición de los factores explicativos de la preocupación por el bienestar animal se muestra en el Tabla 1 y 2. Diversos estudios empíricos previos sobre la preocupación de los individuos por el bienestar de los animales han concluido que existen tres grupos de factores que determinan esta preocupación: *i)* factores relacionados con el medio rural versus urbano<sup>6</sup>; *ii)* factores socio-demográficos y económicos; *iii)* experiencias de los individuos relacionadas con los animales (Kendall *et al.*, 2006; Vanhonacker *et al.*, 2007). Respecto al primer grupo de factores, los estudios empíricos indican que aquellos individuos menos preocupados por el bienestar animal son los que están más implicados con el medio rural y poseen más experiencia con la producción agrícola y ganadera (Frewer *et al.*, 2005; Kendall *et al.*, 2006; Vanhonacker *et al.*, 2007; Tawse, 2010). En nuestro estudio, para medir estos factores, se preguntó al entrevistado si había visitado en más de una ocasión una granja donde se crían animales (VISITA). En relación a los factores sociodemográficos y económicos, el género y la edad han sido los que han obtenido mayor evidencia sobre su efecto en la preocupación por el bienestar animal mientras que existen resultados contradictorios sobre el efecto de los demás factores socio-demográficos. De esta manera, las mujeres y los jóvenes son los que presentan mayor grado de preocupación por el bienestar animal (Burrell y Vrieze, 2003; Verhue y Verzeijden, 2003; Kendall *et al.*, 2006; María, 2006). En nuestro caso, se han incluido las variables definidas en el Tabla 1. Finalmente, en cuan-

5. La preocupación se mide en tres niveles: alta, media y baja.

6. Por ejemplo, grado de relación del individuo con el medio rural (si vive, se visita con frecuencia, etc.), grado de experiencia o conocimiento de la agricultura y ganadería, etc.

to a las experiencias de los individuos relacionadas con los animales, Kendall *et al.* (2006) supuso que las personas que no cazan, tienen animales domésticos, son vegetarianos, están más involucrados en la compra de alimentos y más preocupados por el medioambiente y la alimentación en general son los

más preocupados por el bienestar animal. Para medir estos factores, en el cuestionario se incluyeron diferentes preguntas sobre estos aspectos cuya medición aparece en el Tabla 2 (PIENSA, CONSUME, CONSERVA, DERROCHA, SEL\_BASURA, NATURALEZA, ASOCIACION y NUEVOS\_PROD).

Tabla 2. Definición de las variables  
Table 2. Variables definition

Variable	Definición	Valor
<b>Variable endógena</b>		
<i>Preocupación por el bienestar de los animales</i>		
Preocupación baja		26.3%
Preocupación media		37.9%
Preocupación alta	PREOCUPA (1 = baja; 2 = media; y 3 = alta)	35.8%
<b>VARIABLES EXPLICATIVAS</b>		
<i>Factores relacionados con el medio rural</i>		
¿Ha visitado en más de una ocasión una granja donde se crían animales para consumo humano?	VISITA (1 = SI; 0 = NO)	48.00%
<i>Características socio demográficas (definidas en la Tabla 1)</i>		
<i>Experiencia de los individuos con los animales</i>		
¿Cuando compra productos de origen animal piensa acerca de cómo han sido criados los animales de los que proceden?	PIENSA (1 = Siempre; 0 = otro caso)	11.6%
¿Ha comprado alguna vez algún producto que indica que se ha respetado el bienestar animal?	CONSUME (1 = SI; 0 = NO)	37.0%
Contribuyo a la conservación del medioambiente	CONSERVA (1 = SIEMPRE; 0 = Otro caso)	27.40%
Intento no derrochar agua	DERROCHA (1 = SIEMPRE; 0 = Otro caso)	45.97%
Realizo la separación de las basuras en mi hogar	SEL_BASURA (1 = SIEMPRE; 0 = Otro caso)	47.76%
Me gusta estar en contacto con la naturaleza	NATURALEZA (Escala de likert: 1 = muy en desacuerdo, ...5 = muy de acuerdo)	4.4
Pertenecer a una asociación de defensa de la naturaleza podría ser gratificante	ASOCIACION (Escala de likert: 1 = muy en desacuerdo, ...5 = muy de acuerdo)	3.6
Me atrae probar nuevos productos	NUEVOS_PROD (Escala de likert: 1 = muy en desacuerdo, ...5 = muy de acuerdo)	3.9

### Segmentación de los consumidores

Los trabajos empíricos de segmentación más alejados en el tiempo efectuaban la segmentación en función de las características sociodemográficas de los individuos o en función de su personalidad y estilos de vida. Sin embargo, cuando el objetivo de la segmentación es diferenciar tanto a los consumidores potenciales del producto como a los consumidores actuales del mismo es más adecuado utilizar una segmentación por beneficios buscados (Vicente y Mediano, 2002). Este es, en concreto, el caso que nos ocupa, se pretende determinar las características de los segmentos de consumidores potenciales de productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal. Por lo tanto, los consumidores se van a segmentar en función de sus actitudes hacia estos productos.

Para clasificar a los consumidores en grupos homogéneos en función de sus actitudes hacia los productos más respetuosos con el bienestar animal se ha utilizado un análisis cluster no jerárquico. Esta técnica multivariante permite clasificar a los individuos en un número establecido de grupos (previamente determinados por el investigador) tratando de maximizar la varianza entre los grupos y minimizar la varianza dentro del grupo. Este enfoque es recomendado cuando se dispone de un volumen importante de datos y el objetivo es clasificar a los individuos y conocer las características de cada segmento en lugar de analizar la estructura jerárquica de los individuos (Díaz de Rada 2002). En concreto se ha aplicado el método K-means pero, en lugar de utilizar los valores originales de las actitudes, se han utilizado las puntuaciones factoriales medias obtenidas de un análisis factorial previo. Este análisis factorial se ha realizado con el fin de obtener las principales actitudes de los entrevistados hacia los productos que respeten el bienestar animal. El análisis factorial reduce la información disponible de tal forma que sea más manipulable para análisis posteriores pero sin excesiva pérdida del contenido

informativo suministrado por las variables originales. Se parte de la idea de que cuando entre varios fenómenos se observan una serie de interrelaciones, éstas se pueden deber a la existencia de algún fenómeno subyacente, no medible directamente. A este fenómeno subyacente se le llama Factor. Se considera a las variables originales como simples indicadores de este factor (Grande y Abascal, 2000). Dicho en otras palabras, el análisis factorial condensa la información aportada por un conjunto de variables en un conjunto de componentes o factores que no se encuentran correlacionados.

Finalmente, una vez obtenidos los segmentos en función de las variables de segmentación, éstos son caracterizados con base en una serie de variables de caracterización seleccionadas. Las variables de segmentación son los factores obtenidos de las actitudes de los consumidores hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal. En el cuestionario se les pidió a los encuestados que indicasen su grado de acuerdo con diferentes afirmaciones relativas a estos productos en una escala de 1 a 5 donde 1 indica el mayor grado de acuerdo. Estas afirmaciones se han seleccionado y adaptado de las utilizadas en otros estudios sobre alimentos ecológicos (Gil *et al.*, 2000; Chen, 2007) y aparecen en la figura 1. Se observa que los consumidores opinan que un producto ganadero más respetuosos con el bienestar animal es más caro pero a la vez ofrece una mayor seguridad alimentaria. Sin embargo, consideran en menor medida que se trata de un producto de moda.

Las variables de clasificación utilizadas son las definidas en el Tabla 1 y 2 junto con una variable que mide la intención de compra de los individuos de los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal. A los entrevistados se les preguntó si comprarían productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal pudiendo responder sí, no o indiferente/no sé (INT\_COMPRA).

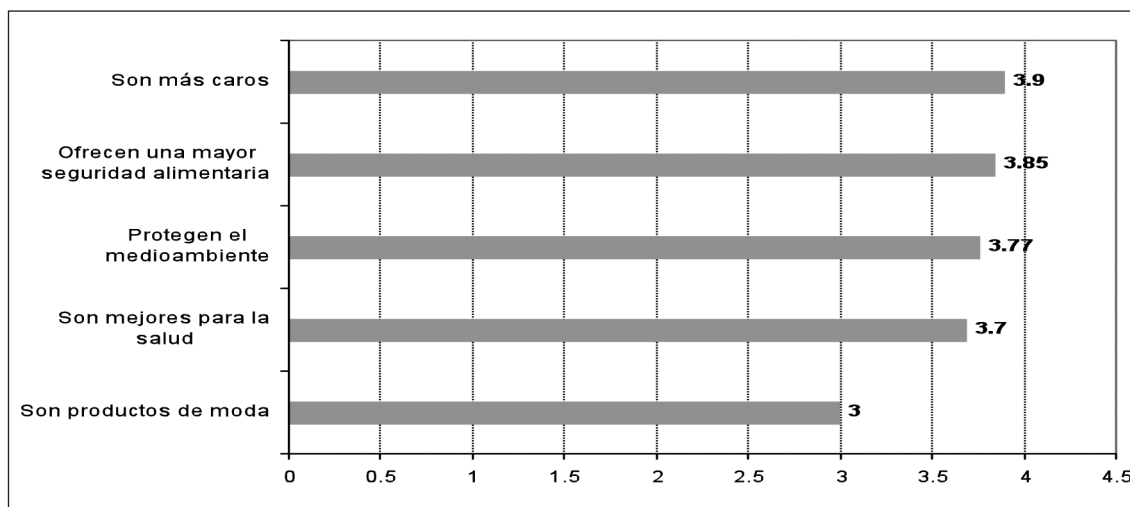


Figura 1. Puntuación media de las actitudes de los consumidores hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal.

Figure 1. Mean rating for consumers' attitudes towards animal friendly meat products.

Fuente: Elaboración propia.

## Resultados

### Factores determinantes de la preocupación por el bienestar animal

Aproximadamente el 70% de los encuestados indica tener una preocupación media o alta por el bienestar animal. Este nivel de preocupación es inferior al obtenido, también para España, por María (2006), en el que un 88% de los encuestados mostraban una preocupación media o alta.

El modelo *probit* definido en la ecuación (1) se ha estimado con las variables explicativas definidas en el Tabla 1 y 2 maximizando la función de verosimilitud (ecuación 3). Los parámetros estimados para aquellas variables que han resultado estadísticamente significativas se presentan en la Tabla 3. En primer lugar se observa que aunque el grado de ajuste no es muy alto (Cragg-Uhler  $R^2 = 0.18$ ), los parámetros estimados son individual y conjuntamente significativos ya que

los t-ratios y el test del ratio de verosimilitud son mayores que los valores críticos correspondientes para el nivel de significación del 5%, rechazándose la hipótesis nula de igualdad a cero.

La variable que mide la implicación de los individuos con el mundo rural (VISITA) no ha resultado estadísticamente significativa lo que indica que, en nuestro estudio, este factor no determina el nivel de preocupación de los individuos por el bienestar animal. Sin embargo, Tawse (2010) obtuvo, para los consumidores ingleses, que aquellos individuos que han visitado granjas de cerdos en el pasado presentan mayor preocupación por el bienestar animal. Además, sólo una de las características socio-demográficas (MUJER) ha resultado estadísticamente significativa lo que indica que las mujeres son las que se muestran más preocupadas por el bienestar animal. Este resultado fue también obtenido por María (2006) para consumidores Españoles. En este estu-



Tabla 3. Estimación del modelo *probit* ordenado: preocupación por el bienestar animal  
 Table 3. Ordered probit model estimations: animal welfare concern

Parámetros	Probit ordenado	
	Estimación	t-ratio
Constante	-1,17	-2,91*
MUJER	0,23	1,72**
PIENSA	0,79	3,60*
CONSUME	0,33	2,52*
CONSERVA	0,28	1,95*
NATURALEZA	0,17	2,11*
ASOCIACION	0,18	2,68*
$\mu$	1,09	13,17*
Log L	-334,23	
RV (Ratio verosimilitud)	59,56*	
Cragg-Uhler R <sup>2</sup>	0,18	

dio también la edad y la ocupación del individuo influyen en la mayor preocupación por el bienestar animal. Por último, varios factores que miden las experiencias de los individuos relacionadas con los animales han resultado estadísticamente significativos (PIENSA, CONSUME, CONSERVA, NATURALEZA y ASOCIACION) y con signo positivo. De esta manera los entrevistados que en el momento de la compra piensan acerca de cómo han sido criados los animales y afirman haber comprado alguna vez productos que indican respetar el bienestar animal son los más preocupados. Además, aquellos individuos más implicados con la conservación de la naturaleza y el medioambiente están más preocupados por el bienestar animal. En concreto, aquellas personas a las que les gusta estar en contacto con la naturaleza, que afirman que pertenecer a una asociación de defensa de la naturaleza podría ser gratificante y contribuyen en mayor medida a la conservación del medioambiente están más preocupadas por el bienestar

de los animales. Estos resultados indican que aquellas personas que están más comprometidas con la naturaleza y medioambiente también lo están con los animales y con evitarles un sufrimiento innecesario.

#### Segmentación y caracterización de los individuos

Las actitudes hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal agrupados mediante un análisis factorial, se presentan en la Tabla 4. En primer lugar, la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) indica que el grado de adecuación de los datos es bajo pero superior el 0,5 establecido como mínimo aceptable (Hair *et al.*, 1998). La información original se resume en dos factores que explican el 67% de la varianza. El primer factor se asocia positivamente con que los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal "son mejores para la salud", "ofrecen una mayor seguridad alimentaria" y "protegen el me-

medioambiente" es decir con aspectos beneficiosos para la salud humana y el medioambiente por lo que se denomina "Salud y Medioambiente". El factor 2 se asocia posi-

vamente con que "son más caros" y "son productos de moda" es decir, aspectos que pueden ser limitantes para la expansión de su consumo y se denomina "Precio y Moda".

Tabla 4. Análisis factorial de las actitudes hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal

Table 4. Factorial analysis for consumers' attitudes towards animal friendly meat products

	Factor 1 Salud y Medioambiente	Factor 2 Precio y Moda	Comunalidad
Son mejores para la salud	<b>0.88</b>	0.05	0.77
Ofrecen mayor seguridad alimentaria	<b>0.88</b>	-0.02	0.77
Protegen el medioambiente	<b>0.75</b>	-0.02	0.57
Son más caros	0.17	<b>0.77</b>	0.62
Son productos de moda	-0.16	<b>0.76</b>	0.61
Varianza explicada	43%	24%	

El KMO es 0,647.

Utilizando estos dos factores y el método K-means se agruparon a los entrevistados en 2 y 3 clusters. La determinación final del número de grupos se efectuó valorando diferentes aspectos. En primer lugar, se compararon las distancias entre los clusters y las distancias de cada agrupación para las dos soluciones. Teniendo en cuenta estas distancias, la solución para 2 clusters resultaba preferida ya que la distancia entre-grupos era mayor, mientras que, la distancia intra-grupos era menor. A continuación se efectuó análisis de diferencias para las variables de segmentación obteniéndose diferencias estadísticamente significativas entre segmentos. La selección final del número de clusters se hizo en función de la correcta interpretabilidad de los resultados. Es decir, se analizó, para cada una de las agrupaciones, el perfil de los diferentes segmentos y se seleccionó la solución para dos clusters al ser la que ofrecía también mejores resultados desde un punto de vista interpretativo.

En el Tabla 5 aparece el porcentaje de individuos clasificados en cada segmento así como las variables de segmentación y caracterización que han resultado estadísticamente diferentes entre los segmentos (se ha utilizado el test de la  $\chi^2$  y el análisis de la varianza).

El primer segmento está formado por el 44% de los consumidores. Los individuos de este segmento tienen una edad media de 47 años, siendo más jóvenes que los del segmento 2, y un mayor porcentaje tiene estudios universitarios. Son aquellos consumidores que consideran en mayor medida que aquellos productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal son más caros y son productos de moda y están menos preocupados por el bienestar de los animales. A los individuos de este segmento les atrae probar nuevos productos pero consideran en menor medida que pertenecer a una asociación de defensa de la naturaleza podría ser gratificante. También, se observa

Tabla 5. Segmentación de los consumidores en función de sus actitudes hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal

*Table 5. Consumers' segmentation according to their attitudes towards animal friendly meat products*

	Segmento 1 44% <sup>a</sup> No Consumidores potenciales	Segmento 2 56% <sup>a</sup> Consumidores potenciales
Actitudes hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal <sup>b</sup> (Factores)		
Salud y Medioambiente*	-0,45	0,79
Precio y Moda*	0,35	-0,62
Actitudes hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal <sup>c</sup> (Variables originales)		
Son más caros*	4,39	3,51
Son mejores para la salud*	3,32	4,01
Ofrecen mayor seguridad alimentaria*	3,44	4,19
Protegen el medioambiente*	3,42	4,05
Son productos de moda*	3,88	2,3
<b>Variables de caracterización</b>		
Edad (EDAD)*	47,14	52,5
Estudios (UNIVER)*	55,4	44,6
Preocupación por el bienestar animal (PREOCUPA)*	1,97	2,19
Me atrae probar productos nuevos (NUEVOS_PROD)*	3,99	3,75
Pertenecer a una asociación de defensa de la naturaleza podría ser gratificante (ASOCIACION)*	3,39	3,70
Intención de compra de productos ganaderos que respetan el bienestar animal (INT_COMPRA)*		
No	68,2	31,8
Indiferente/no sé	46,6	53,4
Sí	33,1	66,9

\* Existen diferencias estadísticamente significativas al nivel de significación del 5%.

a Representa el tamaño del segmento

b Media de la puntuación factorial

c Media de la puntuación de la variable original

que un mayor porcentaje de individuos afirman que no comprarían productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal. Con base en estas características de los individuos a este segmento se le ha denominado "no consumidores potenciales de productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal" ya que presentan menor intención de compra de estos productos y están menos concienciados y preocupados por el bienestar animal.

El segundo segmento está formado por más de la mitad de los encuestados (56%). Los individuos de este segmento tienen una media de edad mayor al segmento anterior (52,5 años) y un menor porcentaje de personas con estudios universitarios. Además, son los que afirman en mayor medida que estos productos son mejores para la salud, ofrecen una mayor seguridad alimentaria y protegen el medioambiente y se encuentran más preocupados por el bienestar de los animales. Al contrario que en el segmento 1, a los individuos de este segmento les atrae menos probar nuevos productos pero consideran en mayor medida que pertenecer a una asociación de defensa de la naturaleza podría ser gratificante. Finalmente, se observa que un mayor porcentaje de individuos afirman que sí comprarían productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal. Con base en estas características de los individuos a este segmento se le ha denominado "consumidores potenciales de productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal" al presentar una intención de compra de estos productos y estar más concienciados y preocupados por el bienestar animal.

El análisis de segmentación nos ha permitido establecer dos segmentos muy diferenciados en cuanto a su concienciación y preocupación por el bienestar animal y su intención de compra de productos más respetuosos con el bienestar animal. Un resultado simi-

lar fue obtenido por Vanhonacker *et al.*, 2007 para Bélgica. En el mercado belga se obtuvieron 6 grupos de consumidores con base en las actitudes de los individuos hacia el estado actual de bienestar animal del sistema de producción belga y a la importancia que los individuos conceden al bienestar animal en el momento de compra. Tres de estos grupos fueron considerados como no potenciales compradores de productos con mayores estándares de bienestar animal ya que se encuentran satisfechos con el estado actual del bienestar de los animales de granja, asignan poca importancia al bienestar animal en el momento de compra y tienen poca disposición a pagar por estos productos. Sin embargo, los otros tres grupos que se caracterizan por estar preocupados por el bienestar animal, considerar el atributo bienestar animal en el momento de la compra, aunque no es uno de los atributos más considerados, y estar dispuestos a pagar por productos con mayor bienestar animal son los potenciales compradores de estos productos. Estos tres últimos segmentos representan el 47% de los encuestados.

## Conclusiones

Podemos afirmar que el clasificar a los individuos en función de sus actitudes hacia los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal ha sido de gran utilidad permitiendo caracterizarlos en dos grupos: no consumidores y consumidores potenciales de estos productos. El grupo de consumidores potenciales es más numeroso que el de no consumidores y las principales diferencias entre ambos segmentos son en la intención de compra de los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal, en las actitudes hacia estos productos, en el nivel de preocupación por el bienestar animal y en el nivel de compromiso con la

naturaleza y medioambiente. Sin embargo, las características sociodemográficas y económicas no discriminan entre los dos grupos de consumidores, salvo el género.

Por lo tanto, se puede afirmar que existe un potencial de mercado futuro para estos productos que puede verse incrementado si aumenta la preocupación de los individuos por el bienestar animal, la intención de compra de estos productos y se generan unas actitudes favorables hacia estos productos, es decir, se considera en mayor medida que pueden ser mejores para la salud y el medioambiente y ofrecer mayor seguridad alimentaria y en menor medida que pueden ser más caros y productos de moda. En este trabajo, se han estudiado también los factores que influyen en la preocupación por el bienestar animal pero no se ha abordado el análisis de los factores que influyen en la intención de compra de estos productos.

En concreto, hemos detectado que los ciudadanos demuestran una elevada preocupación por el bienestar animal. Además hemos determinado el perfil de los individuos que presentan mayor preocupación por el bienestar animal. Existen evidencias de que los ciudadanos con mayor preocupación por el bienestar animal son mujeres, las que en el momento de comprar dicen pensar acerca de cómo han sido criados los animales, afirmando haber comprado alguna vez productos que indican respetar el bienestar animal. Además, aquellos individuos más implicados con la conservación de la naturaleza y el medioambiente están más preocupados por el bienestar animal.

Por lo tanto, en las condiciones del estudio y de acuerdo a los resultados obtenidos podemos afirmar que existe un grupo de consumidores potenciales de estos productos por lo que existirá también una demanda de estos productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal. Además, los aspectos

que incentivan esta demanda son la preocupación por el bienestar animal, que se ha detectado también elevada, las actitudes positivas hacia estos productos y la implicación de los individuos con la naturaleza y el medioambiente. Por lo tanto, el sector cárnico en España se puede plantear poner en marcha estrategias de diferenciación del producto basadas en un mayor bienestar a los animales de granja ya que existe un nicho de mercado para estos productos. Estos productos deben ser asociados con ciertas características que mejoren la percepción de salubridad y beneficio para el medioambiente de los consumidores ya que el segmento de consumidores potenciales valora positivamente estos aspectos. Sin embargo, la expansión futura de la demanda vendrá también determinada por aquellos factores que influyan en la intención de compra y, por supuesto, por el precio máximo que los consumidores estén dispuestos a pagar. Por lo tanto, es necesario investigar estos dos aspectos, intención de compra y disposición a pagar por los productos ganaderos más respetuosos con el bienestar animal, para ofrecer más información a los productores de carne y derivados cárnicos y que puedan diseñar las estrategias de comercialización y precios más adecuadas. Analizar estos dos últimos aspectos constituye una posible extensión del estudio.

## Bibliografía

- Ajzen I, 1991. The Theory of Planned Behaviour. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 50: 179-211.
- Bennett R, 1996. Willingness-to-Pay Measures of Public Support for Farm Animal Welfare Legislation. *Veterinary Record*, 139: 320-321.
- Bennett R, 1997. Farm Animal Welfare and Food Policy. *Food Policy*, 22(4): 281-288.

- Bennett R and Blaney RJP, 2003. Estimating the Benefits of Farm Animal Welfare Legislation Using the Contingent Valuation Method. *Agricultural Economics*, 29: 85-98.
- Bennett R and Larson D, 1996. Contingent Valuation of the Perceived Benefits of Farm Animal Welfare Legislation: An Exploratory Survey. *Journal of Agricultural Economics*, 47(2): 224-235.
- Bernués A, Olaizola A and Corcoran K, 2003. Extrinsic Attributes of Red Meat as Indicators of Quality in Europe: An Application for Market Segmentation. *Food Quality and Preference*, 14: 265-276.
- Burrell A and Vrieze B. 2003. Ethical Motivation of Dutch Egg Consumers. *Tijdschrift voor Sociaal Wetenschappelijk Onderzoek voor de Landbouw*, 18(1): 30-42.
- Carlsson F, Frykblom P and Lagerkvist CJ. 2005. Consumer Preferences for Food Product Quality Attributes from Swedish Agriculture. *Ambio*, 34 (4): 366-370.
- Carlsson F, Frykblom P and Lagerkvist CJ. 2007. Consumer Willingness to Pay for Farm Animal Welfare: Mobile Abattoirs Versus Transportation to Slaughter. *European Review of Agricultural Economics*, 34(3): 321-344.
- Comunidades Europeas, 2007. Bienestar de los Animales. Dirección General de Sanidad y Protección de los consumidores. ([http://www.eurocarne.com/informes/pdf/bienestar\\_animal.pdf](http://www.eurocarne.com/informes/pdf/bienestar_animal.pdf)). Octubre 2010.
- Chen MF, 2007. Consumers Attitudes and Purchase Intentions in Relation to Organic Foods in Taiwan: Moderating Effects of Food-Related Personality Traits. *Food Quality and Preference*. 18(7): 1008-1021.
- Chilton SM, Burgess D and Hutchinson WG. 2006. The Relative Value of Farm Animal Welfare. *Ecological Economics*, 59(3): 353-363.
- Díaz de Rada V. 2002. Técnicas de Análisis Multivariante para Investigación Social y Comercial. 349 pp. Ed. RaMa. Madrid.
- Frewer LJ, Kole A, Van de Kroon SMA and De Lauwere C. 2005. Consumer Attitudes towards the Development of Animal-Friendly Husbandry Systems. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 18(4): 345-367.
- Gil JM, Gracia A and Sánchez M. 2000. Market Segmentation and Willingness to Pay for Organic Products in Spain. *International Food and Agribusiness Management Review*, 3: 207-206.
- Grande I y Abascal E. 2000. Fundamentos y Técnicas de Investigación Comercial. ESIC, Madrid.
- Greene WH. 1993. *Econometric Analysis*. Prentice Hall. New York.
- Grunert K. (2006). How changes in consumer behaviour and retailing affect competence requirements for food producers and processors. *Economía Agraria y de los Recursos Naturales*, 6 (11): 3-22.
- Hair JF, Anderson RE, Tathan RL and Black WC. 1998. *Multivariate Data Analysis*. Prentice-Hall International. New Jersey.
- Hansman H. 1999. De Consument Gevangen in Cijfers: Zoektocht Naar het Bestaan van Consumentenbeelden (The Consumer Caught in Figures: Search for the Existence of Consumer Images). Den Haag: LEI.
- Kendall H, Lobao L and Sharp J. 2006. Public Concern with Animal Well-Being: Place, Social Structural Location, and Individual Experience. *Rural Sociology*, 71(3): 399-428.
- Lagerkvist CJ, Carlsson F. y Viske D. 2006. Swedish Consumer Preferences for Animal Welfare and Biotech: A Choice Experiment. *AgBioForum*, 9(1): 51-58.
- Liljenstolpe C. 2008. Evaluating Animal Welfare with Choice Experiments: An Application to Swedish Pig Production. *Agribusiness: an International Journal*, 24(1): 67-84.
- MAPA 2003. Diagnostico de los factores que merman la competitividad de las Pymes agroalimentarias. Anejo E. Análisis del subsector cárnico. Accessed January 2010, available at [http://www.porcat.org/download/diagnostico\\_pymes\\_agroalimentaries.pdf](http://www.porcat.org/download/diagnostico_pymes_agroalimentaries.pdf)
- Maria GA. 2006. Public Perception of Farm Animal Welfare in Spain. *Livestock Science*, 103(3): 250-256.

- McCarthy M, De Boer M, O'Reilly S. and Cotter L. 2003. Factors Influencing Intention to Purchase Beef in the Irish Market. *Meat Science*, 65: 1071-1083.
- McCarthy M, O'Reilly, Cotter L and De Boer M. 2004. Factors Influencing Consumption of Pork and Poultry in the Irish Market. *Appetite*, 43: 19-28.
- McInerney JP. 2004. Animal Welfare, Economics and Policy. Report on a Study Undertaken for the Farm & Animal Health Economics Division of Defra. Accessed January 2010, available at <http://www.defra.gov.uk/evidence/economics/foodfarm/reports/documents/animalwelfare.pdf>
- Meuwissen M and Van der Lans I. 2004. Trade-Offs between Consumer Concerns: An Application for Pork Production. Paper presented at the 84<sup>th</sup> EAAE Seminar: Food Safety in a Dynamic World, February 8-11, Zeist, The Netherlands.
- Moynagh J. 2000. EU Regulation and Consumer Demand for Animal Welfare. *AgBioForum*, 3(2-3): 107-114.
- Napolitano F, Pacelli C, Girolami A and Braghieri A. 2008. Effect of Information About Animal Welfare on Consumer Willingness to Pay for Yogurt. *Journal of Dairy Science*, 91 (3): 910-917.
- Nocela G, Hubbard L and Scarpa R. 2010. Farm Animal Welfare, Consumer Willingness to Pay, and Trust: Results of a Cross-National Survey. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 32(2): 275-297.
- Tawse J, 2010. Consumer Attitudes Towards Farm Animals and Their Welfare: A Pig Production Case Study. *Bioscience Horizons*, 3(2): 156-165.
- Vanhonacker F, Verbeke W, Van Poucke E and Tuytens FAM. 2007. Segmentation Based on Consumers' Perceived Importance and Attitude Toward Farm Animal Welfare. *International Journal of Sociology of Food and Agriculture*, 15(3): 84-100.
- Verbeke WAJ and Viaene J. 1998. Consumer Behaviour towards Meat in Belgium. In *Long-term Prospects for the Beef Industry*, ed. C. Viau, Ivry-sur-Seine. INRA. 281-291.
- Verhue D and Verzeijden D. 2003. Burgeroordeelen over de Veehouwing, Uitkomsten Publieksonderzoek (Citizens' Judgement about Livestock Production, Results of a Public Research). Research Paper. Amsterdam, The Netherlands: Veldkamp.
- Vicente A y Mediano L. 2002. Propuestas para una Segmentación Estratégica del Mercado Ecológico. *Cuadernos de Gestión*, 2(1): 11-30.

(Aceptado para publicación el 13 de diciembre de 2010)

## La significación es irrelevante y los P-valores engañosos. ¿Qué hacer?

A. Blasco

Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia. P.O. Box 22012. Valencia 46071. Spain. Tel. 963 877 433. E-mail: ablasco@dca.upv.es

### Resumen

En este artículo se revisan los métodos estadísticos más habituales usados en el análisis de datos en agricultura, tanto para comparar tratamientos como para expresar la incertidumbre respecto a un parámetro estimado. Se subraya que son muy frecuentes las interpretaciones erróneas de estos métodos, se indica su interpretación correcta y sus limitaciones, y se propone una metodología más informativa para presentar los resultados. Se discute el concepto de "valor relevante", que se propone como fundamental para el diseño de experimentos y la interpretación de los resultados. Finalmente se propone una alternativa bayesiana al análisis de datos.

**Palabras clave:** análisis de datos, significación, P-valor, test de hipótesis, análisis bayesiano.

### Summary

**Significance is irrelevant and P-values are misleading. What can we do?**

The main statistical methods used in agricultural research for treatment comparison and for describing uncertainty about estimated parameters are reviewed. Since wrong interpretations of these methods are common, more informative procedures for presenting results are proposed. The concept of "relevant valor" is discussed and it is assumed as a fundamental concept for designing experiments and results interpretation. Finally, a Bayesian alternative of analyzing data is presented.

**Key words:** data analysis, significance, P-valor, hypothesis test, bayesian analysis.

### Introducción

No hace falta leer mucha literatura científica para darse cuenta de que las contradicciones entre resultados de experimentos son frecuentes; o lo que es peor, que las conclusiones del artículo no están apoyadas en los resultados del experimento, sino en los prejuicios de los autores o en información proveniente de la literatura. En este artículo expondré primero las confusiones que se generan en la estadística clásica con los errores estándar, la significación y los P-valores, luego propondré una forma de presentar los resultados que contribuye a no concluir más de lo que un

experimento permite (y que también ayuda en la discusión de los artículos), y terminaré exponiendo una forma de presentar los resultados con metodología Bayesiana, que me parece la más recomendable para ayudar a comprender los resultados de un experimento. Me limitaré en este artículo a la mera comparación de dos tratamientos; por ejemplo la comparación entre un grupo seleccionado y uno control o la comparación entre los resultados de dos piensos, aunque la generalización de lo que propongo es inmediata en la mayor parte de los casos.



### La significación es irrelevante

Con arreglo a la estadística clásica, un experimento debe estar diseñado para que aparezcan diferencias significativas a partir de una cierta diferencia que se considera relevante. Si el experimento está bien diseñado, se calcula además la potencia del test que se va a aplicar. En experimentos bien diseñados "significativo" significa que hay diferencias y "n.s." (no significativo) que no hay diferencias entre tratamientos (corriendo un riesgo determinado de equivocarnos); si se ha diseñado el experimento sin definir la potencia del test, como es frecuente, n.s. significa "no sé", no sé si hay o no diferencias. *Con una diferencia entre tratamientos n.s. no puedo decir en ningún caso que se observa una "tendencia"*. Si la diferencia es n.s. esto quiere decir que los resultados que se observan se deben a muestreo aleatorio, y que repitiendo el experimento pueden tener perfectamente signo contrario.

Esta forma de proceder presenta varios problemas:

1. ¿Qué ocurre con todos los caracteres medidos que no son el que se usó para diseñar el experimento? Aquí la significación puede aparecer cuando las diferencias son irrelevantes (lo que no sería un problema grave) o puede aparecer el temido n.s. cuando las diferencias sí lo son, con lo que nos vemos obligados a decir "no sé" cuando pudiera ser importante detectar diferencias.
2. Puede ocurrir algo peor, puede aparecer una diferencia pequeña, irrelevante, junto a un n.s., dando la falsa seguridad de que no hay en realidad diferencias entre tratamientos. Por ejemplo, una diferencia "n.s." entre tratamientos de 0.1 lechones en tamaño de camada es obviamente irrelevante, pero puede ir acompañada de un intervalo de confianza [-1.5, 1.7], lo que implica

que es posible que haya una diferencia relevante entre tratamientos y además no sabemos cuál de los dos tratamientos es el que provocaría esa importante diferencia en tamaño de camada. El investigador puede tener la falsa impresión de que una diferencia de 0.1 lechones que es n.s. implica que no hay diferencias relevantes entre tratamientos, lo que no se puede afirmar sin ver el intervalo de confianza.

3. Puede ocurrir algo mucho peor todavía, que sí que haya una diferencia significativa entre tratamientos y que esta sea relevante, pero que el intervalo de confianza incluya valores irrelevantes. Por ejemplo, podríamos encontrar una diferencia significativa de 1.1 lechones con un intervalo de confianza de [0.3, 1.9], lo que quiere decir que es perfectamente posible que esa diferencia sea irrelevante. Sin embargo, toda la discusión del artículo se basa usualmente en la diferencia de 1.1 y en que es significativa, e incluso se puede recomendar tomar en base a ello alguna decisión que puede ser catastrófica dado que no sabemos en realidad si la diferencia entre tratamientos es en realidad de 0.3 lechones. Frecuentemente se tiene la falsa impresión de que el verdadero valor está por el centro del intervalo de confianza, pero esto no tiene por qué ser así. Si repetimos infinitas veces un experimento *tendremos infinitos intervalos de confianza*, de los que el 95% contendrán al valor verdadero no sabemos dónde, a veces por el centro y a veces en un extremo. Como en realidad no hacemos infinitas repeticiones sino que sólo estimamos el intervalo de confianza una vez, nosotros afirmamos que *"nuestro intervalo es uno de los buenos"* esperando equivocarnos a lo largo de nuestra carrera un 5% de ocasiones como máximo, pero no sabemos si nuestro intervalo es de los que contiene el valor verdadero hacia el centro o no.

4. Finalmente pueden aparecer diferencias significativas meramente por azar. Cuando medimos muchos caracteres o muchos efectos, podrían aparecer diferencias significativas que en realidad no se corresponden con diferencias reales, puesto que se corre siempre un riesgo (habitualmente como máximo un 5% de las veces; esto es, una de cada veinte) de que esto ocurra. A veces aparecen en la literatura conmovedores intentos de explicar tal o cual interacción de las muchas que se han estimado, cuando esta interacción apareció como significativa meramente por azar. Lo mismo ocurre cuando se establecen muchas comparaciones entre niveles de un trata-

miento; el primer nivel con cada uno de los otros, el segundo nivel con los restantes, etc., aquí también aparecen diferencias significativas meramente por azar.

Hasta aquí hemos hablado de experimentos bien diseñados, que son los menos. La realidad habitual es que:

1. No se presenta la potencia del test porque el experimento se diseñó sólo para que aparecieran diferencias significativas a partir de cierta cantidad. En ese caso la potencia es del 50%, lo que implica que si hubiera un valor relevante en la frontera de la significación, lo detectaríamos sólo la mitad de las veces (figura 1).

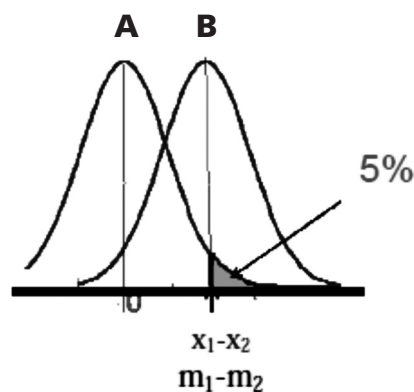


Figura 1. A sería la distribución de las muestras repitiendo infinitas veces el experimento, si el valor verdadero de la diferencia entre tratamientos fuera 0; esto es, si realmente no hubiera diferencia entre tratamientos. B es la distribución de las muestras cuando el valor verdadero ( $m_1 - m_2$ ) coincide con el de la muestra concreta de nuestro experimento ( $x_1 - x_2$ ). En este ejemplo el valor verdadero está situado exactamente en el umbral de significación. El área sombreada es el P-valor de 0.05 y la flecha indica el umbral de significación. Aunque el P-valor parezca pequeño, si se repite el experimento, la mitad de las veces saldrá n.s.

2. No se ha diseñado el experimento por ignorancia, por falta de medios (porque simplemente se utilizan los medios de los que se dispone) o porque no se tiene idea de qué diferencia se quiere detectar. Esto último ocurre cuando lo que se mide son caracteres cuya cuantificación

no tiene una significación biológica o económica clara; por ejemplo, los resultados de un panel de pruebas de calidad de carne o los resultados de una actividad enzimática. En esos casos no resulta claro a partir de qué valor las diferencias son relevantes.

3. Con datos de campo, en los que con frecuencia hay muchos datos, aparecen diferencias significativas por todas partes sin que en realidad tengan esta relevancia alguna.
4. Con datos de laboratorio, frecuentemente escasos y costosos de obtener, se obtienen resultados "n.s." en abundancia, pero que el experimentador quisiera interpretar dado el trabajo que costó obtenerlos. Entonces se recurre con frecuencia expresiones absurdas como "se observa una tendencia...". Esto es absurdo por dos razones; la primera ya la hemos comentado, "n.s." significa "no sé", quiere decir esto que los valores observados se debe al azar y que una hipotética repetición del experimento daría un resultado diferente. La segunda razón es que en ocasiones la diferencia "n.s." que aparece puede ser muy grande, con lo que ni siquiera es defendible la expresión "tendencia". En ocasiones se indica un nivel de significación del 10% y se vuelve a hablar de "tendencias" aunque las diferencias observadas sean espectaculares. Aquí se confunde nuestro nivel de incertidumbre con lo que los datos dicen: nuestra incertidumbre puede ser elevada, pero los datos dicen que es posible que las diferencias entre tratamientos sean grandes, no que se observe una tendencia.

La pregunta está frecuentemente mal planteada. La pregunta correcta no es *¿Hay diferencias entre tratamientos?* Para responder a esa pregunta no hace falta hacer el experimento; la respuesta es invariablemente: *"Sí, hay diferencias"*. Hay que recordar que todo es diferente en esta vida<sup>1</sup>. Dos razas de cerdos diferirán en 0.001 lechones de tama-

ño de camada o en 0.01 gramos de peso adulto, pero diferirán. El problema es si esas diferencias son relevantes. Lo importante es conocer el intervalo de confianza de la diferencia entre tratamientos, puesto que podrían aparecer diferencias significativas con intervalos que contuvieran valores irrelevantes o diferencias no significativas con intervalos que incluyeran valores relevantes. Pero si esto es así, ¿para qué queremos la significación? De momento lo único que hace es contribuir a la confusión del lector poco avisado, y no añade nada a la información que proporciona un intervalo de confianza. ¿Quieres que aparezcan diferencias significativas? ¡Aumenta el tamaño de la muestra! ¿Quieres que no haya diferencias significativas? ¡Reduce el tamaño de muestra! La significación no parece muy útil para la discusión de gran parte de los resultados.

Otro de los inconvenientes de los test de hipótesis es que no cuantifican, dan como respuesta sólo SI o NO, y esto pueden dar lugar a paradojas. Por ejemplo, la diferencia en tamaño de camada entre las razas A y B puede ser n.s., la diferencia entre las razas B y C puede ser también n.s., pero la diferencia entre las razas A y C puede ser significativa.

Queda un uso perverso de la significación: la inclusión de efectos en un modelo de acuerdo a si son significativos o no. En numerosas ocasiones nos encontramos con la sentencia "Tras un análisis preliminar, se excluyeron del modelo los efectos que no fueron significativos". Sin embargo, un efecto puede tener una influencia notable sobre los datos y ser no significativo debido al tamaño muestral. Si el efecto existe realmente, convendría incluirlo sea o no significativo. El problema es que no sabemos, ba-

1. "Dicho sea de paso, decir de dos cosas que son idénticas es un sinsentido, y decir de una que es idéntica consigo misma es no decir nada en absoluto". (L. Wittgenstein, *Tractatus* 5.5303).

sándonos en la muestra, si hay o no hay efectos, sólo disponemos de nuestras estimaciones. Incluir efectos reduce la varianza del error y disminuye los grados de libertad. Si hay suficientes datos se pueden incluir efectos sin muchos problemas de ajuste, aunque habría que examinar cada caso viendo qué sucede al incluirlos o no. En la práctica lo mejor es incluir los efectos sobre los que haya motivos biológicos u otras razones para incluirlos, sean o no significativos. Decidir si se está sobreparametrizando un modelo no es fácil, aunque hay varios criterios que pueden ayudar (AIC, BIC, DIC, TIC, etc.) y que veremos luego, pero en la mayor parte de casos es irrelevante, particularmente si no se está interesado en el efecto sino en quitar ruidos de fondo.

Todos estos errores de interpretación están relacionados con la impresión de que el nivel de significación tiene algo que ver con las probabilidades de que la hipótesis nula sea cierta. De hecho el nivel de significación no tiene nada que ver con esta probabilidad. Como el nivel de significación se pone *antes de iniciar el experimento* y es independiente del tamaño de la muestra, no puede indicar la probabilidad de rechazar la hipótesis nula si fuera cierta. Podemos poner un nivel de significación del 5%, y obtener en nuestro experimento mucha más evidencia de que la hipótesis nula es falsa. Lo que ocurre es que *no disponemos de ninguna "regla de medida" que nos indique la evidencia proporcionada por nuestra muestra. Cuando rechazamos la hipótesis nula lo hacemos siempre con una probabilidad del 100%*. Aceptar o rechazar una hipótesis nula se parece a una sentencia de un tribunal; culpable o inocente, no "inocente pero sólo

un poco". Como este resultado es bastante pobre, si obtenemos una evidencia mucho mayor que el 5% es muy irritable conservar este nivel de significación, por lo que lo cambiamos al 1% pretendiendo que siempre pensamos que ese era el nivel máximo de equivocaciones a lo largo de nuestra carrera que estábamos dispuestos a tolerar. Aunque presentar niveles de significación en función de los resultados obtenidos es estrictamente incorrecto, las revistas científicas no sólo no lo prohíben sino que lo fomentan recomendando, como el Journal of Animal Science, el uso de términos carentes de sentido como "muy significativo". La alternativa de dar el P-valor exacto suele confundir en lugar de clarificar la situación, como veremos a continuación.

### Los P-valores son engañosos

Un P-valor es la probabilidad de que aparezca un valor igual o superior a la diferencia que hemos encontrado, en el caso de que realmente no haya diferencias entre tratamientos. El uso que hace Fisher del P-valor es bien claro: si este es bajo, digamos un 2%, o bien no es cierto que los tratamientos sean iguales, o bien son iguales pero hemos obtenido una muestra excepcional en la que parece que difieran. Hasta aquí estamos todos de acuerdo<sup>2</sup>. El problema es *cuán excepcional* es la muestra si nos sale un P-valor del 2%, ¿es extraordinariamente excepcional, o menos de lo que parece? ¿Qué quiere decir un 2%?

El P-valor tiene al menos dos interpretaciones incorrectas:

2. Bueno, no todos. Una crítica al modelo de Fisher es que tan excepcional es la cola superior del 2% como el área de probabilidad del 2% alrededor de cero, o cualquier otra área de probabilidad del 2%, pero no entraremos en digresiones filosóficas que incomoden al lector.

1. El P-valor es interpretado como la probabilidad de que no haya diferencias entre tratamientos. Esto es obviamente incorrecto, el P-valor es la probabilidad de la diferencia entre las muestras, no la probabilidad de la diferencia entre los tratamientos. Lo que pasa es que lo que nos interesa realmente es conocer la probabilidad de que los tratamientos no difieran. Como esto no es posible saberlo en el marco de la estadística clásica, nos conformamos con la probabilidad de obtener otras muestras si repitiéramos el experimento (muestras que, por cierto, no hemos tomado ni vamos a tomar). Ya que no podemos ir al Amazonas, nos conformaremos viendo un documental.
2. El P-valor es interpretado como el nivel de significación para aceptar o rechazar la hipótesis nula. Esto es incorrecto, puesto que los niveles de significación se ponen *antes de realizar el experimento*, no dependiendo de cómo salgan las cosas: El P-valor no puede dar el nivel de significación porque si repetimos el experimento el P-valor cambia, y en estadística clásica las conclusiones se sacan no sólo de la muestra sino de las posibles repeticiones del experimento.

El problema no es sólo que el P-valor no sea un indicador de la probabilidad de que la hipótesis nula sea cierta, sino que no está claro ni siquiera *cuánta evidencia* en contra de la hipótesis nula muestra, sólo sabemos que un P-valor pequeño presenta más evidencia que uno grande. Supongamos que obtenemos un P-valor del 5% y que el valor verdadero coincide con el de nuestra muestra, ¿qué ocurriría si repitiéramos el experimento? Como los valores muestrales se distribuirían en torno al valor verdadero, en la

mitad de las ocasiones nos saldrían resultados “no significativos” (figura 1). Por supuesto que P-valores de 0.00001 indican evidencias mayores de que la hipótesis nula es falsa, pero la estadística no se creó para cuando se tienen muchos datos sino para distinguir los efectos reales existentes de los procesos de mero azar, y es en la frontera de la significación donde la estadística es particularmente útil, en la mayoría de los otros casos los problemas no son de estadística sino de cálculo numérico.

### La comparación de modelos está mal resuelta

Los test de hipótesis son una forma particular de comparación de modelos. Los tests frecuentistas tienen la propiedad de que cuando la muestra es grande favorecen invariablemente al modelo más complejo, y si hay muchos datos todos los efectos acaban por ser significativos. En el caso bayesiano, en el que esto no ocurre, el problema reside en que las probabilidades posteriores de los modelos dependen fuertemente de las distribuciones de probabilidad *a priori* de los parámetros de los modelos, además de depender de las probabilidades *a priori* de los modelos en sí. Si estas últimas se toman iguales (lo que puede ser incorrecto), tenemos los factores de Bayes<sup>3</sup>, que siguen dependiendo fuertemente de las distribuciones *a priori* de los parámetros de los modelos.

Descartados los test frecuentistas por irrelevantes y los bayesianos porque no sabemos cómo definir con precisión la probabilidad *a priori*, queda la fontanería. Esta consiste en un conjunto de métodos que no son ni frecuentistas ni bayesianos y que utilizan fre-

---

3. Como casi toda la estadística bayesiana, los factores de Bayes fueron propuestos por Laplace, no por Bayes.

cuentemente mecanismos de ambas escuelas simultáneamente. Por ejemplo, un mecanismo consiste en obtener una estima del valor predictivo de un modelo minimizando la distancia del modelo a la distribución verdadera de los datos. Como todo esto depende de los valores de los parámetros y no los conocemos, los sustituimos por su estima máximo verosímil y obtenemos el AIC<sup>4</sup>, o por su media posterior y obtenemos el DIC. El problema es que, además de no saber exactamente qué estamos haciendo (el modelo elegido puede, por ejemplo, no ser el más probable), no sabemos qué quiere decir el resultado del criterio elegido, no sabemos qué son tres puntos de AIC o de DIC y tenemos que fiarnos de simulaciones, de la opinión de estadísticos conspicuos o de la intuición.

Una solución que últimamente se está imponiendo en la comparación de modelos, dadas las dificultades anteriores, es la validación cruzada, en la que parte de los datos se usan para elegir los modelos y parte de los datos para comprobar si los modelos predicen bien nuevos datos. Esto se puede hacer de muchas formas y con mayor o menor sofisticación, pero en conjunto da la tranquilidad psicológica de que si un modelo predice adecuadamente nuevos datos, es un buen modelo. Esta solución no está exenta de críticas; por ejemplo, un modelo podría predecir bien un tipo de datos pero no otros; por ejemplo, los datos extremos podrían predecirse bien con un modelo y mal con otro y viceversa, con lo que no está claro cuál se debería elegir. Determinar cuándo una predicción es suficientemente buena en conjunto se convierte en algo bastante arbitrario; hace falta además decidir cómo se mide la discrepancia entre la predicción y el dato

observado. Finalmente, estos métodos suelen ser complicados de computar, lo que no los hace aconsejable necesariamente para problemas sencillos como los de comparación de medias, sobre todo cuando hay muchas medias a comparar, lo que es frecuente en problemas de tipo biológico.

### Qué hacer

1. *No hacer test de hipótesis.* Convendría dejar de publicar test de hipótesis cuando no fueran necesarios; es decir, en la mayor parte de las ocasiones. Para las infecciones que se realizan comparando tratamientos o estimando parámetros, los intervalos de confianza son más relevantes que los test de hipótesis.
2. *No publicar LS-means sino diferencias entre tratamientos.* Cuando se comparan tratamientos la pregunta debería ser si uno es superior a otro y, sobre todo, cuán superior es un tratamiento a otro. Para cuantificarlo hay que hacer la diferencia entre tratamientos y *dar la precisión (el intervalo de confianza) de esta diferencia.* Si se dan las LS-means (las medias calculadas por mínimos cuadrados) se puede calcular fácilmente la diferencia entre tratamientos, pero el error típico de la diferencia entre tratamientos no está explícito y no se calcula inmediatamente. Presentar las medias generales y las diferencias entre tratamientos junto a sus intervalos de confianza es más informativo, aunque puede no ser práctico cuando el número de tratamientos (esto es, de niveles dentro de un factor) es muy elevado.

---

4. La distancia que se minimiza se conoce como distancia de Kullback (que no es en realidad una distancia), y tiene una justificación bayesiana más o menos traída por los pelos, pero el AIC usa estimas de máxima verosimilitud frequentistas. No son auténticos métodos de contraste de hipótesis, con propiedades de inferencia claramente establecidas.

3. *Referir las diferencias entre tratamientos a su "valor relevante"*. Para analizar cualquier resultado es importante conocer qué cantidad es relevante para la variable que se está analizando. No es posible realizar un diseño experimental adecuado sin conocer qué diferencia se quiere detectar; esta sería el valor relevante para ese carácter. No es posible tampoco analizar adecuadamente una diferencia entre tratamientos si no se sabe qué diferencia es relevante para el problema que se está tratando. En muchas ocasiones una diferencia será relevante por motivos económicos; por ejemplo, un 0.1 en índice de conversión ó 0.5 lechones de diferencia en tamaño de camada. En otros caracteres es más difícil precisar un valor relevante; por ejemplo, si los resultados de un panel de pruebas de calidad de carne dan tres puntos más a un tratamiento en "sabor a anís" ¿es esto mucho o poco? O bien, ¿cuál es el valor relevante de una actividad enzimática? En esos casos una solución puede ser referirse a una fracción de la desviación típica del carácter<sup>5</sup>. Por ejemplo, en los caracteres cuyo valor relevante se deduce de datos económicos (índice de conversión, contenido en carne, producción de leche, etc.) se puede comprobar que el valor relevante está entre 1/2 y 1/3 de la desviación típica del carácter.

4. *Publicar intervalos de confianza y no errores estándar*, a menos que sea imprescindible. Los intervalos de confianza de las diferencias entre tratamientos están en torno al doble del error estándar de esta diferencia. En el caso de correlaciones y heredabilidades puede que si repitiéramos infinitas veces el experimento

las distribuciones que obtuviéramos no fueran normales (ocurre cuando los valores están cerca de los límites), pero en ese caso lo errores estándar son también de poca utilidad, ¿qué quiere decir una correlación de  $0.8 \pm 0.3$ , si sabemos que no puede ser mayor que 1.0?

5. *Discutir los asuntos importantes con los valores críticos de los intervalos de confianza*. Por ejemplo si una diferencia entre tratamientos es de  $0.20 \pm 0.07$  hay que fijarse en el límite inferior del intervalo de confianza (que está en torno al doble del error estándar) y decir que la diferencia entre tratamientos podría ser en realidad 0.06.

6. *Comparar con otros autores considerando los intervalos de confianza respectivos*; si un autor tiene una diferencia entre tratamientos de  $0.10 \pm 0.07$ , la nuestra de  $0.20 \pm 0.07$  NO es superior a la suya, simplemente podría serlo (o ser inferior), debido a que los intervalos de confianza son grandes.

7. *Usar intervalos de credibilidad bayesianos*. El uso de modernas técnicas de integración (conocidas como MCMC, Markov Chain Monte Carlo) en los programas de ordenador hace facilísimo crear intervalos de credibilidad que satisfagan las preguntas del lector, como veremos en el apartado siguiente.

### Una alternativa bayesiana

La estadística bayesiana fue de uso común a lo largo del siglo XIX y principios del siglo XX hasta que fue sustituida por la que hoy

5. En ocasiones se habla de valor relevante como un porcentaje de la media del carácter. Todo esto es bastante arbitrario, pero a mí me parece más importante definir un valor relevante a partir de la variabilidad del carácter. Tener seis dedos es importante no porque sea un 20% más que la media de una mano (o el 10% de las dos), sino porque es un carácter muy poco variable. Lo mismo ocurre con el rendimiento a la canal y otros caracteres.

llamamos “estadística clásica” o frecuentista a partir de los años 30 del siglo XX. El principal problema de la estadística bayesiana era operativo: sus resultados daban lugar a integrales múltiples difíciles de resolver. El desarrollo de los ordenadores permitió que estas integrales se estimaran con precisión usando los métodos a los que nos hemos referido antes (MCMC), y desde los años 90 la estadística bayesiana está volviendo a ser usada ampliamente y, en algunos campos como el de la mejora genética animal, de forma habitual. En la actualidad se ha usado principalmente para problemas complejos para los que la estadística frecuentista no tenía una solución, o si la tenía no era fácil de implementar. Sin embargo creo que es posible usar la estadística bayesiana para problemas sencillos, ofreciendo más información en la interpretación de resultados que la que ofrece la estadística clásica. En las revisiones de Blasco (2001, 2005) se pueden encontrar ejemplos sencillos de su aplicación. Otros ejemplos sencillos de comparación de medias en análisis de calidad de carne, en reproducción, y en genética se encuentran en Zomeño *et al.* (2010), Mocé *et al.* (2010) y Peiró *et al.* (2010) respectivamente.

La estadística bayesiana fue criticada cuando apareció la alternativa “clásica” porque sus resultados parecían depender de los valores *a priori* necesarios para aplicar este tipo de inferencias. Aquí hay que distinguir dos aplicaciones de la estadística: la estimación y los test de hipótesis. No hay problemas con el uso de información *a priori* en el caso de la estimación, porque se usan habitualmente “*aprioris*” muy poco informativos que prácticamente no afectan a los resultados; los llamados “*aprioris* planos” son un ejemplo muy usado, y es común que los programas de ordenador los asuman por defecto. Los test de hipótesis (factores de Bayes) ya vimos que sí son afectados por la información *a priori*, y no se puede reco-

mendar su uso de forma general, pero también vimos que la solución “clásica” es tan insatisfactoria como la bayesiana.

1. *Cómo sustituir los test de hipótesis por algo más interesante*:  $P(A|B|y) > 0$  (donde  $y$  son los datos) da la probabilidad de que la diferencia entre los tratamientos A y B sea mayor que cero. Esto no es un test de hipótesis, pero los sustituye con ventaja. Si esta probabilidad es del 93% no quiere decir que las diferencias sean n.s., porque aquí no hay significaciones, aquí se trabaja con la verdadera probabilidad de que los tratamientos sean diferentes, por lo que ese 93% puede ser suficiente para preferir el tratamiento A (depende de las necesidades del investigador).
2. *La probabilidad de Relevancia*: La probabilidad de que la diferencia entre tratamientos sea mayor que un valor relevante R es muy útil para tomar decisiones (figura 2a). En muchas ocasiones el cambiar o no un tratamiento depende de que haya una elevada probabilidad de que las diferencias entre tratamientos sean relevantes. No depende tanto de que la diferencia entre tratamientos estimada sea grande, porque al ir esta diferencia acompañada de un error de estimación, podría ser que en realidad la diferencia no fuera tan grande como aparenta.
3. *El uso de cocientes en lugar de diferencias*: Es frecuente que sea más interesante el valor relativo entre tratamientos que su diferencia en valor absoluto. Por ejemplo, cuando no está claro cuál es el valor relevante, el cociente da una idea de la importancia relativa de los tratamientos; es más expresivo decir que el sabor a anís de la carne de un tratamiento es un 20% más acusado que el otro que decir que ambos tratamientos difieren en tres puntos. En la estadística clásica tenemos un problema con la precisión; el error están-



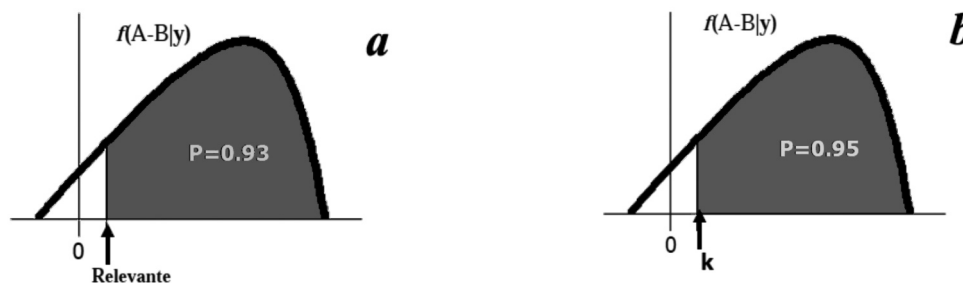


Figura 2. a. Probabilidad de que la diferencia entre tratamientos sea relevante.  
 b. Intervalo  $[k, +\infty)$  indicando que la diferencia entre tratamientos tiene un valor  $k$  o superior con una probabilidad del 95%.

dar de un cociente de LS-means no es fácil de calcular y hay que acudir a aproximaciones complicadas. En estadística bayesiana con MCMC es elemental calcular cualquier intervalo de probabilidad. Podríamos representar, por ejemplo, la probabilidad de que un tratamiento sea un 20% superior a otro.

4. *La probabilidad de similitud:* En variables continuas "distinto de cero" significa mayor o menor que una cierta cantidad que se considera *relevante* a efectos económicos o biológicos, puesto que las medias de la población control y la seleccionada nunca van a ser *exactamente* iguales. En la figura 3a se observa que se puede afirmar con una probabilidad del 96% que la diferencia entre tratamientos no ha sido distinta de una cierta cantidad relevante (no ha sido "distinta de cero"), mientras que la figura 3b muestra que no hay datos suficientes como para llegar a una conclusión. Esto es interesante, porque permite distinguir cuándo no aparecen diferencias entre las poblaciones y cuándo simplemente no se dispone de datos suficientes como para afirmar que hay diferencias.
5. *El valor mínimo garantizado:* Otra inferencia interesante es conocer el mínimo valor de un parámetro con una probabilidad determinada. Frecuentemente se

afirma, que la heredabilidad de un carácter es relevante, por ejemplo 0.20, cuando su intervalo de confianza puede ir de 0.01 a 0.39, con lo que en realidad podría ser irrelevante. Una inferencia interesante puede ser conocer el valor que *al menos* puede tener un parámetro (o una diferencia de medias, o el efecto de un QTL) con una probabilidad determinada. En la figura 2b se representa el valor mínimo  $k$  que debe tener la diferencia entre dos poblaciones A y B con una probabilidad del 95%.

6. *El intervalo más corto con una probabilidad del 95%:* Como hemos dicho antes, a veces las distribuciones de las muestras al repetir infinitas veces un experimento no son simétricas. En ese caso el intervalo más corto (el más preciso) con el 95% de la probabilidad de incluir al valor verdadero no es simétrico en torno al valor estimado. El intervalo de confianza para una correlación de 0.8 podría ser  $[0.9, 0.5]$ , nunca tendríamos el caso absurdo de  $0.8 \pm 0.3$ .
7. *El software:* No hay todavía un desarrollo de software bayesiano comparable al frecuentista, pero ya hay programas suficientemente amigables para resolver casi cualquier problema. El programa gratuito WinBugs (<http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/bugs/>) cubre un amplísimo rango de pro-

blemas, y su dificultad de uso es similar a la que puede tener el SAS. Para los genetistas, que necesitan utilizar la correlación entre efectos aleatorios y que usan modelos poco estándar en el mundo de la estadística, hay programas públicos específicos. En la página web de la red ACTEON (<http://acteon.webs.upv.es/>) se puede en-

contrar software gratuito para problemas genéticos específicos. En particular, el programa TM puede estimar componentes de varianza y efectos en modelos multica-racteres mixtos con varios efectos aleatorios correlacionados, con datos multinormales, discretos (con varios umbrales) y con datos censurados.

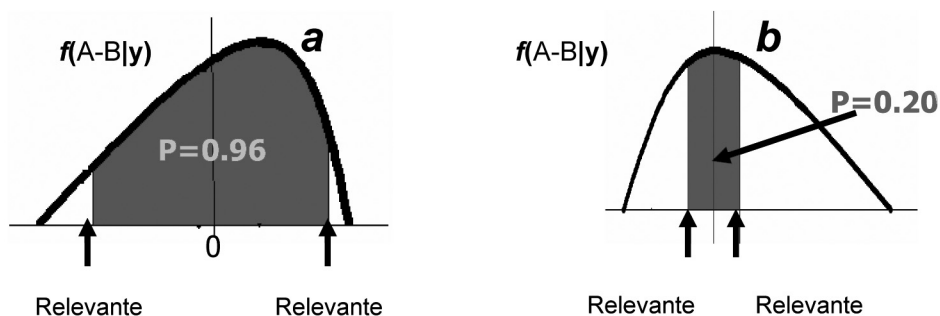


Figura 3. Probabilidad de similitud entre las poblaciones A y B.  
a. Las poblaciones son similares. b. No tenemos datos suficientes como para precisar si son similares.

## Bibliografía

- Blasco A. 2001. The Bayesian controversy in Animal Breeding. *J. Anim. Sci.* 79: 2023-2046.
- Blasco A. 2005. The use of Bayesian statistics in meat quality analyses. *Meat Sci.* 69: 115-122.
- Moce L, Blasco A, Santacreu MA. 2010. In vivo development of vitrified rabbit embryos: effects on prenatal survival and placental development. *Theriogenology.* 73: 704-710.
- Peiró R, Herrler A, Santacreu MA, Merchán M, Argente MJ, García ML, Folch JM, Blasco A. 2010. Expression of progesterone receptor related to the polymorphism in the PGR gene in the rabbit reproductive tract. *J. Anim. Sci.* 88: 421-427.
- Zomeño, Blasco A, Hernández P. 2010. Influence of genetic line on lipid metabolism traits of rabbit muscle. *J. Anim. Sci.* 88: 3419-3427.

(Aceptado para publicación el 17 de diciembre de 2010)

## Nota técnica

# Efecto de un tratamiento con GnRH en el diestro en ovejas de pelo receptoras de embriones

D. Cervera, G. Vargas, L. Navarrete, A. Aguiar, S. Erosa, A. Domínguez y J. Ramón\*

Centro de Selección y Reproducción Ovina. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Conkal. Antigua Carretera Mérida-Motul km 16.3, 97345 Conkal, Yucatán. México

### Resumen

Se estudio el efecto de un tratamiento con GnRH en el diestro en ovejas de pelo receptoras de embriones. Se utilizaron 10 ovejas donantes de la raza Katahdín y 30 ovejas receptoras de la raza Black Belly, adultas, multíparas y secas. La inducción y sincronización al estro se realizó mediante la inserción de una esponja vaginal con FGA durante 14 días. Las donantes recibieron un tratamiento de estímulo superovulatorio con 20 mg de FSHp en dosis decrecientes (4, 4, 3, 3, 2, 2, 1 y 1 mg) a intervalos de 12 horas, coincidiendo la retirada de la esponja con la 7° aplicación. Las esponjas se retiraron al mismo tiempo en donantes y receptoras (día 0). En el grupo de las receptoras, se aplicaron 200 UI de eCG a la retirada de la esponja. A las 36 horas del día 0, las donantes recibieron una dosis de 100 µg de GnRH intramuscular. La detección de los celos se realizó mediante machos vasectomizados a partir de las 20 hrs del día 0, a intervalos de 4 hrs. A las 56 horas del día 0 las hembras donantes se inseminaron por vía intrauterina con semen fresco (100 x 10<sup>6</sup> ezp/dosis). La recuperación embrionaria se realizó a los 7 días de la retirada de las esponjas. Los embriones recuperados fueron evaluados por morfología procediendo a transferir por endoscopia dos embriones en estado de blastocisto por oveja, ipsilateral al cuerpo lúteo. Al momento de la transferencia, el tratamiento A (TA: n = 15), recibió una dosis de 100 µg de GnRH, mientras que el tratamiento T (TT: n = 15) recibió una dosis de agua destilada. El grupo de donantes dio como respuesta media 11,4 cuerpos lúteos (CL)/oveja tratada, con una tasa de recuperación del 85% y una tasa de viabilidad embrionaria del 76%. La hora de salida en celo promedio fue de 25,6 ± 0,6, 25,8 ± 0,6 y 26,4 ± 0,6 para donantes, TA y TT, respectivamente. La fertilidad promedio obtenida en ovejas receptoras de embriones del TA (80%), resultó más alta (p < 0.05) respecto al obtenido en el TT (46%), no así la prolificidad que resulto similar (165%). En conclusión, la aplicación de GnRH en el diestro en ovejas receptoras de embriones permite un incremento en la fertilidad sin afectar la prolificidad.

**Palabras clave:** ovejas Kathadin, Black belly, transferencia de embriones.

### Summary

#### Effect of a diestrous GnRH treatment in embryo recipient hair ewes

The effect of a diestrous GnRH treatment on fertility and prolificacy of embryo recipient hair ewes was studied using 10 Kathadin donors and 30 Black Belly recipients. All ewes were adult, dry and multiparous. Induction and synchronization of oestrus were carried out by FGA sponges during 14 days. Sponges were withdrawn at the same time in donor and recipient ewes. Superovulatory treatment was

---

\* Autor para correspondencia: E-mail: julio.ramon@itconkal.edu.mx

carried out with 20 mg of pFSH in decreasing doses (4, 4, 3, 3, 2, 2, 1 and 1 mg) at 12-h intervals, the sponge withdrawal coinciding with the 7<sup>th</sup> dose. In recipients, 200 IU of eCG were applied at sponge withdrawal. Donors received a 100 µg intramuscular dose of decapeptid GnRH 36 h after sponge withdrawal. Oestrus detection was realised by vasectomised rams from 20 h after sponge withdrawal, at intervals of 4 h. Donors were intrauterine inseminated with fresh semen 56 h after sponge withdrawal (100 x 10<sup>6</sup> spz/dose). Embryo recovery was realised 7 days after sponge removal. All embryos were morphologically evaluated and blastocysts were transferred in pairs to the uterine horn ipsilateral to an ovulated ovary by laparoscopy. At transfer, treatment group (n = 15), received 100 µg of decapeptid GnRH, whereas control group (n = 15) received a distilled water dose. The mean donors response was 11.4 corpora lutea (CL)/ewe, with a recovery rate of 85% and an embryo viability rate of 76%. The beginning of oestrous in donors, and in treated and control recipients were 25.6 ± 0.6, 25.8 ± 0.6 and 26.4 ± 0.6 h, respectively (mean ± SEM). Fertility was higher in GnRH-treated than in controls (80 vs. 46%; P < 0.05). Prolificacy was similar in both groups (165%). In conclusion, the application of GnRH in embryo recipient ewes at transfer increases fertility without affecting prolificacy.

**Key words:** Kathadin ewes, Black belly ewes, embryo transfer.

## Introducción

La ovulación múltiple y la transferencia de embriones (OMTE) es una técnica que permite obtener de una donante un número alto de embriones para ser transferidos a otras hembras receptoras. Sin embargo, aunque a los protocolos de estímulo superovulatorio se han incorporado algunas hormonas tales como la GnRH (Hormona liberadora de gonadotropinas), que permite inducir, sincronizar la ovulación (Karsh *et al.*, 1992), mejorar la fertilización (Walker *et al.*, 1986) y el desarrollo embrionario (Ramón *et al.*, 2004), esto no es garantía de que se pueda llevar a término la gestación, siendo la mortalidad embrionaria un factor limitante importante para lograr gestaciones a término (Ramón, 1997). Principalmente, las pérdidas por mortalidad embrionaria son debidas a disfunciones hormonales en el diestro o un retraso de las señales de reconocimiento materno de la gestación emitidas por el embrión (Thatcher *et al.*, 1989), por tanto, resulta necesario desarrollar nuevos métodos que aumenten supervivencia embrionaria. El objetivo del presente estudio fue medir el efecto de un tratamiento con GnRH en el diestro en ovejeras de pelo receptoras de embriones.

## Materiales y métodos

El trabajo se realizó en otoño (15 de Octubre de 2009) en el Centro de Selección y Reproducción Ovina (CeSyRO) del Instituto Tecnológico de Conkal, ubicado en el municipio de Conkal al noreste del Estado de Yucatán (20°59' latitud Norte y 89°39' longitud oeste) con un clima de tipo Aw0 (García, 1987).

Se utilizaron 10 ovejeras donantes de la raza Katahdín y 30 ovejeras receptoras de la raza Black Belly, todas ellas adultas, múltiparas, secas y una condición corporal promedio de 3.3 (Russel *et al.*, 1969). La sincronización se realizó mediante la inserción de una esponja vaginal impregnada con 20 mg de Acetato de Fluorogestona micronizada (FGA; Cronogest®, Intervet) durante 14 días. Las donantes recibieron un tratamiento superovulatorio con 20 mg de hormona foliculo estimulante porcina (FSHp; Foltropin®, Bioniche) en dosis decrecientes (4, 4, 3, 3, 2, 2, 1 y 1 mg) a intervalos de 12 horas durante los 4 últimos días. El retiro de la esponja en ambos grupos coincidió con la 7<sup>ª</sup> aplicación de FSHp, en las receptoras se aplicó una dosis de 200 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG: Folligon®, Intervet). A las 36

horas de la retirada de las esponjas las donantes recibieron una dosis intramuscular de 100 µg de GnRH decapéptida (Fertagyl®, Intervet) para inducir y sincronizar la ovulación. A partir de las 20 horas de la retirada de las esponjas, mediante machos vasectomizados se detectaron los celos a intervalos de 4 horas. Las ovejas donantes se inseminaron intrauterinamente con semen fresco colectado de un macho Katahdin de fertilidad probada, a una dosis de  $100 \times 10^6$  espermatozoides por oveja a las  $56 \pm 1$  h de la retirada de las esponjas. El semen fue diluido (1:1:3) con un diluyente comercial (Triladyl®) al que se le adiciono un 20% de yema de huevo y agua tridestilada. A los 7 días de la retirada de las esponjas se midieron por endoscopia los cuerpos lúteos (CL). El cuerno que presentó menos de tres CL o CL en regresión no fue lavado. La recuperación de los embriones se realizó mediante la técnica descrita por Ramón et al. (1991). Los embriones fueron calificados de acuerdo al criterio de Witenberger-Torres y Sevellec (1987). Sesenta embriones viables (2/oveja) calidad 1 en estado de blastocisto

fueron transferidos por endoscopia en el cuerno ipsilateral a la ovulación. La mitad de ellas (TA: n = 15) recibieron al momento de la transferencia una dosis de 100 µg de GnRH Decapéptida. El resto de las ovejas (Testigo: TT) recibieron una dosis de agua destilada. Los resultados de fertilidad y prolificidad se analizaron al parto mediante el test de  $X^2$  con Statistix 8.0 (Analytical Software. 2003).

## Resultados

No se observaron diferencias entre tratamientos respecto a la hora de inicio del estro.

La respuesta al tratamiento con FSHp + GnRH en donantes fue de 11,4 CL/oveja tratada, con una tasa de recuperación del 85% y una tasa de viabilidad embrionaria del 76% (Tabla I). La fertilidad obtenida en ovejas receptoras de embriones tratadas con GnRH en el diestro resultó más alta ( $p < 0.05$ ) que las no tratadas (Tabla II), no así la prolificidad que fue similar.

Tabla 1. Respuesta superovulatoria de ovejas Katahdin tratadas con FSHp + GnRH.  
Table 1. Superovulatory response of Kathadin ewes treated with pFSH + GnRH.

	h/celo ( $\bar{x} \pm E.S.$ )	No.*	CL	CLC*	ER	EV
Donantes	25,6 $\pm$ 0,6	12	137	114	97	74

h/celo: hora de salida en celo; CL: Cuerpos Lúteos; CLC: CL Considerados (solo cuernos lavados); ER: Embriones Recuperados; EV: Embriones Viables; \* Se lavaron solo 10.

Tabla 2. Fertilidad y Prolificidad de ovejas de pelo receptoras de embriones tratadas con GnRH en el diestro (TA) vs Testigo (TT)  
Table 2. Fertility and prolificacy in recipients treated with Diestrous GnRH (TA) vs no treated (TT)

Tratamientos	h/celo ( $\bar{x} \pm E.S.$ )	No.	Fertilidad (%)	Prolificidad (%)
TA	25,8 $\pm$ 0,6	15	80 <sup>a</sup>	170 <sup>a</sup>
TT	26,4 $\pm$ 0,6	15	46 <sup>b</sup>	160 <sup>a</sup>

a, b: ( $P < 0,05$ ).

## Discusión

Los resultados en CLs y ER son similares a los obtenidos a través de este mismo protocolo en ovejas pelibuey (Ramón *et al.*, 2004), no así en el número de EV que resultó superior en un 24%, probablemente debido a una mejor acción de la GnRH en la sincronización de la ovulación en ovejas más pesadas (Thatcher *et al.*, 1989) tal y como son las ovejas de la raza Kathadin del presente estudio. En este sentido, Okada *et al.* (2001) reportan un efecto detrimental de la GnRH sobre la actividad ovárica, sugiriendo que el momento de su aplicación afecta la tasa de ovulación y recuperación de los embriones. Este resultado no fue observado en el grupo de donantes, dado que la aplicación de GnRH se realizó a tiempo fijo (36 h de la retirada de las esponjas), mientras que el grupo antes mencionado lo aplicó de forma independiente a cada una de las ovejas al detectar su inicio del estro.

La alta fertilidad observada en el TA sin reconocer diferencias en prolificidad, podría atribuirse a que es conocido que la GnRH prolonga la vida media del cuerpo lúteo mediante la luteinización de folículos que deberían normalmente causar luteólisis y/o inducir un CL accesorio (Thatcher *et al.*, 1989; Taponen *et al.*, 2003) de ahí que la sobrevivencia embrionaria podría ser mejorada por el incremento de la vida media del CL permitiendo al "conceptus" estar sujeto a un mejor ambiente uterino durante más tiempo y así estar en posibilidades de secretar oportunamente la señal embrionaria que es necesaria para establecer la gestación, mejorando así la fertilidad (McMillan *et al.*, 1986).

## Conclusión

La aplicación de GnRH en el diestro en ovejas receptoras de embriones permite un incremento en la fertilidad sin afectar la prolificidad.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a CONACYT - FOMIX proyecto 107996, por el financiamiento otorgado.

## Bibliografía

- Analytical Software. 2003. Statistix. 8 for Windows. Tallahassee FL.
- García E. 1987. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Copen. Instituto de Geografía. UNAM. Pp. 238.
- Russel AJF, Doney JM and Gun RG. 1969. Subjective assesment of body fat in live sheep. J. Agric. Sci., Camb. 72: 451-454.
- Karsh FJ, Moenter SN and Caraty A. 1992 The proovulatory surge of gonadotropin releasing hormone. In: Modes of action of GnRH and GnRH analogs. Serono Symposia USA. 241 p.
- McMillan KM, Taufa VK and Day AM. 1986. Effects of an agonist of gonadotrophin releasing hormone (buserelin) in cattle. III Pregnancy rates after a post-insemination injection during metoestrus or dioestrus. Anim. Reprod. Sci. 11:1-10.
- Okada A, Andoh T, Mizuochi Y, Yoshii K, Ishida N and Fukui Y. 2001. Effects of Dosage and Treatment Phase of Two GnRH Analogues at the Estrous Stage on Superovulation in Ewes. J. Reprod. Dev. 47: 275-281.
- Ramón JP. 1997. Factores de mortalidad embrionaria en ovejas. Agrociencia. 31 (1): 113-120.
- Ramón JP, Folch J, Fernández-Arias A, Cocero MJ y Echegoyen E. 1991. La técnica de transferencia de embriones en el ganado ovino, ITEA. Vol Extra 11(1): 61-63.
- Ramón JP, Molina L, Cruz A, Navarrete L, Aguiar A, Erosa S, Ortíz J y Gonzalez E. 2004. Effect of a treatment with GnRH on the embryonic viability in superovulated hair ewes. In: 15 ICAR. Porto Seguro, Brazil.
- Taponen J, Hjerpe P, Kopra E, Rodríguez-Martínez H, Katila T and Kindahl H. 2003. Prematu-

- re prostaglandina F2 $\alpha$  secretion causes luteal regression in GnRH-induced short estrous cycles in cyclic dairy heifers. *Theriogenology*. 60 (2): 379-393.
- Thatcher WW, McMillan KL Hansen PJ and Drost M. 1989. Concepts for regulation of corpus luteum function by the conceptus and ovarian follicles to improve fertility. *Theriogenology*, 31:149-164.
- Walker SK, Smith DH and Seamark RF. 1986. Timing of multiple ovulations in the ewe after treatment with FSH or PMSG with and without GnRH. *J. Reprod. and Fertil.* 77: 135-142.
- Witenberger-Torres S and Sevellec C. 1987. Atlas du developpement embryonnaire precoce chez les ovins. INRA, Publ. 51 p.
- (Aceptado para publicación el 20 de diciembre de 2010)





**PREMIOS DE PRENSA AGRARIA 2010  
DE LA  
ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL  
PARA EL DESARROLLO AGRARIO**

La Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA) acordó en Asamblea General celebrada en mayo de 1983, instaurar un premio anual de Prensa Agraria, con el objetivo de hacer destacar aquel artículo de los publicados en ITEA que reúna las mejores características técnicas, científicas y de valor divulgativo, y que refleje a juicio del jurado, el espíritu fundacional de AIDA de hacer de transmisor de conocimientos hacia el profesional, técnico o empresario agrario. Se concederá un premio, pudiendo quedar desierto.

Los premios se regirán de acuerdo a las siguientes

**BASES**

1. Podrán concursar todos los artículos que versen sobre cualquier tema técnico-económico-agrario.
2. Los artículos que podrán acceder al premio serán todos aquellos que se publiquen en ITEA en el año 2010. Consecuentemente, los originales deberán ser enviados de acuerdo con las normas de ITEA y aprobados por su Comité de Redacción.
3. El jurado estará constituido por las siguientes personas:
  - a) Presidente de AIDA, que presidirá el jurado.
  - b) Director de la revista ITEA, que actuará de Secretario.
  - c) Director Gerente del CITA (Diputación General de Aragón).
  - d) Director del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza.
  - e) Director de la Estación Experimental de Aula Dei.
  - f) Director del Instituto Pirenaico de Ecología.
4. El premio será anual y tendrá una dotación económica.
5. Las deliberaciones del jurado serán secretas, y su fallo inapelable.
6. El fallo del jurado se dará a conocer en la revista ITEA, y la entrega del premio se realizará con motivo de la celebración de las Jornadas de Estudio de AIDA.



CIHEAM

CENTRO INTERNACIONAL DE ALTOS ESTUDIOS AGRONÓMICOS MEDITERRÁNEOS  
INSTITUTO AGRONÓMICO MEDITERRÁNEO DE ZARAGOZA

CIHEAM/IAMZ - Cursos 2010-11-12

	CURSOS	FECHAS	LUGAR	ORGANIZACIÓN
PRODUCCIÓN VEGETAL	* MEJORA GENÉTICA VEGETAL	4 Oct. 10/10 Jun. 11	Zaragoza	IAMZ/UdL
	* OLIVICULTURA Y ELAIOTECNIA	26 Sep. 11/31 Mayo 12	Córdoba	UCO/JA/CSIC/COI/ INIA/IAMZ
	USO DE LA TELEDETECCIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIEGO	21-26 Nov. 11	Zaragoza	IAMZ/UE-Proyecto Telerieg
	PRODUCCIÓN DE MEDICAMENTOS A PARTIR DE PLANTAS	16-20 Ene. 12	Zaragoza	IAMZ
	USO DE LOS MARCADORES MOLECULARES EN MEJORA VEGETAL	20 Feb./2 Mar. 12	Barcelona	IAMZ/IRTA/CRAG
	GESTIÓN DE MALAS HIERBAS EN LA AGRICULTURA ACTUAL	16-20 Abr. 12	Zaragoza	IAMZ/EWRS/SEMh/ IWSS
PRODUCCIÓN ANIMAL	PRODUCCIÓN CAPRINA	15-26 Nov. 10	Murcia	IAMZ/CAA-CARM
	CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS ANIMALES	17-21 Ene. 11	Zaragoza	IAMZ/FAO
	APLICACIONES DE LA GENÓMICA EN MEJORA ANIMAL	21-25 Mar. 11	León	IAMZ/Univ. León
	PRODUCCIÓN AVÍCOLA EN CLIMAS CÁLIDOS	9-14 Mayo 11	Zaragoza	IAMZ
	* NUTRICIÓN ANIMAL	3 Oct. 11/8 Jun. 12	Zaragoza	IAMZ/UZ/FEDNA/ UPM
	* MEJORA GENÉTICA ANIMAL Y BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN	3 Oct. 11/29 Jun. 12 Barcelona	Valencia/ VIA/INIA/IRTA/	UPV/UAB/IAMZ/ AGROALIMED

(\* **Cursos de Especialización de Postgrado** del correspondiente Programa Master of Science (\*marcados con asterisco en el listado). Se desarrollan cada dos años:

- MEJORA GENÉTICA VEGETAL: 10-11; 12-13; 14-15
- OLIVICULTURA Y ELAIOTECNIA: 11-12; 13-14; 15-16
- NUTRICIÓN ANIMAL: 11-12; 13-14; 15-16
- MEJORA GENÉTICA ANIMAL Y BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN: 11-12; 13-14; 15-16
- PLANIFICACIÓN INTEGRADA PARA EL DESARROLLO RURAL Y LA GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: 10-11; 12-13; 14-15
- MARKETING AGROALIMENTARIO: 11-12; 13-14; 15-16
- ACUICULTURA: 10-11; 12-13; 14-15
- GESTIÓN PESQUERA SOSTENIBLE: 11-12; 13-14; 15-16

Se destinan primordialmente a titulados superiores en vías de especialización de posgrado. No obstante se estructuran en unidades independientes para facilitar la asistencia de profesionales interesados en aspectos parciales del programa. Los participantes que cumplan los requisitos académicos pueden optar a la realización del 2º año para la obtención del Título Master of Science. El plazo de inscripción para el curso de Olivicultura y elaiotecnica finaliza el 15 de Abril 2011. El plazo de inscripción para los cursos de Nutrición animal, Mejora genética animal y biotecnología de la reproducción, Marketing agroalimentario y Gestión pesquera sostenible finaliza el 4 de Mayo 2011. El plazo de inscripción para los cursos de Mejora genética vegetal, Planificación integrada para el desarrollo rural y la gestión del medio ambiente y Acuicultura finaliza el 4 de Mayo 2012. El Estado Español reconoce el título Master of Science del CIHEAM otorgado a través del IAMZ como equivalente al título oficial de Máster del sistema universitario español.

**Los cursos de corta duración** están orientados preferentemente a investigadores y profesionales relacionados en el desarrollo de sus funciones con la temática de los distintos cursos. El plazo de inscripción para los cursos de corta duración finaliza 90 días antes de la fecha de inicio del curso.

**Becas.** Los candidatos de países miembros del CIHEAM (Albania, Argelia, Egipto, España, Francia, Grecia, Italia, Líbano, Malta, Marruecos, Portugal, Túnez y Turquía) podrán solicitar becas que cubran los derechos de inscripción, así como becas que cubran los gastos de viaje y de estancia durante el curso. Los candidatos de otros países interesados en disponer de financiación deberán solicitarla directamente a otras instituciones nacionales o internacionales.

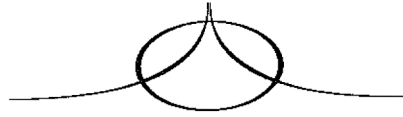
No obstante, en algunos cursos coorganizados con otras instituciones pueden existir becas destinadas a candidatos de algunos países no miembros del CIHEAM. Se recomienda consultar el correspondiente apartado de becas en el folleto informativo que se edita específicamente para cada uno de los cursos programados.

	CURSOS	FECHAS	LUGAR	ORGANIZACIÓN
<b>MEDIO AMBIENTE</b>	* PLANIFICACIÓN INTEGRADA PARA EL DESARROLLO RURAL Y LA GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	4 Oct. 10/10 Jun. 11	Zaragoza	IAMZ/UdL
	ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES	7-18 Feb. 11	Zaragoza	IAMZ
	RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE RÍOS MEDITERRÁNEOS	19-24 Sep. 11	Zaragoza	IAMZ
	LOS INCENDIOS FORESTALES EN LA PERSPECTIVA DEL CAMBIO GLOBAL	13-17 Feb. 12	Zaragoza	IAMZ/UE-Proyecto FUME
	SISTEMAS DE AYUDA A LA DECISIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DE ZONAS RURALES	19-23 Mar. 12	Zaragoza	IAMZ
	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS GEOESPACIALES EN ESTUDIOS AMBIENTALES	11-22 Jun. 12	Zaragoza	IAMZ
<b>COMERCIALIZACIÓN</b>	MARKETING DE PRODUCTOS ECOLÓGICOS	18-22 Oct. 10	Zaragoza	IAMZ
	INCORPORACIÓN DE LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LOS PLANES DE MARKETING	4-8 Abr. 11	Zaragoza	IAMZ
	ESTRATEGIAS DE MARKETING PARA LOS PRODUCTORES AGRARIOS LOCALES	13-17 Jun. 11	Zaragoza	IAMZ
	* MARKETING AGROALIMENTARIO	3 Oct. 11/8 Jun. 12	Zaragoza	IAMZ
<b>PESCA Y ACUICULTURA</b>	* ACUICULTURA	18 Oct. 10/31 Mayo 11	Las Palmas de Gran Canaria	ULPGC/ICCM/IAMZ
	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN MOLUSCOS BIVALVOS	27 Sep./1 Oct. 10	Santiago de Compostela	IAMZ/Univ. Santiago de Compostela/FAO
	CULTIVO DE ALGAS MARINAS: TÉCNICAS, USOS Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO	22-26 Nov. 10	Zaragoza	IAMZ
	HERRAMIENTAS PARA EL SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA EN LOS SISTEMAS DE CONTROL DE LA PESCA	14-18 Mar. 11	Zaragoza	IAMZ/FAO
	MONITORIZACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES DE LA ACUICULTURA	23-27 Mayo 11	Murcia	IAMZ/CAA-CARM
	* GESTIÓN PESQUERA SOSTENIBLE	17 Oct. 11/15 Jun. 12	Alicante	UA/MARM/IAMZ
	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD DEL PESCADO Y DE LOS PRODUCTOS DE LA PESCA	17-21 Oct. 11	Derio	IAMZ/AZTI-Tecnalia/FAO
	ANÁLISIS DEL RIESGO SANITARIO EN ACUICULTURA	12-16 Dic. 11	Zaragoza	IAMZ
	AVANCES EN REPRODUCCIÓN DE PECES Y SU APLICACIÓN AL MANEJO DE REPRODUCTORES	23-27 Ene. 12	Castellón	IAMZ/CSIC-IATS
	SISTEMAS DE RECIRCULACIÓN Y SU APLICACIÓN EN ACUICULTURA	14-18 Mayo 12	Zaragoza	IAMZ

**Información e inscripción.** Los folletos informativos de cada curso se editan 6-8 meses antes de la fecha de inicio. Dichos folletos, así como los correspondientes formularios de solicitud de admisión pueden solicitarse a la dirección del IAMZ u obtenerse directamente de la página web:

**Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza**

Avenida de Montañana 1005, 50059 Zaragoza (España)  
 Teléfono +34 976 716000 - Fax +34 976 716001 - e-mail iamz@iamz.ciheam.org  
[www.iamz.ciheam.org](http://www.iamz.ciheam.org)



**CENSOLAR**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE LA ENERGÍA SOLAR**

(Nº de Registro del M.E.C. 41.010.046)

## **CONVOCATORIA DE BECAS**

Para cursar, durante el año 2011-2012, y en régimen de enseñanza a distancia, los estudios conducentes a la obtención del **Diploma de Projectista Instalador de Energía Solar**.

### **REQUISITOS:**

Residir en la Unión Europea y poseer unos conocimientos técnicos previos de grado medio, valorándose otros niveles.

Los aspirantes, para obtener los impresos de solicitud, los cuales se enviarán **por correo postal** al domicilio de éstos, deben dirigirse por escrito a Censolar, Departamento de Formación, Parque Industrial PISA, Edificio Censolar, c/ Comercio 12, 41927 Mairena del Aljarafe (Sevilla), fax: 954 186 111, o vía internet, a la dirección electrónica <central@censolar.edu>, indicando nombre y dirección postal completos, sus circunstancias personales, situación económica y motivo por el que se interesan por el tema de la Energía Solar, antes del día 30 de abril del presente año.

Cualesquiera otros documentos justificativos, de ser necesarios, les serían requeridos con posterioridad.

*JEFATURA DE ESTUDIOS*

[www.censolar.edu](http://www.censolar.edu)



ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL  
PARA EL DESARROLLO AGRARIO

# itea

Información Técnica Económica Agraria

## CONCESIÓN DEL PREMIO PRENSA AGRARIA 2009 DE AIDA

### **Presidente**

Ricardo Revilla Delgado

### **Vocales**

José Luis Arrúe Ugarte  
Dunixi Gaviña Iturriaga  
José González Bonillo  
Blas Valero Garcés

### **Secretario**

Juan A. Marín Velázquez

Reunido el Jurado del Premio 2009 de Prensa Agraria de AIDA formado por D. Ricardo Revilla Delgado, Presidente de AIDA, D. Dunixi Gaviña Iturriaga, en representación del Director del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (IAMZ), D. José Luis Arrúe Ugarte, Director de la Estación Experimental de Aula Dei (CSIC) y D. Blas Valero Garcés, Director del Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), y D. José González Bonillo, Director Gerente del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA) que disculpa su asistencia, y actuando como secretario D. Juan A. Marín Velázquez, Director de ITEA, tal como establecen las bases de la convocatoria aprobadas en la Asamblea General de la Asociación celebrada en mayo de 1983, acordó premiar entre los artículos publicados en ITEA durante el año 2009 al siguiente:

**Premio "Prensa Agraria":** "Evaluación de la eficacia del programa de monitorización de las poblaciones de vectores de lengua azul, *Culicoides imicola* Kieffer, 1913 y complejo *Culicoides obsoletus* Meigen, 1818 (Diptera: Ceratopogonidae), en España" siendo sus autores C. Calvete, R. Estrada, M.A. Miranda, R. Del Rio, D. Borrás, L. Garrido, B. Muñoz, L.J. Romero y J. Lucientes.

Zaragoza 14 de Mayo de 2010



INSCRIPCIÓN EN AIDA

\* Si desea Ud. pertenecer a la Asociación, rellene la ficha de inscripción y envíela a **Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario**. Avda. Montañana 930. 50059 Zaragoza.

Si elige como forma de pago la domiciliación bancaria, adjunte a la hoja de inscripción el impreso de domiciliación sellado por su banco.

Apellidos..... Nombre.....

Dirección postal .....

Teléfono..... Fax..... E-mail .....

Empresa .....

Área en que desarrolla su actividad profesional .....

Firma:

**FORMA DE PAGO (COUTA ANUAL: 39 EUROS)**

Cargo a tarjeta VISA ó MASTERCARD

Número tarjeta:

Válida hasta:

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Cargo a cuenta corriente o libreta (rellenar la domiciliación bancaria)



Sr. Director del Banco/Caja .....

Muy Sr. mío:

Ruego a Vd. se sirva adeudar en la siguiente cuenta corriente / Libreta (20 dígitos)

.....  
que mantengo en esa oficina, el recibo anual que será presentado por la **“Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario”**.

Atentamente,

Firmado:

Sello de la Entidad:

