

El Sistema Alimentario Global: estudio de la percepción social en Cataluña

The Global Food System: A Study on the Social Perception in Catalonia

F. Morey-Cortés¹, E. Jarauta-Bragulat², R. Clotet-Ballús³, Y. Colomer-Xena³

¹ Máster en Estadística, UPC-BarcelonaTech

² Dep. Ingeniería Civil y Ambiental, ETSI Caminos C.P., UPC-BarcelonaTech

³ Cátedra UNESCO: Science and Innovation for Sustainable Development; Global Food Production and Safety (Fundación Triptolemos, UNED)
eusebi.jarauta@upc.edu

Resumen: El modelo conceptual sobre el Sistema Alimentario Global (SAG) formulado por Clotet y otros (2013), se articula en torno a cuatro ejes: disponibilidad, economía, política y saber (conocimiento, comportamiento social y cultura). En este modelo cada uno de estos ejes tiene la misma significación o ponderación, y para el estudio cuantitativo de resultados se aplican conceptos y métodos del Análisis de Datos Composicionales (Jarauta-Bragulat y otros, 2018).

El presente trabajo tiene por objeto estudiar y caracterizar la percepción social en Cataluña de la importancia relativa (ponderación) de cada uno de los cuatro ejes del referido modelo. El estudio se lleva a cabo mediante el análisis estadístico de los resultados de una encuesta cumplimentada por personas que componen una muestra aleatoria dentro del territorio de Cataluña. Con los resultados de esta encuesta se pretende analizar si la igual ponderación inicial de los ejes en el modelo de SAG es adecuada o, por el contrario, los pesos deben modificarse en esta comunidad autónoma y, de este modo, aplicar una ponderación más afinada y representativa de la realidad social de Cataluña. Se exponen y comentan diversos aspectos: el diseño del cuestionario, la recopilación de los datos, la aplicación de técnicas estadísticas de muestreo (estratificación por cuotas y ponderación de los estratos), técnicas de depuración de encuestas, así como técnicas de *profiling* para diferenciar grupos entre las variables del sistema alimentario y las características socio-demográficas que los determinan.

A partir de los resultados se formulan las conclusiones del trabajo, entre las que cabe destacar: adecuación del marco teórico del SAG (Colomer y Jarauta-Bra-

gulat, 2016) para articular el estudio, adecuación del análisis clúster como herramienta y obtención de cuatro grupos diferenciados, obtención de una ponderación relativa en los ejes del modelo de sistema alimentario, valoración de la disponibilidad y la economía por encima de los otros dos ejes y, por último, necesidad de una mayor formación alimentaria de la ciudadanía para beneficio colectivo y de cada uno de sus miembros.

Palabras clave: sistema alimentario global, percepción social, análisis de clústeres, estadística, perfil sociológico alimentario, preferencias sociales alimentarias, desarrollo sostenible.

Abstract: The conceptual model on the Global Food System (GFS) formulated by Clotet and others (2013), is articulated around four axes: Availability, Economy, Politics and Knowledge (knowledge, social behavior and culture). In this model, each of these axes has the same significance or weighting and for the quantitative study of results, concepts and methods of Compositional Data Analysis are applied (Jarauta-Bragulat et al., 2018).

The purpose of this paper is to study and characterize the social perception in Catalonia of the relative importance (weighting) of each of the four axes of the aforementioned model. The study is carried out through the statistical analysis of the results of a survey completed by people who make up a random sample within the territory of Catalonia. The results of this survey are intended to analyze whether the equal balancing of the model axis is adequate or, on the contrary, the weights should be modified in that territory and, in this way, apply a more refined and representative weighting of reality. Several aspects are exposed and commented on: the design of the questionnaire, the data collection, the application of statistical sampling techniques (stratification by quotas and weighting of the strata), polish debugging techniques, as well as profiling techniques to differentiate groups between the variables of the food system and the sociodemographic characteristics that determine them.

Based on the results, conclusions are stated. Main conclusions are: adequacy of the theoretical framework of the global food system to articulate the study (Colomer and Jarauta-Bragulat, 2016); adequacy of cluster analysis as a tool and obtaining four differentiated groups; obtaining a relative weight on the axes of the food system model; valuing availability and economy above the other two axes and, lastly, the need for greater food training for citizens for the collective benefit and for each of its members.

Keywords: global food system, social perception, cluster analysis, statistics, sociological food profile, social food preferences, sustainable development.

1. INTRODUCCIÓN

La alimentación es esencial para los seres vivos, ya que de ella depende su propia subsistencia y la posibilidad de realización de cualquier actividad. Por lo que se refiere a la alimentación humana, el enfoque clásico para abordar su estudio ha sido sectorial o parcial y llevado a cabo desde la perspectiva de «cadena alimentaria», entendida como el conjunto de procesos que se inician en la producción y van al consumo, pasando por la comercialización o distribución. No es hasta 2010 que se produce la primera formulación de la alimentación humana como un sistema estructurado con perspectiva global, que los autores denominan precisamente «Sistema Alimentario Global (SAG)» (Clotet y otros, 2010). Este modelo contempla cuatro ejes: disponibilidad, economía, política y saber (conocimiento, comportamiento social y cultura).

Todo planteamiento conceptual en el cual ubicar las nociones y propuestas de carácter cualitativo es conveniente que se complemente con un modelo matemático que permita analizar la información de tipo cuantitativo (bases de datos) que puedan existir en relación con las variables del modelo conceptual. En este caso del sistema alimentario global, la propuesta de modelo estadístico-matemático para su análisis cuantitativo se fundamenta en el Análisis de Datos Composicionales y ha sido formulada y desarrollada en Clotet y otros (2013). Posteriormente, en Jarauta-Bragulat y otros (2018), se aplicó el modelo cuantitativo asociado al modelo conceptual de SAG a un conjunto de cuatro países mediterráneos (España, Francia, Grecia e Italia) con el objetivo de ilustrar su aplicación práctica y analizar las posibilidades que ofrece dicho modelo cuantitativo para el análisis, la caracterización y la mejora del sistema alimentario de un país o conjunto de países.

El modelo conceptual inicial y el modelo estadístico-matemático desarrollado para su análisis no introducen ninguna ponderación cuantitativa en los ejes; esto es, su peso en el análisis cualitativo y en el tratamiento cuantitativo es el mismo en cada uno de ellos. Con el fin de saber si esta hipótesis es aceptable desde el punto de vista de la percepción de la sociedad, los autores se plantean llevar a cabo un trabajo para recoger la opinión de las personas en relación con la valoración relativa de los ejes del sistema alimentario global, tal y como estaban formulados inicialmente. Para actuar sobre la alimentación humana en su conjunto y cualquiera que sea la faceta en la que se desee incidir, es fundamental conocer, además del posible interés teórico de la propuesta, cuál es la opinión de la sociedad sobre la importancia de los factores que intervienen en el sistema, ya que sin un acuerdo al respecto es difícil esperar que tal propuesta prospere. En efecto, de acuerdo con Giner (2004), es conocido que se han producido hasta ahora dos grandes revoluciones en la historia de la humanidad: la revolución neolítica, con la

domesticación de plantas y animales, y la revolución industrial, con el dominio del uso de la energía, y debe tomarse consciencia de que la producción, la distribución y la accesibilidad a los alimentos, esto es, el sistema alimentario considerado con perspectiva global, ha desempeñado un papel esencial y decisivo en ambas revoluciones. Haciendo una incursión en el futuro, se intuye una tercera revolución en torno a los avances en ingeniería genética, en robótica y en inteligencia artificial; parece claro que una gestión adecuada y equilibrada del sistema alimentario global será igualmente decisiva en el marco de esta tercera gran revolución por parte de todos los actores involucrados, tecnológicos, socioeconómicos y culturales.

El conocimiento, el comportamiento social y la actitud forman parte de uno de los ejes básicos considerados y, precisamente, en este trabajo se propone abordar una primera aproximación al conocimiento de la percepción de la sociedad a este respecto. Para ello se ha escogido como ámbito de aplicación de este trabajo a Cataluña, comunidad autónoma del Estado español, dado que tiene unas ciertas características comunes en cuanto a alimentación, lo cual justifica su elección como ámbito territorial objeto de este estudio. El estudio contempla desde el punto de vista de sus objetivos no solo la valoración de la importancia de las cuatro áreas definidas, sino también el tipo de alimentación preferido y su área de interés elegida para el desarrollo futuro. La encuesta incluye datos sociodemográficos que permiten una ponderación más afinada y representativa de la realidad, definiendo las relaciones entre los resultados de los conceptos estudiados y las características de los grupos. Con una población de 6,5 millones (INE, 2019), la encuesta se ha realizado sobre una muestra aleatoria de 419 personas, considerando separadamente la provincia de residencia, la edad y el género. El intervalo de confianza buscado es del 95 %, con una probabilidad de éxito y fracaso del 50 % y con un error máximo del 5 %.

Los objetivos básicos del presente trabajo se pueden enunciar como sigue:

- (1) Obtener una primera aproximación a la visión sociológica en Cataluña sobre la importancia relativa de los ejes del sistema alimentario global (SAG), con el fin de mejorar la precisión de los resultados del modelo estadístico-matemático que se aplica para cuantificar el análisis del sistema alimentario global, mediante una posible ponderación de los ejes del modelo.
- (2) Desarrollar una metodología estadística que permita que otras regiones geográficas puedan aplicarla y así obtener resultados comparables, dando lugar a estudios en los que se pueda caracterizar el sistema alimentario de una región o área geográfica, incorporando características de su entorno social, económico y cultural y su comparación con otros.

Después de este primer apartado de introducción y presentación de las líneas generales del trabajo, en el apartado 2 se profundiza en el marco teórico del trabajo, esto es, el sistema alimentario global. En el apartado 3 se presentan los resultados estadísticos de la encuesta realizada (que puede verse completa en el anexo); estos resultados reflejan la percepción social de la sociedad de Cataluña en relación con las problemáticas del sistema alimentario y a los cuatro ejes que lo componen. De esta manera, se infiere que las respuestas obtenidas permitan una aproximación a la ponderación relativa de la importancia de los mismos. En el apartado 4 se lleva a cabo un análisis de los resultados y una discusión e interpretación de los mismos, que motivan las conclusiones del trabajo reflejadas en el apartado 5.

2. EL SISTEMA ALIMENTARIO GLOBAL (SAG)

Las profundas relaciones entre alimentación, economía, ciencia, tecnología, religiones y culturas y poder han sido ya exploradas ampliamente (véanse, por ejemplo, Harris, 1977; y Fischer, 1995). En el dominio del conocimiento humano, la antropología ha sido la rama de las ciencias humanísticas que más ha entrado en un tema clave: alimentarse no es solo nutrición. La conclusión de todo ello lo resume muy bien Contreras (1993) en su breve pero precisa aseveración: «En el acto de la alimentación, el hombre biológico y el hombre social o cultural están estrechamente ligados y recíprocamente implicados».

R. Clotet y otros (2013) han desarrollado y presentado una visión de SAG que permite definir, interpretar y generar acciones de prospectivas en el complejo mundo de la alimentación, que describe la antropología. Así, el SAG se presenta como un sistema transversal, multivariante, complejo y articulado que puede interpretarse cualitativamente y cuantitativamente considerando en el espacio cuatro grandes ejes vectores: disponibilidad, economía, políticas y saber (conocimiento, comportamiento social y cultura), que se desarrollan en forma fractal y se caracterizan mediante variables cuantitativas interconectadas. Este enfoque permite describir y analizar el sistema alimentario de forma comparativa partiendo de datos fiables, mediante la aplicación de conceptos y métodos del Análisis de Datos Composicionales (Aitchison, 1986; Egozcue y Jaraúta-Bragulat, 2014). A partir de estos ejes se determinan unas variables cuantitativas que permiten la descripción, la caracterización analítica y el análisis estadístico de los conceptos relacionados con el eje en cuestión. Los resultados obtenidos permiten realizar análisis comparativos de los sistemas alimentarios.

La aplicación del modelo anterior ha dado como fruto un índice de caracterización del Sistema Alimentario Global de un entorno (país, región, etc.) en un determinado contexto. En efecto, E. Jarauta-Bragulat y otros (2018) han aplicado esta visión al estudio comparativo de la evolución del SAG en cuatro países mediterráneos (España, Francia, Grecia e Italia) utilizando cuantitativamente doce variables, tres para cada uno de los ejes del sistema. En este estudio se ha formulado y desarrollado un coeficiente numérico que permite caracterizar la sostenibilidad y la situación global del sistema alimentario de un país en el contexto de un conjunto estudiado: el denominado «índice Triptolemos¹», designado $ITRI_n$, donde el subíndice n indica el número de variables consideradas en los cálculos. En el desarrollo de este trabajo sobre los países mediterráneos se asume que los distintos vectores o ejes tienen la misma ponderación para el cálculo del $ITRI_n$. Precisamente, el presente trabajo tiene como objetivo explorar la opinión de la sociedad sobre la importancia cuantitativa de estos ejes y su relación con su perfil frente a la alimentación, y así ajustar su ponderación en los cálculos asociados al citado índice.

3. PERCEPCIÓN SOCIAL EN CATALUÑA DE LAS PROBLEMÁTICAS DEL SISTEMA ALIMENTARIO: INFORMACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

Para obtener información sobre la valoración de la ciudadanía en relación con los ejes del modelo del SAG se realizó una encuesta, cuyo detalle puede verse en el anexo. El contenido de la encuesta se planteó de forma sencilla y conceptualmente clara, focalizada en Cataluña, obteniendo información del perfil social, del entorno de su alimentación y de la opinión sobre la importancia relativa de los ejes del sistema. La encuesta fue cumplimentada por 419 personas habitantes de Cataluña, cifra estadísticamente suficiente para tener una muestra representativa de la comunidad autónoma. De la misma manera, se establecieron los criterios de estratificación: género, edad y provincia para asegurar la diversidad en la población, además de ajustar la muestra con la técnica de ponderación por afijaciones de aquellos estratos que estaban sobredimensionados o subdimensionados (Tabla 1). Seguidamente, se procedió a analizar los resultados obtenidos de la encuesta, los cuales se detallan en las secciones que siguen en este mismo apartado.

¹ Concepto protegido por Registro de Marcas.

TABLA 1
Ponderaciones por afiliaciones por estratos de las variables género, edad y provincia

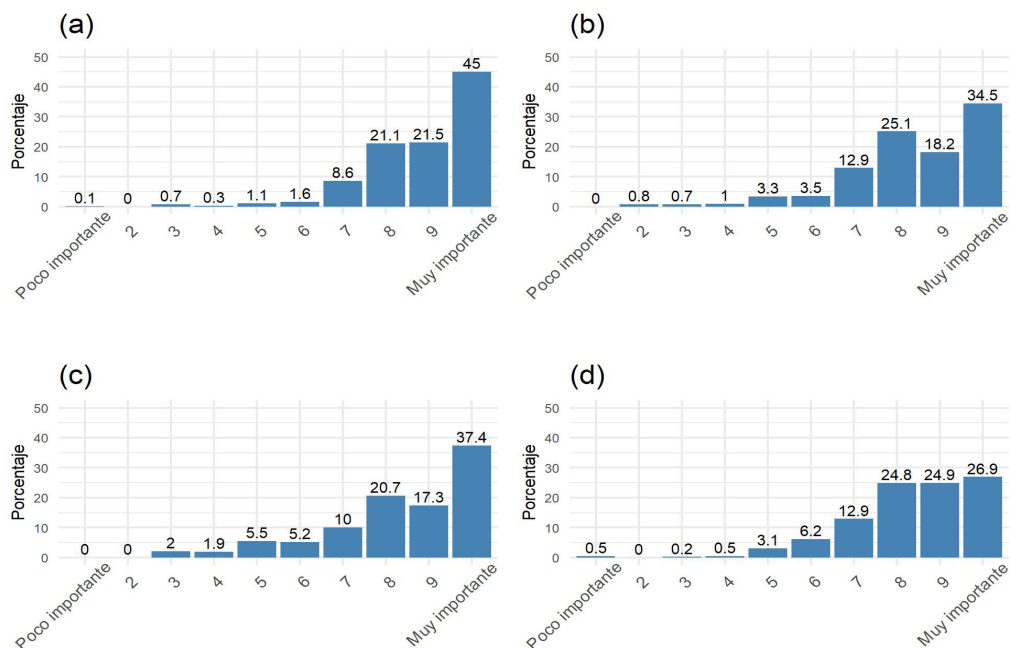
Mujeres	Jóvenes y adultos (edad: 16 a 44 años)	Adultos mayores y mayores (edad: 45 años o más)
Cataluña	0,586	1,097
Barcelona	0,543	0,988
Girona	0,600	1,000
Lleida	0,800	6,000
Tarragona	1,000	2,000

Hombres	Jóvenes y adultos (edad: 16 a 44 años)	Adultos mayores y mayores (edad: 45 años o más)
Cataluña	0,857	1,253
Barcelona	0,890	1,220
Girona	1,500	0,909
Lleida	1,000	2,000
Tarragona	1,125	1,833

Fuente: elaboración propia.

FIGURA 1

Diagrama de barras de frecuencias relativas (porcentajes) de las respuestas sobre importancia de cada uno de los ejes: disponibilidad, (b) economía, (c) políticas públicas, (d) saber.



Fuente: elaboración propia.

(3.1) Resultados descriptivos

(3.1.a) Valoración social de cada uno de los ejes del modelo

Se observa que, en general, las valoraciones de los cuatro ejes son relativamente altas, teniendo el 75 % de las respuestas en 8 o más puntos de importancia. Por otro lado, si se observa la jerarquía de importancia entre las medias de los cuatro ejes, queda de la siguiente manera: en primer lugar, la disponibilidad de alimentos con un media del 8,9 puntos; en segundo lugar, las políticas públicas que tiene el Estado sobre el tema de la alimentación con una media de 8,5 puntos; en tercer lugar, la economía con una media de 8,47 puntos y, finalmente, en el último lugar aparecen los factores del saber (conocimiento, comportamiento social y cultura), que tienen un resultado medio de 8,37 puntos. Para ilustrar este resultado se ha elaborado la Figura 1, en la que se muestran los diagramas de barras correspondientes a las frecuencias de respuestas en cada uno de los ejes.

El análisis univariante de variables sociodemográficas permite confirmar la representatividad de la muestra en relación con la sociedad catalana, tanto en cómo se distribuye en términos de edad, género y provincia como en lo que respecta a clase social. En efecto, la clase o estrato social es un criterio importante para el estudio, ya que uno de los ejes que componen el modelo del sistema alimentario es el económico y, por tanto, esta es una variable que influye en el modelo y no era deseable que tuviera sesgo de ningún tipo. Los resultados de clase social obtenidos muestran una correlación altamente significativa con los datos oficiales del INE; dichos resultados son los siguientes: 2,7%, clase alta; 19,6%, clase media-alta; 63,2%, clase media; 14,6%, clase media-baja; y 2,4%, clase baja. Los valores de referencia del INE para la sociedad española son: 21,4% en la clase media-alta, 59,2% en la clase media y 19,3% en la clase media-baja/baja (INE, 2019).

(3.1.b) Caracterización demográfica de los ejes

Un elemento importante a tener en cuenta es el análisis de las características sociodemográficas (género, edad y provincia) de las personas y sus respuestas en cada uno de los ejes. El resultado muestra que, si bien no hay un patrón claro en los ejes, se observan algunas diferencias significativas, tal como refleja la Tabla 2.

TABLA 2

Diferencias estadísticamente significativas y medias aritméticas entre las valoraciones de los ejes del modelo y las características sociodemográficas

	Género	Edad	Provincia
Disponibilidad	Hombres (8,65) < mujeres (9,15)**	-- no significativo --	-- no significativo --
Economía	-- no significativo --	-- no significativo --	-- no significativo --
Políticas públicas	Hombres (8,04) < mujeres (8,7)**	-- no significativo --	Barcelona (8,02) < al resto (8,5)**; Girona (8,43) > al resto (7,92)*
Saber (conocimiento, comportamiento, cultura)	-- no significativo --	16 a 44 años (8,21) < 45 o más (8,5)	-- no significativo --

(**) Umbral de significación del 5%; (*) umbral de significación del 10%

Fuente: elaboración propia.

Algunos aspectos a destacar de la tabla anterior son los siguientes: en primer lugar, el eje «*tener disponibilidad de acceso a alimentos*» presenta diferencias estadísticamente significativas con la variable género: las mujeres dan una importancia mayor a la disponibilidad de alimentos nutricionalmente adecuados a la dieta, con una media de 9,15; en los hombres esta media es de 8,65. En el caso de las características edad y provincia, no se han puesto de manifiesto diferencias significativas.

Por lo que respecta al segundo eje, «*tener el nivel económico para comprar los alimentos necesarios*», se observa que no hay diferencias entre perfiles. En relación con el tercer eje sobre la importancia de «*las políticas públicas para favorecer la producción de alimentos y la seguridad alimentaria*» se encuentra un perfil sociodemográfico más determinista, ya que hay diversas categorías que presentan resultados con diferencias estadísticamente significativas. Así, se observa que las mujeres dan mayor importancia a las políticas públicas que los hombres con una diferencia de 0,66 puntos más (media en las mujeres de 8,7 y media de los hombres de 8,04).

Por otra parte, se obtienen diferencias estadísticamente significativas entre provincias. Barcelona da una menor importancia a las acciones de políticas públicas en alimentación (con una media de 8,02) que el resto de la población catalana (con una media de 8,50); en cambio, Girona le da una mayor importancia (con una media de 8,43) comparado con el resto (media de 7,92).

Por último, en el eje del **saber** sobre la importancia de «*los factores culturales, hábitos alimentarios, formación y placeres gastronómicos*» se obtiene que la edad presenta resultados significativamente diferentes: las personas de 45 o más años le dan una importancia mayor que las que tienen entre 16 y 44 años (media de los «jóvenes y adultos jóvenes» igual a 8,21 y media de los «adultos mayores y mayores» igual a 8,5).

(3.2) Modelización a través del «clustering»

Con la técnica de *clustering* (o análisis clúster) se pretende visualizar con mayor claridad las diferencias entre los ciudadanos de Cataluña por lo que respecta a su percepción y valoración de los ejes del SAG. Concretamente, en los párrafos que siguen se explican las técnicas analíticas utilizadas para elaborar los clústeres o agrupaciones y, posteriormente, se comentan los resultados obtenidos y algunos comentarios sobre la discusión de estos resultados.

En referencia a las técnicas analíticas, se ha calculado la matriz de distancias a través del cálculo de la distancia de Gower (Budiaji y Leisch, 2019), ya que esta permite la combinación de variables independientemente de cuál sea su naturaleza: nominal, categórica o numérica, como es el caso de nuestro estudio. Seguidamente, se realiza el dendrograma y mediante la aplicación del algoritmo de Partición Alrededor de Medoids (PAM, que analiza la mínima distancia entre los encuestados) y con la técnica Silhouette, que mide cuán similar es un encuestado dentro de su grupo en comparación a otro grupo, se calcula el número óptimo de clústeres (Filaire, 2018). Finalmente, para poder representar y entender de manera gráfica cómo se comportan los diferentes grupos, se realiza un escalamiento multidimensional (EM) en dos dimensiones. Para explicar los resultados de los análisis se han dividido en dos partes: (3.2.a) definición y caracterización de los clústeres con respecto a los ejes y los patrones de la alimentación y (3.2.b) perfil sociodemográfico de los clústeres.

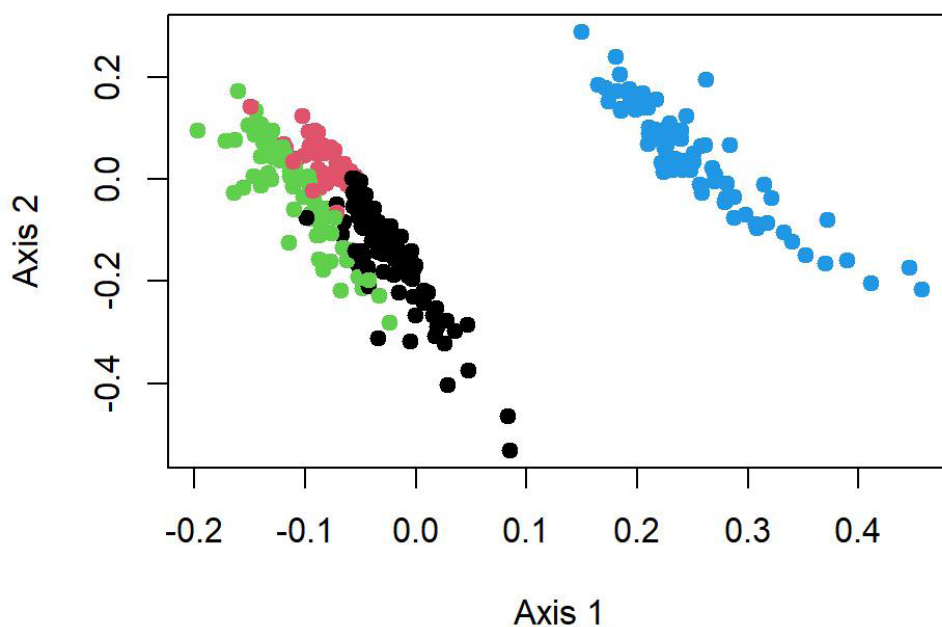
(3.2.a) Definición y caracterización de los clústeres con respecto a los ejes y los patrones de la alimentación.

De acuerdo con el test de Silhouette, se obtiene que el número óptimo de clúster puede estar entre dos o cuatro. Se ha considerado que con dos clústeres se podría perder información y precisión en el análisis y por ello se ha optado por concluir que el número óptimo de clústeres a considerar es cuatro. En la Figura 2 se muestra el resultado

obtenido de los clústeres a través del escalamiento multidimensional (EM) en dos dimensiones.

FIGURA 2

Visualización de los cuatro clústeres a través del escalamiento multidimensional (EM) en dos dimensiones. Eje x , coordenada 1 del EM; eje y , coordenada 2 del EM (distancia de Gower).



Fuente: elaboración propia.

Se comentan a continuación la composición y las características de cada una de estas agrupaciones o clústeres. En primer lugar, el clúster representado de color azul está compuesto por 100 individuos y caracteriza a las personas que, por un lado, dan importancia a los ejes de disponibilidad alimentaria, economía y las políticas públicas y, por otro, dan importancia al incremento en la calidad de los alimentos (correlación con el eje $y = 0,643, 0,693, 0,709$, respectivamente; correlación con el eje $x = 0,934$) en lugar del incremento de la cantidad de su producción; en la Tabla 3 se muestran detalladamente las correlaciones entre los ejes x e y con las variables del modelo. Estas correlaciones se han obtenido con el análisis de escalamiento multidimensional de dos dimensiones. Así pues, se estaría hablando de un grupo que puede denominarse como «**Acomodado**», con ideas basadas en la sostenibilidad, pero teniendo en cuenta que parten de una idea enfocada en su sociedad, su cultura. Los miembros de este grupo son personas ca-

racterizadas por una suficiencia alimentaria, tanto en términos de economía y disponibilidad alimentaria como de estabilidad política a través del Estado de bienestar.

En segundo lugar, se obtiene un grupo compuesto por 103 individuos y representado en color rojo, que puede denominarse «**Motivado**», puesto que las personas de este grupo dan importancia a la pobreza mundial, tienen consciencia de que no todo el mundo tiene la cantidad suficiente de alimentos y priorizan la disponibilidad a características tales como incrementar el sabor o el valor nutricional de los alimentos.

TABLA 3
Correlaciones entre los ejes y las variables del clúster

Variables	Eje x	Eje y
Disponibilidad	-0,330	0,693
Economía	-0,041	0,643
Políticas públicas	-0,345	0,709
Saber	-0,223	0,563
Reto a desarrollar por la ciencia	0,934	0,312
Sin preferencias: come de todo	0,175	-0,007
Predominancia de vegetales	-0,182	0,146
Predominancia de carne	-0,012	-0,206

Fuente: elaboración propia.

El tercer grupo está formado por 98 individuos y visualizado de color verde; este grupo se ha denominado «**Enfadado**», ya que sus miembros conceden importancia a una disponibilidad alimentaria suficiente de todo el planeta y dan menos importancia a los mecanismos disponibles para solucionarlo: economía, disponibilidad alimentaria y/o políticas públicas.

Por último, se tiene el grupo de color negro formado por 118 individuos; a este grupo pertenecen las personas que dan una menor importancia a los tres primeros ejes y que no se definen en cuál tiene que ser el reto a desarrollar por la ciencia; por tanto, se trataría de un grupo que podría denominarse «**Apático**».

(3.2.b) Perfil sociodemográfico de los clústeres

Es conveniente profundizar un poco más en los perfiles sociodemográficos de cada clúster para destacar algunas consideraciones que se derivan de su análisis (Tabla 4). En

primer lugar, obsérvese que el hecho de ser hombre o mujer es estadísticamente significativo con la pertenencia a un clúster u otro (p -valor $< 0,001$), mientras que en el grupo «Enfadado» (grupo verde) predominan las mujeres, en el grupo «Acomodado» (grupo azul) son los hombres. En segundo lugar, el lugar de residencia también es relevante, ya que se observa que vivir en Barcelona presenta diferencias significativas (p -valor $< 0,001$). Es decir, vemos cómo en el grupo denominado «Acomodado» es donde hay más presencia de personas de Barcelona, mientras que en el grupo «Frustrado» es donde se encuentran menos. Por último, se observa que la edad no presenta diferencias estadísticamente significativas por lo que respecta a la pertenencia a los clústeres.

TABLA 4

Diferencias estadísticamente significativas y porcentajes entre categorías de las variables sociodemográficas y cada uno de los clústeres

	Apático (negro) N = 118	Motivado (rojo) N = 103	Frustrado (verde) N = 98	Acomodado (azul) N = 100
% hombres respecto total	34,76%	21,39%	13,37%	30,48%
% mujeres respecto total	28,79%	26,26%	27,27%	17,68%
p-valor	0,19377	0,26890	$<0,001^{**}$	0,003 **
% Barcelona	26,06%	24,30%	22,89%	26,76%
p-valor	$<0,001^{**}$	0,706	0,051*	0,025 **

(**) Umbral de significación del 5%; (*) Umbral de significación del 10%

Fuente: elaboración propia.

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El estudio sobre la percepción social del sistema alimentario en Cataluña ha proporcionado un abanico de resultados que a criterio de los autores se juzgan interesantes. Estos resultados ponen de relieve la importancia relativa asignada a cada eje y las dinámicas de su ciudadanía en relación con la alimentación. Se comentan a continuación los resultados obtenidos en relación con cada uno de los ejes, ordenados de mayor a menor según la importancia otorgada por las personas en sus respuestas en la encuesta.

En primer lugar, está la disponibilidad alimentaria, esto es, el acceso a alimentos nutricionalmente adecuados para la dieta. Este es el eje al que se asigna mayor impor-

tancia relativa y en el que se observan diferencias estadísticamente significativas entre mujeres y hombres. Sobre el primer aspecto solo cabe decir que no resulta nada extraño, puesto que la disponibilidad alimentaria es el primer eslabón de la cadena. Si la sociedad carece de disponibilidad de acceso a alimentos, por mucho que haya economía, buenas políticas y alto grado de saber cultural sobre el tema, la sociedad no se podrá alimentar. En referencia al segundo aspecto, una mayor importancia en las mujeres que en los hombres, podría relacionarse con el papel que tradicionalmente tiene la mujer dentro del núcleo familiar, según el cual esta lleva a cabo mayoritariamente las tareas domésticas. Un ejemplo claro es que las mujeres dedican más tiempo a cocinar que los hombres, concretamente 44 minutos más al día (CIS, 2010).

En segundo lugar, el eje de las políticas públicas en relación con la alimentación, con una puntuación de 8,5. En este caso, entre las características sociodemográficas que determinan diferencias en la percepción se encuentran el género y la provincia. En referencia al género se ha encontrado que las mujeres dan una mayor importancia a este eje que los hombres. Es, sin duda, un resultado peculiar y difícil de interpretar desde el punto de vista social, ya que, en el conjunto de personas dedicadas a la política, se encuentra una presencia mayor de hombres que de mujeres. Es, pues, un aspecto en el que valdría la pena profundizar en futuros estudios y comparar con otros países. Por otro lado, si se tiene en cuenta el ámbito provincial de origen de la persona encuestada, se observa que en Barcelona se da menos importancia que al resto. Igual que en el resultado anterior, no se ha encontrado evidencia científica para avalar este resultado.

El eje de la economía, entendido como todo el conjunto de aspectos económicos ligados a la alimentación y en particular el coste de la cesta de la compra, aparece en tercer lugar en la valoración de importancia, y no se observan diferencias significativas en relación con las variables sociodemográficas. Puede concluirse que la economía, si bien se entiende como un factor esencial en la vida de las personas, no aparece con una ponderación de mayor importancia relativa, y en este caso concreto de la sociedad catalana no presenta valoraciones diferentes por razón de género, edad o provincia.

Por último, el eje del saber que comprende los aspectos de conocimiento, de comportamiento social y culturales es el que ha obtenido una valoración relativa de menor importancia, con 8,37 puntos. Al observar el *profiling* sociodemográfico se constatan diferencias entre colectivos caracterizados por franjas de edad: el rango de más edad (45 años o más) muestra más interés en los aspectos culturales que los menores de 45 años. Esto puede explicarse en parte por el cambio cultural y el estilo de vida que se produjo en la década de 1960 en la sociedad española, cuando esta elevó el nivel de renta per cápita y que, consecuentemente, tuvo repercusiones en la alimentación. La consolidación de la sociedad de consumo y los cambios en los roles familiares motivados por la

incorporación mayoritaria de ambos progenitores al mundo laboral tuvo impacto no solo cultural, sino estructural, y, por ejemplo, motivó la entrada en juego de elementos como la comida rápida y precocinada (Terrejón, 2016). Este fenómeno puede explicar el hecho de que las personas de más edad dan una importancia significativamente mayor a la alimentación tradicional, mientras que los más jóvenes valoran más tener tiempo para otras actividades que dedicar una parte de este tiempo a la cocina.

Cabe destacar también que el grupo denominado «Acomodado» concede gran importancia a los ejes de economía, de disponibilidad alimentaria y de políticas públicas. Por otra parte, en este grupo se da una mayor importancia al concepto de «incrementar la calidad de los alimentos para mejorar su valor nutricional y sabor» en lugar de «incrementar la producción de alimentos para una mayor disponibilidad en la población». Tanto el eje de disponibilidad de acceso de alimentos como el de economía y el político hacen referencia a aspectos anteriores e imprescindibles para poder desarrollar luego un incremento de la calidad de los alimentos, sobre todo teniendo en cuenta el contexto de vida en la sociedad occidental en el que se halla inmersa la sociedad de Cataluña (Draibe, 2006). Contrariamente, aún son muchos los datos que presentan la pobreza que hay en el planeta, de manera que este grupo recuerda al concepto filosófico de Nietzsche (De los Cobos, 1998) que refleja un cierto egoísmo por parte de numerosas personas por el hecho de dar importancia a los ejes necesarios para erradicar la pobreza, pero, en cambio, prefieren incrementar la calidad en lugar de la cantidad o producción.

El grupo cuantitativamente más numeroso es el denominado «Apático», integrado por el 28,16% de los individuos. Sociólogos como Bauman, a través de conceptos como la sociedad líquida, explican esta apatía de la sociedad basada en que el ser humano no se cree capaz y con el poder suficiente para poder llevar a cabo ningún cambio y en consecuencia se muestra apático y se posiciona al margen de los problemas de la sociedad esperando que ese «alguien» (que se supone que sí tiene el poder, pero resulta difícil de identificar) lo haga.

Finalmente, cabe destacar la baja puntuación del cuarto eje, «Saber (conocimiento, comportamiento y cultura)». En efecto, refleja la poca preocupación de la sociedad catalana sobre el conocimiento, comportamiento y la cultura en temas de alimentación. Consecuentemente, este hecho se ve ilustrado mediante dos datos relevantes: (1) la realidad de sobrepeso en la sociedad catalana, ya que más de la mitad de la población mayor de 18 años tiene exceso de peso (Encuesta de Salud de Cataluña, 2019), y (2) la despreocupación de la población sobre la problemática alimentaria global (déficit en comportamiento y cultura) que refleja la encuesta estudiada en este trabajo. En síntesis, se infiere la necesidad de una mayor información y una mejor formación en los aspectos del sistema alimentario vinculados al conocimiento, el comportamiento, la cultura y la

actitud, que redundaría no solo en un beneficio a nivel personal, sino también en el beneficio del conjunto de la sociedad (Martin y otros, 2020).

5. CONCLUSIONES

El análisis y la discusión anteriores permiten formular las conclusiones de este trabajo, que se reflejan a continuación.

El modelo de sistema alimentario global (SAG) que se articula en torno a los ejes de Disponibilidad, Economía, Política y Saber (conocimiento, comportamiento social y cultura) se ha mostrado como un marco adecuado para describir las preferencias alimentarias del conjunto de la sociedad, mediante la percepción subjetiva de la misma en relación con la importancia de cada uno de dichos ejes.

El análisis clúster se ha revelado como una herramienta eficaz y ha permitido caracterizar los diferentes perfiles de la ciudadanía según las variables que hacen referencia a la alimentación. El resultado obtenido se juzga de gran interés y está plenamente justificado por la información empírica, ya que los grupos resultantes están fuertemente discriminados. Se han encontrado cuatro perfiles diferentes, que se han denominado «Acomodado», «Motivado» «Frustrado» y «Apático».

Se ha constatado que la sociedad no da la misma importancia a los cuatro ejes del modelo de SAG; concretamente, el eje de economía es el que tiene una mayor puntuación en el resultado de la encuesta, seguido del eje de disponibilidad alimentaria, el cual se encuentra a un nivel de preferencia muy similar al de las políticas públicas. Por otra parte, se ha detectado que la sociedad catalana concede poca importancia a las cuestiones relativas al eje del saber (conocimiento, comportamiento y cultura), debido probablemente a un cierto déficit en la formación de la ciudadanía en temas alimentarios.

Se han observado diferencias sociodemográficas significativas para cada eje y la edad se ha revelado como un elemento estadísticamente menos significativo en la discriminación de grupos. Tanto el análisis de clúster como el *profiling* muestran diferencias significativas de valoración en la percepción social respecto a los ejes del sistema alimentario y, en consecuencia, la necesidad de ponderar la cuantificación de estos ejes en el modelo cuantitativo de análisis y caracterización del sistema alimentario global.

La sociedad de Cataluña concede una importancia mayor a la soberanía alimentaria (adecuación nutricional y sabor) que a la globalización alimentaria (mayor disponibilidad de alimentos en la sociedad).

Este trabajo permite añadir mayor precisión al modelo estadístico-matemático asociado al modelo conceptual de Sistema Alimentario Global (SAG) elaborado por Clotet

y otros (2013) y Jarauta-Bragulat y otros (2018), pudiendo considerarse una ponderación para cada uno de los ejes, que tiene en cuenta la percepción de la sociedad en relación con los mismos. De esta manera también se consigue una mayor exactitud del valor del «Índice Triptolemos ITRI_n» y, por tanto, una mejor caracterización de la sostenibilidad y la situación global del sistema alimentario de la región estudiada.

Por último, se constata que el modelo conceptual de SAG y el modelo analítico asociado pueden aplicarse sin dificultad a otras regiones o países, lo cual permitiría una comparación cualitativa y cuantitativa de sus respectivos sistemas alimentarios.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España, proyecto RTI2018-095518-B-C22 (MCIU/AEI/FEDER).

REFERENCIAS

- Aitchison, J. (1986). *The Statistical Analysis of Compositional Data*. Monographs on Statistics and Applied Probability. Chapman and Hall Ltd (reprinted 2003 with additional material by The Blackburn Press), Londres (R. U.). 416 pp.
- Badii, M. H., Castillo, A.W. y Landeros, J. (2017). Precisión de los índices estadísticos: Técnicas de jackknife & bootstrap. *Innovaciones de negocios*, 4(7). Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/315812679_Precision_de_los_indices_estadisticas_Tecnicas_de_jackknife_bootstrap_Precision_of_statistical_indices_Jackknife_bootstrap_techniques
- Bauman, Z. (2015). *Modernidad líquida*. Ed. Fondo de Cultura Económica (México).
- Budiaji, W. y Leisch, F. (2019). Simple K-Medoids Partitioning Algorithm for Mixed Variable Data. *Algorithms*, vol. 12, p. 177 (<https://doi.org/10.3390/a12090177>).
- Clotet, R., Colomer, Y. y Mayor-Zaragoza, F. (2010). Human development and food: a global vision. En *Global Food Security: Ethical and legal changes* (ed. By C.M. Romeo-L. Escajedo and A. Emaldi). Wageningen Academic Publishers. Países Bajos.
- Clotet, R., Colomer, Y. Jarauta-Bragulat, E. y Mayor-Zaragoza, F. (2013): El Sistema Alimentario Global: I-Definición de un espacio. *Revista Española de Estudios Agro-sociales y Pesqueros*. Núm. 235, 2013 (13-32).

- Colom, S. M., Ajenjo, M. y Catalá, V. B. (2018). La masculinización del tiempo dedicado al trabajo doméstico rutinario. REIS: *Revista española de investigaciones sociológicas* (163), 41-58. Recuperado de: http://www.reis.cis.es/REIS/PDF/REIS%20_163_031522757991605.pdf
- Colomer-Xena, Y. y Jarauta-Bragulat, E. (2016). La modelización del sistema alimentario: un desafío. Capítulo 3, páginas 91 a 109. En *El Sistema Alimentario. Globalización, sostenibilidad, seguridad y cultura alimentaria*. Thomson Reuters Proview Aranzadi. ISBN 978-84-9135-265-5.
- Contreras, J. (1993). Antropología de la alimentación. Ed. EUDEMA. Madrid (96 pp.).
- Draibe, S. y Riesco, M. (2006). Estado de bienestar, desarrollo económico y ciudadanía: algunas lecciones de la literatura contemporánea. Naciones Unidas: Unidad de Desarrollo Social. Recuperado de: https://www.academia.edu/download/54044083/Sonia_Draibe_EstudiosCEPALMexico_copia.pdf
- Egozcue, J.J. y Jarauta-Bragulat, E. (2014). Differential models for Evolutionary Compositions. *Mathematical Geosciences*, 46, 381-410.
- Fischler, C. (1990). El (h)omnívoro; el gusto, la cocina y el tiempo. Anagrama.
- Filaire, T. (2018). Towards Data Science: Clustering on mixed type data. URL: <https://towardsdatascience.com/clustering-on-mixed-type-data-8bbd0a2569c3>.
- GENCAT (2019). Resultados de la encuesta de salud de Cataluña (ESCA). Recuperado de: https://salutweb.gencat.cat/ca/el_departament/estadistiques_sanitaries/enquestes/esca/resultats_enquesta_salut_catalunya/.
- Giner, S. (2004). La mundialización de la cultura alimentaria: pluralismo democrático y biodiversidad. En *Alimentos, la conquista humana*. Ed. Lundwerg, Barcelona.
- Harris, M. (1977). *Caníbales y Reyes*. Alianza Editorial. Madrid.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2019). Población de 16 y más años por nivel de formación alcanzado, sexo y comunidad autónoma. Porcentajes respecto del total de cada comunidad. Población en viviendas familiares (<http://www.ine.es/jaxiT3/Ta-bla.htm?t=6369>).
- Jarauta-Bragulat, E., Colomer, Y. y Clotet, R. (2018). El Sistema Alimentario Global: II-Aproximación cuantitativa al espacio agroalimentario de la Europa Mediterránea. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, número 249, 2018 (15-38).
- Martin, R.M., Clotet, R. y Colomer, Y. (2020). Education to create a sustainable global food system». En *Humanistic futures of learning*, UNESCO (París).
- Torrejon, R. (2016). El auge de la comida rápida en España. Variación21: El periodismo universitario en Internet. Recuperado de: <http://variacionxxi.com/2016/01/13/franquicias-comidarapida/>

ANEXO

ENCUESTA REALIZADA SOBRE EL SISTEMA ALIMENTARIO (2019)

Ha accedido al formulario relativo a la encuesta que se lleva a cabo en el marco de una investigación universitaria de la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC, <https://www.upc.edu>) en colaboración con la Fundación Triptolemos (<http://www.triptolemos.org/>, <http://www.sistemaalimentarioglobal.org>).

Esta investigación tiene como objetivo profundizar en el estudio sobre el sistema alimentario global que promueve la Fundación Triptolemos y, principalmente, determinar la ponderación de cuatro factores relacionados con el sistema alimentario.

A continuación encontrará dos apartados: el primero sobre datos sociodemográficos y el otro sobre la ponderación de los cuatro factores de la alimentación.

Ante cualquier duda se puede poner en contacto con nosotros a través de francisca.morey@estudiant.upc.edu

DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

1. Sexo

Marque sólo una opción

Mujer Hombre

2. Fecha de nacimiento

Especifique el día, mes y año de nacimiento

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Día

Mes

Año

3. Comarca de residencia (especificar)

.....

4. ¿Cuál es su nivel de estudios?

Maque con una cruz sólo una opción

- Educación infantil (0 a 6 años)
- Educación primaria
- Educación secundaria (ESO)

- Educación postsecundaria (Bachillerato y grados formativos)
- Educación universitaria (grado, diplomaturas, máster, doctorado,...)
- Educación no forma

5. Si tuviera que elegir una clase social, ¿a cuál diría que pertenece?

Marque con una cruz sólo una opción

- Baja
- Media-baja
- Media
- Media-alta
- Alta

6. En qué tipo de alimentación se encuentra más cómodo:

Marque con una cruz sólo una opción

- Predominancia de vegetales
- Sin preferencias (comer de todo)
- Predominancia de carne y derivados

VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE CUATRO FACTORES ALIMENTARIOS

En la sociedad actual poder disponer de una alimentación adecuada es un resultado de muchos factores. Por ello, nos gustaría saber su opinión con criterios de ética y sostenibilidad sobre la importancia de cuatro de ellos. Responda pensando en dónde vive (Cataluña):

Marque con una cruz sólo una opción

7. Tener la disponibilidad de acceso a alimentos nutricionalmente adecuados a la dieta:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy importante

8. Tener el nivel económico para comprar los alimentos necesarios:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy importante

9. Las políticas públicas para favorecer la producción de alimentos y la seguridad alimentaria:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy importante

10. Los factores culturales, hábitos alimentarios, la formación y los placeres gastronómicos:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Poco importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy importante

11. En relación con los siguientes dos retos a desarrollar por la ciencia, ¿cuál cree Ud. que es el más importante?

- Incrementar la producción de alimentos para una mayor disponibilidad en la población
- Incrementar la calidad de los alimentos para mejorar su valor nutricional y sabor