



Original Research Paper

**EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL  
PAN FORTIFICADO CON HARINA DE LOMBRIZ ROJA  
CALIFORNIANA *Eisenia foetida***

**EVALUATION OF THE SENSORY CHARACTERISTICS OF  
FORTIFIED BREAD WITH CALIFORNIAN RED WORM FLOUR  
*Eisenia foetida***

**Información  
de artículo**

**Cobeña Pinargote Genesis Pierina**

Estudiante de la carrera de Tecnología Superior en Procesamiento de Alimentos, Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, Daule, Ecuador.

ORCID: 000-002-4728-4878

[genesisp.cobenap.istjba@gmail.com](mailto:genesisp.cobenap.istjba@gmail.com)

**Medina Vega Jack Marcelo**

Estudiante de la carrera de Tecnología Superior en Procesamiento de Alimentos, Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, Daule, Ecuador.

ORCID: 0000-0002-1217-576X

**Torres Gallegos Fausto Xavier**

Ingeniero Agropecuario, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

ORCID: 0000-0002-2218-1469

**Revista Científica Aristas**

Recibido: 5 de agosto del 2021

Aceptado: 22 de octubre del 2021

Vol. 3, No. 2, noviembre 2021

ISSN: 2600-5662

Pág. 27-44

**RESUMEN**

La calidad de un producto novedoso o poco tradicional está asociado a un conjunto de propiedades y características sensoriales que les otorgan la capacidad de satisfacer las necesidades del consumidor, para llevar a cabo la aceptación de nuevos productos alimentarios la industria de alimentos posee como herramienta las pruebas sensoriales, la cual permite evaluar y medir la preferencia de los productos por parte del mercado consumidor. El objetivo de la presente investigación fue evaluar algunas propiedades sensoriales del pan elaborado con harina de lombriz roja californiana mediante las pruebas hedónicas o afectivas, mediante estas pruebas se logró observar que la mayoría de los panelistas octava por ubicar el número 7 en textura el cual indica que el producto le gusta mucho, dando como resultado el 6,25 representando el 27%, en el caso de olor se obtuvo el 5,9 el cual hace referencia al 25%, el color y sabor obtuvo como resultado el 5,72 representando el 24%, en cuanto a la prueba de aceptabilidad del producto fortificado, se obtuvo el 85% de aceptabilidad por parte de los consumidores. Dichas pruebas fueron realizadas a 40 panelistas no entrenados, la metodología a realizar en este artículo científico es de un enfoque mixto debido a la recopilación de información adquirida y tabulación de datos obtenida a través de pruebas sensoriales (escala hedónica y la prueba de aceptabilidad). Con estos resultados se puede llegar a la conclusión que la adición de harina de lombriz mejora la calidad nutrimental del pan fortificado, haciéndolo aceptable por los consumidores.

**Palabras claves:** Aceptabilidad, escala hedónica, prueba de aceptabilidad.

## ABSTRACT

The quality of a novel or non-traditional product is associated with a set of sensory properties and characteristics that give them the ability to satisfy consumer needs, to carry out the acceptance of new food products the food industry has sensory tests as a tool, which allows evaluating and measuring the preference of products by the consumer market. The objective of the present investigation was to evaluate some sensory properties of the bread made with Californian red worm flour through hedonic or affective tests. that he likes the product a lot, resulting in 6,25 representing 27%, in the case of odor, 5,9 was obtained which refers to 25%, the color and flavor obtained as a result 5,72 representing 24%, regarding the acceptability test of the fortified product, 85% acceptability was obtained by consumers. These tests were carried out on 40 untrained panelists, the methodology to be carried out in this scientific article is of a mixed approach due to the collection of acquired information and tabulation of data obtained through sensory tests (hedonic scale and the acceptability test). With these results, it can be concluded that the addition of worm flour improves the nutritional quality of the fortified bread, making it acceptable to consumers.

**Keywords:** Acceptability, hedonic scale, acceptability test.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años, comenzó una intensa búsqueda, en la mayoría de los casos con gran rigurosidad científica, sobre alimentos como los anélidos e insectos con valor agregado y su efecto sobre la salud, debido al reconocimiento a nivel general del rol que cumplirían en la alimentación para el bienestar de la población (Roblero, Adición de harina de *Eisenia foetida* a pan dulce para mejorar el contenido proteico., 2011).

Algunas tendencias en las que se conjuga no sólo la búsqueda de alimentos saludables, sino la posibilidad de alimentarse adecuadamente en el difícil mundo de hoy, muestran que el público general busca alimentos menos procesados con aspecto y calidad similares a los recién preparados y que estos produzcan beneficios a la salud por medio de su ingesta (Casal, 2007).

La tendencia en la industria alimentaria (panificable) es el uso de nuevas harinas, estas intentan reemplazar la materia prima (trigo) o demás ingredientes como aditivos, enzimas, productos de carácter prebiótico, probiótico o adición de vitaminas y minerales u otro ingrediente que compone la elaboración del pan (Vega, C., Rubén de M., & Di Risio., Cecilia, 2016).

Por eso, el pan fortificado con harina de lombriz *Eisenia foetida*, resultaría ser una alternativa de alimento saludable, por su contenido proteico de 15,07 %; a diferencia de un pan con formulación normal, ya que, según investigaciones académicas establecen que el rango proteico del pan tradicional es de 11% a 13%, además, el pan fortificado con *Eisenia foetida* tiene un bajo contenido de grasa, por ellos no aumenta ni genera un riesgo en la salud, lo cual, es una opción de alimentación saludable que proporciona con la ingesta de este anélido aminoácidos esenciales para la dieta humana (Torres F., Elaboración de un pan fortificado con harina de lombriz roja californiana (*Eisenia Foetida*) con características sensoriales aceptables para personas con malnutrición., 2020).

Sin embargo, como es el pan fortificado con *Eisenia foetida* un alimento poco convencional, es necesario determinar la aceptabilidad del producto y actitud del consumidor en cuanto a la ingesta y elección de este tipo de alimentos, y es así que, la problemática de este estudio radica en la cultura de las personas para consumir este tipo de alimento elaborado a base de anélido (Casal, 2007).

Las pruebas sensoriales como los métodos afectivos (test de aceptación de consumidores), son una alternativa viable que permite conocer y evaluar la actitud del consumidor respecto a aspectos como atributos relacionados con la calidad del alimento y la decisión de compra, influencia del origen sociocultural y actitud del consumidor hacia el desarrollo de nuevos productos (Baños, A., Urrutia, A., Rodríguez, R., Olmos, L., & Díaz, V, 2014).

Es por esto por lo que las pruebas sensoriales se realizan, para medir la preferencia de nuevos productos y así determinar la aceptación por parte del mercado consumidor, estas pruebas son ejecutadas a un grupo de personas y de esta manera se permite evaluar las muestras de manera íntegra, donde se responden a preguntas como: ¿Si le gusta o no le gusta el producto? o ¿Qué producto prefiere? (Gonzáles, R., Rodeiro, M., Sanmartín, F., & Vila, P., 2014).

Según Arroyo (2014), la prueba sensorial es reconocida como una de las formas más importantes de asegurar la aceptación del producto por parte del consumidor, lo cual, aporta información muy útil para su desarrollo o mejora; se recaba de manera ordenada y sistemática dicha información, producto de las observaciones o percepciones humanas dentro de un panel de catadores (Ahued, 2018).

Por lo que las pruebas de análisis sensorial son utilizadas para medir, analizar e interpretar características de los alimentos, por medio de los sentidos, es decir que para la ejecución de la prueba sensorial se necesita como única herramienta el gusto, vista, olfato y tacto, todo esto se realiza en conjunto del juez no entrenado, es decir el consumidor, el cual se dedica a evaluar la preferencia del panelista (Picallo, 2014).

Por este motivo es necesario realizar la evaluación de las características sensoriales del pan fortificado con harina de lombriz *Eisenia foetida*, ya que, es un producto poco convencional, recientemente elaborado y carece de estudios que respalden su aceptación; de esta manera, se logrará determinar su aceptabilidad o rechazo por medio del consumidor frecuente del pan común.

## **METODOLOGÍA**

La metodología para realizar este trabajo de investigación es de enfoque mixto. Enfoque cualitativo porque se recopiló información por medio de pruebas sensoriales, el cual se llevó a cabo mediante la selección de los catadores, con el objetivo de escoger la mayor cantidad de personas con capacidad discriminatoria, que logren percibir la muestra, en este caso se optó por realizar pruebas sensoriales con jueces no entrenados, llamados también juez consumidor o consumidores habitual del producto sujeto a evaluación. Para esta prueba se obtuvo un grupo etéreo de 40 personas como lo establece la guía para evaluación sensorial de alimentos – Perú. Para este tipo de prueba se escogió a personas entre edades de 18 a 80 años, que residen en la cabecera cantonal de Daule, tomando como criterios: La edad, ubicación y género de los panelistas, es así como se logra evaluar la aceptabilidad del pan y las características organolépticas de sabor, color, olor y textura, mediante las cuales, se obtuvo información relevante que fue documentada en esta investigación, esta metodología también tiene un enfoque cuantitativo porque se

determinó las pruebas a utilizar para la catación de los panelistas, mediante las cuales se obtuvieron resultados que fueron tabulados y cuantificados en una base de datos.

Esta investigación es documental y de campo, ya que, se obtuvo información relevante mediante fuentes primarias y secundarias, como documentación confiable extraída del internet: Google académico, base de datos bibliográfica, artículos científicos, organizaciones relacionadas a la alimentación y la salud como la FAO y OMS, normativas legales tanto nacionales e internacionales, además de la recopilación de información obtenida por medio de pruebas sensoriales mediante la escala hedónica y la prueba de aceptabilidad, estas pruebas sensoriales son las que se realizaron para el pan fortificado con harina de lombriz *Eisenia foetida* a diferentes grupos etarios que residen en el cantón Daule para fundamentación de este artículo científico.

## DESARROLLO

A través del análisis sensorial se puede obtener información valiosa para la inserción de un producto en el mercado. Asimismo, con la misma herramienta, podemos conocer las características del producto y la aceptabilidad por parte de los consumidores.

De esta manera, las pruebas sensoriales como los métodos afectivos (test de aceptación de consumidores), resultan ser una alternativa viable que permite conocer y evaluar la actitud del consumidor respecto a aspectos como atributos relacionados con la calidad del alimento y la decisión de compra, influencia del origen socio-cultural y la actitud del consumidor hacia el desarrollo de nuevos productos, ya que, permite obtener información sobre un producto; responde a preguntas relacionadas con la discriminación, descripción o preferencia, es decir, se centra en obtener respuestas concretas a preguntas relacionadas con la percepción de la calidad (Nepote, 2019).

Por ende, es fundamental la realización de las propiedades organolépticas que posee un producto con un valor agregado, tal como es el caso del pan fortificado de harina de *Eisenia foetida*, para la determinación del atractivo del producto que ejerce en el consumidor y por tanto, la calidad que éste le asigna a través de las sensaciones percibidas durante la cata, lo que conlleva a obtener grandes ventajas al momento de aplicar el análisis sensorial para la aceptabilidad del producto; por eso, esta investigación se realizó mediante pruebas sensoriales de afectividad (aceptabilidad y escala hedónica).

La población evaluada (40 personas) representa la misma cantidad de muestra para obtener los resultados de este estudio investigativo, cifra adecuada de panelistas de acuerdo con las especificaciones del total de catadores (Mín.30), todo esto basado en la guía para la evaluación de alimentos de Perú. Para la ejecución de evaluaciones sensoriales; se evaluó la aceptabilidad del pan y las características organolépticas de sabor, color, olor y textura, mediante las cuales, se obtuvo información relevante que fue documentada en esta investigación para determinar el nivel de aceptación del pan fortificado con harina de lombriz *Eisenia foetida* (Gustavo A. Cordero-Bueso, 2014).

### Materia prima

Para la producción de harina de *Eisenia foetida*, se ha empleado las Buenas Prácticas de Manufactura (BPMs), en todas las etapas del proceso, desde la recepción hasta el envasado del producto, de esta manera se obtiene un producto final seguro, sano e inocuo, que brinde la garantía de que se cumplió de manera adecuada la manufactura en todas las



fases del proceso productivo de este alimento, la misma, que servirá de materia prima para la elaboración del pan fortificado.

Cabe destacar que para la elaboración de la harina de lombriz roja californiana se utilizaron aproximadamente un kilogramo de lombrices como materia prima principal, como complemento en la elaboración del pan fortificado con harina de lombriz *Eisenia foetida* se necesitó harina de trigo, levadura, agua y sal.

Cada uno de estos elementos son encargados de cumplir una función específica en el proceso de la fabricación del pan fortificado con harina de lombriz roja californiana *Eisenia foetida*, como es en el caso de la harina de lombriz el cual aporta un alto contenido de proteína y aminoácidos, la harina de trigo aporta vitaminas, minerales, proteínas en menor cantidad, grasas y además es rico en hidratos de carbono, la levadura ayuda en la fermentación de la masa, lo cual permite que la masa sea esponjosa y aumente su volumen, el agua hidrata la harina para la formación del gluten y la integración de todos los ingredientes por medio del amasado, forma una red tridimensional donde va a ocurrir todo el proceso de la fermentación, la sal tiene como objetivo principal brindar sabor al producto final, esta también ayuda a controlar el crecimiento de los microorganismos y la tasa de fermentación, la sal, es la que permite el aumento de la elasticidad en la masa.

En conjunto todos estos elementos son necesarios para obtener como producto final el pan fortificado con harina de lombriz roja californiana.

### **Elaboración del pan fortificado con harina de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*)**

Para la elaboración del pan se tomó como base la Norma Técnica Ecuatoriana Requisitos del Pan NTE INEN: 2945:2016. Por medio de esta normativa, se procedió a la realización del pan fortificado con harina de *Eisenia foetida*, de esta manera se cumple con todas las normas de BPMs, desde la vestimenta hasta el proceso del producto terminado.

Con el objetivo de garantizar que el alimento sea apto para su consumo, sin que pueda causar algún daño al consumidor o que pueda alterar la composición del alimento durante el proceso de fabricación.

Para la elaboración de los 40 panes fortificado con harina de lombriz roja californiana *Eisenia foetida*, se necesitó una receta tradicional de pan de sal, para que de esta manera se pueda reemplazar el 5% de harina de trigo por la harina de *Eisenia foetida*, los ingredientes específicos a utilizar para esta elaboración son: agua, harina de trigo, levadura, manteca, sal, azúcar, huevo y harina de lombriz.

Con todos estos ingredientes se realizó el proceso de elaboración del pan fortificado con harina de lombriz roja californiana *Eisenia Foetida*, el cual consta de las siguientes etapas: Receptar la materia prima, pesar, tamizar las harinas (harina de trigo – harina del anélido), mezclar todos los ingredientes, amasar, reposar, cortar, moldear, leudar, hornear, enfriar y finaliza con el producto terminado que en este caso es el pan fortificado.

Una vez ya obtenido el pan fortificado se procede a realizar las pruebas sensoriales a los 40 panelistas no entrenados o consumidores frecuentes del pan artesanal (sal).

### **Pruebas sensoriales realizadas (escala hedónica y aceptabilidad)**

Las pruebas sensoriales deben ser escogidas según el tipo de análisis que se desea realizar con el objetivo de tener resultados veraces al momento de realizar la tabulación. La mayoría de las pruebas se realizan al consumidor frecuente de ciertos productos a evaluar, para que de esta manera se logró determinar el grado de aceptación por medio de atributos (Rodríguez, 2013).

Las escalas hedónicas es una de las herramientas más utilizada para determinar el gusto o disgusto de un producto alimentario, generalmente las escalas son de 5 a 9 puntos, es importante recordar, que el número de categorías debe tener la misma cantidad de atributos a evaluar (Liria, 2008).

Las pruebas hedónicas o afectivas se clasifican en: Prueba de preferencia la cual se utiliza para seleccionar o escoger un producto entre varios y la prueba de aceptabilidad que se utiliza para medir los atributos por medio del oído, olfato, textura, etc, esto permite evaluar, las características de sabor, color, consistencia, entre otras características del producto, refiriéndose al grado de gusto o disgusto de un solo producto. En la prueba de aceptabilidad no existen alternativas intermedias, el nivel de aceptabilidad debe ser entre el mismo nivel de escala desde me gusta a no me gusta, asignándose un valor numérico a cada escala, pero también se pueden utilizar pruebas con caras representativas, las cuales son utilizadas para niños o personas que no puedan leer (Osorio, 2018).

Estos tipos de prueba se realiza en la sala de cata o sala de catación, estas instalaciones no necesita ser compleja, pero deben ser instalaciones adecuadas, fácil de limpiar, conservar, no desprender malos olores, disponer de espacio separados entre preparación de muestra y realización de la evaluación, los colores de la sala deben ser claros, la temperatura debe ser entre 20 y 22 °C, la humedad debe ser de 60 a 70 %, la luz de la sala debe ser regulable, los recipientes donde se ponen las muestras deben ser idénticas para cada panelista y como muestra en el caso del pan debe ser una unidad. Además, es importante recordarles a los jueces consumidores o panelistas no entrenados que no deben consumir alcohol, alimentos con especias y no fumar como mínimo una hora antes de la prueba, ni deben haber consumido ningún tipo de alimentos antes de la prueba (Quinde, 2017).

En la realización de la prueba hedónica se le pidió al consumidor que valore el grado de satisfacción general que le produce el producto. Estas pruebas son una herramienta muy efectiva en el diseño de productos, debido a que son los consumidores quienes, en última instancia, convierten un producto en éxito o fracaso (Gustavo A. Cordero-Bueso, 2014).

La escala utilizada en esta investigación fue la escala estructural de 7 puntos, de esta manera se tiene como alternativa de respuestas “me gusta mucho” (7 puntos), “me gusta moderadamente (6 puntos)”, “me gusta poco (5 puntos)”, “no me gusta ni me disgusta” (4 puntos), “me disgusta poco” (3 puntos), “me disgusta moderadamente” (2 puntos), “me disgusta mucho” (1 punto).

Esta prueba sensorial fue realizada en un panel de catación, con todos los implementos necesarios para realizarla (hojas de pruebas de análisis sensorial, materiales y utensilios para pruebas de degustación) y posteriormente la base de datos donde se registran los resultados.

A continuación, se presenta en la tabla 1, el nivel de valoración de los 7 puntos de la escala Hedónica:

**Tabla 11.** Escala hedónica.

Escala hedónica	Valor
Me gusta mucho	7
Me gusta moderadamente	6
Me gusta poco	5
No me gusta ni me disgusta	4
Me disgusta poco	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

Para la realización de esta prueba, los panelistas siguieron las instrucciones previas a la realización de la evaluación sensorial, las mismas fueron las siguientes:

- Enjuague su boca antes de empezar con la degustación del producto.
- Proceda a consumir el pan fortificado.
- Lea detenidamente la ficha de evaluación.
- Deberá calificar según su criterio de degustación la muestra del producto.
- Después de la degustación usted podrá beber agua las veces que sea necesario.
- Al finalizar de calificar la prueba, usted deberá entregar la ficha completada tanto con los valores descritos y los datos del panelista.

De estas instrucciones ejecutadas por parte de los panelistas y la correcta realización de las pruebas sensoriales con los debidos materiales, se logrará obtener resultados veraces al momento de realizar la tabulación.

## RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SENSORIALES

### Tabulación de datos obtenidos de la prueba sensorial de escala hedónica

Una vez finalizada la prueba de catación del pan fortificado con harina de lombriz *Eisenia foetida*, se procede a la recoger, organizar, ordenar y revisar los datos obtenidos de los 40 jueces no entrenados, lo cual se realizará mediante herramientas tecnológicas (Computadoras, celulares), de este modo se puede separar los datos del panelista y el resultado de la prueba.

**Tabla 12.** Datos obtenidos de la prueba sensorial de escala hedónica.

Datos del panelista			Resultados de la prueba de escala hedónica			
Nº De prueba	Sexo	Edad	Color	Olor	Sabor	Textura

1	Femenino	42	3	4	5	3
2	Femenino	24	6	5	5	6
3	Femenino	21	7	6	6	7
4	Femenino	20	6	7	6	6
5	Femenino	45	6	5	6	6
6	Femenino	40	2	6	4	7
7	Femenino	29	6	6	7	7
8	Femenino	22	6	6	7	7
9	Femenino	43	6	7	6	7
10	Femenino	15	6	7	7	7
11	Femenino	49	7	6	1	7
12	Femenino	46	3	4	5	4
13	Femenino	62	6	7	7	7
14	Femenino	21	6	6	7	7
15	Femenino	30	7	6	6	7
16	Femenino	34	6	7	5	7
17	Femenino	25	5	7	6	7
18	Femenino	42	7	7	6	7
19	Masculino	46	6	2	3	6
20	Masculino	24	6	5	4	4
21	Masculino	23	7	6	5	7
22	Masculino	23	7	6	7	6
23	Masculino	36	6	6	5	5
24	Masculino	22	7	7	7	7
25	Masculino	49	6	6	6	6
26	Masculino	47	7	7	7	7
27	Masculino	26	4	5	6	5
28	Masculino	18	6	6	7	7
29	Masculino	34	6	7	7	7
30	Masculino	18	6	5	5	7
31	Masculino	35	3	7	6	4
32	Masculino	24	7	7	7	7
33	Masculino	36	7	7	6	4
34	Masculino	59	2	7	5	4
35	Masculino	80	1	1	1	7
36	Masculino	38	7	7	7	7
37	Masculino	53	7	6	7	7
38	Masculino	38	7	7	7	7
39	Masculino	28	7	6	5	7



40	Masculino	50	6	4	7	6
<b>Resultados</b>			<b>5,725</b>	<b>5,9</b>	<b>5,725</b>	<b>6,25</b>

Como se puede observar en la tabla 2, al momento de la tabulación la información de cada panelista, se clasificó según su género (18 mujeres y 22 hombres), edad (18 a 80 años), y los valores de cada una de las características sensoriales a evaluar (sabor, olor, color y textura), de esta manera se muestran como resultados en sabor y color 5,725, en textura 6,25 y olor 5,9.

Conjuntamente se realizó la tabulación de los datos obtenidos, los mismos que están reflejados a continuación en la figura 1:

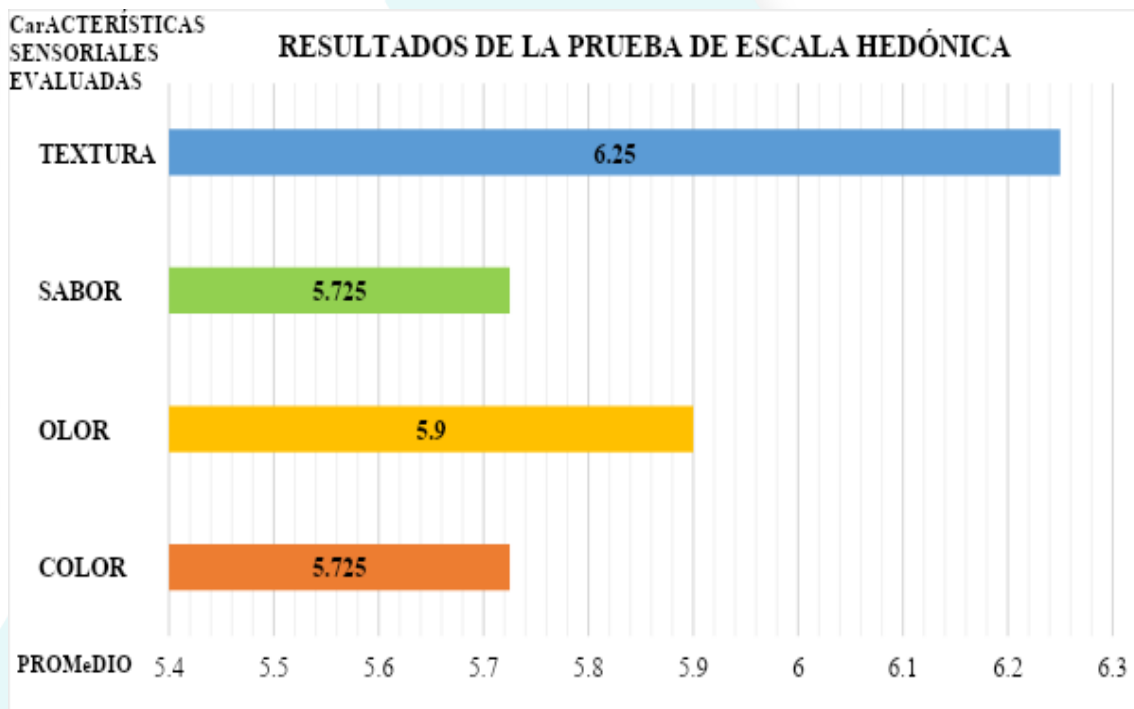


Figura 1. Histograma de los resultados de la prueba de escala hedónica.

Como se muestra en la figura 1, la característica organoléptica de color y sabor tuvieron el mismo promedio de calificación 5,725 con tendencia a 6; lo que es relativamente del grado de los consumidores, ya que el valor de la escala es “Me Gusta Moderadamente” a su vez, entre las dos propiedades sensoriales (color y sabor) representan el 48 % de agrado del total de muestras tomadas.

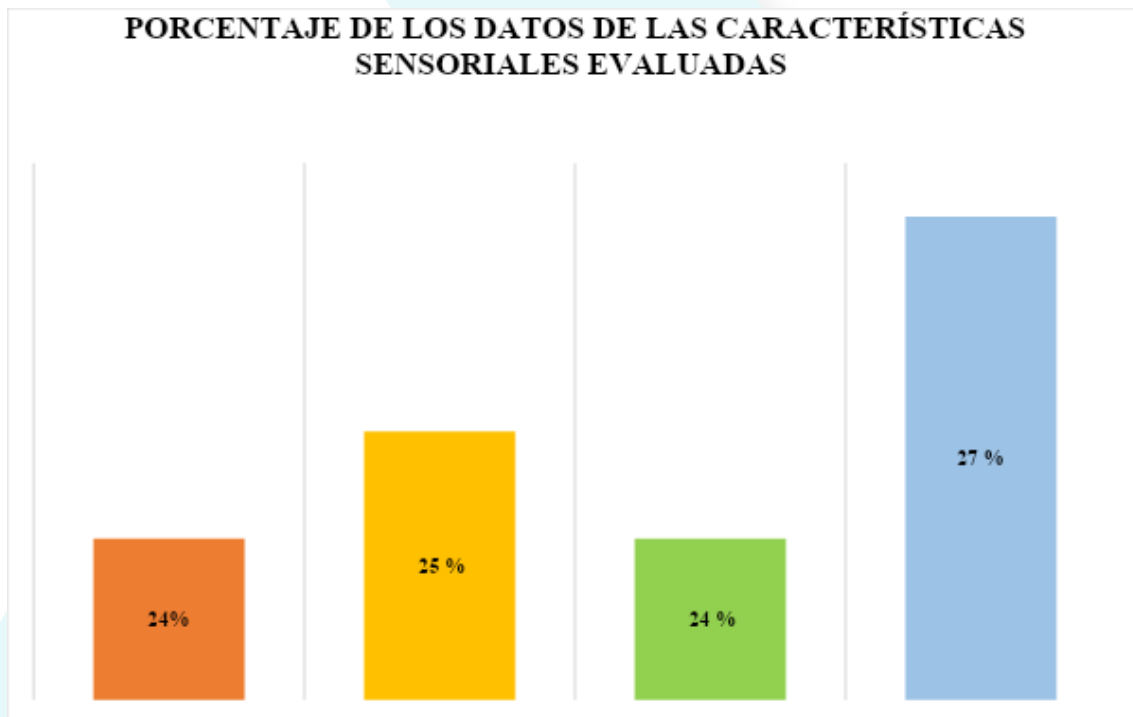
Adicionalmente, el resultado del olor del pan fortificado fue de 5,9 con una diferencia del 0,10 para estar en el rango de 6 de la escala hedónica, es así como se obtiene la misma característica de preferencia “Me Gusta Moderadamente” de las características sensoriales anteriormente mencionadas, con un porcentaje del 25 % de elección por parte de los panelistas no entrenados.

Finalmente se observa que la propiedad de textura es la que tuvo un incremento y grado de satisfacción con un valor de 6,25 en la escala de 7, acercándose a esta cifra mucho más que las otras propiedades, solo con una diferencia de 0,75 para obtener el nivel alto de gusto que contiene esta prueba, al igual que el color, olor y sabor. Esta característica organoléptica posee el mismo grado de preferencia “Me Gusta Moderadamente”; sin

embargo, su porcentaje refleja el mayor grado de elección de los consumidores evaluados en cuanto a caracteres sensoriales con el valor de 27%.

En la siguiente figura 2, se muestra con mayor claridad los valores de los porcentajes de color 24 %, sabor 24 %, olor 25 % con un incremento de 1% de agrado en comparación con las otras propiedades sensoriales evaluadas; y la textura con un 27%, este porcentaje se debe al agrado de la corteza del producto, la suavidad y esponjosidad por los alvéolos de la miga del pan, la cual, es la característica organoléptica de preferencia y mejor calificada por los consumidores con un aumento de 2% de gusto mayor a todos los caracteres que fueron objeto de evaluación en esta prueba sensorial.

#### Datos de las características sensoriales evaluadas



*Figura 2. Porcentaje de los datos de las características sensoriales evaluadas en la escala hedónica.*

Además, se realizó la relación de los valores recabados de los caracteres organolépticos evaluados en esta prueba afectiva, mediante un gráfico radial de marcadores, el cual permite la visualización en la similitud de los datos de las propiedades sensoriales de color, olor, sabor y textura Este tiene, la señalización de cada uno de los puntos con sus respectivas cantidades para la comprensión de este resultado relativamente aproximado a 6 en la escala hedónica: “Me Gusta Moderadamente” según el criterio y evaluación de los panelistas ante estos atributos sensoriales del pan fortificado.

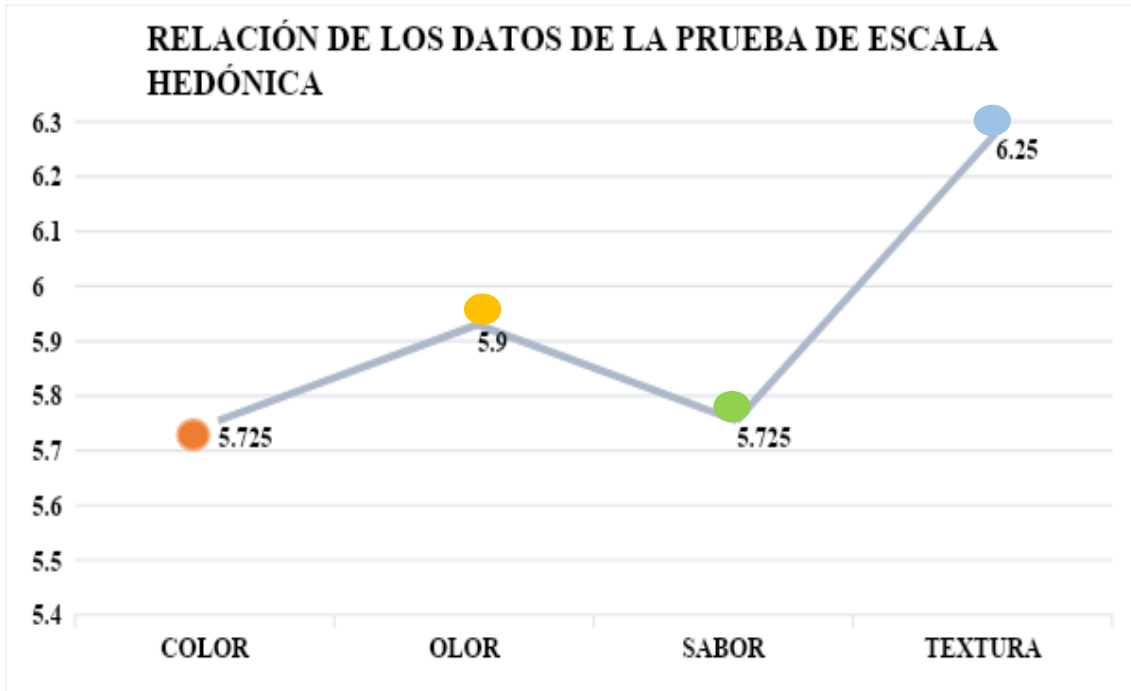


Figura 3. Relación de los datos de la prueba de Escala Hedónica.

### Prueba sensorial de aceptabilidad

Se ha empleado la prueba de aceptabilidad para definir el grado de preferencia determinado por el panelista al consumir el pan fortificado con *Eisenia foetida*.

Al igual que, en la prueba de escala hedónica, los panelistas siguieron las instrucciones previas a la realización de la evaluación de aceptación del producto, las mismas fueron las siguientes:

- Enjuague su boca antes de empezar con la degustación del producto.
- Proceda a consumir el pan fortificado.
- Deberá calificar según su criterio de degustación la muestra del producto.
- Al finalizar de calificar la prueba, usted deberá entregar la ficha completada tanto con los valores descritos y los datos personales que se requieren en la ficha de evaluación.

La prueba realizada a los panelistas consumidores o no entrenados fue sencilla, ya que, al momento de contestar, solo contenía una descripción fácil para comprensión del consumidor evaluado, donde se le indicaba al panelista que marque con una X, si le gustó o no le gustó el pan, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 13. Prueba sensorial de aceptabilidad.

Marque con una "x" ¿Le gustó el pan?	
Si	
No	

Donde, los dos caracteres representaron el grado de aceptación del producto fortificado:

- La alternativa positiva "SI" = Es aceptable el alimento.

- La opción “NO” = No es aceptable el alimento.

Ambas características poseen un valor de 10 para la tabulación de los datos, tanto en la forma positiva como en forma negativa.

### Datos obtenidos de la prueba sensorial de aceptabilidad

Cómo se logra observar en la tabla 4, los resultados obtenidos de la prueba sensorial de aceptabilidad realizado a 40 personas consumidoras del producto dan como resultados un promedio de 8,5 como aceptable y 1,5 como no aceptable.

**Tabla 14.** Datos obtenidos de la prueba sensorial de aceptabilidad

Datos del panelista			Resultado de la prueba de aceptación	
Nº De prueba	Sexo	Edad	Si	No
1	Femenino	42	0	10
2	Femenino	24	0	10
3	Femenino	21	10	0
4	Femenino	20	10	0
5	Femenino	45	10	0
6	Femenino	40	10	0
7	Femenino	29	10	0
8	Femenino	22	10	0
9	Femenino	43	10	0
10	Femenino	15	10	0
11	Femenino	49	0	10
12	Femenino	46	10	0
13	Femenino	62	10	0
14	Femenino	21	10	0
15	Femenino	30	10	0
16	Femenino	34	10	0
17	Femenino	25	10	0
18	Femenino	42	10	0
19	Masculino	46	0	10
20	Masculino	24	0	10
21	Masculino	23	10	0
22	Masculino	23	10	0
23	Masculino	36	10	0
24	Masculino	22	10	0
25	Masculino	49	10	0
26	Masculino	47	10	0



27	Masculino	26	10	0
28	Masculino	18	10	0
29	Masculino	34	10	0
30	Masculino	18	10	0
31	Masculino	35	10	0
32	Masculino	24	10	0
33	Masculino	36	10	0
34	Masculino	59	10	0
35	Masculino	80	0	10
36	Masculino	38	10	0
37	Masculino	53	10	0
38	Masculino	38	10	0
39	Masculino	28	10	0
40	Masculino	50	10	0
<b>Resultados</b>			<b>8,5</b>	<b>1,5</b>

### Aceptabilidad del producto

Como se muestra en la figura 4, los resultados son favorables para este estudio, debido a que, el 85 % de los panelistas (36 personas) han descrito que el pan fortificado es aceptable para ellos, los consumidores evaluados destacaron las cualidades del alimento fortificado con *Eisenia foetida*, y a continuación se menciona las características más relevantes que dijeron:

- Es un producto nutritivo y de agradable apariencia.
- Este alimento es similar a un producto integral lo que es bueno para la salud.
- Es una buena alternativa de consumo cotidiano.
- Es un pan saludable que puede ser consumido por toda la familia.
- Es un alimento que ayudaría a reducir el riesgo de malnutrición en la salud, por su composición nutricional gracias al aporte nutritivo de la harina de lombriz roja californiana.
- Las características sensoriales de este nuevo producto tanto en textura, sabor y olor son muy similares al pan artesanal.

### Datos de aceptabilidad del producto fortificado

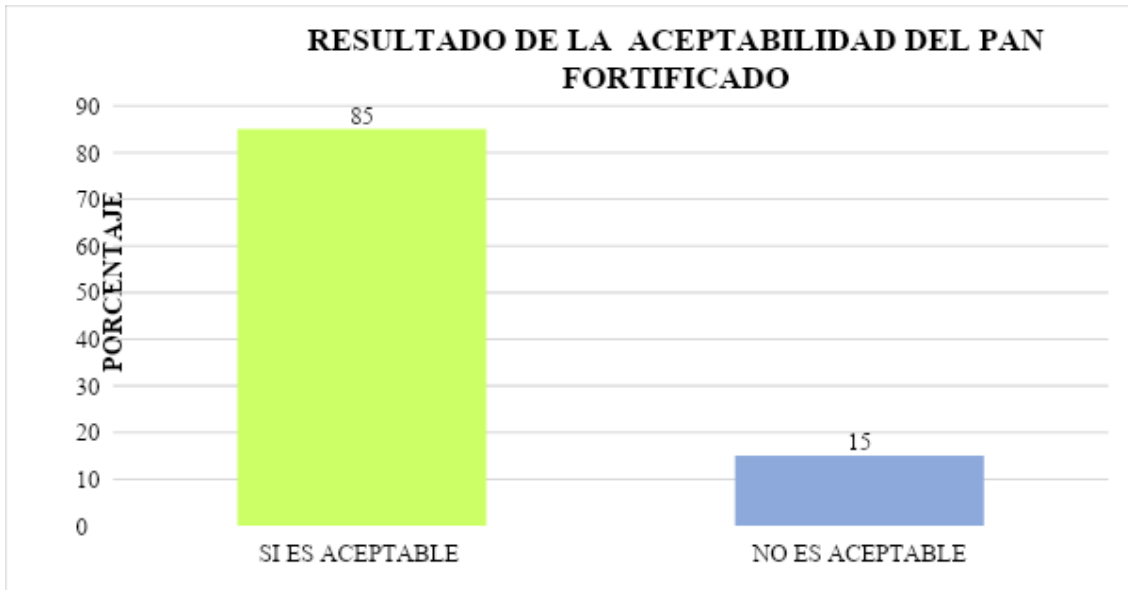


Figura 4. Histograma del resultado de la aceptabilidad del pan fortificado.

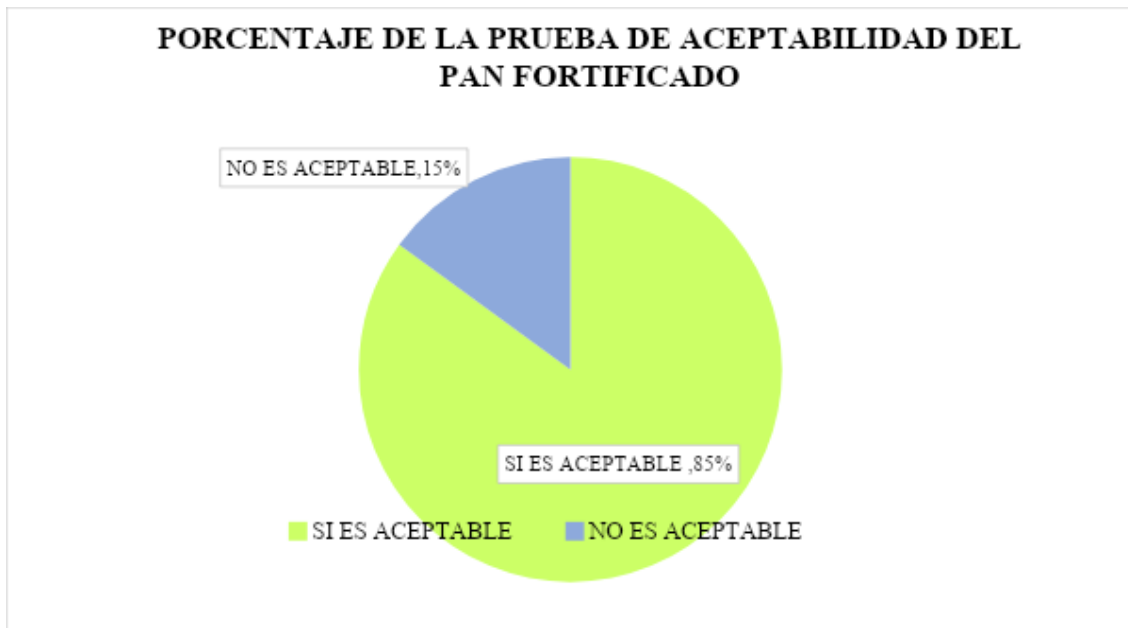
Además, se refleja que el nivel de rechazo hacia el producto es mínimo con un porcentaje de 15% (resultado de 6 panelistas), su respuesta ante esta inclinación negativa es producto de que no les gustó el pan en el color, olor, y sabor, su respuesta se debe a que a este tipo de consumidores les gustan los panes tradicionales como el pan blanco enrollado, y como el producto a evaluar no tenía las características de preferencia, lo consumieron sin embargo, corroboraron sus gustos hacia un pan no fortificado al proporcionar el resultado de 15% de negatividad hacia el producto evaluado.

#### Prueba de aceptabilidad del pan fortificado

A continuación en la figura 5 , se ha representado en un diagrama pastel en donde se representa mejor el porcentaje de aceptabilidad obtenidos en esta evaluación sensorial, en este diagrama se indica que el 85% es el resultado Aceptable, este porcentaje se da, debido a las características del pan en esta catación los panelistas dieron observaciones positivas, los cuales indicaron que les agrada el sabor y el aroma del pan, les gusta la percepción de frescura del producto y que la textura es indicada, al ser semejante al pan de sal , lo cual es un factor determinante en la decisión de la aceptabilidad por parte de los consumidores.

El 15% de la No Aceptabilidad del pan fortificado con harina de lombriz *Eisenia foetida* se debe, porque a los panelistas no les gusto el color de la corteza ni el color de la miga del producto fortificado.

## Datos de aceptabilidad del pan fortificado con *Eisenia foetida*



*Figura 5. Porcentaje de la prueba de aceptabilidad del pan fortificado.*

### CONCLUSIONES

Se evaluó sensorialmente mediante pruebas de afectividad (Escala hedónica y aceptación), el nivel de aceptabilidad del pan fortificado con harina de lombriz roja californiana, donde las características organolépticas de color, olor, sabor y textura del alimento obtuvieron un grado de elección favorable por los consumidores, es así como se obtuvo de resultado el 24% en sabor y color, 25% en olor, 27% en textura lo cual indica que esta es la propiedad sensorial destacado en esta prueba. En cuanto a la prueba de aceptabilidad se logró obtener el 85% de aceptabilidad, debido que a los catadores les agrada el sabor, el aroma, les gusta la percepción de fresca del producto y la textura es similar a un pan de sal, en cambio el 15% de panelista indicaron su rechazo por el color de la miga y de la corteza. Para llevar a cabo las evaluaciones sensoriales es necesario conocer el tipo de panelistas a emplear en un análisis sensorial, definir el tipo de prueba a realizar según el objetivo que se desee alcanzar, determinar las características organolépticas a evaluar cómo; sabor, color, olor y textura que posee el producto evaluado, conocer la cantidad de personas a evaluar según la guía internacional, con todas estas indicaciones se logrará obtener resultados veraces al momento de realizar la tabulación de los resultados.

### REFERENCIAS

- Ahued, M. G. (2018). *Análisis sensorial de alimentos*, Recuperado 2020. Recuperado el 23 de Septiembre de 2020, de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icbi/n3/m1.html>
- Arroyo, S., & Barrientos, C. (24 de Diciembre de 2014). Elaboración y evaluación de las características organolépticas de galletas dulces integrales enriquecidas a base de trigo (*triticum vulgare*) y salvado de quinua (*chenopodium quinoa willd*) variedad blanca Junín. 111. Perú, Junín: Universidad Nacional Del Centro Del Perú- Facultad de ingeniería y ciencias humanas.

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj15u\\_sNrzAhUKSTABHScZCLcQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.uncp.edu.pe%2Fh](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj15u_sNrzAhUKSTABHScZCLcQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.uncp.edu.pe%2Fh). Recuperado el 22 de Septiembre de 2020, de Evaluación sensorial de los alimentos: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/3061>

Baños, A., Urrutia, A., Rodríguez, R., Olmos, L., & Díaz, V. (Febrero de 2014). Análisis sensorial. En U. P. Puebla., *Análisis sensorial* (Vols. Otoño 2014- Primera edición, pág. 76). México: Dirección de Investigación. Recuperado el 25 de noviembre de 2016. Recuperado el 20 de Mayo de 2021, de U-UPAEP: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjN\\_fOHxtvzAhWjTjABHQC0DSAQFnoECAyQAQ&url=https%3A%2F%2Finvestigacion.upaep.mx%2Fmicrositios%2Fasets%2Fanalisis-sensorial\\_final.pdf&usg=AOvVaw1IB8HB4IO2zy1awzdlg-k1](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjN_fOHxtvzAhWjTjABHQC0DSAQFnoECAyQAQ&url=https%3A%2F%2Finvestigacion.upaep.mx%2Fmicrositios%2Fasets%2Fanalisis-sensorial_final.pdf&usg=AOvVaw1IB8HB4IO2zy1awzdlg-k1)

Casal, M. N. (20 de Octubre de 2007). *La alimentación del futuro: Nuevas tecnologías y su importancia en la nutrición de la población*. Recuperado el Mayo de 2021, de Anales venezolanos de nutrición: <https://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2007/2/art-8/>

González, R., Rodeiro, M., Sanmartín, F., & Vila, P. (26 de Junio de 2014). Introducción al análisis sensorial. *Otoño 2014-Primera edición*(71), 24. Obtenido de Estudio hedónico del pan en el IES Mugaros: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjSn5OypN3wAhVLQjABHQHVDs0QFjAAegQIAhAD&url=http%3A%2F%2Fwww.seio.es%2Fdescargas%2FIncubadora2014%2FGaliciaBachillerato.pdf&usg=AOvVaw0YsEqpLXxnZAxBIER9iUv1>

Gustavo A. Cordero-Bueso. (24 de Mayo de 2014). *Cursos de Verano 2013 - Universidad Pablo de Olavide, Sevilla (Sede Universitaria Olavide en Carmona)*. Obtenido de Aplicación del análisis sensorial de los alimentos en la cocina y en la industria alimentaria: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj8zb-949PwAhUDTTABHSutBIUQFjACegQIFxAD&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FGustavo-Cordero-Bueso%2Fpublication%2F262561546\\_APLICACION\\_DEL\\_ANALISIS\\_SENSORIAL\\_DE\\_LOS\\_AL](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj8zb-949PwAhUDTTABHSutBIUQFjACegQIFxAD&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FGustavo-Cordero-Bueso%2Fpublication%2F262561546_APLICACION_DEL_ANALISIS_SENSORIAL_DE_LOS_AL)

Liria, D. (8 de Febrero de 2008). *Guía para la Evaluación Sensorial*. Obtenido de Nutricionista Investigadora Instituto de Investigación Nutricional – IIN Consultora - AgroSalud: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiq-rmms93wAhVMQjABHYr\\_DNkQFjAAegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fla.c.harvestplus.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2008%2F02%2FGuia-para-la-evaluacion-sensorial-de-alimentos.pdf&u](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiq-rmms93wAhVMQjABHYr_DNkQFjAAegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fla.c.harvestplus.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2008%2F02%2FGuia-para-la-evaluacion-sensorial-de-alimentos.pdf&u)

Nepote, V. (19 de Marzo de 2019). *Area Análisis Sensorial*. Recuperado el 05 de Mayo de 2021, de Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos: [inv.icta.efn.uncor.edu/?page\\_id=47#:~:text=La%20evaluación%20sensorial%20es%20de,la%20aceptabilidad%20de%20un%20producto.](http://inv.icta.efn.uncor.edu/?page_id=47#:~:text=La%20evaluación%20sensorial%20es%20de,la%20aceptabilidad%20de%20un%20producto.)



- Osorio, L. (19 de Febrero de 2018). Técnicas modernas en el análisis sensorial de los alimentos. Perú, Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina - Facultad De Industrias Alimentarias. Obtenido de Trabajo monográfico para obtener el título de ingeniero en industrias alimentarias: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3230/Q04-O7-T.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Picallo, A. (10 de Septiembre de 2014). *Análisis sensorial de los alimentos el imperio de los sentidos*. Obtenido de El Análisis Sensorial es una ciencia relativamente nueva, la cual permite obtener datos objetivos y cuantificables de las características de un producto evaluadas a través de los sentidos: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjS5abOot3wAhWNSDABHaW0A9kQFjAAegQIAhAD&url=http%3A%2F%2Frepositoriouba.sisbi.uba.ar%2Fgsdl%2Fcollect%2Fenruci%2Findex%2Fassoc%2FHWA\\_257.dir%2F257.PDF&usg=AOvVaw3g6x](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjS5abOot3wAhWNSDABHaW0A9kQFjAAegQIAhAD&url=http%3A%2F%2Frepositoriouba.sisbi.uba.ar%2Fgsdl%2Fcollect%2Fenruci%2Findex%2Fassoc%2FHWA_257.dir%2F257.PDF&usg=AOvVaw3g6x)
- Quinde, T. (30 de Abril de 2017). *Propuesta de una guía práctica para el análisis sensorial de alimentos y bebidas aplicado a quesos frescos*. Obtenido de Proyecto de intervención previo a la obtención del título de: Licenciado en Gastronomía y Servicios de Alimentos y Bebidas: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiYkOCA0d3wAhUnRzABHbCYDtKQFjABegQIFB AD&url=http%3A%2F%2Fdspace.ucuenca.edu.ec%2Fjspui%2Fbitstream%2F123456789%2F27299%2F1%2FPROYECTO%2520DE%2520INTERVENCION.pdf&usg=A>
- Roblero, B. B. (4 de Mayo de 2011). *Adición de harina de Eisenia foetida a pan dulce para mejorar el contenido proteico*. Obtenido de Departamento de ciencia y tecnología de alimentos: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/471/61783s.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodriguez, A. (3 de Abril de 2013). Elaboración de una guía para la selección, entrenamiento y monitoreo de jueces sensoriales para producto de confitería. 30. Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala-Facultad de ciencias químicas y farmacia. Obtenido de UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjgub-gx93wAhWCSTABHU6TBckQFjAAegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fbiblioteca-farmacia.usac.edu.gt%2FTesis%2FMAGEC70.pdf&usg=AOvVaw1ao6cskekK G6YIonbPtj1n>
- Torres, F. (2020). Elaboración de un pan fortificado con harina de lombriz roja californiana (Eisenia Foetida) con características sensoriales aceptables para personas con malnutrición. 1-90. Daule, Guayas, Ecuador: Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre. Recuperado el Mayo de 2021
- Vega, C., Rubén de M., & Di Risio., Cecilia. (15 de Marzo de 2016). Propiedades físicas y sensoriales de un pan fresco, con la adición de las enzimas, lacasa, xilanas y lipasa. *Revista EIA - Escuela de ingeniería de Antioquia*, 12, 87-100. Obtenido de

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjrytvqj9rzAhVCSjABHae6DzkQFnoECAsQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.org.co%2Fpdf%2>

# PROFESIÓN, FORMACIÓN Y DESARROLLO

