

## Análisis de aceptación y preferencia de un snack extruido a partir de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) y arroz (*Oryza sativa* L.)

Wilson Símpalo López<sup>1</sup>, Christian Jhon Minaya Luna<sup>2</sup>, Carol Alessandra Alavedra Flores<sup>2</sup>, Milagros Marisol Maza Lopez<sup>2</sup>, Grace Singaí Vega Temoche<sup>2</sup>, Martín Eduardo Vilchez Grandes<sup>2</sup>

### Resumen

**Objetivos.** Analizar la aceptación y preferencia de un snack extruido a partir de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) y arroz (*Oryza sativa* L.). **Materiales y métodos.** Se analizó sensorialmente muestras del snack en dos presentaciones, con cobertura y sin cobertura. Se realizaron pruebas de preferencia y aceptabilidad con 30 consumidores, pertenecientes a la población de Chimbote-Perú. Se aplicó la prueba de selección y la prueba hedónica de 9 puntos en la que se calificó atributos como olor, color, apariencia general, sabor y crocancia. Los datos se analizaron por la distribución de Chi-Cuadrado. **Resultados.** Se prefirió el snack con cobertura (53.3%), no existiendo diferencia significativa en el atributo de olor, apariencia general y crocancia, mientras que en el color y sabor, existió diferencia significativa. **Conclusiones.** Se analizó y se determinó la aceptación y preferencia del snack extruido a partir de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) y arroz (*Oryza sativa* L.)

*Palabras claves:* snack extruido, preferencia, prueba hedónica.

## Analysis of acceptance and preference of an extruded snack from kiwicha (*Amaranthus caudatus*) and rice (*Oryza sativa* L.)

### Abstract

**Objectives.** To analyze the acceptance and preference of an extruded snack made from kiwicha (*Amaranthus caudatus*) and rice (*Oryza sativa* L.). **Materials and methods.** Samples of the snack were analyzed sensorially in two presentations, with coverage and without coverage. Preference and acceptability tests were performed with 30 consumers, from the population of Chimbote-Peru. The selection test and the 9-point hedonic test were applied in which attributes such as odor, color, general appearance, taste and crocancy were scored. The data were analyzed by Chi-Square distribution. **Results.** The snack with coverage was preferred (53.3%), there being no significant difference in the attribute of smell, general appearance and crocancy, while in color and flavor, there was a significant difference. **Conclusions.** The acceptance and preference of the extruded snack from kiwicha (*Amaranthus caudatus*) and rice (*Oryza sativa* L.) were analyzed and determined.

*Keywords:* extruded snack, preference, Hedonic test.

## Análise de aceitação e preferência de um snack-extrudido de Kiwicha (*Amaranthus caudatus*) e arroz (*Oryza sativa* L.)

### Resumo

**Objetivos.** Analisar a aceitação e preferência de um snack-extrudido de amaranto (*Amaranthus caudatus*) e arroz (*Oryza sativa* L.). **Materiais e métodos.** amostras lanche foram sensorialmente analisados em duas formas, com cobertas e não cobertas. testes de preferência e aceitação pelos consumidores, com 30 pertencente à cidade de Chimbote, Peru foram feitas. marcou foi aplicado o teste de triagem eo teste hedônica de 9 pontos em que atributos como odor, cor, aparência geral, sabor e crocância. Os dados foram analisados por uma distribuição do Qui-quadrado. **Resultados.** o lanche cobertura (53,3%), não havendo qualquer diferença significativa no atributo de cheiro, a aparência geral e friabilidade, enquanto que a cor e o sabor, foi preferido diferença significativa. **Conclusões.** Foi analisado e aceitação e preferência do lanche extrudido foi determinada a partir de amaranto (*Amaranthus caudatus*) e arroz (*Oryza sativa* L.)

*Palavras-chave:* lanche, preferencias, test hedónica.

<sup>1</sup>Escuela de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Nacional del Santa. Chimbote, Perú. [wilson\\_dsl@hotmail.com](mailto:wilson_dsl@hotmail.com)

<sup>2</sup>Escuela de Ingeniería Industrial. Universidad César Vallejo. Chimbote, Perú

Recibido: 12/10/2016 Aceptado: 05/12/2016

## Introducción

El Perú es uno de los países en vías de desarrollo donde los indicadores de desnutrición nos muestran una situación muy problemática, siendo la población escolar uno de los grupos más vulnerables, puesto que se trata de niños en crecimiento cuyos requerimientos energético proteicos y demás nutrientes son relativamente elevados en relación a otros grupos de edad.

Las materias primas que se utilizan en la elaboración del snack extruido están constituidas principalmente por kiwicha y arroz, aportando un alto valor nutritivo. El Perú es un país andino que cuenta con numerosas especies alimenticias de este origen, y son alimentos potenciales disponibles para enfrentar tal situación y que mediante una adecuada transformación industrial pueden ser utilizados para transformar un producto con alto valor nutricional capaz de mitigar la desnutrición (Higinio, 2011; Carrasco, 2011).

Nuestro país posee una riqueza abundante de recursos no explotados, darle la debida importancia nos permitirá mejorar nuestra condición económica y nivel de consumo alimentario para mejorar el estado nutricional. Los cultivos andinos como la kiwicha tienen mayor contenido de aminoácidos esenciales especialmente la lisina, los granos andinos contienen dos veces más lisina que el trigo, el uso de cultivos andinos en la formulación de alimentos confiere un valor agregado al producto, tienen en su composición final mayor contenido de proteínas y de aminoácidos esenciales que junto a la harina de arroz aportan una gran cantidad de energía al consumidor (Arapa, 2012).

La kiwicha es una planta (muy rústica) anual que alcanza gran desarrollo y elevada altura en los suelos fértiles, llegando en algunos casos hasta 2,6 metros. La semilla es circular vista por encima y lenticular vista de costado, de 1 a 1,5 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con un peso de 0,6 a 1 g por 100 semillas; generalmente tiene colores pálidos, pero el color puede variar desde blanco hueso a beige, café claro, rojo, pardo y negro (Ligarda, 2012).

La elaboración de productos expandidos mediante el empleo de extrusores presenta grandes ventajas, puesto que no utiliza grasa durante la cocción, el producto snack mantiene las propiedades químicas de la materia prima, emplea menor cantidad de materia prima que otros procesos alternativos y sobre todo es un método rápido. Sin embargo, el proceso de extrusión eleva la temperatura, por lo cual puede degradar los componentes. Por otro lado, el producto final es de buena calidad y de bajo costo (Sandoval, 1993; Casas, 1996).

Conocer la información sobre los gustos y aversiones, preferencias y requisitos de aceptabilidad por parte de los consumidores, permite el desarrollo de nuevos alimentos, la mejora de la calidad de los existentes, entre otros, para esto es necesario aplicar el análisis sensorial (AS), específicamente métodos de análisis denominados pruebas orientadas al consumidor (POC) (Andrade 2009).

Las POC de preferencia y de aceptación, son de fácil realización. Son un componente valioso y necesario de todos los programas sensoriales. La aceptabilidad de un producto generalmente indica el uso real del producto, con relación a la compra y consumo. Las pruebas recomendadas para la mayoría de estudios, o en proyectos de investigación estándar, donde el objetivo es simplemente determinar si existe preferencia por un producto en particular o diferencias entre los productos en la aceptación del consumidor, son las POC de preferencia (I.E. prueba de comparación) o las POC de aceptación (I.E. la escala hedónica de 9 puntos)

Cuando no se puede suponer normalidad entre los resultados del AS, generalmente lo que sucede con los datos obtenidos de pruebas hedónicas (Alvares, 2008), se aplica análisis estadístico no paramétrico para determinar las diferencias significativas existentes, por ejemplo, se recomienda el uso de prueba del Chi-Cuadrado de Pearson.

En este estudio se evaluó el grado de preferencia y aceptación de muestras de snack de kiwicha y arroz en dos presentaciones, sin cobertura y con cobertura, realizando pruebas de preferencia y aceptación en la población de Chimbote.

## Materiales y métodos

Los materiales empleados fueron: kiwicha (*Amaranthus caudatus*), arroz (*Oryza sativa L.*), stevia, azúcar impalpable y ácido cítrico.

Los equipos a utilizar fueron: molino de martillos, tamiz – malla N° 80, extrusor y secador.

En lo que se refiere a la metodología experimental, se siguieron los pasos que a continuación se detallan:

- *Acondicionamiento de granos de kiwicha:* Se realizó una limpieza manual con el fin de eliminar piedrecillas, paja y granos deteriorados.
- *Obtención de harina de arroz.-* Se hizo una limpieza manual del grano de arroz con la finalidad de eliminar piedrecillas, pajas y granos dañados o picados. Luego la molienda se realizó en un molino de martillos, el producto obtenido fue tamizado con malla N° 80.
- *Formulación.-* Se realizaron dos formulaciones las cuales se detallan a continuación:

Snack sin cobertura: kiwicha 59%, harina de arroz 39% y stevia 2%

Snack con cobertura: kiwicha 60% y harina de arroz 40%.

Con respecto a la elaboración de la cobertura se elabora mezclando agua de mesa, azúcar impalpable hasta conseguir 70° Brix, luego se agregó ácido cítrico en un 0.15%.

- *Proceso de extrusión.-* Se realizó con el fin de cocer, formar, texturizar y deshidratar la formulación. Para esto se utilizó un extrusor, cuyos parámetros de operación fueron: temperatura 120 °C, velocidad de tornillo 379.12 rpm, velocidad de cuchilla 600 rpm y dos orificios de salida de 3/16 pulgadas.
- *Acondicionamiento del snack.-* Para el caso del snack sin cobertura, después de la extrusión se procedió a envasar en bolsa de polietileno con una capacidad de 50 gramos de peso neto. En el caso del snack con cobertura se procedió a recubrirlo con la solución azucarada de 70° Brix dejándolo secar a 60 °C por 30 minutos, posteriormente se envaso en bolsas de polietileno de 50 gramos de capacidad.
- *Locación y personal.-* Se realizaron dos POC, una de preferencia y otra de aceptación. Estas pruebas se ejecutaron en el mes de octubre de 2016, en el horario de 4:00 a 6:00 pm, en la ciudad de Chimbote-Perú, con coordenadas: 9°04'28"S 78°35'37"O, altitud: 5 msnm. Se evaluaron las preferencias y aceptación de 30 consumidores no entrenados, en un intervalo de edades entre 10 y 70 años, de género masculino y femenino, y de diferentes ocupaciones (profesionales, estudiantes, entre otros) y estratos socioeconómicos, procedentes de diferentes lugares del país.
- *Prueba de preferencia.-* En esta prueba se preguntó a los panelistas cuál de las muestras preferían (snack con cobertura y sin cobertura). Se les solicitó que seleccionaran una, incluso si no estuvieran seguros. Las instrucciones en el que los panelistas debían evaluar las muestras se indicó en la boleta (Figura 1), las muestras se presentaron simultáneamente, cada panelista evaluó cada muestra solamente una vez.
- *Prueba de aceptación: prueba hedónica de 9 puntos.-* A los panelistas se les solicitó indicar cuanto les agradaba cada muestra, asignando un valor a cada atributo según la categoría reportada en la escala (Figura 2), que fue desde “me disgusta demasiado” hasta “me gusta demasiado”.

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** / /

**NOMBRE DEL PRODUCTO: KIWIGRAIN**

**INSTRUCCIONES:**

Frente a usted se presentan dos muestras de snack de kiwicha y arroz, por favor pruebe cada una de ellas, empezando con la muestra de la izquierda. Marque con una X, a la muestra que prefiere. Usted debe escoger una muestra, aunque no esté seguro.

Snack de kiwicha y arroz sin cobertura     Snack de kiwicha y arroz con cobertura

Gracias por su colaboración!

**Figura 1:** Boleta utilizada para la prueba de preferencia del snack extruido de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) con arroz (*Oryza sativa* L.).

**Fuente:** Elaboracion propia

**Nombre** \_\_\_\_\_ **Fecha:** / /

**INSTRUCCIONES**

Frente a usted se presenta snack extruido muestras de kiwicha con arroz. Por favor, observe y pruebe cada uno de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra, de acuerdo al puntaje/categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea del código de la muestra.

Puntaje	Categoría	Puntaje	Categoría
1	Me disgusta demasiado	6	Me gusta ligeramente
2	Me disgusta mucho	7	Me gusta moderadamente
3	Me disgusta moderadamente	8	Me gusta mucho
4	Me disgusta levemente	9	Me gusta demasiado
5	No me gusta ni me disgusta		

CÓDIGO	Calificación para cada atributo				
	OLOR	COLOR	APARIENCIA GENERAL	SABOR	CROCANCA
CON COBERTURA					
SIN COBERTURA					

¡Gracias por su colaboración!

**Figura 2:** Boleta para prueba hedónica de 9 puntos utilizada para evaluar atributos sensoriales.

**Fuente:** Elaboracion propia

## Resultados

Con los datos obtenidos del análisis sensorial, se pudo determinar los porcentajes de preferencia (totales, según el sexo y según la edad), de cada una de las muestras. Para facilitar la lectura de este documento se resumieron en cobertura y sin cobertura. En las tablas que se presentan a continuación se resume la información obtenida.

### Análisis de preferencia

En la Figura 3 se presenta el porcentaje de panelistas que prefirieron cada uno de las muestras de snacks (con cobertura y sin cobertura). En ella se observa que la muestra con cobertura tuvo mayor grado de preferencia (53.3%) que la muestra sin cobertura (46.7%).

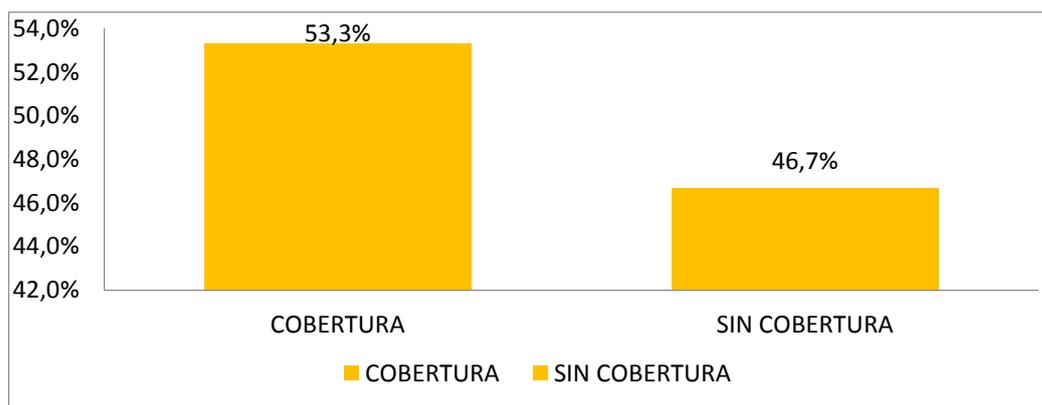


Figura 3: Nivel de preferencia del snack con cobertura en comparación con el snack sin cobertura.

Fuente: Elaboracion propia

En la Figura 4 se Presenta el porcentaje de panelistas según rango de edad (10 a 25, 26 a 40, 41 a 55 y 56 a 70 años), que prefirieron cada una de las muestras. Se observa que la muestra con cobertura fue preferida por las personas de 10 a 25 años (53%) y 56 a 70 años (13%), mientras que la muestra sin cobertura fue preferida por personas de 26 a 40 años (42%) y 42 a 55 años (15%).

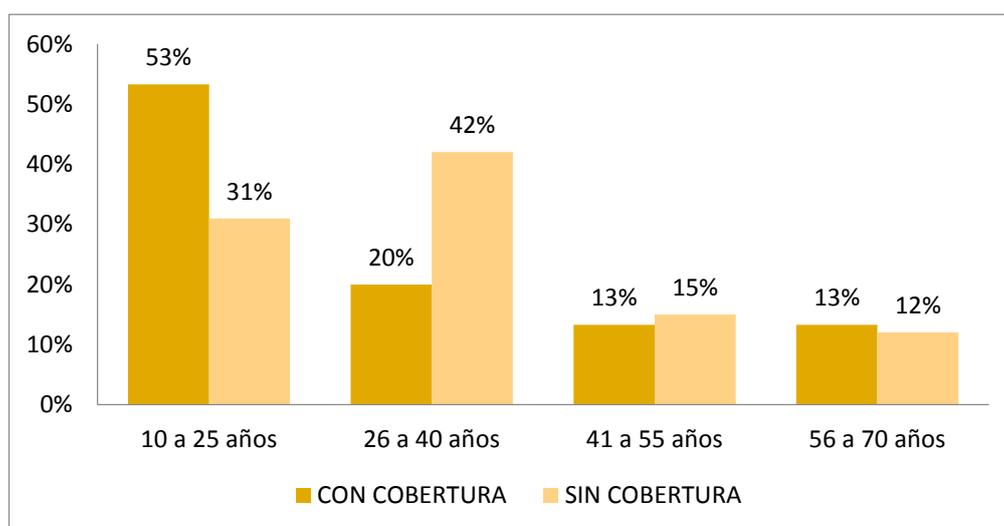
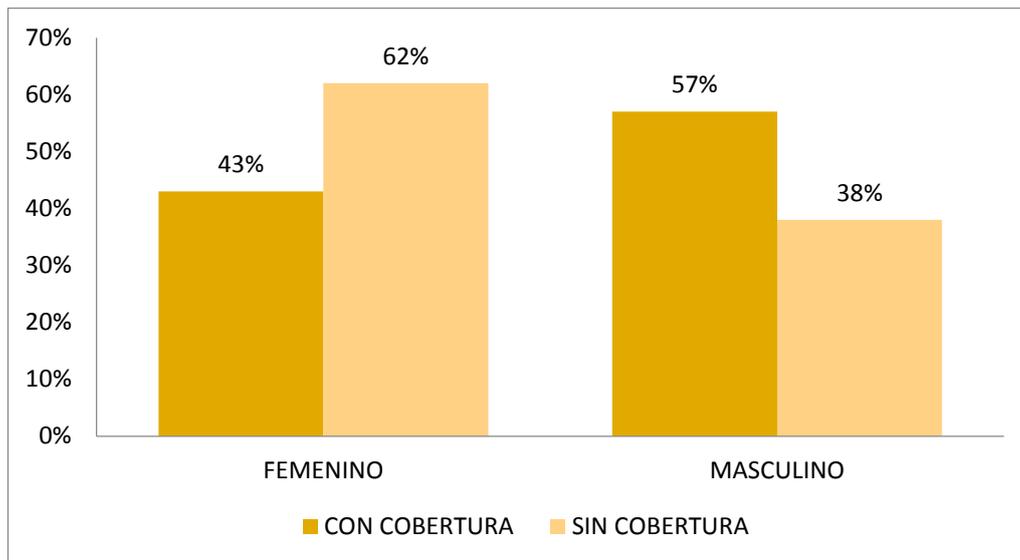


Figura 4: Nivel de preferencia de snack con cobertura y sin cobertura por rango de edad.

Fuente: Elaboracion propia

En la Figura 5 se presenta la preferencia de los panelistas, según el sexo (masculino y femenino) frente a cada uno de las muestras (snack con cobertura y sin cobertura). Se observa que en la muestra con cobertura tuvo una preferencia de 57% por los varones y un 43% por las mujeres. La muestra sin cobertura fue preferida en mayor porcentaje por las mujeres 62% frente a un 38% de los varones. En esta Figura 5, se observa que la muestra preferida por los varones es el snack con cobertura, mientras que las mujeres prefieren snack sin cobertura.



**Figura 5: Nivel de preferencia de snack con cobertura y sin cobertura según sexo.**

**Fuente:** Elaboración propia

### **Análisis de aceptación**

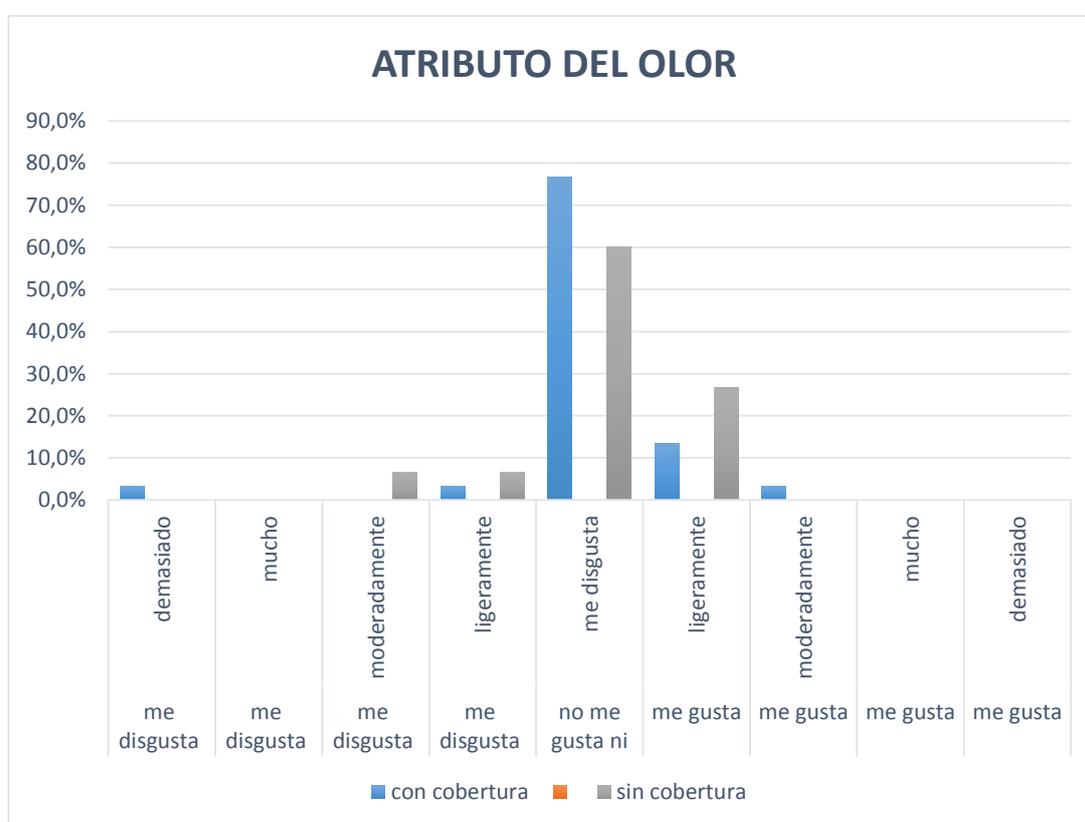
El grado de aceptación de las dos muestras del snack extruido, tanto con cobertura como sin cobertura, fueron evaluados sensorialmente en cuanto a olor, color, apariencia general, sabor y crocancia por 30 panelistas, usando escalas hedónicas de nueve puntos.

De la Figura 6 a la 10 se muestran los resultados de la prueba hedónica del snack *con cobertura*, donde se obtuvo los siguientes resultados:

- En el atributo del *olor*, el 76.7% de los panelistas dijeron “No me gusta ni me disgusta”, siendo esta escala la que presenta la mayor puntuación para este atributo.
- En el atributo del *color*, el 36.7% de los panelistas dijeron “Me gusta ligeramente”, siendo esta escala la que presenta la mayor puntuación para este atributo.
- En el atributo de *apariencia general*, el 30% de los panelistas dijeron “Me gusta ligeramente”, siendo esta escala la que representa la mayor puntuación para este atributo.
- En el atributo del *sabor*, el 33.3% de los panelistas dijeron “Me gusta demasiado”, siendo esta escala la que representa la mayor puntuación para este atributo.
- En el atributo de *crocancia*, el 50% de los panelistas dijeron “Me gusta mucho” y el 33.3% dijeron “Me gusta demasiado, siendo estas escala la que representa la mayor puntuación para este atributo.

De la figura 6 a la 10 se muestran los resultados de la prueba hedónica del snack *sin cobertura*, donde se obtuvo los siguientes resultados:

- En el atributo del *olor*, el 60% de los panelistas dijeron “No me gusta ni me disgusta”, siendo esta escala la que presenta la mayor puntuación para este atributo.
- En el atributo del *color*, el 53.3% de los panelistas dijeron “No me gusta ni me disgusta”, siendo esta escala la que presenta la mayor puntuación para este atributo.
- En el atributo de *apariencia general*, el 43.3% de los panelistas dijeron “No me gusta ni me disgusta”, siendo esta escala la que representa la mayor puntuación para este atributo.
- En el atributo del *sabor*, el 76.7% de los panelistas dijeron “Me gusta mucho”, siendo esta escala la que representa la mayor puntuación para este atributo.
- En el atributo de *crocancia*, el 63.3% de los panelistas dijeron “Me gusta mucho”, siendo esta escala la que representa la mayor puntuación para este atributo.



**Figura 6:** Nivel de aceptación para el atributo de olor en el snack con cobertura y sin cobertura.

**Fuente:** Elaboración propia

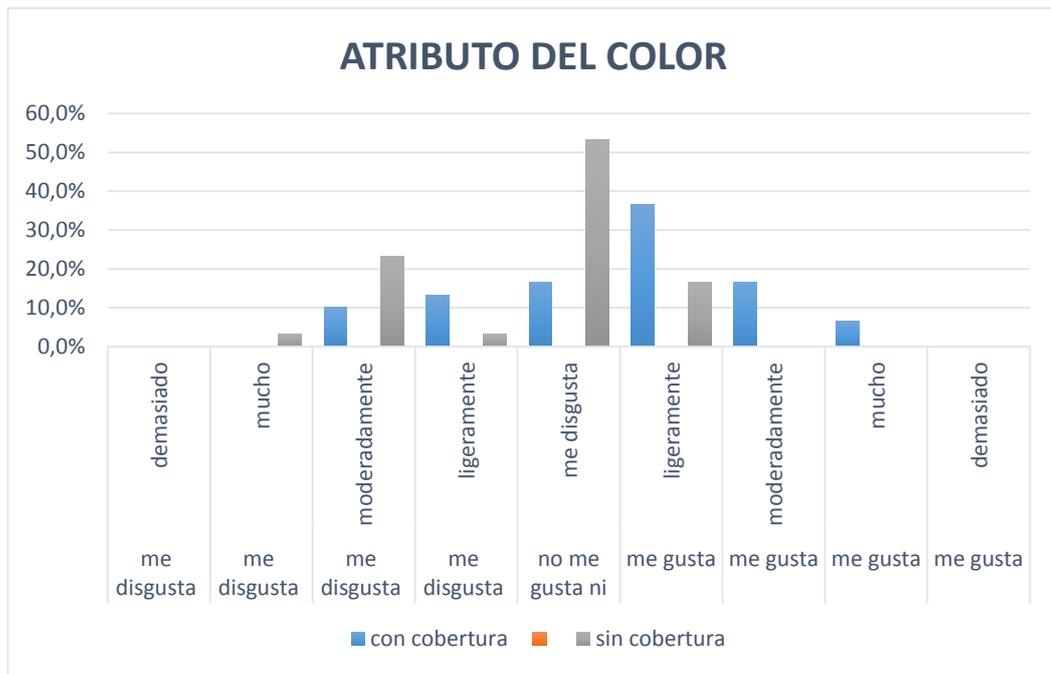


Figura 7: Nivel de aceptación para el atributo de color en el snack con cobertura y sin cobertura.

Fuente: Elaboración propia

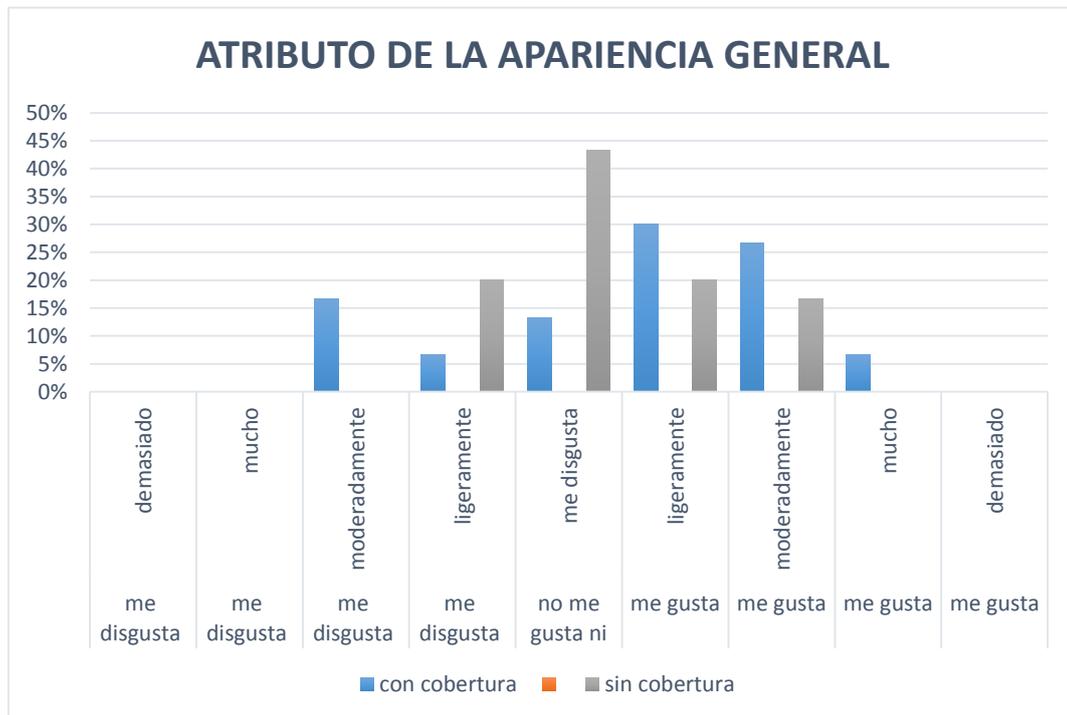


Figura 8: Nivel de aceptación para el atributo de la apariencia general en el snack con cobertura y sin cobertura.

Fuente: Elaboración propia

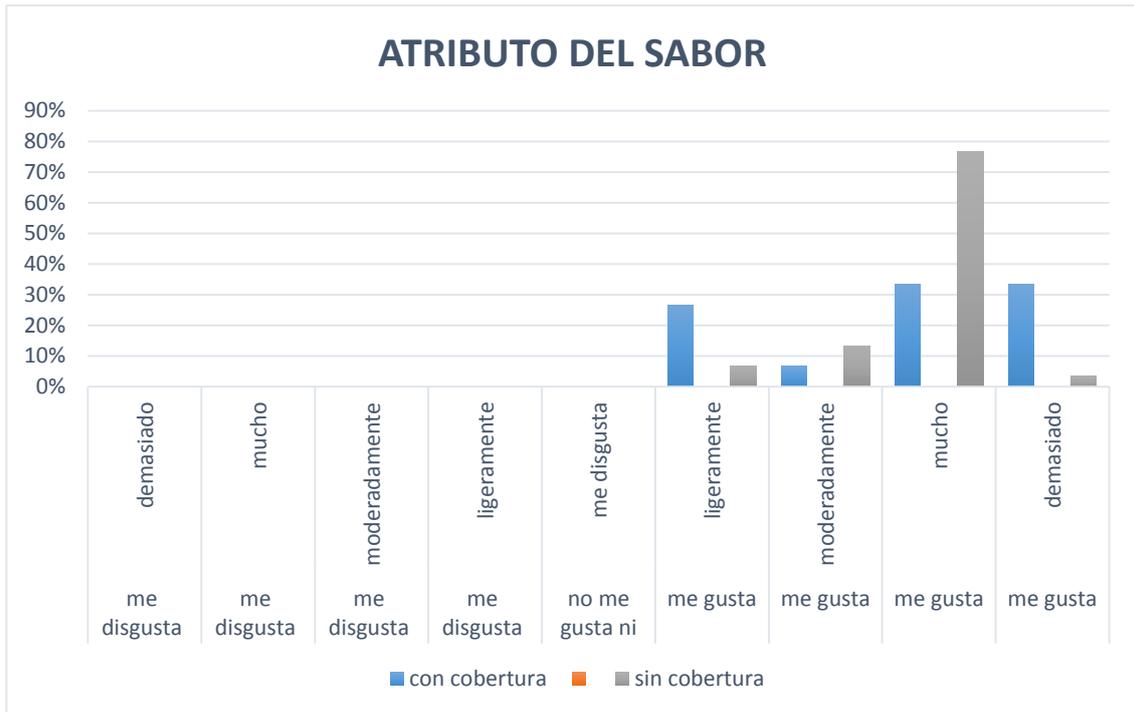


Figura 9: Nivel de aceptación para el atributo del sabor en el snack con cobertura y sin cobertura.

Fuente: Elaboración propia

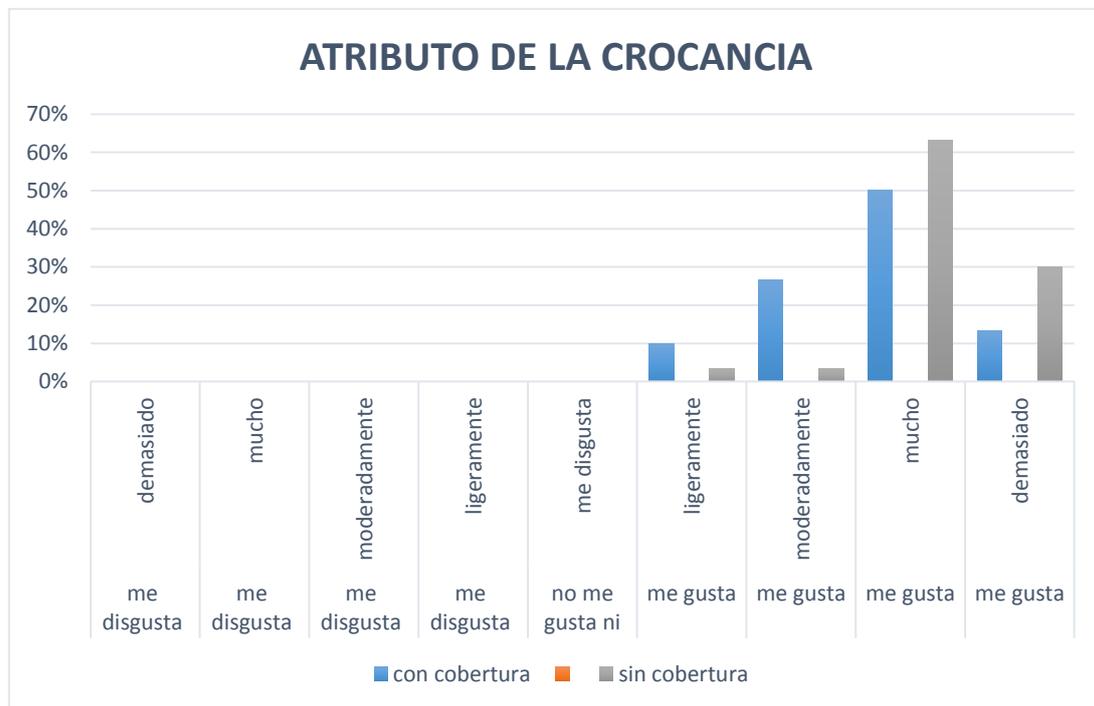


Figura 10: Nivel de aceptación para el atributo de la crocancia en el snack con cobertura y sin cobertura.

Fuente: Elaboración propia

Utilizando el Chi-Cuadrado de Pearson, se determinó que en la prueba de aceptación no se encontraron diferencias significativas en cuanto olor, apariencia general y crocancia, entre el snack con cobertura y sin cobertura; sin embargo, sí existe diferencia significativa respecto al atributo de color y sabor, teniendo un nivel de preferencia mayor el snack con cobertura. Por otro lado, el producto sin cobertura obtuvo un nivel de agrado ligeramente superior al producto con cobertura con respecto al olor; sin embargo, estadísticamente no existe una diferencia significativa entre ambos productos. Respecto a la prueba de aceptación, ambos productos tuvieron un porcentaje de aceptación similar, sin embargo, el producto que obtuvo un porcentaje de aceptación mayor fue el con cobertura. Si bien la prueba de nivel de agrado nos permitió identificar que existen diferencias significativas en cuanto al color y sabor del producto, la prueba de aceptación nos indica que, aun teniendo un nivel de agrado menor respecto a estas características, el producto con cobertura tiene un porcentaje de aceptación significativamente mayor que el producto sin cobertura.

### Discusión

En la presente investigación se llevó a cabo la presentación de dos muestra de snack, una sin cobertura y otra con cobertura azucarada, ambas muestras fueron preparadas empleando como materia kiwicha y arroz, siendo la kiwicha la que aporta el contenido proteico y el arroz el almidón propio de estos productos, semejante al producto desarrollo por los autores Carrasco y Encina (2011), en su trabajo de investigación “Desarrollo y elaboración de un snack extruido a partir de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y maíz (*Zea mays* L.)” donde emplea como materia prima la quinua como aportante de proteínas y el maíz como fuente de almidón, se sometió a un análisis de preferencia entre dos muestras, una con espolvoreado y otra sin espolvoreado, determinándose que la muestra con mayor aceptación fue con espolvoreado. Estos resultados son semejantes a los obtenidos en la presente investigación donde se determinó que la muestra con mayor grado de aceptación es también la que tiene con cobertura.

### Conclusiones

Según el análisis de aceptación, se determinó que la muestra más aceptada fue el snack con cobertura en un porcentaje de 53,3%, a diferencia del snack sin cobertura que obtuvo un 46.7% de aceptación.

Las dos muestras de snack no presentaron diferencias significativas con respecto al atributo de olor, apariencia general y crocancia, mientras que en el atributo de color y sabor si hubo diferencia significativa.

Esta investigación demuestra que la kiwicha es una excelente opción como materia prima para ser usada en productos extruidos con alto valor nutritivo.

### Referencias bibliográficas

- Alvares, S., Zapico, J., De Aguilar, J. (2008). Adaptación de la escala Hedónica Facial para medir preferencias alimentarias de alumnos de pre-escolar. En: *Revista Chilena de Nutrición*. N° 1, Vol. (35).
- Andrade, R. D., Vélez, G. I., Arteaga, M. R., Diaz, Y.S., Sánchez, S. S. (2009). Efecto de la neutralización y adición de edulcorante en las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del Arequipe de Leche de Búfala. *Vitae*, 16(2). p. 201-209.
- Arapa, P. (2012). Aplicación del sistema HACCP y el uso de cultivos andinos en la región Puno. En: *CienciAgro*. N° 3, Vol. (2).
- Carrasco, R., Pilco, J., Encina, C. (2011). Desarrollo y elaboración de un snack extruido a partir de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y maíz (*Zea mays* L.). En: *Ingeniería Industrial*. N° 29, Vol. (2).

- Casas, J. (1996). Evaluación de los parámetros de extrusión de una mezcla de harina de habas y maíz usando el método de superficie de respuesta. Tesis (Ingeniero de Industrias Alimentarias). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Higinio, V. (2011). Elaboración de una mezcla instantánea de arroz (*Oryza Sativa*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule aellen*) y kiwicha (*Amarantus caudatus*) por el método de cocción extrusión. Callao, Perú: Universidad Nacional del Callao, Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos, 2011.
- Ligarda, S., Carlos, A. (2012). Extracción con soluciones neutra y alcalina para el aislamiento de fibra soluble e insoluble a partir de salvado de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*), kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) y cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen.*). En: *Rev. Soc. Quím. Perú.* N° 1, Vol. (78).
- Sandoval, N. (1993). Elaboración de un producto tipo snack (bocaditos) a partir de la mezcla de harinas de maíz (*Zea mays* L.) y pituca (*Colocasia esculenta*). Tesis (Ingeniero de Industrias Alimentarias). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.