

# Características sensoriales y preferencia en cultivares de alcaucil (*Cynara cardunculus var. scolymus* L.), producidos en el Cinturón Hortícola de Rosario, Argentina

GATTI, M.B.<sup>1</sup>; MONDINO, M.C.<sup>2,3</sup>; GARCÍA, S.M.<sup>3</sup>; CIAPPINI, M.C.<sup>1</sup>

## RESUMEN

El Cinturón Hortícola de Rosario (Argentina) tiene larga tradición en la producción de alcaucil. Actualmente se han incorporado distintas tecnologías para la producción, como el riego por goteo y el uso de materiales propagados por semillas, con características diferenciales en cuanto a forma, color, textura y sabor. Sin embargo, estas diferencias no son claramente identificadas por los consumidores quienes a menudo no tienen conocimiento de esta especie y su forma de consumo. El análisis sensorial permite encontrar los atributos de valor importantes para los consumidores. Este trabajo tuvo como objetivo determinar las características de calidad sensorial de los alcauciles producidos en el Cinturón Hortícola de Rosario y evaluar su preferencia por los consumidores locales. El trabajo se realizó con capítulos de alcauciles de los híbridos Opal y Madrigal (Nunhems) y de la variedad Romanesco (Francés), de reproducción asexual, cosechados durante septiembre y octubre de 2017. Para la evaluación sensorial se utilizó el método llamado CATA (*check all that apply*), participaron de la prueba 50 personas entre estudiantes y docentes de escuelas de cocina de Rosario. Los resultados se analizaron mediante estadística multivariada, aplicando la metodología de Análisis por Correspondencia (CA). Los datos se evaluaron mediante R-project. Los descriptores de forma (chato y compacto), de sabor (amargo y dulce) y de textura (fibrosa y tierna) fueron los elementos que diferenciaron las muestras. Romanesco fue el más dulce, tierno y compacto; a diferencia de Opal, que fue descrito como amargo y fibroso. Madrigal tuvo características intermedias entre ambos materiales. Respecto a la forma todos los capítulos fueron descriptos como ovoides y con sabor herbáceo. Romanesco obtuvo la mejor calificación al ser ponderado por los participantes, fue el preferido por el 48,6%, mientras que Madrigal y Opal obtuvieron el 27,0% y el 24,3% de las preferencias, respectivamente. En síntesis, Romanesco tiene consumidores que lo aprecian, aunque también tiene detractores; Madrigal es más homogéneo, al igual que Opal, pero este último tiene más apreciaciones negativas. El método CATA permitió obtener información sobre las características sensoriales de los tres materiales de alcaucil evaluados, diferenciándolos y asociándolos a una calificación hedónica de preferencia. Esto indica que esta nueva metodología del análisis sensorial permite aportar información preliminar sobre diversos alimentos. Los consumidores prefirieron alcauciles dulces y tiernos, particularidades logradas por Romanesco. Esta información permitirá orientar la producción para ofrecer materiales que reúnan estas características.

**Palabras clave:** alcachofa, atributos, aceptabilidad, consumo.

<sup>1</sup>Universidad del Centro Educativo Latinoamericano. Avda. Pellegrini 1332 (S2000BUN) Rosario, Argentina.

Correo electrónico: laboratorio@ucel.edu.ar

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Oliveros, Agencia de Extensión Rural (AER) Arroyo Seco, San Martín 528 (2128) Arroyo Seco, Santa Fe, Argentina.

<sup>3</sup>Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Agrarias. Rosario, Argentina.

## ABSTRACT

The Horticultural Belt of Rosario (Argentina) has a long tradition in globe artichoke production. At present, different production technologies have been introduced, such as drip irrigation and seed propagated cultivars, with different characteristics in terms of shape, color, texture and taste. However, such differences are not clearly identified by consumers, who are often unaware of this species and its consumption mode. Sensorial analysis becomes a very useful tool, since it allows the identification of important value attributes for consumers. This work aimed to determine the sensory quality characteristics of artichokes produced in the Rosario Horticultural Belt, and to evaluate local consumer's preferences. The work was carried out with globe artichoke heads of hybrids Opal and Madrigal, and the asexually propagated Romanesco (French) variety, harvested during September and October 2017. Check All That Apply (CATA) method was used for sensory evaluation. Fifty people participated in the test among students and teachers of culinary schools. Data were analyzed using multivariate statistics, applying the Correspondence Analysis (CA) methodology by R-project. The descriptors of shape "flat" and "compact", of taste "bitter" and "sweet" and of texture "fibrous" and "tender" were the terms that differentiated the samples. Romanesco and Madrigal were described as the sweetest, most tender and most compact, unlike Opal, described as the bitterest and most fibrous. Madrigal had intermediate. Regarding shape, all were described as ovoid and with herbs aroma. Romanesco obtained the best rating. It was preferred by 48.6%, while Madrigal and Opal obtained 27.0% and 24.3% of preferences, respectively. In short, Romanesco has consumers who appreciate it but it also has detractors; Madrigal is more homogenous, and Opal has the most negative comments. Participants preferred tender and sweet artichokes, characteristics offered by Romanesco. The CATA allowed obtaining information about the sensorial characteristics of the three evaluated globe artichoke cultivars, differentiating and associating them with consumer preferences. It proved to be an important tool for consumer market research. This information will guide the production strategies to offer cultivars that meet these characteristics.

**Keywords:** globe artichoke, attribute, acceptability, consumption.

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de alcaucil (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*) en Argentina comienza a principios de 1900 con la llegada de los inmigrantes italianos y españoles, quienes introdujeron los primeros cultivares y adaptaron las prácticas agronómicas a las condiciones locales de clima y suelo. En la actualidad, Argentina es el cuarto productor de alcauciles en el mundo, luego de Italia, Egipto y España (FAO, 2014).

El Cinturón Hortícola de Rosario (Santa Fe, Argentina) tiene larga tradición en la producción de alcauciles destinados al consumo en fresco. La porción comestible es el capítulo, el cual está constituido por un grupo de flores pequeñas (una inflorescencia) junto con las brácteas carnosas sobre una base comestible (Sonnante *et al.*, 2007). Los alcauciles también tienen usos no alimentarios ya que sus hojas son una fuente de compuestos antioxidantes, como la luteolina y los ácidos dicafeoilquínicos (cinarina) (Lattanzio *et al.*, 2009) y las raíces contienen inulina, un oligosacárido conocido por tener un efecto positivo en la flora intestinal humana (Pandino y Lombardo, 2013; Falco *et al.*, 2015). Es una fuente de compuestos farmacéuticamente útiles, pero también un potencial cultivo energético (Lima y Ryu, 2011; Sonnante *et al.*, 2007).

Actualmente, se han incorporado distintas tecnologías para la producción de alcauciles, como el uso de materiales reproducidos por semillas y el riego por goteo, lo que

facilita su producción, ampliando el espectro varietal y prolongando el período de oferta en el mercado. Los productores han incorporado materiales con características diferenciales en cuanto a forma, color, textura y sabor (Sonnante *et al.*, 2007). Sin embargo, dichas diferencias no son claramente identificadas por los consumidores, quienes a menudo no tienen conocimiento de la especie en cuestión y su forma de consumo.

La calidad en frutas y hortalizas puede tener distintas acepciones según los distintos actores involucrados en la cadena de distribución. Principalmente, puede ser dividida en calidad orientada al producto y calidad orientada al consumidor. Cuando se hace referencia a la calidad desde el punto de vista del consumidor, su medida se hace menos tangible y cuantificable. El análisis sensorial se transforma, en este caso, en una herramienta de suma utilidad dado que permite encontrar los atributos de valor importantes para los consumidores que serían muy difíciles de medir de otra manera (Driesener y Romanik, 2006).

Dada la mayor oferta varietal y evaluando su uso para el consumo humano, es de importancia realizar un trabajo de posicionamiento de mercado que incluya el reconocimiento de los nuevos materiales disponibles. Este trabajo tuvo como objetivo determinar las características de calidad sensoriales de los alcauciles producidos en el Cinturón Hortícola de Rosario y evaluar su preferencia por los consumidores locales. Esto permitirá proponer estrategias

para la producción y comercialización de alcauciles, tanto para uso alimenticio como para otros fines.

**MATERIALES Y MÉTODOS**

El trabajo se realizó con capítulos de alcauciles cosechados durante septiembre y octubre de 2017 en la zona de Rosario (33° LS, 60°59 O, Argentina). Se utilizaron tres cultivares (figura 1): los híbridos Opal (1a) y Madrigal (1b), ambos de la Empresa Nunhems, y la variedad Romanesco, denominada también Francés (1c), que se multiplica en forma asexual a través de hijuelos y a su vez es el material de cultivo tradicional en la zona.

Para la evaluación sensorial se utilizó el método llamado CATA (check all that apply) que consiste en que los participantes seleccionen los términos que consideran apropiados para la descripción de cada producto a partir de un

conjunto de términos provistos (Valentin *et al.*, 2012). Para la selección de estos términos se llevaron a cabo sesiones previas con evaluadores entrenados, quienes utilizaron los antecedentes publicados para la descripción de alcauciles.

Para describir la forma del capítulo se utilizó la clasificación propuesta por Dellacecca *et al.* (1976) (figura 2).

A fin de que los descriptores de forma de los capítulos resultara más accesible a los consumidores que participaron de la prueba, se utilizaron términos de uso más familiar para ellos; las formas circular y elíptica larga se reunieron bajo el término “compacta”, oval y triangular como “ovoide” y se identificó como “chata” a la forma elíptica transversal larga (figura 2).

El color de las brácteas se estableció diferenciando entre verdes (figura 3a) y violáceas (figura 3b) y el porcentaje de la parte comestible en estas se evaluó de acuerdo a



Figura 1. Cultivares utilizados para la prueba con consumidores.

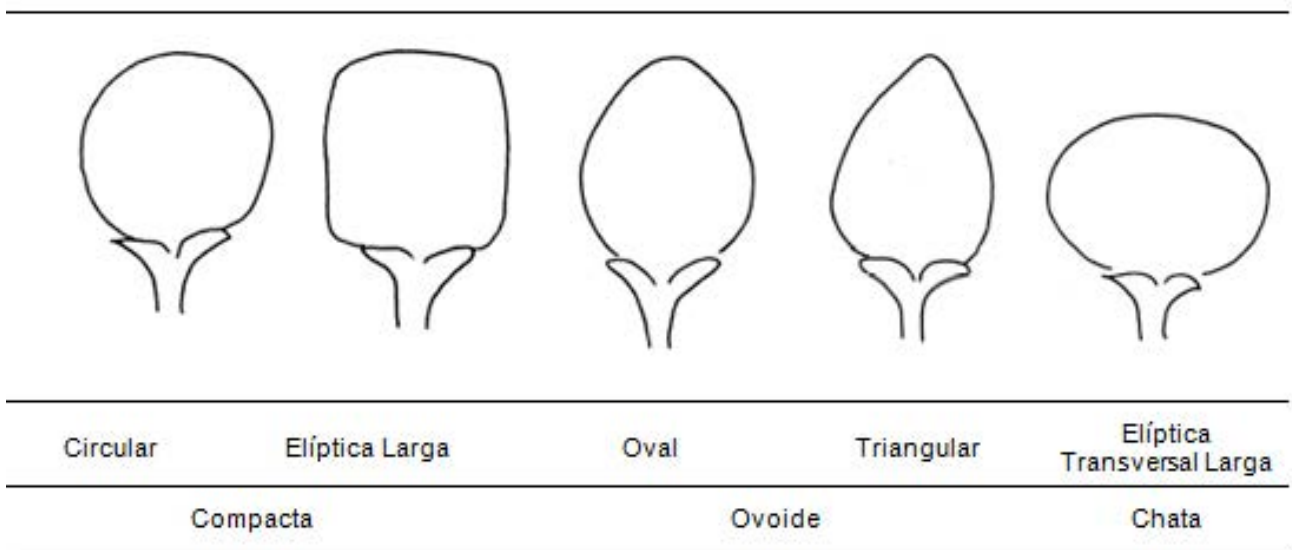


Figura 2. Diferentes formas de capítulos de alcaucil.

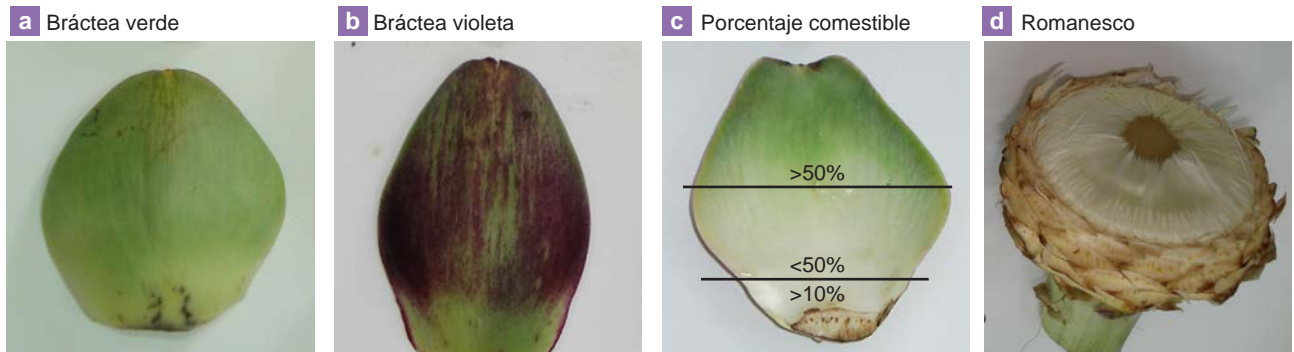


Figura 3. Parámetros establecidos para la evaluación de las muestras.

**Planilla de evaluación**

Ud. recibirá tres **muestras de ALCAUCILES**. Para cada uno de ellos, **SELECCIONE** entre los siguientes términos, **TODOS** los que describen a cada muestra. Enjuáguese la boca con agua entre muestra y muestra.

N° de muestra: .....

<input type="checkbox"/> Ovoide	<input type="checkbox"/> Brácteas comestibles <50%	<input type="checkbox"/> Aroma herbáceo
<input type="checkbox"/> Chata	<input type="checkbox"/> Brácteas comestibles >50%	<input type="checkbox"/> Aroma aceite de oliva
<input type="checkbox"/> Compacta	<b>Fondo</b>	<input type="checkbox"/> Aroma a clorofila
<input type="checkbox"/> Brácteas Verdes	<input type="checkbox"/> Gusto amargo	<input type="checkbox"/> Aroma a tomate
<input type="checkbox"/> Brácteas Violáceas	<input type="checkbox"/> Gusto dulce	<input type="checkbox"/> Textura fibrosa
<b>Brácteas (parte comestible)</b>	<input type="checkbox"/> Sabor a hierba fresca	<input type="checkbox"/> Con presencia de pelos o pinchos
<input type="checkbox"/> Brácteas no comestibles	<input type="checkbox"/> Sabor a tomate	
<input type="checkbox"/> Brácteas comestibles <10%	<input type="checkbox"/> Sabor a oliva	

**Me disgusta mucho**
**Me es indiferente**
**Me gusta mucho**

Figura 4. Planilla de evaluación CATA para alcauciles.

lo indicado en la figura 3c. La presencia de “pelos o pinchos”, constituidos por las flores muy desarrolladas y que aparecen cuando los capítulos están sobremaduros, se identificó como se muestra en la figura 3d. Como resultado de este trabajo preliminar, el panel de evaluadores entrenados seleccionó los términos que se mencionan en la figura 4, que se constituyó en la planilla de recopilación de datos para el método CATA. En ella, los participantes también debían indicar su preferencia, en una escala hedónica verbal de 9 puntos.

Los participantes fueron seleccionados considerando su conocimiento por la comida, su gusto y preferencia por los ingredientes, su capacidad de observación y su vocabu-

lario para describir alimentos. Intervinieron en la prueba 50 personas (Ares *et al.*, 2010), de edades comprendidas entre 20 y 60 años, estudiantes y docentes de escuelas de cocina de Rosario, como la Asociación de Empresarios Hoteleros Gastronómicos de Rosario (AEHGAR), el Instituto Superior de Hotelería y *Restaurateur* (ISHYR) y María de los Ángeles Soso (MAS) y de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (UCEL) (figuras 5 y 6).

Los capítulos de los tres materiales se presentaron crudos, a fin de evaluar su apariencia, y cocidos hasta punto de ternura para completar la evaluación de las características sensoriales.



Figuras 5 y 6. Participantes en la prueba.

Los resultados de la prueba CATA se analizaron mediante estadística multivariada, aplicando la metodología de Análisis por Correspondencia (CA). Los datos se evaluaron mediante R-project (Abdi *et al.*, 2012). Para los resultados de preferencia se utilizó estadística descriptiva, asignando la frecuencia absoluta de preferencia a cada punto de la escala hedónica verbal y calculando los parámetros de centralización y dispersión, que describieron el conjunto de datos analizados.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

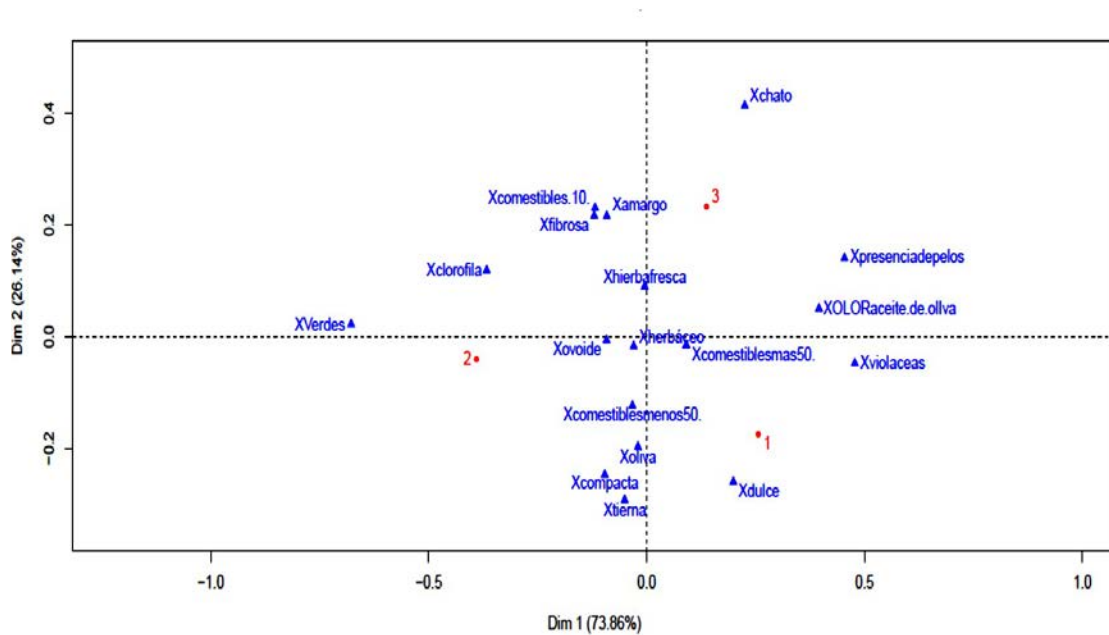
La tabla 1 muestra las frecuencias otorgadas por los consumidores para cada atributo y por cada muestra. Se observa que los descriptores: brácteas no comestibles, sabor y aroma a tomate prácticamente no fueron seleccionados por los participantes y tienen frecuencia prácticamente nula, por lo que se excluyeron del análisis estadístico para no generar distorsiones y apreciar mejor los resultados.

La figura 7 muestra el CA para los resultados obtenidos. Se observa que la primera dimensión (Dim 1) explica el 73,86% de las diferencias encontradas entre los alcauciles. La Dimensión 1 está asociada fundamentalmente al color de las brácteas del alcaucil, ya sea verde o violáceo, a la presencia de pelos y al olor al aceite de oliva. Se destaca como elemento diferenciador el color, verde para Madrigal (2) y violeta para Romanesco (1) y Opal (3). La “presencia de pelos” es un descriptor próximo a los alcauciles Romanesco (1) y Opal (3), lo que indica que el alcaucil Madrigal (2) no posee esta característica. Lo mismo sucede con el descriptor denominado “olor a aceite de oliva”.

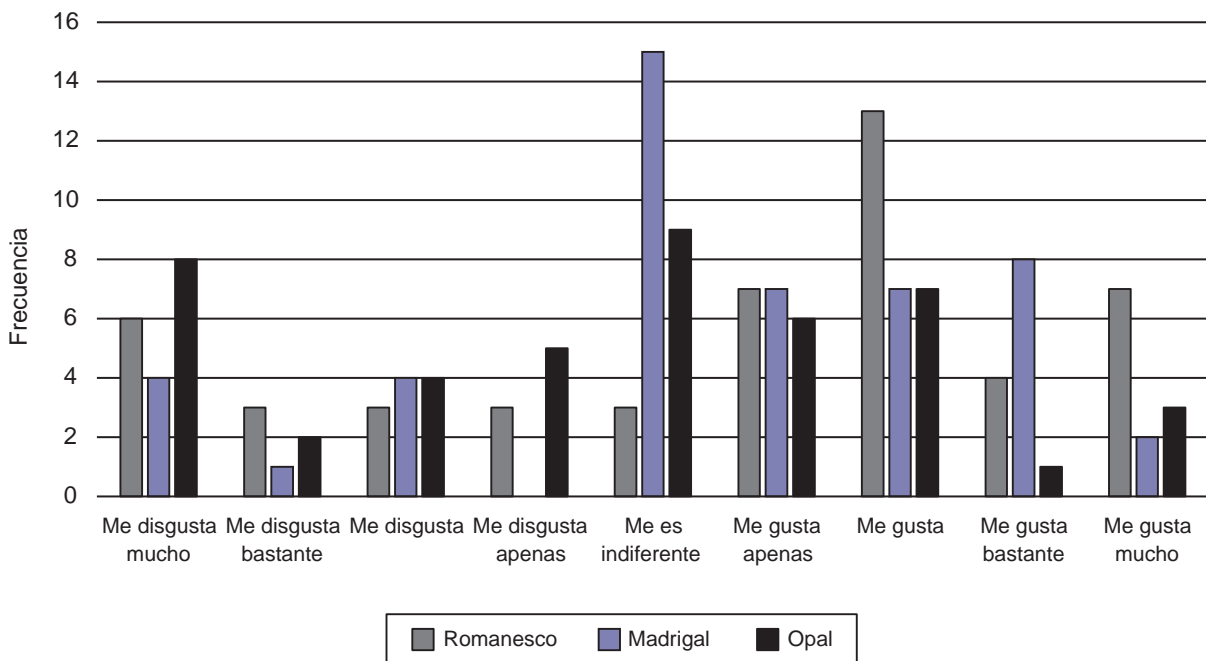
En la Dimensión 2 (Dim 2), que explica el 26,14% de las variaciones, los descriptores de forma, chato y compacto; de sabor, amargo y dulce; y de textura, fibrosa y tierna fueron los elementos que diferenciaron las muestras; resultó que el Romanesco (1) es el más dulce, tierno y compacto, a diferencia del híbrido Opal (3) que se describió como amargo y fibroso. El híbrido Madrigal (2) tiene características intermedias entre los otros dos (figura 2). Todos los

	Ovoide	Chata	Compacta	Brácteas Verdes	Brácteas violáceas	Brácteas no comestibles	Brácteas comestibles <10%	Brácteas comestibles <50%	Brácteas comestibles >50%	Amargo	Dulce	Aroma a hierba fresca	Aroma a tomate	Aroma a aceite de oliva	Sabor herbáceo	Sabor a aceite de oliva	Clorofila	Sabor a tomate	Textura tierna	Textura fibrosa	Presencia de pelos
<b>Francés</b>	35	4	25	9	47	0	9	25	14	21	15	14	1	9	28	9	3	0	36	14	34
<b>Madrigal</b>	42	3	25	47	11	0	15	24	11	32	8	15	0	8	29	3	8	0	32	23	9
<b>Opal</b>	33	8	12	16	34	2	16	17	12	35	7	16	1	5	25	8	5	1	15	24	35

Tabla 1. Tabla de frecuencia de respuestas otorgadas para cada atributo por los consumidores para cada variedad de alcaucil.



**Figura 7.** Mapa factorial obtenido por Análisis por Correspondencia sobre las evaluaciones realizadas a los alcauciles Romanesco (1), Madrigal (2) y Opal (3).



**Figura 8.** Preferencia de los consumidores por los diferentes materiales Romanesco, Madrigal y Opal.

alcauciles fueron descritos como ovoides y con sabor herbáceo.

Al asociar estos resultados con la preferencia manifestada por los participantes se observó que el Romanesco obtuvo la mejor calificación al ser ponderado por los participantes. Fue preferido por el 48,6%, mientras que Madrigal y Opal obtuvieron el 27,0% y el 24,3% de las preferencias, respectivamente.

La figura 8 muestra la preferencia de los participantes por cada material. Se observa que el gusto de los participantes por la variedad Romanesco está distribuido según una normal centrada en la frase “Me gusta”, mientras que para los híbridos Madrigal y Opal la moda corresponde a la frase “Me es indiferente”. Sin embargo, mientras que para Madrigal las preferencias se encuentran fundamentalmente entre “Me es indiferente” y “Me gusta bastante”, Opal recibió algunas cali-

ficaciones negativas. Romanesco también fue calificado por los participantes en la zona de disgusto.

En síntesis, Romanesco tiene consumidores que lo aprecian, pero también tiene detractores; Madrigal es más homogéneo, al igual que Opal, pero este último tiene más apreciaciones negativas. Los participantes prefirieron alcauciles tiernos y dulces, características brindadas por el alcaucil Romanesco.

La preferencia por el color y el tamaño de los capítulos está asociada a cada país, como es habitual para todos los alimentos cuyo consumo se relaciona con la cultura. Segovia *et al.* (2016) informaron que los consumidores originarios de Texas (EE. UU.) preferían alcauciles frescos, grandes y verdes, en comparación con cultivares para conserva, pequeños y morados; ya que el sabor, la frescura y los aspectos relacionados con la nutrición son los tres principales factores que influyen en las decisiones de compra de los consumidores de alcaucil. Mientras que en España se prefieren capítulos verdes y pequeños (variedad Blanca de Tudela), en Italia se opta por los violetas y medianos (variedad Romanesco); en Bretagne (Francia) se prefieren capítulos verdes y grandes (Camus de Bretagne) y en la Provence (Francia), violetas y medianos (Violeta de Provenza) (Macua González, 2004). Aubert y Foury (1981) coincidieron en que el color del capítulo es la variable que tiene más influencia en el hábito de consumo de cada zona.

## CONCLUSIONES

El método CATA permitió obtener información sobre las características sensoriales de los tres materiales de alcaucil evaluados, diferenciándolos y asociándolos a una calificación hedónica de preferencia. Esto indica que esta nueva metodología del análisis sensorial permite aportar información preliminar sobre diversos alimentos.

Los consumidores prefirieron alcauciles dulces y tiernos; información que permitirá orientar la producción para ofrecer materiales que reúnan estas características.

Se hace necesario continuar esta línea de trabajo para profundizar el conocimiento de los distintos materiales en relación con los consumidores y con el uso de los alcauciles.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABDI, H.; WILLIAMS, I.J.; VALENTIN, D.; BENNANIDOSSE, M. 2012. Statis and DISTATIS: optimum multi table principal component analysis and three way metric multidimensional scaling. Wiley Interdisciplinary Review: Computational Statistics 4, 124-167.
- ARES, G.; BARRERIRO, C.; DELIZIA, R.; GIMENEZ, A.; GAMBARO, A. 2010. Application of a check all that apply question to the development of chocolate milk deserts. Journal of Sensory Studies 25, 67-86.
- AUBERT, S.; FOURY, C. 1981. Couleur et pigmentation anthocyanique de l'artichaut. Atti. 3.<sup>er</sup> Cong. Int. Studi Sul carciofo. Industria Grafica Laterza. Bari. Italia. 57-76.
- DELLACECCA, V.; MAGNIFICO, V.; MARZI, V.; PORCEDDU, E.; SCARASCIA MUGNOZZA, G.T. 1976. Contributo alla conoscenza delle varietà di carciofo coltivate nel mondo. Atti 2.<sup>o</sup> Congresso Internazionale di Studi sul Carciofo. 199-316.
- DRIESENER, C.; ROMANIUK, J. 2006. Comparing methods of brand image measurement. International Journal of Market Research 48, 681-689.
- FALCO, B.; INCERTI, G.; AMATO, M.; LANZOTTI, V. 2015. Artichoke: botanical, agronomical, phytochemical, and pharmacological overview. Phytochemistry Reviews, 14(6), 993-1018.
- FAO ORGANIZATION. 2014. Major Food And Agricultural Commodities And Producers – Countries By Commodity. Archived from the original on 2013-01-14. Retrieved Feb 20, 2017.
- LATTANZIO, V.; KROON, P.; LINSALATA, V.; CARDINALI, A. 2009. Globe artichoke: A functional food and source of nutraceutical ingredients. Journal of Functional Foods 1(2), 131-144.
- LIMA, S.H.; RYU, J.M. 2011. Ethanol fermentation from artichoke powder using *Saccharomyces cerevisiae* KCCM50549 without pretreatment for inulin hydrolysis. Bioresource Technology 102(2), 2109-2111.
- MACUA GONZÁLEZ, J.I. 2004. Evaluación agronómica de variedades españolas y otras europeas de alcachofa (*Cynara cardunculus* L. var. *scolymus* (L.) Fiori) en las condiciones del Valle del Ebro. Tesis Doctoral. Universidad Pública de Navarra. España. 139 p.
- PANDINO, G.; LOMBARDO, S. 2013. Globe artichoke leaves and floral stems as a source of bioactive compounds, Industrial Crops and Products 44, 44-49.
- SEGOVIA, M.S.; PALMA, M.A.; LESKOVAR, D.I. 2016. Factors affecting consumer preferences and willingness to pay for artichoke products. Acta Hort. (ISHS) 1147, 271-280.
- SONNANTE, G.; PIGNONE, D.; HAMMER, K. 2007. The Domestication of Artichoke and Cardoon: From Roman Times to the Genomic Age. Annals of Botany 100, 1095-1100.
- VALENTIN, D.; CHOLLET, A.; LELIEVRE, M.; ABDI, H. 2012. Quick and dirty but still pretty good: a review of new descriptive methods in food science. Food Science and Technology 47(8), 1563-1578.