

DIFERENTES FORMULACIONES Y ACEPTACIÓN DEL PÚBLICO PARA EL DESARROLLO DE PAN CON HARINA DE CEBADA PERLADA Y CERVEZA JABALÍ ARTESANAL

Mosqueda Sánchez G. S.^{*}, Ceballos González V., Olmos Anaya L. M., Sánchez Jiménez S. P., Mares Mares, E.

Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca, División de Ciencias de la Vida, Departamento de Alimentos, ExHacienda El Copal, Carretera Irapuato-Silao km 9, A.P. 311, C.P. 36500. Irapuato, Gto. México.

* sofia_mosqueda@hotmail.com

RESUMEN:

Se realizó una evaluación sensorial a 20 jueces no entrenados usando una escala hedónica de 8 puntos a cuatro formulaciones de pan, elaborados con 90 g de masa madre y Formulación 1: harina de trigo 70% - harina de cebada 30%, Formulación 2: harina de trigo 75% - harina de cebada 25%, Formulación 3: harina de trigo 65% - harina de cebada 35%, Formulación 4: harina de trigo 50% - harina de cebada 50%. Las formulaciones incluyen cerveza artesanal. La formulación más aceptada fue la 1, que puede ser considerada para ser lanzada al mercado.

ABSTRACT:

A sensory evaluation with 20 non-trained judges using a 8-points hedonic scale was applied to four bread formulation. Formulations included 90 g of sponge dough and Formulation 1: wheat flour 70% - barley flour 30%, Formulation 2: wheat flour 75% - barley flour 25%, Formulation 3: wheat flour 65% - barley flour 35%, Formulation 4: wheat flour 50% - barley flour 50%. Also, formulations has artesanal beer as ingredient. The most accepted formulation was number 1, which may be considered to be introduced in the bakery market.

Palabras clave:

Evaluación sensorial, cebada, cerveza.

Keywords:

Sensory evaluation, barley, beer.

Área: Desarrollo de nuevos productos

INTRODUCCIÓN

El interés de incorporar la dieta de los consumidores productos a base de granos enteros ha aumentado debido a los beneficios que aportan a la salud. La cebada es uno de los primeros cereales cultivados que fue domesticado aproximadamente hace 10.000 años. Es el cuarto cereal en importancia en el mundo después del maíz, el trigo y el arroz. En la actualidad se sigue utilizando en Oriente, aunque su consumo ha ido decreciendo a favor de otros cereales, como el trigo. La cebada al principio fue utilizada como alimento humano, pero se fue transformando en pienso para los animales o material para fabricación de cerveza a medida que el trigo iba ganando importancia (Newman y Newman, 2008).

La idea de incluir harina de cebada como ingrediente de productos horneados, tiene como principio la necesidad de contar con alimentos que no solo los satisfagan, sino que mejoren su

calidad de vida. Es decir, que ayuden a disminuir el riesgo de diversas enfermedades, como las cardiovasculares, alteraciones del perfil lipídico, diabetes tipo II y estreñimiento, entre otras (Bath y Hosney, 1994).

La cebada perlada o mondada es aquella a cuyo grano se ha eliminado la mayor parte del salvado y el germen. Esto conlleva la pérdida del 30 al 60% de la vitamina B1 (tiamina). Moliendo la cebada perlada se obtiene una harina que no es panificable por su escaso contenido en gluten en promedio, la cebada contiene alrededor de 5% a 8% de gluten, por lo que, a veces, se mezcla con harina de trigo.

Vivian y col. (2015) determinaron que la cebada tiene un bajo contenido de grasa, que contenía fibra dietética, distribuida en todo el grano, hasta en un 13%.

La fibra dietética está integrada por polímeros de carbohidratos, moléculas que se encuentran naturalmente en todo alimento, que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado humano, pero que son fermentados total o parcialmente en el intestino grueso. La harina de cebada es importante no solo por el contenido de fibra dietética, sino porque parte de ella está constituida por β -glucanos ha sido identificado como componente principal de la fibra soluble del grano de cebada, constituyendo el 75% (w/w) de la pared celular y han demostrado que pueden reducir el nivel de colesterol sanguíneo (Newman y Newman, 1992). El índice glicémico es reconocido y aceptado como un elemento importante para la industria alimentaria en Europa, Canadá, Alaska y Estados Unidos. (Jenkins y col. 1998) demostraron que el aumento de la glucosa y la insulina en sangre, tras haber sido administrado un alimento, es menor con alimentos que contienen fibra soluble. La cebada es considerada como alimento de bajo índice glucémico (> 55), por debajo del trigo, lo que la convierte en un componente valioso en la alimentación humana.

La historia de la cerveza es la descripción secuenciada, desde su origen, de la evolución de una de las bebidas fermentadas más antiguas de la humanidad. Se produce la cerveza mediante la fermentación alcohólica de los cereales ayudada por la acción de diversas levaduras. Sus ingredientes básicos intervinientes en la elaboración de esta bebida son: el agua, los cereales (generalmente cebada o trigo), las levaduras, y (recientemente en su historia) el lúpulo (*Humulus lupulus*). La combinación de la calidad, cantidad y especie de cada una de estos ingredientes produce una gran variedad de tipos de cerveza. A través de su historia, dependiendo de la época, el país y de la cultura, se ha considerado una bebida bien de carácter social, con cualidades refrescantes, o con características nutritivas (Club Cerveceros del Duende, 2015).

Las cervezas artesanales no utilizan ningún aditivo artificial, el proceso de elaboración es manual desde el molido de las maltas hasta el embotellamiento al igual que no sufre ningún proceso de filtración ni pasteurización que merme sus cualidades organolépticas. La cerveza artesanal es una cerveza completamente diferente de la cerveza industrial, más atractiva en el sabor y en la presentación (Cerveza El Molino, 2015).

El objetivo del presente estudio fue evaluar la funcionalidad de diferentes concentraciones de harina de cebada en una aplicación de pan de harina de cebada y cerveza para determinar si el producto es aceptable.

MATERIALES Y MÉTODOS

- 1.- Obtener una masa madre a partir de 25 g aproximadamente de harina de trigo y se mezcla con agua, generalmente en la misma proporción que de la harina hasta que quede una masa semisólida, cerramos el bote y la dejamos reposar 48 horas.
- 2.- En el día 3 debemos de observar algunas burbujas y un olor fuerte, se quita un par de cucharadas y ponemos de una a dos cucharadas de harina nueva de trigo, también se agrega un par de cucharadas de agua templada.
- 4.- En el día 4 se repite el paso anterior, para volver a alimentar la masa, esto es lo que en la jerga panadera conocida como refresco.
- 5.- Y en el día 5 se vuelve a refrescar con un tercio de cucharada ahora con harina cebada junto con agua templada, para que al siguiente día está lista para usarse.
- 6.- Mezclar todos los ingredientes a excepción de la sal esa se agrega después de que se hace la masa y se dejó reposar un cuarto de hora (90 g de masa madre, harina de trigo, harina de cebada (respecto a cada formulación el 100% se toma como 255g de harinas), cerveza artesanal a temperatura ambiente 165 g, miel 15g, sal 6g). Las harinas se agregaron generando cuatro formulaciones:
Formulación 1: harina de trigo 70% - harina de cebada 30%
Formulación 2: harina de trigo 75% - harina de cebada 25%
Formulación 3: harina de trigo 65% - harina de cebada 35%
Formulación 4: harina de trigo 50% - harina de cebada 50%.
- 7.- Después del reposo y que se le añadió la sal, amasar por 10 s y dejar reposar en un molde de 10 a 15 minutos repetir esto de 3 a 4 veces.
- 8.- Dejar fermentar durante 1 hora, crecerá pero no duplicará su tamaño.
- 9.- Pasar la masa a una mesa ligeramente enharinada y formar la haciendo un hatillo con la masa dando tensión, después damos una vuelta y la volteamos con suavidad.
- 10.- Dejar fermentar durante 1 hora y media hasta que al aplicar un corte, se vea una miga de pan.
- 11.- Hornearlo 15 minutos a 250 °C con alta humedad y otros 40 minutos a 200 °C.
- 12.- Determinar la evaluación sensorial después de realizar el pan de cebada perlada y cerveza artesanal jabalí, aplicando escala hedónica estructurada en 8 puntos para calificar la aceptación de las cuatro formulaciones.
- 13.- Vaciar los resultados obtenidos de la evaluación sensorial y calcular el promedio realizado por los panelistas.
- 14.- Establecer hipótesis nula e hipótesis alternativa.
- 15.- Ajustar los datos para realizar un ANOVA SIMPLE en el programa STATGRAPHICS con un nivel de significancia del 95% obteniendo un análisis de medias, parámetros de análisis, diferencias significativas con método DMS.
- 16.- Analizar el ANOVA para obtener conclusiones y ver cuál de las cuatro formulaciones es la mejor aceptada por el público.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los panes obtenidos fueron de corteza firme y dura como se esperaba, con miga compacta y un color café claro, el aroma es a cebada y una sensación fuerte a cerveza, no presenta las características comunes en un pan de harina de trigo, ya que la harina de cebada perlada tiene un bajo porcentaje de gluten, por lo tanto no “esponja” de la misma forma que un pan como a los que estamos acostumbrados.

En la tabla I se muestra los resultados de la evaluación sensorial de las muestras de las cuatro formulaciones de pan, mostrando además el promedio de las evaluaciones. Dicha evaluación fue llevada a cabo con 20 jueces no entrenados.

Tabla I. Resultados de la evaluación sensorial.

Juez	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3	Formulación 4
1	7	6	5	7
2	6	6	8	5
3	7	7	8	7
4	8	4	7	6
5	7	5	7	7
6	6	6	1	4
7	6	6	7	5
8	6	8	6	5
9	7	3	5	6
10	7	7	6	7
11	7	4	6	5
12	7	5	6	4
13	6	8	3	5
14	7	6	6	3
15	7	5	6	6
16	7	4	7	3
17	4	7	6	5
18	5	6	7	6
19	7	5	6	6
20	6	7	6	7
Promedio	6.5	5.75	5.95	5.45

Posterior a la evaluación sensorial se aplicó en el programa STATGRAPHICS, un ANOVA SIMPLE, para plantear y obtener resultados de los siguientes incisos:

Establecer hipótesis nula (Ho) e hipótesis alternativa (Ha)

Ho.: Todas las medias son iguales ($\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$). No existe efecto de tratamiento, es decir, la evaluación sensorial (calificación) es la misma para las cuatro formulaciones.

Ha.: Al menos un par de medias es diferente ($\mu_1 \neq \mu_2; \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$). Existe efecto de tratamiento, es decir la evaluación sensorial (calificación) es diferente en al menos una de las cuatro formulaciones.

Diseño y modelo estadístico

El modelo es un Diseño Completamente al Azar (DCA) el cual tiene el siguiente modelo:

$$Y = \mu + t + e.$$

Donde

Y(variable de respuesta) → Variable dependiente = Evaluación sensorial

μ = Media General

t (Tratamiento) → Variable Independiente = Formulaciones de pan

e = error experimental

Análisis de Varianza

A continuación se presenta una tabla, donde se resumen los parámetros del análisis de varianza con un nivel de confiabilidad del 95%

Tabla II . Resumen de los parámetros del análisis.

Parámetro	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F Calculada	F de Tablas
Tratamiento	11.7375	3	3.9125	2.28	2.7280
Error	130.65	76	1.71908		
Total	142.387	79	1.8024		

$F_c < F_t$ por lo cual rechazo H_a y acepto H_o

Comparación múltiple de medias

Se utilizó la metodología de diferencia mínima significativa (DMS o LDS) con un nivel de significancia de $\alpha=0.05$ (probabilidad del 95%). El valor crítico de DMS es de 0.8225784, en la Tabla 3 se muestran las diferencias significativas.

Tabla III. Diferencias significativas con método DMS.

Media de tratamiento	2	3	4
1	0.75^{NS}	0.55^{NS}	1.05*
2		0.2^{NS}	0.3^{NS}
3			0.5^{NS}

NS= no significativa * = significativa

Por lo tanto la media que representa diferencia significativa y por tanto causa variabilidad en la experimentación es la media de la formulación 1.

Tabla IV. Resumen de medias de los tratamientos

Tratamiento	Evaluación Sensorial (Media de tratamiento)
Formulación 1	6.5 ^{a/b}
Formulación 2	5.75 ^{a/a}
Formulación 3	5.95 ^{a/a}
Formulación 4	5.45 ^{a/a}

Las medias con diferente literal presentan diferencia significativa (Método DMS $p < 0.05$)

Utilizando un diseño completamente al azar (DCA) se determinó que no existe efecto significativo en los cuatro tratamientos, dado que f calculada es menor a f tablas ($2.28 < 2.7280$) por lo tanto aceptamos H_0 y rechazamos H_a . Lo anterior indica que no existe variabilidad en las cuatro formulaciones propuestas (% harina de trigo - % harina de cebada) sobre la variable de respuesta (formulaciones de pan), haciendo un análisis más detallado y analizando la tabla 4, se observa que en la media de la formulación 1 tuvo más alta calificación (6.5), por lo que es la mejor aceptada por los 20 jueces no entrenados.

CONCLUSIONES

La formulación 1 (70% de harina de trigo y 30% de harina de cebada) presentó diferencia significativa y el mayor promedio de aceptación en el análisis sensorial en comparación con las otras tres formulaciones, lo cual se puede considerar como mejor tratamiento para lanzar a la venta este producto elaborado con harina de cebada perlada y cerveza artesanal.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson J.W., Hanna TJ, Peng X, y Kryscio RJ. Los alimentos integrales y el riesgo de enfermedades del corazón. *J Am Coll Nutr* 2000 junio.
- Bath, D. and Hosney, R. 1994. *Cereal Chem.* v.71: 403-408. AACC, 2003. *Approved Methods of the AACC, 10th Edition.* St Paul, MN
- Jenkins DJA, Wolever TMS, Leeds AR, Gassull MA, Dilawn JB, Hansman P, Dilawan J, Goff DV, Metz GL and Alberti KGM 1998. Dietary fibers, fiber analogues and glucose tolerance: importance of viscosity. *Br. Med.*
- Newman RK y Newman, W. C. 2008. Health Benefits of Barley Foods. In: Newman RK and Walter Newman C. *Barley for Food and Health. Science, Technology and Products.* John Wiley & Sons, Inc (Ed), New Jersey.
- Publicación de la Unidad de Medios de Comunicación. Unimedios de la Universidad Nacional de Colombia. <http://historico.unperiodico.unal.edu.co/ediciones/106/14.html> consultado el día 23 de abril del 2015.
- Wang L., Newman R.K., Newman C.W. y Hofer P.J. 1992. Barley β -glucan alters intestinal viscosity and reduces plasma cholesterol concentration in chicks. *J. Nutr.* 122:2292–2297.
- Club cervecero del duende, 2015 disponible en <http://www.clubcervecerodelduende.com/la-cerveza/> .consultado el 6 de mayo del 2015.
- Cerveza el molino, 2015 disponible en <http://www.cervezaelmolino.com/index.php?id=que-es-una-cerveza-artesana> .consultado el 6 de mayo del 2015.