

ACEPTABILIDAD DE GALLETAS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE HARINAS DE QUINUA, PLÁTANO, AVENA Y ENDULZANTES

ACCEPTABILITY OF BISCUITS WITH DIFFERENT CONCENTRATIONS OF FLOWERS FROM QUINOA, BANANA AND OAT AND DIFFERENT LEVELS OF SWEETENERS

Orley Javier Quimis Moreira, Kathya Sayonara Reyna Arias, Stephanie Lainez López, Luis Eduardo Flores Holguín

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Av. Circunvalación vía San Mateo - Manta, Manabí, Ecuador

Email: kathya.reyna@uleam.edu.ec

Información del artículo

Tipo de artículo:
Artículo original

Recibido:
05/09/2019

Aceptado:
20/06/2020

Licencia:
CC BY-NC-SA 4.0

Revista
ESPAMCIENCIA
11(1):47-54

DOI:
https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v11i1.187

Resumen

Las harinas han servido para elaborar un sinnúmero de alimentos que favorecen a diversas funciones del cuerpo, las mismas que cambian su valor nutricional dependiendo de la fuente que provengan; el objetivo de la investigación fue determinar la aceptabilidad de galletas a base de una combinación de harinas de quinua, plátano, avena y endulzantes. Se evaluó las características sensoriales de: olor, color, sabor y textura, para lo cual se empleó un panel de 36 catadores no entrenados, se utilizó una escala hedónica en un rango de 1 a 5 puntos, considerándose como 1 al menor puntaje y el 5 como el puntaje óptimo. Se establecieron 12 tratamientos. Mediante análisis sensorial se determinó el mejor tratamiento con la formulación: harina de quinua 25% + harina de plátano 50% + harina de avena 25% con 32% de azúcar. El mejor tratamiento presentó un 6,76% de proteínas, 10,74% de grasas, 21,69% de cenizas, 4,72% de humedad, 0,08% de fibras, 82,92% de carbohidratos, 383,02 de calorías, un pH de 6,35 y 0,16 acidez. Los análisis microbiológicos estuvieron dentro de los parámetros acordados por la norma INEN 2085. El costo de producir 30 galletas es de \$1,52 esto significa que cada galleta tiene un valor de \$0,05., con un precio comercio de \$2,25 la bolsa de 30 galletas, tiene una rentabilidad del 32,4%. Las combinaciones de harinas resultaron dentro de los parámetros de inocuidad establecidos en las normas oficiales ecuatorianas, siendo la harina de quinua la mejor mezcla con mejores características nutricionales.

Palabras clave: harina, análisis sensorial, nutrientes, galleta.

Abstract

Flours have been used to make a number of foods that support various body functions, which change their nutritional value depending on the source they come from; the objective of the research was to determine the acceptability of biscuits based on a combination of quinoa, banana and oat flours and sweeteners. The sensory characteristics of: smell, color, flavor and texture were evaluated, for which a panel of 36 untrained tasters was used. A hedonic scale was used in a range of 1 to 5 points, with 1 being considered the lowest score and 5 the optimal score. Twelve treatments were established. Sensory analysis determined the best treatment with the formulation: quinoa flour 25% + banana flour 50% + oat flour 25% with 32% sugar. The best treatment presented 6.76% protein, 10.74% fat, 21.69% ash, 4.72% moisture, 0.08% fiber, 82.92% carbohydrates, 383.02 calories, a pH of 6.35 and 0.16 acidity. The microbiological analyses were within the parameters agreed by the INEN 2085 Standard. The cost of producing 30 biscuits is \$ 1.52 dollars; this means that each biscuit has a value of 5 cents, with a trade price of \$ 2.25, the bag of 30 biscuits, has a profitability of 32.4%. The combinations of flours showed properties that are within the safety parameters established in the official Ecuadorian Standards, being the quinoa flour the best mixture with better nutritional characteristics.

Keywords: flour, sensory analysis, nutrients, biscuit.

INTRODUCCIÓN

Las harinas de los cereales y demás productos han servido para elaborar un sinnúmero de alimentos durante el desarrollo de la humanidad. Estas harinas han servido para el bienestar de las personas ya que esta clase de alimento es rico en carbohidratos y proteínas, que nos ayudan a diversas funciones del cuerpo. Al ser combinados estos productos tendrán un mejor beneficio apartando fibras al organismo que lo consumen.

En el Ecuador y en otros países del mundo existen problemas de desnutrición y nutrición inadecuada, especialmente en niños de etapa preescolar y escolar, los cuales no disponen fácilmente de alimentos balanceados nutricionalmente debido a que su alimentación se orienta a alimentos con alto valor energético, que no tiene minerales como: calcio, fósforo, hierro, de igual manera su contenido de fibra y proteína, lo que conlleva a las carencias nutricionales en el organismo (Chávez y Saltos, 2011).

Según (MSP, 2002) las provincias con mayor déficit alimenticio son Cotopaxi y Tungurahua (Sierra) y Esmeraldas (Costa). En ellas habita la mayor cantidad de gente que vive en extrema pobreza y al no contar con suficientes recursos económicos tienen menos acceso a los alimentos, por tanto, son susceptibles a la desnutrición (Figueroa, 2005).

La mala información, así como una mala alimentación y nutrición son los principales factores por los cuales existe la desnutrición y obesidad en todo el mundo. La industria harinera ecuatoriana es importadora de trigo en un 90% - 95% para sus derivados como pan, pasta, galletas y otros, sin embargo debido a la problemática mundial de alimento, estratégicamente es necesario involucrar otras materias primas en la elaboración de productos con valor agregados y que cumplan con los requerimientos impuestos por las instituciones de control. Las galletas hoy en día constituyen uno de los alimentos más versátiles gracias a su consumo masivo y aceptabilidad de las distintas clases de galletas que existen en los mercados, estas son consumidas por niños y adultos de todas las edades. En la norma INEN 2085. “Se define a las galletas como productos elaborados, fundamentalmente por una mezcla de harina, grasa comestibles y agua adicionada o no de azúcares y otros productos alimenticios o alimentarios (aditivos, aromas, condimentos, especias etc.), sometida a proceso de amasado y posterior tratamiento térmico, dando lugar a un producto de presentación muy variada, caracterizado por su bajo contenido de agua (INEN, 1996).

La galleta es un producto que permite aprovechar el uso de otros tipos de harinas de fuentes nutricionales elevadas, que aporten beneficios para la salud de niños, jóvenes y adultos. La combinación de quinua, rica en proteínas, calcio y hierro, el plátano como uno de los alimentos más nutritivos y a su vez es uno de los frutos más utilizados en

la costa del Ecuador y la avena como cereal completo que debe formar parte de una dieta equilibrada ya que tiene un elevado contenido en fibra dietética soluble y aportando también proteínas, lípidos, vitaminas, minerales y polifenoles, como las avenantramidas (Aparicio y Ortega, 2016). En la mezcla perfecta se puede aprovechar todos estos beneficios en un solo bocado, que además de saludable resulta ser delicioso.

Con los antecedentes estudiados la intención de esta investigación fue elaborar una galleta mejorada teniendo como composición básica una mezcla de harina de quinua, harina de plátano, harina de avena, con un alto valor de eficiencia proteica determinando el mejor tratamiento con un estudio sensorial y desarrollar un análisis bromatológico, microbiológico, físico químico y estudio económico del mismo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia prima

Las harinas de quinua, plátano y avena, y los demás ingredientes que se utilizaron para la elaboración de la galleta se adquirieron o compraron en el Supermercado SUPERMAXI (Grupo La Favorita C.A.).

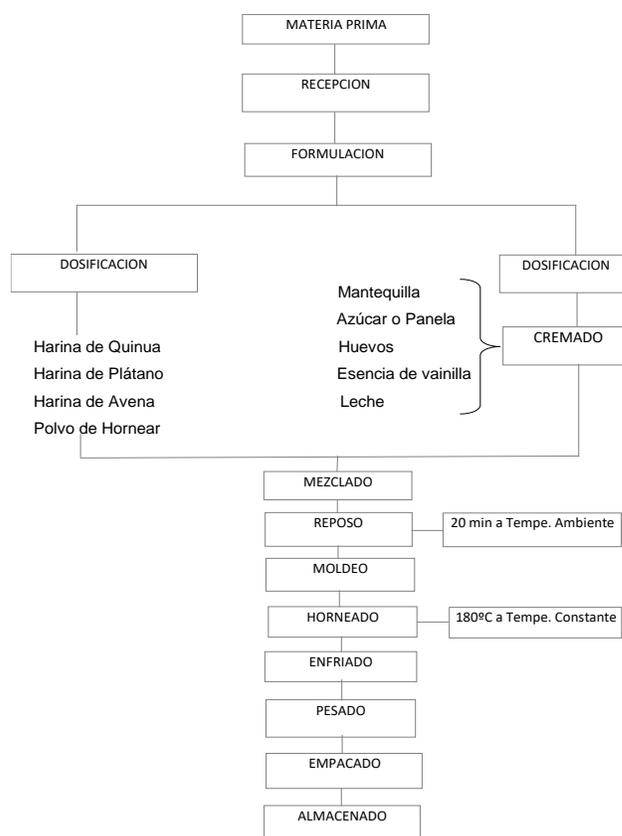


Figura 1. Procedimiento de elaboración de la galleta

A continuación se detalla las operaciones realizadas para la obtención de los tratamientos en estudio:

Características de las unidades experimentales

Las unidades experimentales tuvieron un tamaño de 1940 g por cada tratamiento los cuales tenían su respectiva formulación de acuerdo a lo mostrado en el cuadro 1. Se obtuvo un número de 36 unidades experimentales, el diseño y forma de las galletas mantuvo homogeneidad y fueron envasadas en fundas de polipropileno de 250 g.

Cuadro 1. Formulación de los tratamientos

Trat.	Harinas	Endulzantes	Combinaciones	Descripción
1	A1	B1	A1B1	Harina de quinua 50%+harina de plátano 25%+harina de avena 25% azúcar 30%
2	A1	B2	A1B2	Harina de quinua 50%+harina de plátano 25%+harina de avena 25% azúcar 32%
3	A1	B3	A1B3	Harina de quinua 50%+harina de plátano 25%+harina de avena 25% panela 32%
4	A1	B4	A1B4	Harina de quinua 50%+harina de plátano 25%+harina de avena 25% panela 35%
5	A2	B1	A2B1	Harina de quinua 25%+harina de plátano 50%+harina de avena 25% azúcar 30%
6	A2	B2	A2B2	Harina de quinua 25%+harina de plátano 50%+harina de avena 25% azúcar 32%
7	A2	B3	A2B3	Harina de quinua 25%+harina de plátano 50%+harina de avena 25% panela 32%
8	A2	B4	A2B4	Harina de quinua 25%+harina de plátano 50%+harina de avena 25% panela 35%
9	A3	B1	A3B1	Harina de quinua 25%+harina de plátano 25%+harina de avena 50% azúcar 30%
10	A3	B2	A3B2	Harina de quinua 25%+harina de plátano 25%+harina de avena 50% azúcar 32%
11	A3	B3	A3B3	Harina de quinua 25%+harina de plátano 25%+harina de avena 50% panela 32%
12	A3	B4	A3B4	Harina de quinua 25%+harina de plátano 25%+harina de avena 50% panela 35%

Análisis estadístico

Se aplicó un diseño completamente al azar con 12 tratamientos que consistieron en el porcentaje y tipo de harina y endulzante para la elaboración de las galletas. Los datos para obtener el mejor tratamiento en el análisis sensorial se evaluó mediante análisis de varianza y las diferencias de medias se la realizó con el estadístico Tukey al 5% con Kruskal Wallis, utilizando el programa estadístico SPSS statistics.

Análisis sensorial

En el análisis sensorial se realizaron inicialmente pruebas afectivas, debido a que se utilizaron catadores no entrenados. Se realizó las pruebas organolépticas a 12 tratamientos, la cual estuvo determinada de acuerdo a los siguientes parámetros a determinar en la escala hedónica; olor, color, sabor y textura mediante la puntuación en un rango de 1 a 5 puntos, considerándose como 1 al menor puntaje y el 5 como el puntaje óptimo. Para las pruebas organolépticas se formaron equipos, por cada tratamiento

que fueron distribuidos al azar, a cada uno de los catadores se les entregó el respectivo formulario, una vez obtenido los valores se procedió a la tabulación respectiva de los datos.

Análisis bromatológicos, determinación de proteínas (Método INEN 465)

Con la relación 1:25 se realiza la digestión en el equipo kjeldahl por dos horas hasta que la muestra se haga totalmente líquida, después del reposo se añaden los reactivos especificados en la metodología estándar y se lleva al equipo nuevamente y posteriormente se ubica en el tubo de destilación y se titula para emplear la fórmula del método

Determinación de grasas (Método AOAC17°TH)

A la muestra se le ubica un testigo, se cubre con los reactivos especificados en el método por cinco horas hasta que destile éter para ser llevado a la estufa por una hora a 105°C y después por media hora a 105°C, se deseca y se pesa 5 veces hasta que la diferencia entre los resultados de las dos operaciones de pesaje sucesiva no exceda de 0,2 mg. Finalmente se emplea la fórmula estándar de la metodología.

Determinación de cenizas (Método AOAC 938.08)

Se realiza el pesaje de materiales a emplear en la mufla precalentada a 600°C por 25 minutos, se lleva al desecador para posteriormente pesar y utilizar la fórmula estándar de la metodología

Determinación de humedad (Método AOAC 934.01)

La muestra es llevada a la estufa por dos horas a 135°C, posteriormente se ubica en un desecador para su pesaje y utilizar la fórmula estándar de la metodología.

Determinación de fibra (Método INEN 542)

La muestra con solución de ácido sulfúrico al 0,1 N se enraza hasta 200 ml, se lleva al digestor de fibra hasta la ebullición y se mantiene por 30 minutos, se enfría y filtra para ser enrazaado a 200 ml con hidróxido de sodio a 0.1 N. Nuevamente se repite el proceso con el digestor de fibra. Se lleva a la estufa a 130°C por dos horas, después en el desecador por media hora y se realiza el pesaje, se repite el proceso mencionado anteriormente para emplear la fórmula estándar de la metodología.

Determinación de carbohidratos (Cálculo de los carbohidratos disponibles)

En alimentos naturales se empleó la fórmula 1

$$\text{Hidratos de carbono disponibles} = 100 - (\text{H} + \text{C} + \text{P} + \text{G Total} + \text{FD Total}) \quad (1)$$

Determinación de aerobios mesófilos, mohos y levaduras (AOAC 997.02)

La muestra se mezcla con los reactivos especificados, se homogeniza y reposa por 15 minutos, al sedimentarse se traspasa a tubos de ensayo y se inician las diluciones para

generar los cultivos en láminas de petrifilm ubicadas en la estufa por 24 horas a 35° y las placas ubicadas en una funda plástica y hermética a temperatura ambiente por cinco días, finalmente se realiza el conteo de colonias comparando con la norma NTE INEN para galletas 2085 (2005).

Análisis físico-químico

Determinación de acidez (Método volumétrico); la muestra es diluida en agua para realizar la prueba estándar de titulación.

Determinación de pH (Método INEN 181)

La muestra es homogenizada para emplear la relación 1:10 y realizar la determinación del pH introduciendo los electrodos del potenciómetro en el vaso de precipitación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El mejor tratamiento se determinó mediante análisis sensorial con la presencia de 36 catadores o degustadores semientrenados los cuales, mediante la escala hedónica de los parámetros a obtener color, olor, sabor, textura, determinaron el tratamiento T6 (A2B2) como el más aceptable.

Cuadro 2. Resultado de los parámetros olor, color, sabor y textura

Trat.	Olor		Color		Sabor		Textura	
	Medias		Medias		Medias		Medias	
t1	2,72	c	2,67	d	2,03	f	2,61	d
t2	2,97	b c	3,00	c d	2,81	d e	2,78	d
t3	3,00	b c	3,08	b c	2,75	e	3,06	b c d
t4	3,11	b c	3,06	b c d	3,11	b c d e	2,86	c d
t5	3,42	b	3,19	b c	3,50	b	3,28	b c
t6	3,92	a	3,83	a	4,19	a	3,92	a
t7	3,25	b	3,17	b c	3,08	b c d e	3,08	b c d
t8	3,06	b c	3,03	c d	3,00	c d e	2,97	b c d
t9	3,19	b	3,03	c d	2,89	c d e	2,61	d
t10	3,33	b	3,44	a b	3,19	b c d e	3,06	b c d
t11	3,31	b	3,36	b c	3,36	b c	3,33	b c
t12	3,31	b	3,14	b c	3,28	b c d	3,39	b

a, b Valores con diferentes superíndices difieren significativamente p<0.05.

Según los resultados obtenidos estadísticamente el mejor tratamiento en los parámetros establecidos como color, olor, sabor y textura es el tratamiento T6 (A2B2), elaborado con 25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano, 25% de harina de avena y 32% de azúcar, el cual determina su aceptación en todos los parámetros establecidos junto con la escala hedónica, considerando que son los azúcares obtenidos del plátano los que influyen en el sabor de las galletas, según lo que expresa (Tobar *et al.*, 2017).

El parámetro de olor se observa si existe una diferencia significativa de 0,5 puesto que la media del T6 es 3,92 con respecto a los demás tratamientos. En cuanto a la aceptación del olor, se atribuye a la cantidad de azúcares obtenidos del plátano (Castaño *et al.*, 2019).

El parámetro de color del T6 presenta una media de 3,83 y una diferencia de 0,33 con relación al resto de tratamientos, factor generado por reacción de Maillard. En la recombinación de proteínas, lípidos con azúcares, generando un tono oscuro, estando asociados al ‘dorado’ (browning) de los alimentos (Rossi, 2007).

El parámetro de sabor el T6 con una media de 4,19 y una diferencia con relación al resto de tratamientos de 0,69. Tradicionalmente en nuestro medio, la gente está acostumbrada a consumir plátano por su diversa variedad de elaboración de platos típicos, por lo que se considera que el sabor fue más aceptable, al tener en su composición mayor porcentaje de harina de plátano (Videa *et al.*, 2018).

El parámetro de textura T6 con una media de 3,92 y una diferencia con relación al resto de tratamientos de 0,59. En comparación con los resultados obtenidos por Llerena (2010) “con respecto a la textura de la galleta el 66% de los padres investigados señalaron que es muy crujiente la de la muestra 3 (harina de trigo 80%, harina de quinua 20%, azúcar 50%)”. Según lo reportado por Vázquez *et al.* (2018) la textura del producto final depende estrictamente de la cantidad de grasa y su contenido en las formulaciones (Torres *et al.*, 2019).

Análisis bromatológicos realizados al mejor tratamiento

Por medio de los análisis organolépticos y estadísticos se determinó el mejor tratamiento y luego se procedió a realizar los análisis bromatológicos donde se obtuvieron los siguientes resultados como se detalla en el cuadro 3.

Cuadro 3. Valores promedios nutricionales del mejor tratamiento T6

Item	Parámetros	Métodos	Unidad	Resultados T6 (A2b2)
1	Proteína	INEN 465	%	6,76
2	Ceniza	AOAC 938,08	%	2,69
3	Humedad	AOAC 934,01	%	4,72
4	Grasa	AOAC 17°Th	%	10,74
5	Fibra	INEN 542	%	0,08
6	Carbohidratos	Cálculo de los carbohidratos disponibles	%	82,92
7	Calorías	Cálculo de los carbohidratos disponibles	Kcal/G	383,02

A2b2: código del tratamiento 6

Analizando los resultados obtenidos en el cuadro 3, con respecto al parámetro de proteína presentó mayor porcentaje en el producto final, con lo especificado en la norma NTE INEN 2085 (2005) “requisitos bromatológicos especificados para galletas; proteína min 3%”. Debido a la sustitución de harina de trigo por tres clases de harinas se da un porcentaje final de 6,76% y por ello el aumento del valor nutritivo del producto, además cabe recalcar que otras investigaciones realizadas por Kim

et al. (2002), Chirinos y Vargas (2016), Kishorgoliya et al. (2018), Benítez et al. (2017) y Fernández et al. (2017), Amin et al. (2016), nos indican que los valores proteicos aumentan significativamente al añadir algún tipo de harina no convencional, así mismo lo corrobora Sotelo et al (2019), manifestando que la harina de quinua aumenta un 30 % de proteína en las galletas, tomando como referencia el valor mínimo de 3% indicado en la normativa COVENIN 1483-2001 (2019). Así mismo, se realiza la comparación en el parámetro de humedad donde el máximo indicado es de 10% en la normativa NTE INEN, mientras que Sotelo et al. (2019) menciona que se incrementa un 30 % los niveles de proteína al utilizar en la mezcla harina de quinua.

El parámetro de cenizas presentó un porcentaje de 2,69% en el producto final el cual es superior a la normativa NTE INEN 2085 (2005) que menciona en la tabla de composición de alimentos para uso práctico, donde el valor es de 1,6%, no obstante el resultado obtenido es inferior a la investigación de Girón (2016), cuyo porcentaje de cenizas es de 4,27% para su formulación de 50% harina de cáscara de plátano verde y 50% harina de trigo, el valor de grasa obtenido es de 10,74% que al compararlo con el valor de 7,21% que presenta Girón se determina que es superior por la presencia de los tres tipos de harinas, a diferencia a lo que manifiesta Chumo y Rodríguez (2018), que en una investigación sobre la sustitución parcial de harinas de cáscara de frutas, obtuvo el 1,71 % de ceniza, el cual es un valor moderado siendo los límites de cenizas permitido para la galletas el 2 % según la norma mexicana para la elaboración de este producto. El valor de fibra es de 0,08% mientras que en la investigación de Girón (2016), presenta 5,13%, a diferencia a lo que presenta Sosa et al. (2018), en su investigación con la calabaza en galletas obtenido 0,05 en fibra, siendo similar el resultado obtenido en la presente investigación.

Los carbohidratos presentan un 82,92%, valor muy superior al 44,02% que presenta Logroño (2014), en su tratamiento T2 (90% harina de trigo y 10% mezcla alimentaria). A diferencia a lo que manifiesta Carrasco y Sánchez (2019), donde utilizaron mezclas de harina de trigo y coronta de maíz morado, obteniendo como resultado en T3 (75 % de haría de trigo y 25 % de coronta de maíz morado) en 68,17 % de carbohidratos siendo inferior al resultado obtenido en la presente investigación, considerando que el plátano presenta una elevada cantidad de almidón en su composición 73,42% según (Soto, 2010) y es el ingrediente con mayor presencia en el mejor tratamiento de las galletas.

Análisis microbiológico realizado al mejor tratamiento

Los resultados microbiológicos se realizaron los primeros días después de elaborado el producto y se detallan a continuación:

Cuadro 4. Valores en ufc/g de aerobios mesófilos, mohos y levaduras al mejor tratamiento T6

Item	Parámetros	Métodos	Resultados T6 (A2B2)
1	Aerobios Mesófilos	FDA/CFSAN/BA M 3	$< 1x^{10}$ UFC/g
2	Mohos	AOAC 997.02	$< 1x^{10}$ UFC/g
3	Levaduras	AOAC 997.02	$< 1x^{10}$ UFC/g

UFC/g: Unidad formadora de colonias por gramo.

Los resultados obtenidos en el laboratorio se mantuvieron dentro de la norma NTE INEN 2085 (2005) que rige los requisitos microbiológicos para galletas; se determinó entonces que en el análisis a los días siguientes después de elaborado el producto el resultado fue $< 1x^{10}$ que significa que en la determinación de aerobios mesófilos (ufc/g); mohos y levaduras (ufc/g) en una serie de tres (3) placas de petrifilm ninguna salió con cantidad de microorganismos, lo que se establece que esta galleta esta apta para el consumo humano y libre de contaminación microbiológica porque está en el rango de aceptabilidad de la norma e inclusive en cuanto a los mohos y levaduras está por debajo del valor mínimo, los resultados obtenidos se asemejan a los que expresa (Quezada et al., 2019), en su investigación de galletas hechas de harina de trigo y harina de papa china con $1.3x^{10}$ ufc/g.

Análisis físico-químico realizado al mejor tratamiento

Los resultados del mejor tratamiento respecto a los análisis físico-químicos se detallan en el cuadro 5:

Cuadro 5. Resultados del análisis químicos

Ítem	Parámetros	Métodos	Resultados T6 (A2b2)
1	Ph	INEN 181	6,35
2	Acidez	Volumétrico	0,16%

Los resultados obtenidos en el laboratorio se mantuvieron dentro de la norma NTE INEN 2085 (2005) que rige los requisitos físicos-químicos para galletas; se determinó entonces que en el análisis de pH (potencial de hidrogeno) presentó 6,35 de pH, en lo que es el parámetro acidez tiene 0,16 %, presentando un valor menor en referencia a otras galletas elaboradas, en la investigación de Bravo y Pérez (2016) en donde realizaron galletas enriquecidas de avena y quinua presentando una acidez de 0,15%, dato similar al presente trabajo. El pH en las galletas saladas tiende hacia valores ácidos (5,13 a 5,7) a diferencia de productos comerciales que tienen valores cercanos a la neutralidad (7,16) Hernández et al. (2017), siendo el pH de las galletas elaboradas similares a las comerciales.

Estudio económico al mejor tratamiento

El presente estudio económico se realizó tomando en cuenta la materia prima, insumos, mano de obra, servicios básicos, estimados según el balance de materiales, este se obtuvo del mejor tratamiento por análisis sensorial.

Valores por gramos de los ingredientes respectivamente al mejor tratamiento.

Cuadro 6. Valor de los ingredientes por g. respectivamente

Materia Prima	Cantidad usada masa	Precios (Kg.)	Cantidad usada \$	Costo Total
Harina de quinua	250 Gr	4,50	2,25	2,25
Harina de plátano	500 Gr	1,16	1,16	1,16
Harina de avena	250 Gr	1,20	0,60	0,60
Azúcar	320 Gr	1,00	0,32	0,32
Leche	200 Gr	0,80	0,18	0,18
Esencia de vainilla	20 Gr	1,50	0,30	0,30
Polvo de hornear	50 Gr	1,06	0,45	0,45
Huevos	200 Gr	0,15	0,45	0,45
Mantequilla	150 Gr	1,00	0,45	0,45
Subtotal	1940 Gr			6,16
Mano de obra				
Obreros	Jornal/Día	90 minutos	8	1,50
Insumos				
Fundas de polipropileno	250gr	0,12	0,72	0,72
Agua	1m3	0,05	0,11	0,11
Gas	Cilindro 15 Gr	1,60	0,065	0,65
Subtotal				1,48
Costo Total Por El Mejor Tratamiento				\$ 9,14

El estudio económico de los tratamientos se realizó considerando la formulación de la galleta, a partir de las harinas de quinua, plátano y avena, usando azúcar e insumos restantes, ubicándoles valores y unidades en gramos tales como se los utilizó para el proceso de elaboración de la galleta.

Se indica la estimación económica para la producción de un lote por 1940 gr para el mejor tratamiento T6 (A2B2), para el cual salieron 180 galletas, estimando 30 galletas por cada bolsa, con un peso de 250 g. El gasto en producir un total de 1940 g de masa inicial presentó un valor de \$ 9,14 dólares, a diferencia de la investigación de Darkhshan (2012) donde utilizó harina convencional en cantidades pequeñas e industriales donde los costes de producción fueron significativamente bajos.

Se determinó un valor a producir por cada funda de 250 g con un costo de \$1,52 en 30 galletas, esto significa que cada galleta tiene un valor de \$ 0,05, con un precio comercio de \$2,25 la bolsa de 30 galletas, tiene una rentabilidad del 32,4%, estando en el rango de precios que actualmente están en el mercado, teniendo en consideración que el producto es natural e innovador en el mercado nacional e internacional. Según Llerena (2010) la quinua como es de origen vegetal posee aminoácidos

esenciales como la lisina, lo que duplica el valor nutricional en este este cereal. Las galletas elaboradas de quinua, plátano y avena representan una posibilidad de alimentación sana y saludable para niños y adultos de todas las edades, según lo menciona Soni *et al* (2018) y hasta cierta manera disminuir enfermedades del corazón, diabetes, presión arterial alta, presentando un aporte importante la investigación realizada.

CONCLUSIONES

El tratamiento T6 presentó mejores características sensoriales que el resto de los tratamientos, presentando en su composición mayor porcentaje de harina de plátano, resultando ideal para cualquier público objetivo. Los parámetros estudiados estuvieron dentro de la normativa NTE INEN 2085 y se estimó un valor económico de venta, siendo un producto competitivo en relación a las demás galletas del mercado. Resulta necesario evaluar los beneficios que brinda a la salud para que pueda ser considerado un producto funcional.

LITERATURA CITADA

- Amin, T., Bashir, A., Dar, B., Naik, H. 2016. Development of high protein and sugar-free cookies fortified with pea (*Pisum sativum* L.) flour, soya bean (*Glycine max* L.) flour and oat (*Avena sativa* L.) flakes. *Rev. International Food Research Journal* 23(1): 72-76
- AOAC 934.01. 2000. Métodos oficiales de análisis International. Determinación de cenizas.
- AOAC 938.08. 2005. Métodos oficiales de análisis International. Determinación de cenizas.
- AOAC 997.02. 2016. Métodos oficiales de análisis International. Determinación de aerobios mesófilos, mohos y levaduras.
- AOAC17°TH. 2000. Métodos oficiales de análisis International. Determinación de grasas.
- Aparicio, A. y Ortega, R. 2016. Efectos del consumo del beta-glucano de la avena sobre el colesterol sanguíneo: una revisión. *Rev. Esp Nutr Hum Diet.* 20(2):127 - 139.
- Benítez, B., Olivares, J., Ortega, M., Barboza, Y., Rangel, L., Romero, Z. 2017. Formulación y evaluación fisicoquímica, microbiológica y sensorial de galletas enriquecidas con linaza como alimento funcional. *Rev. Sociedad Venezolana de Farmacología Clínica y Terapéutica.* 36(4):106-113.
- Bravo, J., Pérez, J. 2016. Evaluación del grado de sustitución de harina de avena (*Avena Sativa*) y harina de hoja de quinua (*Chenopodium Quinoa*) para

- formular una galleta enriquecida. Rev. Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación. 3- 2.
- Carrasco, C. y Sánchez Cajo, K. 2019. Determinación de la aceptabilidad de galletas elaboradas con diferentes concentraciones de harina de coronta de maíz morado (*Zea mays l*). Tesis de grado. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque – Perú. Pp. 1-85.
- Castaño, M., Correa, D. & Agudelo, L. 2019. Elaboración de productos tipo tallarín libres de gluten y evaluación de sus propiedades fisicoquímicas. Rev. U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica. 22.(1):2-7.
- Chávez, O. y Saltos, A. 2011. La nutrición y su influencia en el aprendizaje escolar de los niños/as de 4to año de educación general básica de la escuela "Joaquín Chiriboga" del cantón Guamote provincia del Chimborazo periodo 2010-2011. Guamote-Chimborazo-Ecuador.
- Chirinos, W. y Vargas, N. 2016. Análisis proximal de galletas de harían de trigo (*Triticum Vulgare*): Tapirama (*Phaseolus Lunatus*) de Pueblo Nuevo de Paraguaná.
- Chumo, N. y Rodríguez, J. 2018. Influencia de la sustitución parcial de harinas de cáscara de frutas en perfil de textura y calidad nutricional de una galleta. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí. Manabí-Ecuador. Pp. 1-57.
- COVENIN 1483:2001. 2019. Galletas: Norma Venezolana
- Darkhshan, K. 2012. Production and profitability of flour confectionary products in different sizes of Bakery Industry in Marathwada region (M. S.) India. Rev. Science Research Reporter 2(2):146-151
- Fernández, A., Rojas, E., Garcia, A., Mejia, J., Bravo, A. 2017. Evaluación fisicoquímica, sensorial y vida útil de galletas enriquecidas con subproductos proteicos de suero de quesería. Rev. Universidad del Zulia. vol. XXVI(2):71-79.
- Figuroa, D. 2005. Acceso a los alimentos como factor determinante de la seguridad alimentaria y nutricional y sus representaciones en Brasil. Rev. Revista Costarricense de Salud Pública. 14(27).
- Girón, J. 2016. Elaboración y valoración bromatología de galletas funcionales a base de cáscara de plátano verde (*Musa paradisiaca*) enriquecidas con semillas de Zambo (*Cucurbita ficifolia*) y endulzadas con stevia. Riobamba- Ecuador.
- Hernández, M. Castañeda, D. Corona, M. Rangel, A. Flores, M. Cerón, A. 2017. Compuestos bioactivos y capacidad antioxidante en galleta salada a base de desechos agroindustriales. 2:27-33.
- Kim, L. Lee, I., Kang, J., Kim G. 2002. Quality Characteristics of cookies with various levels of functional rice flour. Korean J. Food SCI. Technology. 34(4):642-646.
- Kishorgoliya, N., Mehra, M., Goswami, P. 2018. Nutritional quality of the developed multigrain flour and cookies. Rev. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. Pp. 2886-2888
- Llerena, K. 2010. Utilización de harina de quinua y trigo para la elaboración de galletas para niños del parvulario. Riobamba: Escuela Superior Politécnica, Chimborazo.
- Logroño, M. 2014. Análisis bromatológico, sensorial y aceptabilidad de galletas y bebidas nutritivas a base de una mezcla de quinua, arveja, zanahoria y tocte. ESPOCH.
- MSP (Ministerio de Salud Pública). 2002. Protección social en salud: Ecuador. Disponible en: https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Exclusi on_Salud_Ecuador_2002.pdf
- NTE INEN 181. 1991. Norma Técnica Ecuatoriana. Determinación de cloruros y el índice de pH.
- NTE INEN 2085. 2005. Norma Técnica Ecuatoriana. Galletas.
- NTE INEN 465. 1980. Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria. Determinación de la proteína bruta.
- NTE INEN 542. 1981. Norma Técnica Ecuatoriana. Determinación de fibra.
- Quezada, L., Contreras, C., Martínez, E., Mero, F. & González, H. 2019. Efecto de la sustitución de harina de trigo por harina de papa china (*Colocasia esculenta*) sobre las propiedades reológicas de la masa y sensoriales de galletas dulces. Rev. Alimentos Hoy. 27(47):49-63.
- Rossi, J. 2007. La combinación de los azúcares con las biomoléculas desde la cocina al organismo. Rev. ResearchGate. 67(2):162
- Soni, N., Kulkarni, A., Patel, L., 2018. Studies on development of high protein cookies. Rev. International Journal of Chemical Studies. 6(6):439-44
- Sosa, A., Urrieta, J., Hernández, R. & Antonio, R. 2018. Caracterización nutrimental de productos alimenticios

- a base de haría de calabaza “Cucurbita lundelliana”.
Rev. Técnicas de Enfermería. 2(6): 22-31.
- Sotelo, A., Bernuy, N., Vilcanqui, F., Paitan., E., Ureña.,
M. & Vílchez. 2019. Galleta elaborada con harina de
quinua, fibras del endospermo de tara y hojas de agave:
Valor biológico y aceptabilidad global. Rev. Scientia
Agropecuaria. 10(1):73-78.
- Soto, V. 2010. Cuantificación de almidón total y de
almidón resistente en harina de plátano verde (*musa
cavendishii*) y banana verde (*musa paradisiaca*). Rev.
Boliviana de Química. 27 (2) :94-96.
- Tobar, A., Hernández, A., Quintanilla, L. & Girón, S.
2017. Elaboración de galletas sin gluten utilizando
granos básicos guatemaltecos: Maíz blanco y Frijol
negro. Rev. Ingeniería y Ciencia. 1: 21-46.
- Torres, L., Flórez, I. & Tarazona, M. 2019. Desarrollo de
una galleta dulce reducida en grasa y azúcar,
enriquecida con harina de amaranto. Rev. Nutrición
Clínica Y Dietética Hospitalaria. 39 (2):134-139.
- Vázquez, I., Quiñones, O., Trancoso, N., Pensabén, J. &
Ochoa, L. 2018. Evaluación sensorial y propiedades
físicoquímicas de galletas suplementadas con harina
de camote (*Ipomoea batatas* L.). Rev.
Agroproductividad. 11(7):113-119.
- Videa, M., Villareyna, F., Roda, H. & López F. 2018.
Harina de plátano (*musa paradisiaca* l.) En
combinación con harina de maíz, para la elaboración
de tortillas. Rev. De Ciencia y Tecnología El Higo. 8:
10-21.