

Valoración de la importancia de la etiqueta energética en la compra de electrodomésticos

Autor principal: M^a Manuela Palacios González

Institución: Departamento de Investigación y Comercialización de Mercados, Área de Economía Aplicada, Universidad de Extremadura

Teléfono:

E-mail: mmanuelapago@hotmail.com

Otros autores: Antonio Chamorro Mera y Beatriz Jiménez Parra

1.- EL CONSUMO ENERGÉTICO COMO PROBLEMA MEDIOAMBIENTAL.

Las emisiones de CO₂ emitidas por la quema de combustibles fósiles ligados a la producción y consumo de energía son el principal causante del cambio climático que da lugar al actual aumento de las temperaturas medias, al deshielo de los polos, al incremento de los periodos de sequías, de la desertización, de las inundaciones, etc. Por eso el diseño y aplicación de una política energética eficaz se ha convertido en una prioridad para la mayoría de los gobiernos. En términos generales, las dos grandes líneas estratégicas de esta política deben ser el desarrollo de fuentes energéticas más ecológicas y la promoción de un uso más racional y eficiente de la energía.

En el caso español, el *Ministerio de Industria, Turismo y Comercio* junto con el *Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía* (IDAE) aprobaron en 2003 la “Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012”. En este documento se propone una serie de medidas encaminadas a lograr mejoras sustanciales en los índices de eficiencia energética en todos los grandes sectores implicados: industria, transporte, edificación, servicios públicos, equipamiento residencial y ofimática, agricultura y pesca y, por último, transformación de la energía. Este plan estratégico se concretó posteriormente con el “Plan de Acción 2005-2007 de Ahorro y Eficiencia Energética”, donde se especifican objetivos, acciones a acometer, plazos, recursos y responsabilidades.

En el caso concreto del sector “equipamiento residencial y ofimática”, que representa el 14,6% del consumo eléctrico nacional, se estima que el consumo energético en el año 2012 sería de 4.687 Ktep si no se adoptase actualmente ninguna medida. El objetivo marcado es conseguir un ahorro en dicha estimación de 409 Ktep (un 8,7%), o lo que es lo mismo, pasar de una tasa de crecimiento anual del 2,6% a una tasa de crecimiento anual de tan solo el 1,8%.

Entre las medidas propuestas para el sector “equipamiento residencial y ofimática” (que engloba los electrodomésticos, las máquinas de aire acondicionado, las cocinas y hornos y el equipamiento ofimático en general), se encuentra la implantación de un Plan Renove de electrodomésticos, que pretende la sustitución de frigoríficos, congeladores, lavadoras y lavavajillas de baja eficiencia energética por otros más eficientes, creando para ellos una serie de incentivos económicos.

Este Plan Renove está basado en el sistema de etiquetado energético creado por la Unión Europea y por el cual se pretende facilitar a los compradores la identificación de aquellos productos con un menor consumo energético. El plan tiene como finalidad que se den de baja frigoríficos, congeladores, lavadoras y lavavajillas de clase D, o inferior, y se adquieran otros con etiqueta energética de clase A o superior (A+ o A++). Más específicamente, el objetivo es pasar del 43% de cuota de mercado que la clase A tenía en el 2004 al 90%. Como incentivo para los compradores se propone la concesión de un descuento que compense en parte el sobreprecio que en el mercado tienen los aparatos más eficientes.

2.- FINALIDAD E HIPÓTESIS DEL ESTUDIO.

La finalidad del presente trabajo es conocer el valor que los compradores otorgan a la eficiencia energética en el proceso de decisión de compra de un electrodoméstico. De esta forma, se podrá llevar a cabo una evaluación previa sobre el objetivo del *Plan Renove* de Electrodomésticos implantado por el gobierno, así como la eficacia de los incentivos propuestos en el mismo.

Entre los distintos equipos para el hogar que están obligados por la Unión Europea a comercializarse con la etiqueta energética, se ha seleccionado para este

estudio el frigorífico. Su elección se ha debido tanto a su elevada tasa de penetración en los hogares españoles (casi del 100%), como al elevado número de unidades vendidas anualmente (cerca de 1 millón de unidades).

Con esta finalidad, el estudio se ha diseñado para poder contrastar las dos siguientes hipótesis:

H₁.- El atributo “eficiencia energética” (representado a través de la etiqueta energética) es valorado en menor medida que otros atributos no relacionados con aspectos medioambientales, tales como el precio, la marca o las prestaciones del frigorífico.

H₂.- La estructura de preferencias de los compradores (y, por tanto, la importancia concedida a la eficiencia energética) es diferente según el nivel de compromiso medioambiental del individuo. En concreto, el compromiso medioambiental se va a medir a través de su actitud hacia el medio ambiente y según su “percepción de la eficacia medioambiental”, tal y como se explicará más adelante.

3.- METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.

El estudio se va a realizar mediante la aplicación de la técnica experimental conocida con el nombre de Análisis Conjunto, la cual permite conocer la estructura de preferencias de los compradores. Múgica (1989) define el análisis conjunto como “un marco en el que se integran distintas técnicas y modelos que persiguen la formación de las respuestas subjetivas de los individuos sobre sus preferencias de perfiles alternativos de productos en parámetros estimados que indican la aportación de los atributos a la formación de dicha preferencia”.

De forma simplificada se puede decir que esta técnica consiste en enseñar a una muestra de potenciales compradores un conjunto de productos (reales o hipotéticos) y pedirles que los valoren según sus preferencias o intención de compra. Cada producto viene definido por una combinación de atributos, cada uno de los cuales puede presentarse en distinto nivel. Por ejemplo, un alimento podría ser definido según dos atributos: su sabor y su precio. El sabor podría ser suave o ácido y el precio podría adoptar tres niveles: 3, 2 y 1 euro.

A partir de la valoración global que los compradores dan a cada uno de los productos mostrados, esta técnica permite estimar la importancia o utilidad que se le concede a cada uno de los atributos que definen el producto y a cada uno de los niveles. Es decir, en el ejemplo anterior, podemos saber si el precio es más importante que el sabor o viceversa y, por otra parte, si el sabor suave es preferido al ácido o no. Para proceder a esta descomposición (pasar de la valoración global de los productos a la valoración de cada atributo y nivel) es necesario definir una regla de composición.

Frente al modelo interactivo, la regla de composición más utilizada es el modelo aditivo, que considera que la valoración global dada a un producto es la suma de las valoraciones (denominadas utilidades parciales) asignadas a los distintos niveles de los atributos que forman los productos. La regla de utilidad del modelo aditivo se puede representar a través de la siguiente expresión:

$$U_{ijk} = \sum_{i=1}^{p,r,s} \sum_{j=1}^3 V_{ij} \cdot D_{ij}, \text{ donde:}$$

U_{ijk} = Utilidad total que proporciona al individuo k el perfil caracterizado por el nivel i del atributo j.

V_{ij} = Componentes parciales de la utilidad total (*partworths*) o importancia asignada al nivel i del atributo j . Valor conocido como “efectos principales” correspondientes a los niveles de cada atributo.

D_{ij} = Variable dummy que toma el valor uno si el producto estudiado tiene el nivel i del atributo j y cero en caso contrario.

p, q, r = Niveles correspondientes a los atributos 1, 2 y 3, respectivamente.

Cada *partworth* del modelo es estimado, con la ayuda del correspondiente software estadístico, a través de técnicas como la regresión múltiple de mínimos cuadrados ordinarios o el MONOANOVA.

4.-DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Para aplicar la técnica del análisis conjunto el primer paso a realizar es identificar los atributos que se van a considerar en el experimento, así como los niveles en los que se pueden presentar cada uno de estos atributos. Para ello se procedió a realizar una entrevista personal con un total de 10 vendedores de electrodomésticos, así como a analizar los folletos publicitarios y las páginas web (en su sección de venta de frigoríficos) de distintos distribuidores de electrodomésticos. De esta forma se seleccionaron como atributos más relevantes en la decisión de compra de un frigorífico los 4 siguientes: precio, marca, prestaciones y consumo energético (representado a través de la etiqueta energética). Los niveles en los que se pueden presentar cada uno de los atributos son los recogidos en la tabla 1.

Tabla 1: Atributos y niveles considerados en el estudio.

ATRIBUTOS	NIVELES
Etiqueta Energética.	A++
	A
	B
Precio	529 €
	749 €
	1.069 €
Prestaciones.	Normal.
	No-Frost.
Marca.	Conocida.
	Poco conocida.
	Distribuidor.

De los 9 niveles que puede adoptar la etiqueta energética en frigoríficos, en este trabajo de investigación se han considerado 3 posibilidades: A++, A y B. La clase A++ se ha incluido por ser la clase a la que se debe tender en un futuro (al ser la más eficiente), mientras que A y B se han incluido por ser las clases energéticas representativas del mercado español de los frigoríficos, según el estudio “*Ranking de Eficiencia Energética. Electrodomésticos de gama blanca en el mercado español*”, publicado por WWF/Adena en marzo de 2006.

Los distintos niveles del atributo “precio” se han determinado mediante el cálculo del precio medio de una muestra de 41 frigoríficos de la clase A y B seleccionados al azar entre aquellos recogidos en catálogos y páginas webs de varios distribuidores. Así, se calculó, por un lado el precio medio de los frigoríficos de la etiqueta energética A y, por otro, aquel referente al de la B. Como no se encontraron frigoríficos de la clase A++ se optó por calcular el diferencial de precios entre la clase A y B (un 43%) y estimar que el precio medio de un frigorífico de la clase A++ sería el precio medio de los de la clase A más dicho diferencial. Finalmente, los precios obtenidos se han redondeado al alza para

obtener cifras terminadas en 9, al ser la estrategia de precios más empleada por los establecimientos vendedores.

Por lo que respecta al atributo “marca” se ha considerado tres niveles: marca conocida por el comprador, marca del distribuidor y marca no conocida. Y con respecto al atributo prestaciones, se ha optado por incluir dos niveles: frigoríficos con sistema no-frost y frigoríficos normales (o sin dicho sistema). El sistema no-frost consiste en un ventilador que impulsa el aire frío de forma constante y homogénea por el interior del congelador y del refrigerador. De esta forma, se evita la formación de hielo en las paredes del frigorífico (escarcha) así como los malos olores, permitiendo una mejor conservación de los alimentos. Los frigoríficos “normales” son aquellos que producen escarcha, por lo que es necesaria su descongelación de forma periódica.

Una vez identificados los atributos y niveles a emplear en el estudio se procedió a la creación de los estímulos que se iban a presentar a los encuestados. En este sentido, se decidió emplear el método de perfil completo (frente a los métodos de trade-off y de combinaciones pareadas), por lo que cada estímulo que se muestra al encuestado refleja una combinación de los 4 atributos considerados, es decir, una marca, un precio, unas prestaciones y una clase energética.

Teniendo en cuenta el número de atributos y niveles considerados en el estudio, el número de estímulos diferentes que se pueden crear son 54 (resultado de todas las posibles combinaciones: $3 \times 3 \times 2 \times 3$). Sin embargo, pedir a un encuestado que valore 54 estímulos diferentes según su intención de compra se convierte en una tarea tediosa que hace inviable su aplicación práctica. Hay que tener en cuenta que los compradores manejamos un número de productos muy inferior cuando acometemos el proceso de compra de un producto. Por esta razón se procedió a reducir el número de estímulos a utilizar mediante la aplicación del diseño ortogonal (disponible en el programa estadístico SPSS 13.0). El diseño ortogonal es una técnica que permite reducir el número de combinaciones garantizando que los distintos niveles de cada atributo tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

Tabla 2: Estímulos utilizados en la investigación.

ETIQUETA ENERGETICA	MARCA	PRESTACIONES	PRECIO
B	Conocida	Normal	529 €
B	Distribuidor	Normal	749 €
A	Poco conocida	Normal	749 €
A	Distribuidor	No-Frost	529 €
A	Conocida	Normal	1.069 €
A++	Distribuidor	Normal	1.069 €
A++	Poco conocida	Normal	529 €
B	Poco conocida	No-Frost	1.069 €
A++	Conocida	No-Frost	749 €

De esta forma, el número de estímulos a presentar a los encuestados ha quedado reducido a 9, que son recogidos en la tabla 2. Cada uno de estos estímulos han sido materializados en una tarjeta como la que aparece en la figura 1, donde se especifica el tipo de marca, el precio de venta, el logotipo de la etiqueta energética y si posee el sistema no-frost. Además, y con objeto de simular una situación real de compra donde el vendedor da explicaciones al comprador sobre las distintas características del producto,

en la parte de abajo de todas las tarjetas se incorporó una breve explicación de qué es la etiqueta energética y qué significa. Y en el caso de las tarjetas que representan frigoríficos no-frost se incorporó otra explicación sobre este sistema y sus ventajas. Con estas explicaciones se trataba de recoger en las tarjetas el efecto que puede tener la conversación con el vendedor en un proceso de compra real.

Figura 1: Ejemplo de tarjeta empleada en el estudio.



- ✓ Precio: 529,00 €
- ✓ Marca: Conocida.
- ✓ Prestaciones: Normal.
- ✓ Etiqueta Energética:



Etiqueta Energética: Su finalidad es informar sobre el Consumo de energía y la eficacia energética del electrodoméstico a los consumidores.

Existen nueve clases de etiquetas energéticas clasificadas según el consumo eléctrico y se representan mediante diferentes colores y letras del abecedario: A++ (más eficiente), A+, A, B, C, D (eficacia media), E, F, G (menos eficiente).

Esta clasificación fue establecida por la Unión Europea debido a la creciente preocupación de la sociedad por las emisiones de CO2 a la atmósfera.

Una vez diseñadas las tarjetas, la realización de la investigación consistiría en una entrevista personal con el encuestado donde se le pediría que analizase detenidamente cada una de los 9 productos que representan las tarjetas y los ordenase posteriormente de mayor a menor intención de compra, es decir, de la más preferida a la menos preferida. El entrevistador anotaría el orden y barajaría las tarjetas para entregárselas sin un orden determinado al siguiente encuestado.

Además, con la finalidad de poder contrastar posteriormente la hipótesis número 2, se entregaría al encuestado un cuestionario en el que se recogen, además de cuestiones relativas a su perfil socio-demográfico, un conjunto de preguntas relativas a su compromiso medioambiental. En concreto, se incluyeron un conjunto de preguntas que tratan de medir la actitud medioambiental del comprador y otras que tratan de medir la percepción de la efectividad medioambiental del consumidor (en terminología anglosajona, *perceived consumer effectiveness*).

Para medir la actitud hacia el medio ambiente de los encuestados se ha optado por utilizar las escalas de compromiso afectivo y compromiso verbal de Maloney et al. (1975). Pero estas escalas han sido adaptadas al caso nacional, pues algunos de los ítems o variables originales no tienen mucho sentido para el ciudadano español. Además, siguiendo los consejos de distintos investigadores, se han redactado de nuevo la mayoría de los ítems para que se refieran al caso concreto del consumo energético y sus consecuencias y no ha cuestiones medioambientales generales.

En concreto, la escala del compromiso afectivo quedó formada por los 6 ítems que aparecen en la tabla 3 y la del compromiso verbal por los 5 de la tabla 4. En ambos casos el encuestado debía indicar, en el cuestionario autoadministrado que se le entregaba, su grado de acuerdo o desacuerdo mediante una escala de Likert de 1 (“Totalmente en desacuerdo”) a 5 (“Totalmente de acuerdo”).

Tabla 3: Escala utilizada para medir el compromiso afectivo.

1. Me asusta pensar en los efectos que el cambio climático (subida de las temperaturas, deshielos, sequías, etc.) tendrán en la vida de las futuras generaciones.
2. Me fastidia pensar que los Gobiernos y las empresas hacen muy poco para proteger el medio ambiente.
3. Me indigna pensar en el daño que la contaminación provocada por los hombres tiene en las plantas y en los animales.
4. Me indigna ver imágenes de chimeneas de fábricas y tubos de escapes de coches echando humo a la atmósfera.
5. Estoy convencido de que la importancia y gravedad de los temas medioambientales se exagera considerablemente.
6. Me preocupa muy poco el cambio climático y el consiguiente calentamiento del planeta porque considero que no me afecta ni a mí ni a mi familia.

Tabla 4: Escala utilizada para medir el compromiso verbal.

1. Estaría dispuesto a ir en bici o a coger el autobús para moverme por la ciudad con el fin de reducir la contaminación del aire.
2. Estaría dispuesto a hacer un uso más racional de la energía en mi hogar (apagar las luces y la televisión cuando no se usen, controlar la temperatura de la calefacción, etc.) para ayudar a reducir las emisiones de CO ₂ que causan el efecto invernadero.
3. Cambiaría de compañía eléctrica si me garantizase que gran parte de su electricidad procede de fuentes energéticas renovables (eólica, solar, etc.).
4. No estaría dispuesto a pagar un mayor precio por la electricidad en la factura de la luz para financiar inversiones en energías renovables.
5. No pagaría un impuesto ecológico aunque el dinero recaudado por el gobierno lo destinase a actividades de protección medioambiental.

Por otro lado y teniendo en cuenta que una de las razones que influyen en que un individuo tenga un mayor compromiso verbal y real con el medio ambiente es la percepción que tiene sobre las posibles soluciones a los problemas medioambientales, en el cuestionario utilizado se incluyeron también preguntas relativas a la “eficacia percibida del consumidor”. Tras revisar las escalas utilizadas anteriormente por otros autores se decidió crear una escala con los 9 ítems que aparecen en la tabla 5, sobre los cuales el encuestado debía señalar su grado de acuerdo/desacuerdo dentro de una escala de 1 a 5. Una de las diferencias con las escalas de medida de la eficacia percibida del consumidor utilizada por otros autores es que se ha ampliado el número de ítems utilizados para distinguir los tres tipos de percepciones que señalan Bañegil y Chamorro (2002): la percepción de la eficacia personal, percepción de la efectividad de la acción, y percepción del beneficio personal.

La “percepción de la eficacia personal” (también llamada “sentimiento de eficacia personal” o “eficacia percibida del consumidor” propiamente dicho) hace referencia a la capacidad que la persona considera que tiene para contribuir a solucionar los problemas del medio ambiente. Esta percepción ha sido medida con los 4 primeros ítems de la escala.

La “percepción de la efectividad de la acción” se refiere a la capacidad que el individuo atribuye a un medio concreto (manifestarse, comprar productos ecológicos, colaborar con los ecologistas, reciclar residuos, etc.) para mejorar la situación de los problemas medioambientales. Es posible que el individuo sea consciente de que puede y debe hacer algo, pero, sin embargo, considerar que mediante un tipo de acción determinada no va a solucionar nada. Por ejemplo, es fácil que las personas perciban como válidas su participación en los sistemas de recogida de residuos pero, por otro lado, no atribuyan valor a la acción de comprar productos calificados como más ecológicos. Esta percepción se ha medido con los ítems 5, 6 y 7 de la escala.

Y en tercer lugar, la “percepción sobre el beneficio personal” hace referencia a si el individuo considera que comportarse medioambientalmente de forma correcta es bueno para sus intereses personales en términos de ahorro de dinero, salud, mejores condiciones de vida, etc. Los ítems número 8 y 9 vienen a medir esta percepción.

Por otro lado, y tal y como se hizo con las escalas de medida de la actitud hacia el medio ambiente, la redacción de los ítems que miden la eficacia percibida del consumidor se hizo de forma que la mayoría de ellos no se refiriese a los problemas medioambientales en general, sino que se adaptasen al caso concreto del consumo energético y sus consecuencias sobre el cambio climático.

Tabla 5: Escala utilizada para medir la percepción de la eficiencia medioambiental.

1. La solución a los grandes problemas medioambientales la tienen exclusivamente los gobiernos y las grandes industrias.
2. Los esfuerzos que yo personalmente haga son inútiles por cuanto que la mayoría de las personas no hacen nada para proteger el medio ambiente.
3. Personalmente, yo no puedo hacer nada para evitar el deterioro medioambiental.
4. Un pequeño esfuerzo de cada uno de los consumidores puede ayudar a solucionar los problemas medioambientales.
5. Las medidas que podemos adoptar los individuos para ahorrar energía en nuestro hogar (apagar las luces, utilizar bombillas ahorradoras, controlar la temperatura de la calefacción y del aire acondicionado, etc.) no sirven para solucionar los problemas medioambientales como el cambio climático.
6. Usando el transporte público y reduciendo el uso del coche privado podemos contribuir a reducir las emisiones de CO ₂ y, por tanto, solucionar el problema del cambio climático.
7. El hecho de comprar electrodomésticos que consuman menos energía prácticamente no tiene consecuencias positivas para evitar el cambio climático.
8. Merece la pena preocuparse de ahorrar energía en el hogar porque también supone un ahorro de dinero en la factura de la luz.
9. Compensa pagar más por un electrodoméstico que consuma menos energía que otro más barato, pues a largo plazo, ahorraremos dinero.

5.- LA MUESTRA DEL ESTUDIO.

Aunque el objetivo es extender este estudio a una muestra mayor de compradores que sea estadísticamente más significativa, hasta la fecha lo que se ha realizado ha sido una prueba piloto con una muestra formada exclusivamente por 20 individuos. Se trataban de personas que estaban viendo frigoríficos en el establecimiento de “Idea Electrodomésticos” en la ciudad de Badajoz. La investigación se realizó durante el mes de julio de 2006.

En términos generales, el perfil de la muestra analizada es el siguiente:

- ✓ El 60% eran mujeres frente al 40% de hombres.
- ✓ El 45% de los encuestados poseen entre 18 y 34 años, otro 45% entre 35 y 49 años, el 5% entre los 50 y 64 años y el 5% más de 64 años.
- ✓ La mitad de la muestra poseen estudios medios, el 30% de los encuestados han realizado estudios superiores y el 20% restante tienen estudios elementales.
- ✓ El 65% de los consumidores encuestados posee un nivel de renta inferior a 1500€/mes, de los que el 35% se encuentran entre 1000€ y 1500€/mensuales. El 20% se encuentran entre 1500€ y 2000€/mes, el 10% entre 2500€ y 3000€, y el 5% restante entre 2000 y 2500€.

6.- RESULTADOS GENERALES PARA EL CONJUNTO DE LA MUESTRA.

El primer resultado que se puede obtener aplicando el análisis conjunto a nuestro experimento tiene que ver con las utilidades o valor que los compradores otorgan a cada uno de los niveles de los atributos considerados. De esta forma se puede conocer si los consumidores prefieren, a igualdad de condiciones en el resto de atributos, un frigorífico de un menor consumo energético a otro con mayor consumo.

Los resultados obtenidos son totalmente coherentes con la lógica. En el caso de la etiqueta energética, se observa que se obtiene una utilidad mayor conforme el consumo energético del frigorífico es menor. Es decir, el nivel de mayor utilidad es la etiqueta energética A++, seguido de la etiqueta A y siendo la de menor utilidad la etiqueta B (figura 2).

Con respecto a la marca, los resultados ponen de manifiesto que son las marcas conocidas las que reportan mayor utilidad al consumidor, mientras que las marcas de distribuidor y, sobre todo, las marcas poco conocidas obtienen una utilidad negativa (figura 3). Respecto a las prestaciones del frigorífico, los compradores otorgan mayor utilidad al sistema no-frost (figura 4). Y finalmente, en el caso del precio se observa una menor utilidad a medida que éste se incrementa (figura 5).

Considerando lo anterior, podemos decir que el *producto ideal* para los compradores vendría caracterizado por ser “un frigorífico con etiqueta energética A++, de marca conocida, que incorpora el sistema no-frost y se comercializa a un precio de 529 €”.

Figura 2: Utilidades de los niveles del atributo “etiqueta energética”.

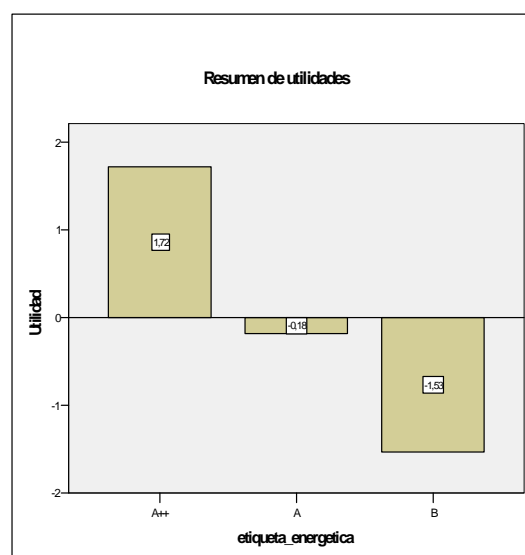


Figura 3: Utilidades de los niveles del atributo “marca”.

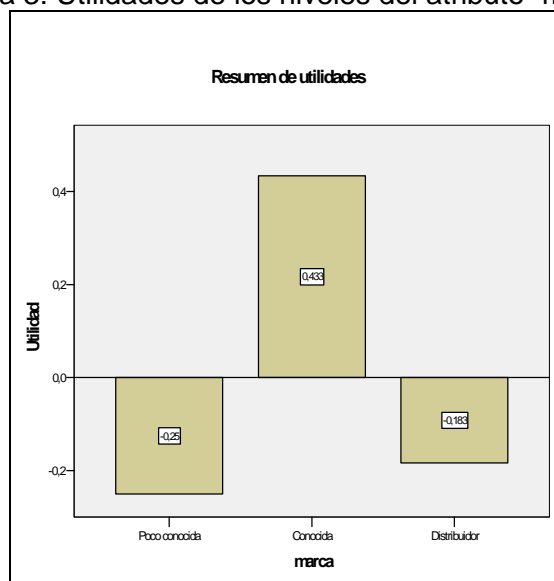


Figura 4: Utilidades de los niveles del atributo “prestaciones”.

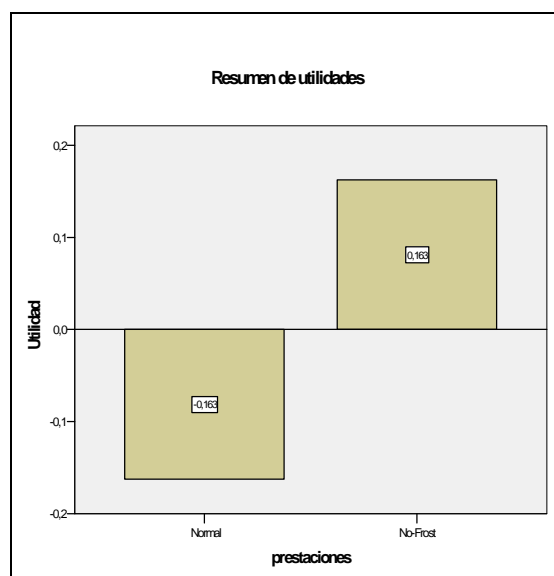
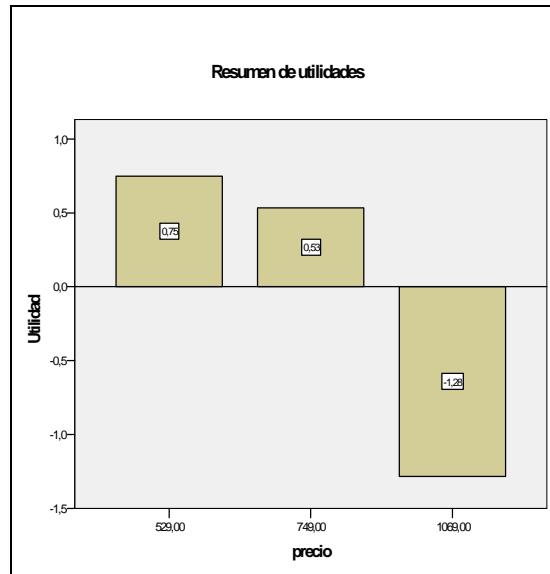


Figura 5: Utilidades de los niveles del atributo “precio”.



A partir de las utilidades asociadas a cada nivel de los atributos se puede conocer la importancia relativa de cada uno de los atributos. Es decir, podemos contrastar la hipótesis número 1 de nuestro estudio relativa a cómo de importante es la etiqueta energética en el proceso de compra de los españoles o, en otras palabras, si al consumo energético se le concede mayor o menor importancia que otros atributos como el precio, las prestaciones o la marca.

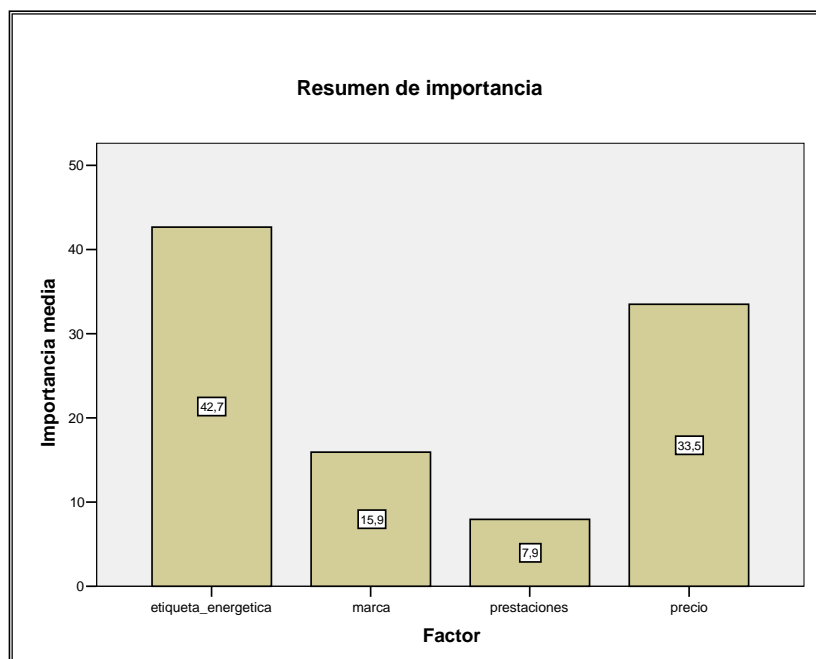
La importancia relativa de cada uno de los atributos se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$R\text{ Im } p_i = \text{Im } p_i \div \sum_{i=1}^I \text{Im } p_i * 100$$

Los resultados obtenidos nos llevan a rechazar la hipótesis inicial y nos permiten afirmar que es la etiqueta energética el atributo más importante en la decisión de compra de un frigorífico, por encima del precio y muy por encima de la marca y las prestaciones. Como se recoge en la figura 6, la etiqueta energética contribuye en el 42,7% a la formación de las preferencias de los compradores de frigoríficos, el precio en un 33,5%, la marca en un 15,9% y las prestaciones en un 7,9%.

El resultado obtenido está en la línea de los comentado por los vendedores de electrodomésticos consultados en la etapa de diseño de nuestra investigación, cuando afirmaban que gran parte de los compradores que entran en sus establecimientos acaban por plantearse la compra de frigoríficos de clase A o superior, eligiendo entre las marcas y modelos disponibles en esta clase aquellos que más le interesa por su precio, marca o prestaciones.

Figura 6: Importancia relativa de cada uno de los atributos.



7.-SEGMENTACIÓN DE LOS COMPRADORES SEGÚN SU COMPROMISO CON EL MEDIO AMBIENTE.

Para poder segmentar de forma correcta a los individuos de la muestra se procedió previamente a aplicar un análisis factorial de componentes principales a cada una de las escalas utilizadas: escala de medida del compromiso afectivo, del compromiso verbal y de la eficacia percibida. Mediante esta técnica lo que se persigue es sustituir un elevado número de ítems o variables (20 en nuestro caso) en un reducido número de factores que explique la mayor parte posible de la información contenida en las variables iniciales.

Los resultados de los tres análisis factoriales se recogen en las tablas 6 a 8.

Tabla 6: Resultados de aplicar el análisis factorial a la escala del compromiso afectivo.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,500	41,670	41,670	2,500	41,670	41,670	1,944	32,401	32,401
2	1,153	19,224	60,894	1,153	19,224	60,894	1,603	26,714	59,115
3	1,028	17,130	78,023	1,028	17,130	78,023	1,134	18,908	78,023
4	,786	13,094	91,117						
5	,422	7,031	98,148						
6	,111	1,852	100,000						
Valor KMO = 0,431. Test de esfericidad de Barlet = 35,807 Significatividad = 0,002									

Con relación al compromiso afectivo, los 6 ítems o variables incluidas en el cuestionario han sido reducidas a 3 factores que explican el 78% de la varianza. El primer factor ha sido denominado como “preocupación”, pues agrupa los ítems 1, 2 y 6 de esta escala. El segundo factor ha sido calificado como “indignación” al recoger la información contenida en los ítems 3 y 4. Y el tercer factor obtenido de la escala del compromiso afectivo incluye únicamente el ítem número 5 por lo que se ha denominado “gravedad”.

Por otro lado, los 5 ítems de medida del compromiso verbal se han reducido a 2 factores que explican el 71% de la varianza. En este caso, los factores explicativos se han denominado “disposición a hacer algo” y la “disposición a pagar”. El primero de ellos se refiere a aquellas acciones que el individuo esta dispuesto a realizar para reducir la contaminación del aire y las emisiones de CO₂ causantes del efecto invernadero: ir en bici o coger el autobús, apagar las luces y la televisión cuando no se use, controlar la temperatura de la calefacción, etc. El segundo factor se centra en la disponibilidad a pagar un mayor precio por la electricidad para financiar inversiones en energías renovables, así como un impuesto ecológico cuya recaudación sea destinada a actividades de protección medioambiental.

Tabla 7: Resultados de aplicar el análisis factorial a la escala del compromiso verbal.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,192	43,838	43,838	2,192	43,838	43,838	1,935	38,703	38,703
2	1,362	27,244	71,082	1,362	27,244	71,082	1,619	32,379	71,082
3	,576	11,519	82,601						
4	,489	9,781	92,382						
5	,381	7,618	100,000						
Valor KMO = 0,632 Test de esfericidad de Barlet = 18,783 Significatividad = 0,043									

Finalmente, los 9 ítems utilizados para evaluar las percepciones medioambientales de los encuestados se han reducido con el análisis factorial a 3 factores, que vienen a coincidir con los 3 factores inhibidores de la actitud hacia el medio ambiente comentados anteriormente: “percepción de la eficiencia personal”, “percepción de la efectividad de la acción” y “percepción del beneficio personal”.

Una vez reducidas las 20 variables del cuestionario a 8 factores se ha procedido a realizar un análisis cluster (K medias), empleando como medida de la distancia la distancia euclídea al cuadrado. De esta forma se han obtenido dos segmentos que, curiosamente, aglutinan cada uno de ellos al 50% de la muestra. El primer segmento ha sido catalogado como “compradores con menor compromiso medioambiental” pues, aunque dan valores altos en las preguntas formuladas, este valor es inferior al que dan los individuos que forman el otro segmento, catalogado como “compradores con mayor compromiso medioambiental”. Las diferencias de opinión son estadísticamente significativas para los factores “preocupación”, “disposición a hacer”, “percepción de la efectividad de la acción” y “percepción del beneficio personal”.

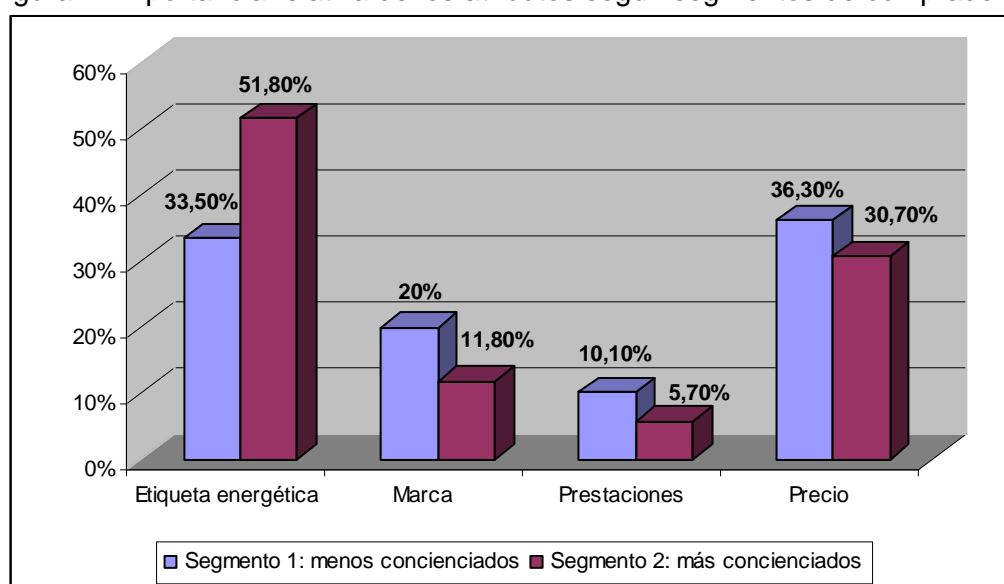
Tabla 8: Resultados de aplicar el análisis factorial a la escala de eficacia percibida.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,770	30,782	30,782	2,770	30,782	30,782	2,231	24,790	24,790
2	2,190	24,329	55,111	2,190	24,329	55,111	2,148	23,862	48,653
3	1,554	17,268	72,379	1,554	17,268	72,379	2,135	23,727	72,379
4	,795	8,831	81,210						
5	,656	7,289	88,498						
6	,450	4,996	93,494						
7	,350	3,887	97,381						
8	,158	1,757	99,138						
9	,078	,862	100,000						
Valor KMO = 0,438 Test de esfericidad de Barlet = 70,651 Significatividad = 0,000									

8.- RESULTADOS SEGÚN SEGMENTOS DE COMPRADORES.

Una vez identificados los 2 segmentos existentes, se ha tratado de contrastar la hipótesis número 2 aplicando aisladamente el análisis conjunto a cada uno de ellos y comparando la estructura de preferencias que resulta en cada caso. Los resultados obtenidos, que se recogen en la figura 7, ponen de manifiesto la existencia de estructuras de preferencias diferentes. Los compradores que forman el segmento de mayor compromiso con el medio ambiente valoran en mucha mayor consideración la etiqueta energética. En concreto, su estructura de preferencias se caracteriza por atribuir una notable importancia a la etiqueta ecológica (51,8%), seguida del precio a una distancia más separada (30,7%), después se encuentra la marca (11,8%) y por ultimo a las prestaciones (5,7%).

Figura 7: Importancia relativa de los atributos según segmentos de compradores.



Por el contrario, el segmento de individuos con menor compromiso con el medio ambiente otorga más importancia al precio (importancia relativa del 36,3%) que a la etiqueta energética (33,5%). Además, los otros 2 atributos tienen una importancia relativa mayor que la que le concede el segmento de mayor compromiso; en concreto, la marca obtiene una importancia relativa del 20% y las prestaciones del 10,1%.

9.- CONCLUSIONES.

Aunque es necesario ampliar el tamaño de la muestra para que sea estadísticamente significativo, los resultados de este estudio piloto han puesto de manifiesto dos grandes conclusiones:

1.- La etiqueta energética indicativa de la eficiencia energética del frigorífico es el atributo más valorado en el proceso de decisión de compra de un frigorífico. Por tanto, se rechaza la hipótesis número 1.

2.- La etiqueta energética es más valorada en el proceso de compra por los compradores más concienciados con el medio ambiente. Para los menos concienciados el precio adquiere mayor importancia. Por tanto, se acepta la hipótesis número 2.