



## ACEPTACIÓN Y PREFERENCIA DE LOS CONSUMIDORES POR UN TALLARÍN ENRIQUECIDO CON HARINA DE COTILEDÓN DE FRIJOL

### CONSUMER ACCEPTANCE AND PREFERENCE FOR A NOODLE ENRICHED WITH BEAN COTYLEDON FLOUR

Blanca Sánchez-Toledano<sup>1</sup>, Venancio Cuevas-Reyes<sup>2</sup>,  
Raquel Cruz-Bravo<sup>1</sup> y Jorge A. Zegbe<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Zacatecas, Calera de Víctor Rosales, Zacatecas, México. <sup>2</sup>INIFAP, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, Estado de México, México.

\*Autor de correspondencia (zegbe.jorge@inifap.gob.mx; jzegbe@gmail.com)

#### RESUMEN

El frijol común es uno de los principales cultivos en México; sin embargo, a pesar de ser un producto benéfico para la salud, la cadena de valor del frijol se ha debilitado por la falta de competitividad en el mercado. Una forma de incrementar su consumo es mediante la transformación agroindustrial del grano para diversificar su oferta y agregar valor. El objetivo de este estudio consistió en desarrollar una pasta tipo tallarín enriquecida con harina de cotiledones de frijol con la finalidad de evaluar la aceptación y preferencia de compra por parte de consumidores en Zacatecas, México. El ensayo se condujo para probar la hipótesis de que los consumidores buscan cierto tipo de pastas basándose en atributos específicos de calidad y que la información sobre los beneficios que otorga ese producto a la salud cambiaría la perspectiva y preferencias del consumidor. Se diseñó un cuestionario estructurado dirigido a 400 consumidores en Zacatecas, México. Los resultados sugieren que los atributos que el consumidor observa y utiliza como indicador de preferencia son el color, la apariencia y el tamaño de la pasta (tallarines). Los consumidores que participaron en este estudio se agruparon en tres segmentos de clientes con respecto a sus actitudes y preferencias de compra. Los consumidores informados mostraron mayor preferencia por los tallarines enriquecidos con harina de cotiledón de frijol. La conclusión del presente estudio es que los atributos de la pasta enriquecida con harina de cotiledón de frijol pueden mejorarse para obtener la máxima puntuación; y así, desarrollar diferentes estrategias para la comercialización de este producto procesado.

**Palabras clave:** *Phaseolus vulgaris*, atributos, innovación en productos agroalimentarios.

#### SUMMARY

Common bean is one of the main crops in Mexico; however, despite being a beneficial product for health, the bean value chain has been weakened due to the lack of competitiveness in the market. One way to increase its consumption is through the agro-industrial transformation of the grain to diversify its offer and add value. The objective of this study was to develop a noodle-type pasta enriched with bean cotyledon flour in order to evaluate the acceptance and purchase preference by consumers in Zacatecas, Mexico. The trial was conducted to test the hypothesis that consumers look for a certain type of pasta based on specific quality attributes and that information on the health benefits of that product would change the consumer's perspective and preferences. A structured questionnaire was designed for 400 consumers in Zacatecas, Mexico. Results suggest that the attributes that the consumer

observes and uses as preference indicator are the color, appearance, and size of the pasta (noodles). Consumers who participated in this study were grouped into three customer segments in regard to their purchasing attitudes and preferences. Informed consumers showed greater preference for noodles enriched with bean cotyledon flour. The conclusion of this study is that the attributes of the paste enriched with bean cotyledon flour can be improved to obtain the maximum score; and thus, develop different strategies for the commercialization of this processed product.

**Index words:** *Phaseolus vulgaris* L., attributes, innovation in agri-food products.

#### INTRODUCCIÓN

En América Latina, México se posiciona entre los países con mayor prevalencia de obesidad. Del año 2000 al 2016, el aumento de obesidad en mujeres adultas fue de 28 % a 38.6 % y en hombres de 19 % a 27.7 % (Ruiz-Cota *et al.*, 2019). Esta condición está relacionada con una alta ingesta de productos con bajos niveles nutricionales y falta de actividad física, entre otros (Ramírez *et al.*, 2003).

De acuerdo con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2003), una dieta sana debe contener frutas, hortalizas, legumbres, cereales y nueces; sin embargo, en México el consumo de cereales procesados (sopa de pasta, cereal de caja, galletas, etc.) es alto (Togo-Luna *et al.*, 2016). El consumo *per cápita* de pasta en el país se encuentra en 9.5 kg al año (Statista, 2021) y su preferencia por parte de los mexicanos se debe a que es un alimento versátil, de fácil preparación, con precio accesible y larga vida de anaquel (Castillo *et al.*, 2016); en consecuencia, con el propósito de mejorar la calidad de las pastas, es necesario elaborar productos que contengan significativamente más fibra, proteína, capacidad antioxidante y menor contenido de grasas. En la literatura se encuentran múltiples análisis de diversos

tipos de pasta elaboradas con harinas de otros cereales, oleaginosas, leguminosas, carnes, huevos o vegetales (Aguilar *et al.*, 1997; Ahmad *et al.*, 2018; Flores-Silva *et al.*, 2015; Granito *et al.*, 2003; Witting *et al.*, 2002) y de algunas semillas de recolección como el sotol (*Dasyliirion cedrosanum*), cuya harina presenta mayor contenido de proteína (27.7 %), grasa (18.4 %), fibra (16.2 %), Ca, Fe, Zn y Cu que la harina de trigo (Orozco-Sifuentes *et al.*, 2019).

Debido a la evolución socioeconómica, las reglas gubernamentales y los cambios en los hábitos alimenticios de los consumidores, la fortificación de proteínas es una de las preocupaciones importantes para el desarrollo de alimentos (Udachan y Sahoo, 2017). Uno de los alimentos ricos en proteínas es el frijol; se sabe que la testa del frijol tiene un alto contenido de polifenoles, antocianinas, saponinas y otros compuestos antioxidantes, los cuales están relacionados, entre otros efectos benéficos, con la reducción del colesterol sérico e incremento de los niveles del colesterol HDL (colesterol bueno) (Chávez-Santoscoy *et al.*, 2013). Por lo anterior, la extracción de estos compuestos ha llamado la atención de la industria alimentaria, donde se han realizado ensayos con flavonoides, antocianinas y saponinas extraídos de la testa del frijol negro y aplicados a harinas de maíz nixtamalizadas para elaborar tortillas con alto poder antioxidante (Chávez-Santoscoy *et al.*, 2016).

Por otra parte, los cotiledones del grano de frijol tienen un alto potencial nutraceutico debido a su contenido de proteínas, almidón resistente y fitoquímicos como inhibidores de tripsina, ácido fítico, lectinas e inhibidores de la  $\alpha$ -amilasa (Reyes-Moreno *et al.*, 1993). Pese a las características benéficas asociadas con la ingesta de esta leguminosa, en México el consumo de este producto ha disminuido en los últimos años, pasando de 18.9 a 8.8 kg *per cápita* en el período de 2000 a 2017. En respuesta, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, en particular, el Campo Experimental Zacatecas, ha desarrollado una pasta tipo tallarín que durante su elaboración es enriquecida con harina de cotiledón de frijol, y así, disminuir el uso de harina de trigo. En el mercado nacional no se ha explorado el análisis sobre las preferencias y aceptación por parte de los consumidores de una pasta enriquecida con harina de cotiledón de frijol; por lo tanto, el objetivo de la presente investigación consistió en desarrollar una pasta tipo tallarín enriquecida con harina de cotiledón de frijol con la finalidad de evaluar la aceptación y preferencia de compra por parte de consumidores en Zacatecas, México. Los resultados permitirán ofrecer un conocimiento confiable a productores y comercializadores de alimentos que están explorando continuamente nuevas estrategias para proporcionar a los mercados productos alimenticios nuevos y más saludables.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Selección de la muestra

La información se obtuvo mediante una encuesta personalizada a consumidores, efectuada en centros comerciales y ferias en la ciudad de Zacatecas, México entre julio y octubre de 2019. El cuestionario se aplicó a una muestra de 400 consumidores estratificados por edad. Se realizó un muestreo por conveniencia, el cual es usado en estudios exploratorios para tener una aproximación del objeto de estudio (Grande y Abascal, 2014). En la estimación del tamaño de muestra se usó la base datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y se aplicó la fórmula de poblaciones finitas con un nivel de significación al 95 % y un nivel máximo de error de 5 % (Cochran, 1980).

### Fuentes de información

El cuestionario aplicado incluyó 17 preguntas de tipo cerrado, el cual primero se validó con una muestra piloto de consumidores ( $n = 25$ ). Las preguntas se dividieron según la clasificación propuesta por Malhotra (2008) en: 1) conocimiento del producto, 2) análisis sensorial sin información del producto, 3) hábitos de consumo, 4) características socio-demográficas y 5) evaluación de atributos con información sobre el producto.

El estudio se llevó a cabo en tres fases: 1) desarrollo del nuevo producto, 2) evaluación sensorial de la pasta tipo tallarín enriquecida con harina de cotiledón de frijol sin información y 3) impacto de la información sobre la aceptabilidad de la pasta.

### Desarrollo de la pasta tipo tallarín enriquecida con harina de cotiledón de frijol

La variedad de frijol utilizada para el desarrollo del producto fue 'Negro San Luis'. Como primer paso, se procedió a limpiar los granos de frijol para eliminar cualquier partícula extraña; posteriormente, los granos se secaron a temperatura ambiente extendidos en charolas durante 18 horas; después, los granos se procesaron dos veces en una decortadora por un tiempo de 3 min cada una. El material se tamizó primero con una malla de 5 mm y después, con otra malla de 3 mm para separar la testa de los cotiledones. Los frijoles así procesados se molieron dos veces para obtener una harina fina, misma que se tamizó con una malla número 40 y se almacenó herméticamente para su posterior extrusión. Para la extrusión, la harina de cotiledón se acondicionó a una humedad del 22 %. La harina acondicionada se tamizó con una malla de número 18 y se extruyó bajo las siguientes condiciones: tornillo 1:1, dado de salida de 3 mm, temperatura de 120 °C en las cuatro

zonas, velocidad de alimentación de 30 g de muestra por min y velocidad de extrusión de 95 rpm. El extrudido se secó en horno de convección a 100 °C. La muestra extrudida se molió hasta obtener una harina fina, la cual se almacenó herméticamente hasta su uso. Finalmente, los tallarines se elaboraron con las siguientes proporciones: 70 % de sólidos, 25 % de agua y 5 % de huevo. Del total de los sólidos, se elaboraron tallarines con sémola de trigo y harina extrudida de cotiledones de frijol en una proporción de 75/25 (p/p), más un control con 100 % de sémola de trigo.

### **Evaluación sensorial de la pasta tipo tallarín enriquecida con harina de cotiledón de frijol sin información**

El día en que se llevó a cabo la evaluación sensorial se prepararon las diferentes pastas en agua hirviendo durante 10 min, y posteriormente se enfriaron usando agua corriente a una temperatura externa de aproximadamente 20 °C; posteriormente, la pasta de tallarín fue dividida en porciones de aproximadamente 5 g. Las muestras se prepararon únicamente con sal, sin ningún tipo de salsa; las porciones se cubrieron con papel aluminio para preservar los compuestos de olor. Los consumidores evaluaron, en una condición ciega, la aceptabilidad de la pasta enriquecida con harina de cotiledón de frijol y la de trigo. La aceptación de los panelistas hacia el tallarín se evaluó con base en la observación (apariencia, color, aroma, tamaño) y en la prueba (sabor, textura, suavidad y consistencia). Las muestras se presentaron de forma monódica, siguiendo un diseño en bloque completo y equilibrado para evitar el sesgo producido por el efecto del orden de presentación de las muestras (Di Monaco *et al.*, 2004); además, los consumidores se enjuagaron la boca entre muestras. Cada consumidor calificó la aceptabilidad utilizando una escala de 5 puntos (1 "no me gusta nada", 2 "no me gusta", 3 "me gusta más o menos", 4 "me gusta", 5 "me gusta mucho"). Los datos de aceptabilidad global fueron analizados utilizando estadísticos descriptivos. La información fue analizada en el programa estadístico SPSS Statistics versión 21.

### **Impacto de la información sobre la aceptabilidad de la pasta tipo tallarín enriquecida con harina de cotiledón de frijol**

En esta fase se procedió a informar a los consumidores sobre la composición de las pastas y los beneficios saludables que tiene la harina de cotiledón de frijol. De acuerdo con el estudio analítico, la pasta elaborada con harina extrudida de cotiledón presentó cuatro veces menos grasa (2.7 %) que los tallarines elaborados con 100 % sémola de trigo, así como dos veces más proteína (3.6 %) y cuatro veces más minerales (1.6 % de cenizas). Se volvió a evaluar la aceptabilidad sensorial; en esta ocasión,

también se evaluaron los atributos que suele tener cada consumidor en el momento de elegir un producto. De Cock (2005) mencionó que los individuos no optimizan sus decisiones con base en un solo criterio, sino que, por el contrario, buscan un equilibrio o compromiso entre un conjunto de criterios u objetivos. Para la determinación de la importancia relativa de cada objetivo se utilizó la metodología del Proceso Analítico Jerárquico (AHP por sus siglas en inglés) (Saaty, 1980; Saaty y Vargas, 1984). Baba *et al.* (2017) mencionan que el AHP es un método multicriterio y discriminatorio que proporciona información confiable para analizar la aceptación y preferencia de los consumidores, debido a que el AHP puede analizar aceptación de los consumidores a través de la evaluación hedónica de atributos sensoriales, pero también permite estudiar la preferencia de los consumidores por atributos o descriptores no sensoriales. En la metodología AHP, en primer lugar, debe ser fijado el objetivo principal o meta que se pretende alcanzar; no obstante, para alcanzar el objetivo principal se puede requerir el cumplimiento de una serie de objetivos más específicos (secundarios) en los cuales el objetivo principal puede descomponerse.

En la investigación los atributos primarios fueron: sensorial, origen y marca. Dentro de cada atributo primario, los consumidores contaban con diferentes atributos secundarios. Los atributos sensoriales secundarios fueron olor, color y sabor; los atributos secundarios de origen incluyeron: internacional, fuera de Zacatecas y regional en Zacatecas, y los atributos secundarios de la marca fueron: sin marca, marca comercial y marca de calidad. Los atributos anteriores se definieron de acuerdo con un grupo de discusión formado por los investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (n = 20).

Una vez construido el árbol jerárquico con sus diferentes objetivos, las alternativas han de ser evaluadas con respecto a cada uno de los nodos de los que dependen directamente, y éstos con respecto de los nodos del nivel inmediatamente superior en la jerarquía, y así sucesivamente hasta llegar al objetivo principal o meta. Se utilizó una escala hedónica de nueve puntos para evaluar los atributos entre los consumidores (Sánchez-Toledano *et al.*, 2017).

### **Caracterización de consumidores**

Se analizaron los hábitos de consumo, los cuales juegan un papel importante como factores determinantes en la adquisición de productos (Schnettler *et al.*, 2008), éstos se presentaron en diferentes afirmaciones con base en una escala Likert de 5 puntos, donde el 1 indicaba que el consumidor no estaba en absoluto de acuerdo con las

afirmaciones presentadas y el 5 que estaba totalmente de acuerdo.

Las variables que analizaron los hábitos de consumo fueron evaluadas mediante el siguiente constructo que incluyó 14 variables: a<sub>1</sub>) hago ejercicio físico regularmente, a<sub>2</sub>) consumo con frecuencia frutas y verduras, a<sub>3</sub>) me preocupó por la alimentación en mi salud, a<sub>4</sub>) suelo tomar o fumar, a<sub>5</sub>) en mi tiempo libre suelo ir a bares y restaurantes, a<sub>6</sub>) modero el consumo alto en grasas, (a<sub>7</sub>) suelo leer, escuchar música o ver noticias diariamente, a<sub>8</sub>) me atrae probar nuevos productos, a<sub>9</sub>) suelo ir a eventos culturales, a<sub>10</sub>) me preocupa el medio ambiente, a<sub>11</sub>) suelo comer fuera del hogar por costumbre o razones de trabajo, a<sub>12</sub>) me gusta tener contacto con la naturaleza, a<sub>13</sub>) reciclo la basura en contenedores adecuados y a<sub>14</sub>) me interesa conocer y probar productos nutraceuticos, funcionales y orgánicos (Graham-Rowe *et al.*, 2014; Parizeau *et al.*, 2015; Wood y Neal, 2009). Las afirmaciones identificadas fueron comentadas y discutidas en un grupo de discusión formado por los diferentes investigadores implicados en el estudio; con base en ello, se realizó un análisis factorial por el método de extracción de análisis de componentes principales con rotación Varimax, aplicando la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett con la finalidad de depurar las escalas y agrupar los ítems en varios factores (Hair *et al.*, 1998).

Los factores que representan los hábitos de consumo se utilizaron como variables de segmentación de los consumidores usando un análisis de conglomerados (AC) (Hair *et al.*, 1998); por tanto, con los segmentos y la importancia relativa de los atributos estimados con el AHP se caracterizaron e identificaron los perfiles existentes con respecto a la decisión de compra de los consumidores. Los análisis estadísticos se procesaron con el programa SPSS Statistics versión 21.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis sensorial sin información sobre la pasta tipo tallarín enriquecida con harina de cotiledón de frijol

El análisis de los atributos extrínsecos (apariencia, color, aroma y tamaño) mostró que, en relación con la apariencia, la pasta de frijol tiene un aspecto visual más atractivo para los consumidores, con un valor medio de 3.5 puntos en una escala de 1 a 5 (donde 1 es indicativo de que no me gusta y 5 me gusta mucho), pese a que al reducir el contenido de gluten algunos tallarines llegan a deshacerse y perder firmeza (Granito y Ascanio, 2009).

El color y el tamaño fueron los atributos mejor valorados para la muestra de frijol, con 3.7 y 3.5 puntos respectivamente. El color no se vio afectado a pesar de que se utilizó la variedad 'Negro San Luis', a la cual se le extrajo la testa, pero el proceso no fue completamente eficiente y permanecieron trazas de testa, por lo que el color final del tallarín fue café oscuro; sin embargo, los consumidores están familiarizados con pastas tipo integral de color oscuro y no fue un atributo que afectara la decisión de compra. En cuanto al olor no hubo diferencias entre ambas muestras (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Valores medios de atributos extrínsecos antes de la degustación.**

Atributo	Pasta de trigo (M1)	Pasta de frijol (M2)
Apariencia	2.6 b	3.5 a
Color	2.7 b	3.7 a
Aroma	2.9 b	3.0 a
Tamaño	3.2 b	3.5 a

Fuente: Elaboración propia, n = 400. Letras diferentes en una misma fila indican diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ )

En relación con los atributos evaluados después de la degustación, los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas entre las pastas en cuanto a sabor, textura, suavidad y consistencia (Cuadro 2); lo anterior beneficia la aceptación del tallarín elaborado a base de frijol en el mercado nacional. Estos resultados son similares a los del estudio realizado por Shogren *et al.* (2006), quienes en una evaluación sensorial de espagueti fortificado con harina de soya encontraron que el espagueti enriquecido con 35 % de harina de soya, en general, no registró diferencias significativas en sabor y textura en comparación con el control sin soya. De igual manera, en estudios sobre la elaboración de lentejas a base de trigo y soya encontraron que en las pruebas de aceptabilidad por el consumidor (escala hedónica de 9 puntos) no hubo diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre los productos elaborados a base de trigo o soya y las lentejas como testigo (Abu-Ghoush *et al.*, 2015).

Algunos estudios han medido la aceptabilidad de pastas añadiendo salsa de tomate y mantequilla con perejil como aderezos y han encontrado resultados favorables (Granito y Ascanio, 2009); sin embargo, en esta investigación únicamente se aderezó con sal porque añadir salsas u otro condimento no revela claramente la aceptación de los atributos en las pastas.

De manera general, a los consumidores se les solicitó calificar los dos tipos de pastas. La pasta de frijol obtuvo la mejor calificación (7), mientras que la pasta de trigo obtuvo

**Cuadro 2. Valores medios de atributos intrínsecos de las pastas elaboradas a base de trigo y harina de cotiledón de frijol.**

Atributo	Pasta de trigo (M1)	Pasta de frijol (M2)
Sabor	2.9 a	3.2 a
Textura	3.1 a	3.3 a
Suavidad	3.3 a	3.4 a
Consistencia	3.2 a	3.6 a

Fuente: Elaboración propia, n = 400. Letras diferentes en una misma fila indican diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ).

una calificación de 6.2; lo anterior posiciona a la pasta enriquecida con harina de cotiledón de frijol con mayor potencial de aceptación en el gusto de los consumidores.

#### Impacto de la información sobre la aceptabilidad de la pasta tipo tallarín enriquecida con harina de frijol

Los cuatro atributos intrínsecos fueron evaluados diferencialmente ( $P \leq 0.05$ ). Los consumidores que recibieron información sobre el tipo de harina utilizada en la elaboración de los tallarines mostraron mayor aceptabilidad por tallarín preparado con frijol; es decir, se comprobó que al proporcionar información sobre el tipo de harina utilizada aumentó significativamente la aceptación del producto después de realizar la experiencia sensorial (Cuadro 3); entonces, el proporcionar información del producto afecta la evaluación sensorial de los atributos (Pambo *et al.*, 2018); asimismo, la calificación sobre la aceptabilidad de la pasta de frijol también aumento en 41.6 %.

**Cuadro 3. Valores medios de atributos intrínsecos de pastas elaboradas a base de trigo y enriquecida con harina de frijol con información sobre el producto.**

Atributo	Pasta de trigo (M1)	Pasta de frijol (M2)
Sabor	2.0 b	4.2 a
Textura	3.1 b	4.5 a
Suavidad	3.3 b	4.0 a
Consistencia	3.2 b	4.3 a

Fuente: Elaboración propia, n = 400. Letras diferentes en una misma fila indican diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ).

De igual manera, con la metodología AHP se estimaron los principales atributos que los consumidores tomaron como referencia en las decisiones de compra. El atributo más importante para los consumidores después de conocer el tipo de harina utilizada en los tallarines fue el análisis sensorial (94.0 %), seguido por el conocimiento de la marca (70.0 %) y origen (69.0 %). Ehmke *et al.* (2008)

comentaron que la marca y el origen son tan importantes como otras señales intrínsecas de calidad.

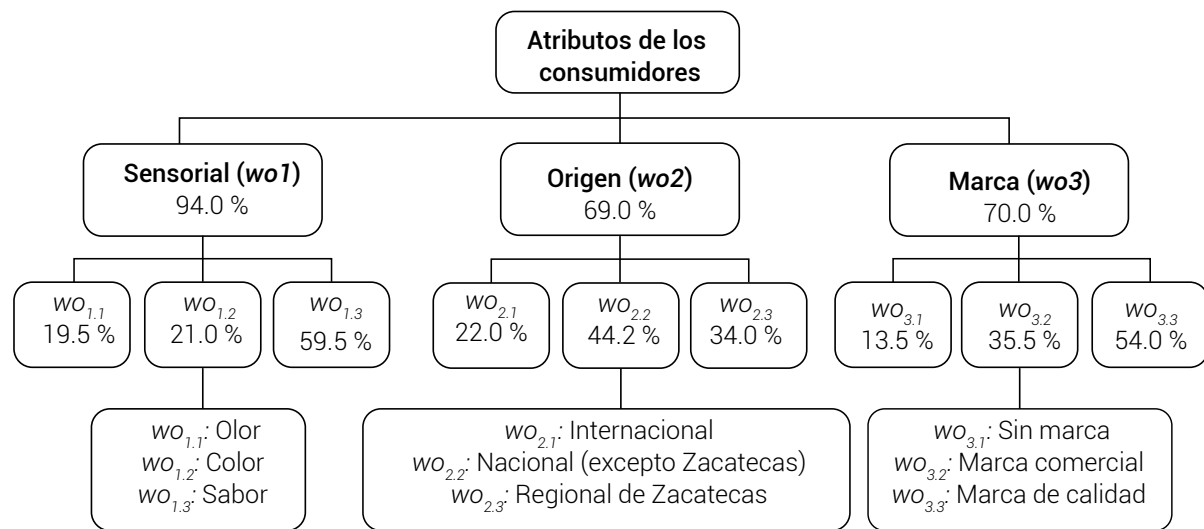
En el segundo nivel de objetivos se observa que, dentro de las propiedades sensoriales, el sabor fue el atributo más valorado (59.5 %). Gabrielyan *et al.* (2014) mencionaron que el sabor es el atributo más importante para el consumidor, y éste determina la decisión de repetir o no la compra de un producto (Figura 1).

Dentro del atributo origen, los consumidores tomaron en cuenta que el producto sea de preferencia nacional excepto Zacatecas, lo cual atrajo la atención, ya que se esperaba una aceptación mayor por el frijol regional, pues el estado de Zacatecas es una de las principales entidades federativas productoras de frijol en el país; sin embargo, México no tiene un programa de apoyo que promueva marcas comerciales locales; aunado a ello, los consumidores aceptaron el frijol con marca de calidad (54.0 %) sobre aquel producto con marca comercial o sin marca. Lo anterior podría, en parte, explicar la falta de aceptación del frijol regional en la elaboración de subproductos, ya que la marca de calidad es un factor de confianza que comienza a tener transcendencia entre los consumidores; la explicación podría antojarse simple, pero la marca de calidad es sinónimo de valor y satisfacción para el consumidor (Pastor-Barceló *et al.*, 2016).

#### Caracterización de los consumidores

Los hábitos de consumo se reagruparon en tres factores que explican un 53 % de la varianza, presentando un porcentaje adecuado de acuerdo con Hair *et al.* (1998). La prueba de esfericidad de Bartlett ( $P < 0,000$ ) y la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) obtuvo un valor de 0.78, comprobando que existe una correlación entre las variables para llevar a cabo el análisis factorial en la muestra de consumidores. El primer factor se orientó a aspectos sobre el cuidado del medio ambiente y disposición a probar nuevos productos que mejoren la salud; el segundo factor se orientó hacia aspectos de actitud como comer fuera del hogar y no preocuparse por la alimentación, y el tercer factor al consumo de frutas y verduras. Con esta última información, los consumidores fueron segmentados a través del análisis de conglomerados (AC).

El primer segmento de la muestra (n = 400), denominado "participativo ambientalista", fue el de mayor porcentaje (40.2 %). Este grupo se caracterizó por tratarse de individuos identificados en participar activamente en cuestiones ambientales. Almlí *et al.* (2011) encontraron que los consumidores que se preocupan por el ambiente toman decisiones de compra con base en productos



**Figura 1.** Estructura jerárquica utilizada para valorar las preferencias de compra de la pasta tipo tallarín enriquecida con harina de cotiledón de frijol.

de mejor calidad, sabor y valor nutritivo. Al momento de la encuesta, este grupo tenía una edad de entre 30 y 34 años, y sobre otros alimentos procesados, preferían consumir pastas largas como espagueti o tallarines. El ingreso mensual *per cápita* osciló entre \$15,000 y \$20,000 pesos mexicanos (MXN); compraban sus alimentos en supermercados y consumían pasta repetidas veces al mes, principalmente de marca mexicana. Este grupo estuvo dispuesto a pagar menos de \$15 MXN por un paquete de pasta de 250 g enriquecida con harina de cotiledón de frijol.

El segundo segmento, identificado como "preocupados por la alimentación", representó el 27.5 % de la muestra. En general, exponen una actitud positiva hacia la alimentación y se preocupan por consumir alimentos que beneficien la salud. Este resultado es apoyado por el estudio de Bando-Casado (1995), quien concluyó que cada vez son más los consumidores preocupados por conseguir alimentos benéficos para la salud. Este grupo de consumidores acostumbra gastar de \$ 16 a \$ 27 MXN en la compra de pasta, pero mostraron disposición a pagar un sobreprecio (\$ 28.0 a \$ 39.0 MXN) por un paquete de pasta enriquecida con harina de cotiledón de frijol. Este grupo dio importancia a las características nutricionales de los alimentos, más que al precio y la costumbre. El intervalo de edad de este grupo estuvo entre 40 y 44 años y tenía un ingreso mensual mayor de \$15,000 MXN. Lo anterior concuerda con lo identificado por algunos autores en relación con el nivel de ingreso y alimentos benéficos para la salud (Yangui *et al.*, 2019). Loebnitz y Grunert (2018) indicaron que los consumidores con una alta motivación por la salud adquieren productos alimenticios con declaraciones nutricionales sólo si el beneficio del producto es explícito.

Este grupo adquiriría los alimentos en supermercados o tiendas de conveniencia, consumía pasta solamente una vez al mes y acostumbraba comprar marcas italianas.

El tercer segmento, denominado "consumidores despreocupados", estuvo formado por 32.2 % de la muestra. Los miembros de este grupo no se preocupaban por los alimentos que consumían, ni por el cuidado al medio ambiente. Eran consumidores con un ingreso mensual menor de \$ 5000 MXN y una edad promedio de entre 20 y 24 años. Este grupo de consumidores adquiriría sus alimentos en las tiendas tradicionales y consumía pasta de marcas mexicanas por lo menos una vez a la semana. Al igual que el primer grupo, estuvieron dispuestos a pagar menos de \$15 MXN por un paquete de pasta enriquecida con harina de cotiledón de frijol.

## CONCLUSIONES

El análisis sensorial sin información de la composición de las harinas de las pastas indicó, en promedio, que los parámetros extrínsecos como la apariencia, color y tamaño de la pasta elaborada con frijol fueron significativamente mejor calificados por los consumidores, mientras que los atributos intrínsecos (sabor, textura, suavidad y consistencia) de ambas pastas fueron calificados de manera similar. Cuando los consumidores fueron informados de los beneficios del frijol, éstos cambiaron su percepción sobre el nuevo producto, calificando significativamente mejor los atributos intrínsecos de la pasta de frijol. Los atributos más importantes que determinan las preferencias para la compra de tallarín enriquecido con harina de frijol fueron los atributos

sensoriales, la marca y el origen. Los consumidores de pasta tipo tallarín enriquecida con harina de cotiledón de frijol del estado de Zacatecas se agruparon en tres segmentos con respecto a sus actitudes y preferencias de compra: ambientalistas (40.2 %), preocupados el tipo de alimentos que consumen (27.5 %), y consumidores despreocupados (32.2 %). La información sugiere que el tallarín enriquecido con harina de cotiledón de frijol tiene posibilidades de ser escalado comercialmente entre segmentos de consumidores de pastas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abu-Ghoush M., S. Alavi, K. Adhikari, M. Al-Holy and M. Al-Dabbas (2015) Sensory and nutritional properties of a novel cooked extruded lentils analog. *Journal of Food Processing and Preservation* 39:1965-1975, <https://doi.org/10.1111/jfpp.12436>
- Aguilar M., A. Paredes y R. Colmenares (1997) Pasta fresca al huevo y rellena con carne. *Consuma con Seguridad* 14:8-11.
- Ahmad N., S. Ur-Rehman, M. A. Shabbir, Abdullah, M. A. Shehzad, Z. ud-Din and T. H. Roberts (2018) Fortification of durum wheat semolina with detoxified matri (*Lathyrus sativus*) flour to improve the nutritional properties of pasta. *Journal of Food Science and Technology* 55:2114-2121, <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3126-x>
- Almli V. L., W. Verbeke, F. Vanhonacker, T. Næs and M. Hersleth (2011) General image and attribute perceptions of traditional food in six European countries. *Food Quality and Preference* 22:129-138, <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.08.008>
- Baba Y., C. E. Realini, Z. Kallas, M. Pérez-Juan, C. Sañudo, P. Alberti y K. Insausti (2017) Impacto de la experiencia sensorial y la información sobre las preferencias de los consumidores por la carne de vacuno enriquecida en omega-3 y ácido linoleico conjugado en tres ciudades españolas. *ITEA-Información Técnica Económica Agraria* 113:192-210, <https://doi.org/10.12706/itea.2017.012>
- Bando-Casado C. (1995) Medio ambiente, consumo y calidad de vida: hacia una concepción integral. *Estudios sobre Consumo* 33:114-125.
- Castillo M. A. C., N. Montes G., G. Velázquez C., S. J. Téllez L., J. M. Jiménez A. y O. Castillo R. (2016) Evaluación sensorial de una pasta elaborada con harina de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench: RB-Paloma) y transglutaminasa microbiana. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos* 1:501-505.
- ChávezSantoscoy R. A., J. A. GutiérrezUribe and S. O. SernaSaldívar (2013) Effect of flavonoids and saponins extracted from black bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seed coats as cholesterol micelle disruptors. *Plant Foods for Human Nutrition* 68:416-423, <https://doi.org/10.1007/s11130-013-0384-7>
- Chávez-Santoscoy R. A., J. A. Gutiérrez-Urbe, S. O. Serna-Saldívar and E. Perez-Carrillo (2016) Production of maize tortillas and cookies from nixtamalized flour enriched with anthocyanins, flavonoids and saponins extracted from black bean (*Phaseolus vulgaris*) seed coats. *Food Chemistry* 192:90-97, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.06.113>
- Cochran W. G. (1980) Técnicas de Muestreo. Trad. E. Casas D. Compañía Editorial Continental, México, D. F. 513 p.
- De Cock L. (2005) Determinants of organic farming conversion. In: 11th International Congress of The European Association of Agricultural Economists. 23 - 27 August 2005. J. Lubbers-Poortvliet (ed.). European Association of Agricultural Economists. Copenhagen, Denmark. pp:1-13, <https://doi.org/10.22004/ag.econ.24675>
- Di Monaco R., S. Cavella, S. Di Marzo and P. Masi (2004) The effect of expectations generated by brand name on the acceptability of dried semolina pasta. *Food Quality and Preference* 15:429-437, <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2003.07.003>
- Ehmke M. D., J. L. Lusk and W. Tyner (2008) Measuring the relative importance of preferences for country of origin in China, France, Niger, and the United States. *Agricultural Economics* 38:277-285, <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2008.00299.x>
- Flores-Silva P. C., J. J. Berríos, J. Pan, E. Agama-Acevedo, A. Monsalve-González and L. A. Bello-Pérez (2015) Gluten-free spaghetti with unripe plantain, chickpea and maize: physicochemical, texture and sensory properties. *CyTA - Journal of Food* 13:159-166, <https://doi.org/10.1080/19476337.2014.929178>
- Gabrielyan G., J. J. McCluskey, T. L. Marsh and C. F. Ross (2014) Willingness to pay for sensory attributes in beer. *Agricultural and Resource Economics Review* 43:125-139, <https://doi.org/10.1017/s1068280500006948>
- Graham-Rowe E., D. C. Jessop and P. Sparks (2014) Identifying motivations and barriers to minimising household food waste. *Resources, Conservation and Recycling* 84:15-23, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.12.005>
- Grande E. I. y E. Abascal F. (2014) Fundamentos y Técnicas de Investigación Comercial. 12a edición. ESIC Editorial. Madrid, España. 437 p.
- Granito M., A. Torres y M. Guerra (2003) Desarrollo y evaluación de una pasta a base de trigo, maíz, yuca y frijol. *Interciencia* 28:372-379
- Granito M. y V. Ascanio (2009) Desarrollo y transferencia tecnológica de pastas funcionales extendidas con leguminosas. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 59:71-77.
- Hair J. F., R. E. Anderson, R. L. Tatham and W. C. Black (1998) Multivariate Data Analysis. Prentice-Hall International, Inc. Upper Saddle River, New Jersey, USA. 730 p.
- Loebnitz N. and K. G. Grunert (2018) Impact of self-health awareness and perceived product benefits on purchase intentions for hedonic and utilitarian foods with nutrition claims. *Food Quality and Preference* 64:221-231, <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.09.005>
- Malhotra N. K. (2008) Investigación de Mercados. 5a. ed. Trad. M. E. Ortiz S. Pearson Prentice Hall. México, D. F. 805 p.
- OMS, Organización Mundial de la Salud (2003) Régimen Alimentario, Nutrición y Prevención de Enfermedades Crónicas. Informe de una Consulta Mixta FAO/OMS de Expertos. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza. 180 p.
- Orozco-Sifuentes M. M., J. E. García-Martínez, C. A. Arévalo-Sanmiguel, F. Ramírez-Godina y M. H. Reyes-Valdés (2019) Potencial nutritivo de las semillas de sotol (*Dasyliion cedrosanum*). *Revista Fitotecnia Mexicana* 42:385-392, <https://doi.org/10.35196/rfm.2019.4.385-392>
- Pambo K. O., J. J. Okello, R. M. Mbeche, J. N. Kinyuru and M. H. Alemu (2018) The role of product information on consumer sensory evaluation, expectations, experiences and emotions of cricket-flour-containing buns. *Food Research International* 106:532-541, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.01.011>
- Parizeau K., M. von Massow and R. Martin (2015) Household-level dynamics of food waste production and related beliefs, attitudes, and behaviours in Guelph, Ontario. *Waste Management* 35:207-217, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.09.019>
- Pastor-Barceló A., M. Alguacil y M. Alonso-Dos-Santos (2016) Influencia de la calidad, satisfacción, valor percibido e imagen corporativa en la confianza en la marca en el servicio fitness. *Revista de Psicología del Deporte* 25:77-80.
- Ramírez J. A., M. García C., R. Cervantes B., N. Mata R., F. Zarate M., T. Mason Cordero y A. Villarreal E. (2003) Transición alimentaria en México. *Anales de Pediatría* 58:568-573, [https://doi.org/10.1016/s1695-4033\(03\)78123-5](https://doi.org/10.1016/s1695-4033(03)78123-5)
- Reyes-Moreno C., O. Paredes-Lopez and E. González (1993) Hard-to-cook phenomenon in common beans—A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 33:227-286, <https://doi.org/10.1080/10408399309527621>
- Ruiz-Cota, P., M. Bacardí-Gascón and A. Jiménez-Cruz (2019) Historia, tendencias y causas de la obesidad en México. *Journal of Negative and No Positive Results* 4:737-745, <https://doi.org/10.19230/jonnp.3054>
- Saaty T. L. (1980) The Analytic Hierarchy Process. Planning, Priority Setting, Resource Allocation. McGraw-Hill. New York. 287 p.
- Saaty T. L. and L. G. Vargas (1984) Comparison of eigenvalue, logarithmic least squares and least squares methods in estimating ratios. *Mathematical Modelling* 5:309-324, [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(84\)90008-3](https://doi.org/10.1016/0270-0255(84)90008-3)

- Sánchez-Toledano B. I., Z. Kallas y J. M. Gil (2017) Importancia de los objetivos sociales, ambientales y económicos de los agricultores en la adopción de maíz mejorado en Chiapas, México. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCUYO* 49:269-287.
- Schnettler M. B., R. Silva F. y N. Sepúlveda B. (2008) Consumo de carne en el sur de Chile y su relación con las características sociodemográficas de los consumidores. *Revista Chilena de Nutrición* 35:262-271, <https://doi.org/10.4067/s0717-75182008000400002>
- Shogren R. L., G. A. Hareland and Y. V. Wu (2006) Sensory evaluation and composition of spaghetti fortified with soy flour. *Journal of Food Science* 71:S428-S432, <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2006.00061.x>
- Statista (2021) Consumer Markets. Food Bread & Cereal Products. Pasta. Statista Global Business Data Platform. Hamburg, Germany. <https://www.statista.com/outlook/cmo/food/bread-cereal-products/pasta/mexico> (March, 2021).
- Togo-Luna Y. D., E. Romero-Velarde, E. M. Vásquez-Garibay, C. Chávez P. y E. Caro S. (2016) Comparación del consumo de alimentos de niños que habitan una zona urbana y una rural en la población de Arandas, México. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 66:287-293.
- Udachan I. and A. K. Sahoo (2017) Quality evaluation of gluten free protein rich broken rice pasta. *Journal of food Measurement and Characterization* 11:1378-1385, <https://doi.org/10.1007/s11694-017-9516-3>
- Witting P. E., L. Serrano, A. Bunger, D. Soto, L. López y N. Hernández (2002) Optimización de formulación de espaguetis enriquecidos con fibra dietética y macro nutrientes para el adulto mayor. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 58:89-110.
- Wood W. and D. T. Neal (2009) The habitual consumer. *Journal of Consumer Psychology* 19:579-592, <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2009.08.003>
- Yangui A., J. M. Gil y M. Costa-Font (2019) Comportamiento de los consumidores españoles y los factores determinantes de su disposición a pagar por el aceite de oliva ecológico. *ITEA- Información Técnica Económica Agraria* 115:252-269, <https://doi.org/10.12706/itea.2019.014>