



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**“ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE UN
CUPCAKE A BASE DE HARINA DE ACHIRA (*Canna edulis*)
FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum l*)
Y PAPAYA (*Carica papaya*)”**

TESIS DE GRADO

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO

AUTOR: MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

TUTOR: CARLOS PILAMUNGA PH.D.

RIOBAMBA – ECUADOR

2015

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

El Tribunal de Tesis certifica que: El trabajo de investigación: “**ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE UN CUPCAKE A BASE DE HARINA DE ACHIRA (*Canna_ edulis*) FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum l*) Y PAPAYA (*Carica papaya*)**” de responsabilidad de la señorita egresada Mayra Rosa Torres Alberca, ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Dra. Nancy Veloz
DECANA FACULTAD

Dra. Ana Albuja
**DIRECTORA DE ESCUELA
BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

Dr. Carlos Pilamunga Ph.D.
DIRECTOR DE TESIS

Dr. Carlos Espinoza
MIEMBRO DE TRIBUNAL

**COORDINADOR
SISBB – ESPOCH**

NOTA DE TESIS ESCRITA

Yo, Mayra Rosa Torres Alberca, soy responsable
De las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta
Tesis; y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado,
Pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
DE CHIMBORAZO

MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

DEDICATORIA

*A Dios por darme la vida, por ser mi guía y mi luz a diario.
A mis padres Daniel y Gladys
Quienes han sido un apoyo fundamental
En cada etapa de mi vida.*

*A mis hermanos Bairon y Denisse
quienes de una u otra forma me incentivaron
a seguir brindándome sus palabras
y amor incondicional.*

*A mí adorado hijo Christian
Quien es motivo de lucha e inspiración diaria,
Quién en los momentos más difíciles
Con una sonrisa, pureza y amor hace que me olvide de todo.
A Ricky quien con sus palabras, confianza y amor
Me alentó a seguir luchando por aquel que parecía un sueño*

AGRADECIMIENTO

*Mi más grande agradecimiento a Dios por
todas las bendiciones derramadas sobre mí.
A mis padres por haberme inculcado valores
por su amor, confianza y dedicación.*

*Al Dr. Carlos Pilamunga y al Dr. Carlos Espinoza
Por su asesoría y colaboración para que el
Presente trabajo investigativo se lleve a cabo.*

*Un especial agradecimiento
A la Escuela Hispanoamérica y
A sus panelistas de degustación
Por su cooperación brindada.*

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ANEXOS

CAPÍTULO I

1	MARCO TEÓRICO.....	1
1.1	Bases teóricas.....	1
1.1.1	Malnutrición.....	1
1.1.1.2	Tipos de desnutrición calórica proteica.....	2
1.1.1.3	Prevención.....	2
1.1.1.3	Importancia del calcio en la dieta diaria.....	3
1.1.1.4	Consecuencias de la deficiencia de calcio en la etapa de crecimiento.....	3
1.1.1.5	Consecuencias de la deficiencia de calcio en la etapa de embarazo.....	3
1.1.1.6	Fuentes alimenticias ricas en Calcio.....	4
1.1.1.7	Importancia de la vitamina A en la dieta diaria.....	4
1.1.1.8	Consecuencias de la deficiencia de vitamina A en la etapa de crecimiento.....	4
1.1.1.9	Consecuencias de la deficiencia de vitamina A en la etapa de embarazo.....	5
1.1.1.10	Fuentes alimenticias ricas en vitamina A.....	5
1.1.1.11	Importancia de la vitamina C en la dieta diaria.....	5
1.1.1.12	Consecuencias de la deficiencia de vitamina C en la etapa de crecimiento.....	6
1.1.1.13	Consecuencias de la deficiencia de vitamina C en la etapa de embarazo.....	6
1.1.1.14	Fuentes alimenticias ricas en vitamina C.....	6
1.1.2	Cupcake.....	6
1.1.2.1	Definición.....	6
1.1.2.2	Historia del Cupcake.....	7

1.1.2.3	Partes principales del cupcake.....	7
1.1.3	Materias primas principales para la elaboración del cupcake.....	7
1.1.3.1	Harina de achira o Sagú comestible.....	8
1.1.3.2	Origen del almidón de achira.....	8
1.1.3.3	Requisitos de la harina de achira o sagú.....	8
1.1.3.4	Criterio de calidad.....	8
1.1.3.5	Valor nutritivo y composición nutricional.....	8
1.1.3.6	Usos de la harina de achira.....	9
1.1.4	Harina de garbanzo.....	10
1.1.4.1	Valor nutritivo y composición nutricional.....	10
1.1.4.2	Origen del garbanzo.....	11
1.1.4.3	Propiedades del garbanzo.....	11
1.1.5	Papaya.....	12
1.1.5.1	Origen de la Papaya.....	12
1.1.5.2	Composición química.....	12
1.1.6	Análisis proximal.	13
1.1.6.1	Humedad.....	13
1.1.6.2	Proteína.....	14
1.1.6.3	Ceniza.	14
1.1.6.4	Fibra.....	14
1.1.6.5	Grasa o Extracto Etéreo.....	15
1.1.6.6	(ELnN) Extracto Libre no Nitrogenado.....	16
1.1.7	pH.....	16
1.1.8	Análisis Microbiológico.....	16
1.1.8.1	Hongos.....	17
1.1.8.2	Aerobios mesófilos.....	17
1.1.8.3	Coliformes Totales.....	17
1.1.9	Evaluación sensorial.....	17
CAPÍTULO II		
2	METODOLOGÍA.....	20
2.1	Parte Experimental.....	20
2.2	Lugar de investigación.....	20
2.3	Materiales, reactivos y equipos.....	20

2.3.1	Materia Prima.....	20
2.3.2	Materiales.....	21
2.3.3	Reactivos.....	21
2.3.4	Equipos.....	22
2.3.5	Medios de cultivo.....	22
2.4	Métodos y técnicas empleadas.....	23
2.4.1	Fase experimental.....	23
2.4.2	Formulación utilizada para la elaboración del cupcake.....	23
2.4.3	Proceso para elaboración del cupcake.....	23
2.4.4	Proceso de elaboración de cupcake testigo.....	24
2.5	Prueba de aceptabilidad.....	24
2.5.1	Prueba de medición del grado de satisfacción a través de la escala hedónica verbal y gráfica para la selección del cupcake harina de achira (<i>Canna edulis</i>) y harina de garbanzo (<i>Cicer arietinum l</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>).....	26
2.6	Análisis bromatológico de los cupcake.....	26
2.6.1	Determinación de Humedad.....	26
2.6.2	Determinación de ceniza.....	26
2.6.3	Determinación de proteína.....	26
2.6.4	Determinación de fibra.....	26
2.6.5	Determinación de extracto etéreo.....	26
2.6.6	Determinación de extracto libre no nitrogenado.....	27
2.6.7	Determinación del pH.....	27
2.7	Determinación de calcio.....	27
2.8	Determinación de vitamina C.....	27
2.9	Determinación de vitamina A.....	28
2.10	Determinación microbiológica del cupcake con mayor aceptabilidad y el cupcake testigo.....	28
2.10.1	Determinación de aeróbios mesófilos.....	28
2.10.2	Determinación de Mohos y Levaduras.....	29
2.10.3	Determinación de Coliformes Totales.....	29
CAPÍTULO III		
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31

3.1	Análisis, interpretación y discusión de resultados.....	31
3.1.1	Tabulación de datos de degustación.....	31
3.1.1.1	Análisis Sensorial.....	31
3.1.1.2	Resultados de la prueba para elección de cupcakes a base de harina de achira (<i>Canna_edulis</i>) fortificado con harina de garbanzo (<i>Cicer arietinum l</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>) mediante la escala hedónica verbal y escala hedónica facial.....	32
3.1.2	Resultados del análisis bromatológico en las tres formulaciones del cupcake a base harina de achira (<i>Canna_edulis</i>) fortificado con harina de garbanzo (<i>Cicer arietinum l</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>) con el cupcake testigo.....	34
3.1.2.1	Análisis de Proteína.....	35
3.1.2.2	Análisis de Ceniza.....	37
3.1.2.3	Análisis de Humedad.....	38
3.1.2.4	Análisis de Extracto Etéreo.....	39
3.1.2.5	Análisis de Fibra.....	41
3.1.2.6	Análisis de extracto libre no nitrogenado.....	42
3.1.2.7	Análisis de Calcio.....	44
3.1.2.8	Análisis de vitamina C.....	45
3.1.2.9	Análisis de vitamina A.....	46
3.1.3	Resultados de la evaluación microbiológica de las las tres formulaciones del cupcake a base harina de achira (<i>Canna_edulis</i>) fortificado con harina de garbanzo (<i>Cicer arietinum l</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>)	47
3.1.4	Resultados del pH de las tres formulaciones del cupcake a base harina de achira (<i>Canna_edulis</i>) fortificado con harina de garbanzo (<i>Cicer arietinum l</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>).....	49
3.2	Pruebas de hipótesis.....	49
	CONCLUSIONES	50
	RECOMENDACIONES	51
	PALABRAS CLAVE O DESCRIPTORES	52
	BIBLIOGRAFÍA	53

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1:	Composicion por cada 100 gramos de materia seca del rizoma...	- 8 -
CUADRO 2:	Composicion de la harina de garbanzo por cada 100 gramos	- 10 -
CUADRO 3:	Composición química de la papaya	- 12 -
CUADRO 4:	Resultado de la escala hedónica verbal de los jueces con la multiplicación por el factor	- 32 -
CUADRO 5:	Resultado de la escala hedónica facial de los jueces con la multiplicación por el factor	- 32 -
CUADRO 6:	Resultados de proteína aplicando el test de tukey.....	- 36 -
CUADRO 7:	Resultados de ceniza aplicando el test de tukey	- 38 -
CUADRO 8:	Resultado de humedad aplicando el test de tukey.....	- 39 -
CUADRO 9:	Resultados de extracto etéreo aplicando el test de tukey.....	- 40 -
CUADRO 10:	Resultados de fibra aplicando el test de tukey.	- 42 -
CUADRO 11:	Resultados de extracto libre no nitrogenado aplicando el test de tukey... ..	- 43 -
CUADRO 12:	Resultados de calcio aplicando el test de tukey.....	- 45 -
CUADRO 13:	Resultados de vitamina C aplicando el test de tukey.	- 46 -

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1:	Ingredientes usados en la formulación en la elaboración del cupcake.....	- 23 -
TABLA 2:	Resultados del análisis bromatológico en las tres formulaciones del cupcake a base harina de achira (<i>Canna_edulis</i>) fortificado con harina de garbanzo (<i>Cicer arietinum l</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>) con el cupcake testigo.	- 35 -
TABLA 3:	Resultados del análisis microbiológico.	- 48 -

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N 1:	Elección según la frecuencia del cupcake a base de harina de achira (<i>Canna_edulis</i>) fortificado con harina de garbanzo (<i>Cicer arietinum l</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>) mediante la escala hedónica verbal.	- 33 -
GRÁFICO N 2:	Elección según la frecuencia del cupcake a base de harina de achira (<i>Canna_edulis</i>) fortificado con harina de garbanzo (<i>Cicer arietinum l</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>) mediante la escala hedónica facial.....	- 33 -
GRÁFICO N 3:	Relación del contenido de proteína de las tres formulaciones del cupcake a base de harina de achira (<i>Canna_edulis</i>) fortificado con harina de garbanzo (<i>Cicer arietinum l</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>) con el cupcake testigo.....	- 35 -
GRÁFICO N 4:	Relación del contenido de ceniza de las tres formulaciones del cupcake a base de harina de achira (<i>Canna_edulis</i>) fortificado con harina de garbanzo (<i>Cicer arietinum l</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>) con el cupcake testigo.....	- 37 -
GRÁFICO N 5:	Relación del contenido de humedad de las tres formulaciones del cupcake a base de harina de achira (<i>Canna_edulis</i>) fortificado con harina de garbanzo (<i>Cicer arietinum l</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>) con el cupcake testigo.....	- 38 -
GRÁFICO N 6:	Relación del contenido de extracto etéreo de las tres formulaciones del cupcake a base de harina de achira (<i>Canna_edulis</i>) fortificado con harina de garbanzo (<i>Cicer arietinum l</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>) con el cupcake testigo.....	- 39 -
GRÁFICO N 7:	Relación del contenido de fibra de las tres formulaciones del cupcake a base de harina de achira (<i>Canna_edulis</i>) fortificado con harina de garbanzo (<i>Cicer arietinum l</i>) y papaya (<i>Carica papaya</i>) con el cupcake testigo.....	- 41 -
GRÁFICO N 8:	Relación del contenido de extracto libre no nitrogenado de	

las tres formulaciones del cupcake a base de harina de achira (*Canna_edulis*) fortificado con harina de garbanzo (*Cicer arietinum l*) y papaya (*Carica papaya*) con el cupcake testigo..... - 42 -

GRÁFICO N 9: Relación del contenido de calcio de las tres formulaciones del cupcake a base de harina de achira (*Canna_edulis*) fortificado con harina de garbanzo (*Cicer arietinum l*) y papaya (*Carica papaya*) con el cupcake testigo..... - 44 -

GRÁFICO N 10: Relación del contenido de vitamina C de las tres formulaciones del cupcake a base de harina de achira (*Canna_edulis*) fortificado con harina de garbanzo (*Cicer arietinum l*) y papaya (*Carica papaya*) con el cupcake testigo..... - 45 -

GRÁFICO N 11: Relación del contenido de vitamina en la formulación N2 del cupcake a base de harina de achira (*Canna_edulis*) fortificado con harina de garbanzo (*Cicer arietinum l*) y papaya (*Carica papaya*) con el cupcake testigo..... - 46 -

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N 1:	Escala hedónica o llamada también “escala de caritas de nueve puntos”.....	- 18 -
FIGURA N 2:	Diagrama del proceso elaboración cupcake a investigar	- 24 -
FIGURA N 3:	Diagrama del proceso elaboración cupcake testigo.....	- 24 -

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

FOTOGRAFÍA N 1: Molienda del garbanzo.....	- 83 -
FOTOGRAFÍA N 2: Tratamiento térmico para la harina de garbanzo.	- 83 -
FOTOGRAFÍA N 3: Harina de achira.....	- 83 -
FOTOGRAFÍA N 4: Harina de garbanzo	- 84 -
FOTOGRAFÍA N 5: Papaya.....	- 84 -
FOTOGRAFÍA N 6: Leche.....	- 84 -
FOTOGRAFÍA N 7: Azucar	- 84 -
FOTOGRAFÍA N 8: Huevos	- 85 -
FOTOGRAFÍA N 9: Premezcla de harinas	- 85 -
FOTOGRAFÍA N 10: Mezcla de ingredientes	- 85 -
FOTOGRAFÍA N 11: Mezcla vertida en moldes.....	- 86 -
FOTOGRAFÍA N 12: Horneo de los cupcakes	- 86 -
FOTOGRAFÍA N 13: Medición del ph de la muestra	- 86 -
FOTOGRAFÍA N 14: Determinación de humedad.....	- 87 -
FOTOGRAFÍA N 15: Determinación de ceniza.....	- 87 -
FOTOGRAFÍA N 16: Determinación de proteína	- 88 -
FOTOGRAFÍA N 17: Determinación de grasa.....	- 88 -
FOTOGRAFÍA N 18: Información de resultados del análisis microbilógico	- 89 -
FOTOGRAFÍA N 19: Información de resultados de vitamina A.....	- 90 -

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N 1: Test de degustación correspondiente a la escala hedónica verbal (modelo encuesta)	- 60 -
ANEXO N 2: Test de degustación correspondiente ala escala hedónica facial (modelo encuesta)	- 61 -
ANEXO N 3: Norma técnica ecuatoriana nte inen 518: 1981. determinación de humedad y materia seca.....	- 62 -
ANEXO N 4: Norma técnica ecuatoriana nte inen 520: 1980. determinación de ceniza.....	- 64 -
ANEXO N 5: Norma técnica ecuatoriana nte inen 519: 1980. determinación de proteína.....	- 66 -
ANEXO N 6: Norma técnica ecuatoriana nte inen 522: 1980. determinación de fibra.....	- 70 -
ANEXO N 7: Norma técnica ecuatoriana nte inen 523: 1980. determinación de grasa.....	- 73 -
ANEXO N 8: Norma técnica ecuatoriana nte inen 389: 1980. determinación de pH.....	- 76 -
ANEXO N 9: AOAC 917.02. Determinación de Calcio.....	- 77 -
ANEXO N 10: NTE INEN 2085: 2005 GALLETAS; REQUISITOS.....	- 79 -
ANEXO N 11: Determinación de vitamina A	- 80 -
ANEXO N 12: Receta cupcake.....	- 82 -
ANEXO N 13: Fotografías	- 83 -

RESUMEN

Se elaboró un cupcake rico en Proteína que contenga en su composición elementos funcionales como es la vitamina A, vitamina C y Calcio a partir de usar harinas de C. La elaboración del cupcake se realizó empleando tres formulaciones F1 (75% - 25%), F2 (50% - 50%) y F3 (25% - 75%) de harina de Achira y Harina de Garbanzo empleando en cada una de las formulaciones 100 gramos de papaya y a la vez comparados con un cupcake testigo, con una composición diferente. Se realizó el análisis sensorial con un panel de 50 niños entre 9 y 10 años este test se empleó la escala Hedónica facial y verbal, también comprendió un análisis microbiológico en el cual se analizó aerobios totales, coliformes totales, mohos y levaduras en el cual se observa que no tuvo crecimiento microbiano elevado encontrándose dentro de los rangos de la norma establecida debido a que se mantuvo un ambiente de esterilidad e inocuidad antes, durante y después de la elaboración; además un análisis bromatológico al igual que la cuantificación de vitamina C realizado por volumetría, vitamina A por HPLC. La fórmula con mayor aceptación sensorial fue la F2 (50% - 50%) con un contenido de Calcio de 868.49%, Vitamina C de 57.77 %, valores de Proteína de 8.40 % evidenciándose el valor funcional del cupcake. Al consumir este cupcake como fuente de proteína, vitamina C, vitamina A y Ca es pertinente la recomendación de consumirlo para la prevención de enfermedades a la vez es un alimento energético, económico y versátil.

SUMMARY

It was prepared a cupcake rich in protein whose composition contains functional nutrients such as vitamin A, vitamin C and calcium by using flours of C.

The preparation of the cupcake was based on three formulations F1(75%-25%) , F2 (50%-50%) and F3 (25%-75%) of achira (*Canna edulis*) and chickpea flour by adding 100 g of papaya to each of the formulations while compared with a witness sample cupcake, with a different composition. Sensory analysis was conducted with a panel formed by 50 children between 9 and 10 years old. This test was based on the facial and verbal hedonic scale, it also was performed a microbiological analysis in which the total aerobic, total coliforms, molds and yeasts, was determined, consequently, it is possible to make evident that the microbial growth was not significant so, this product accomplishes the normal regulations since it was kept in a sterile and safe atmosphere; before, during and after processing, in addition to this, a chemical composition analysis as well as vitamin C quantification by means of volumetric method, and vitamin A by HPLC, was carried out.

The formula which higher sensory acceptance corresponded to F2 (50%-50%) whose calcium content is 868.49%, 57.77% of vitamin C, rates of 8.40% of protein, which makes evident the functional value of this cupcake. When consuming this cupcake as a source of protein, vitamin C, vitamin A and Ca. it is worth to mention that this product can be consumed for disease prevention at the same time it is an energetic, economic and versatile food.

INTRODUCCIÓN.

Basándonos en información obtenida por la ENSANUT-ECU 2011-2013 (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición) nos damos cuenta que existe una gran preocupación por los datos arrojados en los que se habla de malnutrición y anemia en adolescentes, niños y madres embarazadas debido a que no hay una adecuada dieta energética, proteica, hierro y zinc. **(RESUMEN EJECUTIVO/TOMO, 2013)**

En la zona centro como son en las provincias de Chimborazo, Imbabura, Bolívar, Cañar tienen altos riesgos de desnutrición. En estos sectores se encontró que la mayoría de la población sufre de deficiencia nutricional, así como también mediante estudios encontramos que existe la presencia de exceso de peso con un 14% de los cuales 8% presentan sobrepeso y 6% con obesidad. También debemos resaltar que este estudio revela que el exceso de peso es más común en los niños de las escuelas privadas (20,6%) que en los de las escuelas públicas (10,4%). **(YEPEZ RODRIGO, y otros. 2010).**

En Ecuador, existe en la actualidad un problema nutricional muy importante al igual que en casi todos los países de América Latina como es la malnutrición energética proteica que se da por la ingesta en exageración de ciertos alimentos o a su vez por la deficiencia, de acuerdo a las encuestas de la Ensanut-Ecu 2011-2013. Debido a esto nos vemos en la necesidad de crear productos con elevado índice de carbohidratos, proteína, vitaminas y minerales para reemplazar productos consumidos comúnmente por los niños. **(SARANGO ONTANEDA, A. E. 2014)**

El cupcake comercial es un alimento compuesto de harina de trigo, agua, sal, levadura y materias grasas y se cocina en el horno. Los alimentos que consumen mayoritariamente la población Ecuatoriana son los carbohidratos, grasa y en menor proporción proteínas, fibra, vitaminas y minerales. El valor nutricional va a depender del tipo de cupcake que se consuma ya que la mayoría son con una cubierta de crema o dulce, pero en este caso el cupcake que se propone elaborar permitirá obtener los nutrientes necesarios para una dieta balanceada con gran aporte de hidratos de carbono, proteínas además con una cantidad elevada de vitamina A, vitamina C y Ca.

En nuestro país mediante la construcción del Plan Nacional del Buen Vivir se plantea una nueva forma de solucionar la problemática acerca de varios puntos estratégicos y así lograr el objetivo 3 que es de mejorar la calidad de vida de la población para lo que se plantea como políticas estratégicas entre una de ellas el de promover entre la población y en la sociedad hábitos de alimentación nutritiva y saludable que permitan gozar de un nivel de desarrollo físico, emocional e intelectual acorde con su edad y condiciones físicas, mediante el desarrollo e implementación de mecanismos que permitan fomentar en la población una alimentación saludable, nutritiva y equilibrada, para una vida sana y con menores riesgos de malnutrición y desórdenes alimenticios. (PNBV. 2013)

Los componentes que formaran parte del cupcake propuesto que le dan valor Funcional y Nutraceuticos al cupcake es la harina de achira, harina de garbanzo y la papaya. Los tubérculos no convencionales son una gran fuente de almidón siendo un constituyente mayoritario para aportar en nuestra dieta energía.

Debido a la poca información que tenemos de la harina de achira y las ventajas que tiene no ha existido un abarcamiento en el área industrial considerándose necesario realizar estudios para poder ampliar la diversidad y así sustituir de una manera parcial o total el uso de materias primas convencionales como es la harina de trigo.

Las características del almidón lo constituyen en una promesa capaz de ayudar al desarrollo socio-económico del Ecuador.

Una de las proteínas más importantes es la amilasa y el almidón de achira tiene un alto contenido de amilasa. (RIBERA PILATASIG, J. H. 2006)

La achira además de ser plantas ornamentales, tiene propiedades diuréticas (rizosomas), sudoríparas y previene o cura enfermedades epidémicas. Y gracias a que no se utiliza insecticidas para su cultivo se considera un producto orgánico.

Los cereales son un alimento muy valioso desde el punto de vista nutricional gracias al valor nutricional de las legumbres que son ricas tanto o más que las carnes y también son los más carentes de agua. (**GONZÁLEZ TORO, A.** 2013)

Según Gonzales Toro probablemente la harina de garbanzo es una fuente rica en proteínas, carbohidratos de absorción lenta, fibra, vitaminas y minerales es una harina que no posee gluten esta harina es muy importante ya que ayuda a la prevención del colesterol, problemas cardiocirculatorios, problemas de hipertensión, previene el estreñimiento, la diabetes y enfermedades hepáticas.

Además la harina de garbanzo es importante para el sistema nervioso (irritabilidad y falta de sueño), síntomas de la menopausia y es adecuado para la tensión psicofísica y de estrés. También se recomienda para evitar las flatulencias y favorecer la digestión. (**GONZÁLEZ TORO, A.** 2013)

En cuanto al uso de la papaya en este proyecto de investigación es porque existen estudios preliminares realizados en ratas de experimentación, por parte del Departamento de Toxicología y Farmacología de la Facultad de Ciencias Farmacológicas de la Universidad de Nigeria en los que se demuestra las propiedades benéficas de la pulpa para combatir úlceras pépticas. (**FITCH, M. M.** 1992).

Además los científicos adjudican y documentan los beneficios digestivos y la purificación intestinal, refuerza el sistema inmune, previene enfermedades pulmonares y un fuerte luchador contra el cáncer.

Nuevas investigaciones a cargo de (International Journal of Food Science and Nutrition) en el 2007 revelan que la papaya detienen el cáncer de pecho gracias a los carotenoides presentes en ella.

Mediante estudios según el International Journal of Oncology en Octubre 2008 se comprueba los isotiocianatos que inhiben la formación y desarrollo de células del cáncer a través de rutas múltiples y mecanismos variados. (**GUJSKA, E. y otros.** 1990).

La presente investigación nos aporta una alternativa para una correcta alimentación energética proteica para los niños brindándonos la posibilidad de mejorar en cuanto a sus hábitos alimenticios, reemplazando alimentos altos en grasa, azúcares y grasas saturadas por un cupcake rico en nutrientes esenciales como lo son los carbohidratos, proteínas, vitamina C, vitamina A y calcio. Para lograr así una alimentación saludable nutritiva y equilibrada para una vida sana.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Bases Teóricas

1.1.1 Malnutrición

Es la consecuencia del consumo deficiente o excesivo en la ingestión de alimentos y/o enfermedades infecciosas que nos llevan a un estado de desnutrición. Cuando la infancia va acompañada de desnutrición se manifiestan efectos no deseados en la etapa de crecimiento, desarrollo cognitivo y salud.

También si nos referimos a la malnutrición que se da por ingesta exagerada de alimentos nos lleva a un estado de obesidad o sobrepeso; considerándose a la obesidad como un indicador modificable de riesgo para la evolución de padecimientos no infecciosos crónicos como puede ser la hipertensión, diabetes mellitus II, algunos tipos de cáncer y males cardiovasculares. **(RESUMEN EJECUTIVO/TOMO. 2013)**

Los dos factores se derivan de una variabilidad entre los requerimientos corporales y el empleo de nutrientes esenciales. **(SARANGO ONTANEDA, A. E. 2014)**

Pocas veces se menciona a la malnutrición como causa directa en muertes de niños pero sucede por muchas razones entre las de mayor importancia están el poco acceso a los alimentos y una alimentación no apropiada al ingerirlos.

El consumo inadecuado de proteínas nos lleva a una desnutrición calórico-proteica dada en niños, mujeres embarazadas o en periodo de lactancia y ancianos manifestándose con una deficiencia en vitaminas, minerales y proteínas. **(PÉREZ, H. 2006)**

1.1.1.1 Tipos de desnutrición calórica proteica

Existen tres tipos:

- La desnutrición calórico-proteica seca: o llamado marasmo, es aquella persona que esta deshidratada y su contextura es delgada.
- La desnutrición calórico-proteica húmeda: o también conocido como kwashiorkor (primer niño) aquella persona que aparenta estar gorda pero en realidad está hinchada por los líquidos que se retienen en su organismo.
- Desnutrición intermedia. (**WATERLOW, J.** 1996).

1.1.1.2 Prevención

En el Ecuador el Ministerio de Salud Pública junto con la Coordinación Nacional de Nutrición se ha tomado varias medidas para erradicar la malnutrición entre estas mencionamos a:

- Nutrición de la mujer gestante.
- Practicas integrales del parto.
- Evaluación del crecimiento de niños/as menores de 5 años y de 5 a 9 años.
- Alimentación complementaria y lactancia materna.
- Suplementación con micronutrientes
- Normas de nutrición para prevención primaria del sobrepeso y la obesidad en niños/as y adolescentes.

- Normas de nutrición para prevención secundaria del sobrepeso y la obesidad en niños/as y adolescentes. (**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. 2011**)

1.1.1.3 Importancia del calcio en la dieta diaria

Uno de los minerales más abundantes en el organismo es el Calcio, para que exista una buena mineralización y defensa debe existir el Calcio y se encuentra en un 99 % en el esqueleto. Tiene varias funciones en el organismo permite la contracción muscular, la transmisión de los impulsos nerviosos son posibles gracias al Calcio al igual que el funcionamiento del Calcio.

La mayor asimilación de Calcio de los alimentos es en la etapa de crecimiento y hasta los veinticinco años, esto va disminuyendo con el transcurso de los años, sedentarismo y por causas genéticas, etc. (**VELASQUES, Alicia. et al. 1998**)

1.1.1.4 Consecuencias de la deficiencia de calcio en la etapa de crecimiento

Aproximadamente se necesita de un consumo diario de Calcio en niños de 800 mg/día y hasta 1000- 1200 mg/día si hay consumos inferiores a esta cantidad se da un crecimiento en forma retardada, desarrollo intelectual mínimo, incremento de infecciones, ceguera, bocio, anemia raquitismo, inadecuada mineralización ósea. (**ATALAH, E. y otros. 1980**)

1.1.1.5 Consecuencias de la deficiencia de calcio en la etapa de embarazo

El embarazo se dará con una consecuente baja ganancia de peso o a su vez con baja de peso, anemia materna, incremento en la mortalidad materna, incremento de probabilidades de infección, ceguera nocturna. Feto con bajo peso y a su vez en el nacimiento elevado riesgo de muerte. (**ATALAH, E. y otros. 1980**)

1.1.1.6 Fuentes alimenticias ricas en Calcio

Los alimentos que deben contener calcio son la leche y sus derivados, como son los quesos, yogurt y crema, es decir, los lácteos así también en el chocolate con leche, las tortillas, sardinas en lata, salmón, brócoli, espinacas, naranjas, almendras, pan de trigo, semillas de girasol, garbanzo, ajonjolí, perejil, nabos y levaduras. (**RODRÍGUEZ, M.** 2001)

1.1.1.7 Importancia de la vitamina A en la dieta diaria

Esta vitamina forma parte de las vitaminas liposolubles (soluble en grasa). Por esta razón se acumula en el hígado en el organismo pero principalmente en órganos como hígado y tejido adiposo. La mayoría de alimentos básicos como son los cereales o tubérculos, así como en ciertas frutas como el mango, papaya y melón ayudan al aumento de contenido Vitamina A en el organismo. (**DE LA CAMPA, J. D. y otros.** 1996)

Las funciones fisiológicas que realiza en el organismo son principalmente en el ojo ya que significa un punto clave del sistema pigmentario que son necesarios que son indispensables para la visión periférica además del color, así también para el crecimiento y producción del púrpura visual, mantenimiento de células epiteliales, ayuda en la gluconeogénesis y síntesis de mucopolisacáridos, contribuye al desarrollo óseo ayuda a la producción de hormonas esteroideas y la estabilidad lisosómica. (**DE LA CAMPA, J. D. y otros.** 1996)

1.1.1.8 Consecuencias de la deficiencia de vitamina A en la etapa de crecimiento

La más común de las patologías causadas por deficiencia de Vitamina A es la xeroftalmía, también causan ceguera infantil, infecciones parasitarias, gastroenteritis y sarampión. (**FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION.** 2013)

1.1.1.9 Consecuencias de la deficiencia de vitamina A en la etapa de embarazo

Se necesita durante el embarazo 800 ug/día de Vitamina A valores por debajo de este causan enfermedades como anemia, deformaciones en el feto hasta la muerte de la madre. (**FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION.** 2013)

1.1.1.10 Fuentes alimenticias ricas en vitamina A

Se encuentra presente en las verduras de hojas color verde oscuro, los frutos amarillos, las raíces color anaranjado principalmente las zanahorias y los aceites de palma son las fuentes principales de provitamina A. También se encuentran en huevos, carne, leche, queso, hígado o riñón. (**FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION.** 2013)

1.1.1.11 Importancia de la vitamina C en la dieta diaria

Llamado también ácido ascórbico es uno de los nutrientes esenciales y fundamentales para el organismo, importante para la salud celular y tisular.

Pertenece al grupo de las vitaminas hidrosolubles, esta debe ser ingerida a través de los alimentos directamente ya que no se puede sintetizar por el organismo.

Según la FDA las dosis de ácido ascórbico que debemos ingerir son 60 mg/día. Esta vitamina es indispensable en niños ya que ayuda en el desarrollo físico y mental. Así como en mujeres embarazadas y en periodo de lactancia es relevante el uso de esta vitamina y en mayores cantidades que normalmente. (**MÁRQUEZ, M. y otros.** 2002).

1.1.1.12 Consecuencias de la deficiencia de vitamina C en la etapa de crecimiento

Produce anemia, gingivitis, sangrados nasales, formación de hematomas, metabolismo lento, dolor e inflamación de articulaciones, debilitamiento del esmalte de los diente,

también produce escorbuto, debilitamiento del sistema inmunológico y dificultades en el aprendizaje. (MÁRQUEZ, M. y otros. 2002).

1.1.1.13 Consecuencias de la deficiencia de vitamina C en la etapa de embarazo

Una de las graves consecuencias por déficit de esta vitamina C es el poco desarrollo del cerebro del feto (estudio de Kens Lykkesfeldt en la Universidad de Copenhague), aumento del riesgo de parto prematuro especialmente en la segunda mitad del embarazo, dificultad en el desarrollo de huesos fuertes en el bebé., complicaciones en el embarazo como la pre-eclamsia. (MÁRQUEZ, M. y otros. 2002).

1.1.1.14 Fuentes alimenticias ricas en vitamina C

Los alimentos ricos en vitamina C son principalmente los vegetales verdes, frutas cítricas, papaya, mango, piña y las papas. (MÁRQUEZ, M. y otros. 2002).

1.1.2 Cupcake

1.1.2.1 Definición

Postre pequeño para una persona. (**DEFINICION DEL CUPCAKE**)

1.1.2.2 Historia del Cupcake

Tiene orígenes en EEUU nace en el siglo XIX se realizaban en cazuelas o moldes de barro, además de ese apareamiento se habla de que su nombre se hizo porque en la antigüedad se medían en tazas los ingredientes para la preparación no de forma exacta con balanza como se realiza en la actualidad. (**HISTORIA DEL CUPCAKE**)

1.1.2.3 Partes principales del cupcake

- **Base:** No es más que la masa para la torta horneada en recipientes pequeños para esto podemos usar varias alternativas como las más comunes que son de vainilla y también existe la ventaja que podemos inventar o crear alguna receta para masa dependiendo los requerimientos y los variados gustos.
- **Cobertura:** Llamado también frosting que no es más que la decoración que se le coloca en la parte de arriba es de forma opcional.
- **Relleno:** No todos lo llevan esto queda a gusto del que lo elabora y la preferencia del consumidor se pueden usar frutas secas, mermelada u otros.
(HISTORIA DEL CUPCAKE)

1.1.3 Materias primas principales para la elaboración del cupcake.

1.1.3.1 Harina de achira o Sagú comestible

“Según el CODEX STAN 301R- 2011 se considera a la harina de sagú comestible al producto que se elabora partiendo de la medula del núcleo blando de la planta de sagú sea esto a partir de métodos mecánicos como pulverización o molienda seguido de remojo y decantación y luego secado.” **(NORMA REGIONAL PARA LA HARINA DE SAGÚ COMESTIBLE)**

La achira es una planta con mayor rendimiento de almidón, mientras el rizoma va avanzando en la edad produce menos.

La terminología almidón se utiliza para poder hablar acerca de un cumulo de materiales con variadas formas y dimensiones exclusivo de plantas. Los seres vivos digerimos este almidón gracias a la amilasa salival y la amilasa pancreática.

Este almidón posee propiedades fisicoquímicas más apropiadas por lo cual muestra mayor resistencia en procesos de industrias que la mayoría de almidones que se derivan de otras fuentes cereales. **(ESTUDIO PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE BIZCOCHOS DE ACHIRA)**

1.1.3.2 Origen del almidón de achira

La achira es una planta de origen andino cultivada por los Incas se difundió a Asia en especial Vietnam y aquí se usa para el uso de pastas alimenticias. **(ACCIONES FURURAS - CORPOICA)**

1.1.3.3 Requisitos de la harina de achira o sagú

1.1.3.4 Criterio de calidad

La harina debe estar libre de sabores u olores extraños; así como debe estar exenta de materias extrañas y suciedad. **(NORMA REGIONAL PARA LA HARINA DE SAGÚ COMESTIBLE)**

1.1.3.5 Valor nutritivo y composición nutricional

Estos muestran un grado elevado de almidón, proteína, vitaminas y minerales.

CUADRO 1: COMPOSICION POR CADA 100 GRAMOS DE MATERIA SECA DEL RIZOMA

ELEMENTOS	CONTENIDO
Agua	70.00 g
Carbohidratos	70.00 g
Proteínas	2.70 g
Lípidos	0.10 g

Cenizas	4.18 g
Fibra	0.80 g
Almidón	16.00 g
Calorías	126.00 g
Vitaminas	
Vitamina A	8.00 mg
Minerales	
Calcio	35.00 mg
Hierro	9.30 mg
Fósforo	33.00 mg

❖ FUENTE; MORENO, G., PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE CULTIVO DE SAGÚ: 1995

1.1.3.6 Usos de la harina de achira

El almidón es usado en una gran variedad de industrias debido a su contenido de materias primas.

Usándose en:

- La industria textil para almidonar prendas obteniendo una adherencia en fibras de las telas y así lograr mejor aspecto.
- En la industria alimenticia en bizcochos, bizcochuelos, pan, galletas, relleno de productos para dieta y en sopas instantáneas (espesante), etc.
- En la industria farmacéutica en relleno de fármacos solidos
- Industria papelera y adhesiva la usa por su gelatinización de alta viscosidad, baja solubilidad, gran captación de agua y toxicidad nula y es una buena opción para el reciclado así como también brinda mejores características en el papel. **(RIBERA PILATASIG, J. H. 2006).**

1.1.4 Harina de garbanzo

La harina de garbanzo no muy conocida aun en el Ecuador, se obtiene de moler los garbanzos al contrario en la India y en otros países es muy consumida, se la puede reemplazar muy bien a la harina de trigo sirve para los enfermos celiacos por lo que esta harina no tiene gluten. (GUJSKA, E. y otros. 1990).

1.1.4.1 Valor nutritivo y composición nutricional

La harina de garbanzo tiene similares propiedades al garbanzo es decir tiene fibra, minerales y vitaminas así como carbohidratos.

CUADRO 2: COMPOSICION DE LA HARINA DE GARBANZO POR CADA 100 GRAMOS

ELEMENTOS	CONTENIDO
Agua	10.22
Calorías	369 kcal
Grasa	6.69 g
Proteína	22.39 g
Carbohidratos	57.80 g
Fibra	10.8 g
Potasio	846 mg
Sodio	64 mg
Fosforo	318 mg
Calcio	105 mg
Cobre	45 mg
Magnesio	166 mg
Hierro	4.86 mg
Zinc	2.81 mg
Tiamina (vit B1)	0.486 mg
Riboflavina (vit B2)	0.106 mg
Niacina	1.762 mg
Folacina	437 mcg

Vitamina B6	0.492 mg
Vitamina A	41 IU

❖ FUENTE: GONZÁLEZ TORO., 2013

2.1.4.2 Origen del garbanzo

No se sabe realmente de donde apareció el garbanzo pero se tiene indicios de que aparece en un lugar del sur este de Turquía o al norte de Siria en donde era recogido con más cereales silvestres como la avena, trigo y leguminosas como la lenteja o los guisantes.

Según historiadores se cultivaba hace más de 10.000 años su cultivo fue transmitiéndose en todo el Mediterráneo. India y Asia. Los egipcios lo consideraban como un alimento básico junto con otros estos les brindaba energía a las personas que tenían trabajos forzosos como los que construían las pirámides y para las personas de estrato social alto ya que se consideraba un alimento de lujo. (GUJSKA, E. y otros. 1990).

2.1.4.3 Propiedades del garbanzo

Se usa por su bajo costo y alto valor nutritivo en la alimentación humana debido a que cuando se lo consume este previene enfermedades de la diabetes ya que mantiene los niveles de glucosa.

Debido a su alto contenido de lecitina ayuda a la prevención y disminución de niveles de colesterol y triglicéridos en sangre.

Producen menos flatulencias debido a su gran digestibilidad y gracias a la fibra soluble, folatos y magnesio que posee también elimina las grasas, mejora la digestión, problemas de colon, y es anticancerígeno.

Por su contenido elevado de ácidos grasos insaturados como el omega 3 y omega 6 cuidan el sistema cardiovascular ayudando a que se dé normalmente la circulación sanguínea.

En forma de emplastos sirve para verrugas Reduce los cálculos renales y de vesícula.

Su uso cosmético es muy importante gracias a que cuando se mezcla con miel elimina manchas en la piel.

Se usa también como forraje para animales dando como consecuencia una mejora en la cantidad extraída de leche. (ANTONIO, M. G. J. 1993).

1.1.5 Papaya

Fruta tropical rica y nutritiva saludable tiene un delicioso sabor conocida como árbol de la buena salud.

Llamado también mamón, melón o fruta bomba. El fruto puede ser de color amarillo, naranja o rosa. (BATESON, M. y otros. 1994).

1.1.5.1 Origen de la Papaya

Aparece en los México, Centroamérica y en el norte de América del Sur se ha ido difundiendo a los Valles de América del Sur. (MARTÍN, E. y otros. 2008).

1.1.5.2 Composición química

CUADRO 3: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA PAPAYA

ELEMENTOS	CONTENIDO
Agua	88.8 g
Calorías	39 kcal
Grasa	0.14 g
Proteína	8.81 g

Carbohidratos	8.81 g
Fibra	1.8 g
Potasio	257 mg
Sodio	3 mg
Fosforo	5 mg
Calcio	24 mg
Magnesio	10 mg
Vitamina C	61.8 mg
Vitamina A	284 IU
Tiamina (Vit B1)	0.03 mg
Riboflavina (Vit B2)	0.03 mg
Niacina	0.34 mg
Ácido Fólico	38 mg

❖ FUENTE. MURILLO S., 1984

1.1.6 Análisis proximal.

Este es un análisis que también es llamado el de Weende se realiza en la materia prima y en el producto final como requisito para cuantificar los porcentajes de Humedad, proteína, ceniza, fibra, grasa y carbohidratos sirve para la determinar el valor nutricional que posee cada alimento para de esta forma poderlo usar para la manufactura de acuerdo a las especificaciones que debe cumplir los alimentos procesados. (LUCERO, O. 2013)

1.1.6.1 Humedad.

Es básico conocer el contenido de agua ya que este es un parámetro de calidad debido a que si se encuentra en niveles superiores al 8% favorece el crecimiento de microorganismos. Uno de los métodos más comunes es la desecación en estufa de aire caliente para lo cual debemos pesar el alimento y evaporar la humedad totalmente luego lo pesamos nuevamente y obtenemos el resultado por diferencia. (**ANÁLISIS DE ALIMENTOS. FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS.** 2013)

1.1.6.2 Proteína.

Este es el nutriente más relevante en la dieta, si se realiza de forma adecuada la evaluación de este parámetro nos permite controlar la calidad del alimento. Su determinación se lo realiza mediante el método de Kjeldahl que evalúa la cantidad de nitrógeno total en la muestra para esta determinación se realiza una digestión con H_2SO_4 para luego añadirle NaOH o KOH y así proceder a una destilación con ácido bórico, después de esto. Después de la destilación se obtiene el resultado de la cantidad de nitrógeno orgánico e inorgánico y para saber el primer valor que es el que necesitamos ya que es el que nos indica el valor correspondiente al de los aminoácidos se debe multiplicar por un factor. (**ANÁLISIS DE ALIMENTOS. FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS.** 2013)

1.1.6.3 Ceniza.

Luego de la calcinación e incineración completa de los compuestos orgánicos del alimento queda el residuo inorgánico.

Se cuantifica cenizas en el alimento para conocer los minerales que se encuentran presentes, también nos permite saber si hay adulteraciones como que adición de talco, sal como conservadores auxiliares ilegales en la coagulación de la leche o quesos, el método usado para la incineración es la mufla o reverbero. (**ESPIN, J.** 2011.)

1.1.6.4 Fibra

Llamada también fibra cruda (FC) o fibra bruta corresponde a la parte orgánica no nitrogenada que aun siendo llevada a hidrólisis ácida y luego básica esta no se disuelve, debido a que está formada de un 90% de celulosa y 15% de lignina (compuestos insolubles) estructuras comunes en la estructura de las plantas. (**OCHOA, O. y Otros.** 2008).

Este método nos ayuda a determinar la cantidad de fibra presente en los alimentos que tiene un origen vegetal, se realiza una digestión durante media empleando solución de ácido sulfúrico e hidróxido de sodio luego de esto se realiza un filtrado al vacío y el residuo que queda luego de haberle hecho una desecación e incineración corresponde a la cantidad de fibra insoluble de dicho alimento. (FAO/OMS. 1999)

La Fibra dietética está considerada en dos grupos de acuerdo a la solubilidad que presente en el agua: soluble e insoluble.

- **Fibra soluble:** Corresponde a la fibra capaz de retener moléculas de agua para de esta forma transformarla a una especie de gel que hace que se digiera en menor tiempo y ayuda a la absorción de ciertos nutrientes presentes en los alimentos haciendo que esta sea adecuada para de esta manera contribuir a tener un tránsito lento en el intestino. Las sustancias pertenecientes a este grupo son las gomas, mucílagos, pectinas, polisacáridos de ciertas algas y ciertas hemicelulosas y celulosa modificada. (FAO/OMS. 1999)

- **Fibra insoluble:** las sustancias comprendidas en este grupo son la lignina, ciertas hemicelulosas, celulosa. Esta es la parte de la fibra que se considera que tiene una acción laxante ya que esta ayuda a incrementar el volumen en las heces y ayudando a una pronta evacuación, de tal manera que el tránsito intestinal es mayor. (FAO/OMS. 1999)

1.1.6.5 Grasa o Extracto Etéreo.

Existen varios métodos entre los más usados está el método de Soxhlet y el método de Goldfish los mismo que tienen la misma finalidad la extracción de lípidos mediante solventes orgánicos. Se obtiene el resultado sacando la diferencia del peso entre el balón antes de la extracción y después de la extracción y se cuantifica en porcentaje. (ANÁLISIS DE ALIMENTOS. FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS. 2013)

La diferencia entre estos dos métodos radica en que el método de Goldfish es menor el tiempo mediante un sistema continuo de reflujo.

Este método consiste en un equipo formado por un vaso que contiene el solvente y este a su vez asciende por acción del calor hacia los condensadores en forma de gas, para ahí transformarse en un líquido que se conduce hasta donde está el dedal con la muestra y a su paso arrastra los componentes grasos del alimento que se depositan al vaso que inicialmente albergaba el solvente. (**ANÁLISIS DE ALIMENTOS. FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS. 2013**)

1.1.6.6 (ELnN) Extracto Libre no Nitrogenado

Representa a la cantidad que está presente en el alimento la que brinda energía y por ende nos otorga calor. (**ANÁLISIS DE ALIMENTOS. FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS. 2013**)

1.1.7 pH

Parámetro fisicoquímico que determina si una sustancia acepta electrones es ácido y si cede electrones es básico. Este es un indicador primordial para establecer en qué condiciones generales se encuentra el producto debido a que este influye en múltiples acciones de alteraciones y de estabilidad y contribuye a la reproducción de microorganismos. (**VIGO, M. Y OTROS. 1981**).

1.1.8 Análisis Microbiológico

La manufactura en la industria alimenticia implica reunir condiciones higiénico-sanitarias para de esta manera saber la calidad microbiológica del producto o de las materias primas implicadas y así predecir el tiempo de vida útil o las posibles fuentes de contaminación. (**PRIETO, M. Y OTROS. 2008**).

En ciertos casos debido a que los alimentos no son totalmente estériles se consideran admisibles una cantidad reducida y para esto existen las normas nacionales e internacionales que lo regulan en donde se indica la forma y cantidad de tomar la

muestra, técnica y forma de interpretar los resultados. (**PASCUAL, M; CALDERON, V. 2000**).

1.1.8.1 Hongos.

Considerándose a los mohos y levaduras dentro de este grupo. Esta determinación es importante porque permite conocer si hay producción de alimentos fermentados y biotecnológicos, ayuda a determinar la presencia de micotoxinas y contaminación por deterioro. Cuando se da la presencia de micotoxinas puede producir alergias o intoxicaciones o a su vez infecciones. (**CANO, S. 2006.**)

1.1.8.2 Aerobios mesófilos.

Este es uno de los indicadores de calidad más común esta determinación al encontrarse elevada nos indican varios parámetros como son: una exagerada contaminación de la materia prima, inadecuada manipulación antes durante o después de la elaboración, alteración del producto, inadecuadas condiciones de salubridad. (**CANO, S. 2006**)

1.1.8.3 Coliformes Totales

Estos determinan la calidad higiénica del alimento durante el proceso de elaboración o etapa final. En general esta indica contaminación fecal ya que los coliformes están en el intestino de los animales y del hombre. (**CANO, S. 2006**)

1.1.9 Evaluación sensorial

Este análisis se compone de varias pruebas para apreciar la calidad de los alimentos y así puedan manifestar la aceptación del producto. (**ANZALDÚA, A. 1982**)

Están pruebas sirven para investigar nuevos e innovadores alimentos y así saber la aceptación del alimento. (**ANZALDÚA, A. 1982**)

Existen tres pruebas: afectivas, discriminativas y las descriptivas. (ANZALDÚA, A. 1982)

Dentro de las pruebas afectivas se encuentran la:

- Prueba de preferencia que consiste en que el juez elija una de las muestras. (ANZALDÚA, A. 1994)
- Prueba de medición del grado de satisfacción que es para evaluar más de dos muestras a la vez o a su vez para la obtención de mayor información acerca de un producto para esto se hace uso de la escala hedónica (del griego ἔδον que significa placer). (ANZALDÚA, A. 1994)

Esta escala hedónica son instrumentos que sirven para medir las sensaciones ya sean estas placenteras o desagradables. Estas escalas pueden ser verbales o gráficas (ANZALDÚA, A. 1994)

La escala hedónica verbal es una descripción verbal de la sensación por parte del juez. La escala hedónica gráfica es para evaluar más muestras o cuando existe un grado de dificultad para describir los puntos de la escala o cuando estamos tratando con jueces con ciertas limitaciones o a su vez cuando los jueces sean niños. Esta escala presenta un inconveniente de no ser tomadas en cuenta. (ANZALDÚA, A. 1994)

FIGURA N 1: ESCALA HEDÓNICA O LLAMADA TAMBIÉN “ESCALA DE CARITAS DE NUEVE PUNTOS”



❖ FUENTE: ANZALDÚA, A. 1982

- Prueba de aceptación que es la que nos ayuda a darnos cuenta de que las personas van a adquirir el producto esta implica más allá de la impresión ya sea agradable o desagradable “aspectos culturales socioeconómicos” o a su vez hábitos. (ANZALDÚA, A. 1982)

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

➤ **Parte Experimental**

2.1 Lugar de investigación.

La presente investigación se realizó en los siguientes laboratorios:

- ✓ Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- ✓ Laboratorio de Análisis Ambiental e Inspección Cesta
- ✓ Laboratorio de alimentos, aguas y afines. LABOLAB.

2.2 Personal Encuestado

- ✓ Estudiantes de séptimo año de básica de la Escuela Particular Bilingüe Hispanoamérica.

2.3 Materiales, reactivos y equipos

2.3.1 Materia Prima

- Harina de Achira (*Canna edulis*)
- Harina de Garbanzo (*Cicer arietinum l*)
- Papaya (*Carica papaya*)

- Azúcar
- Huevos
- Leche

2.3.2 *Materiales*

- Tazones
- Pinza para cápsula
- Cápsula
- Vidrio reloj
- Crisol Gooch
- Lana de Vidrio
- Matraz kitasato
- Balones Kjeldahl
- Buretas
- Matraz Erlenmeyer
- Probetas
- Cajas Petri
- Pipetas de 1mL
- Gradilla
- Tubos de Ensayo
- Pera succionadora

2.3.3. *Reactivos.*

- Agua destilada
- Sulfato de sodio
- Sulfato de cobre
- Ácido sulfúrico concentrado
- Hidróxido de sodio 0.25 N
- Ácido bórico al 2.5%

- Indicador mixto de verde de bromocresol con rojo de metilo
- Ácido clorhídrico 0.1 N estandarizado
- Hexano
- Ácido sulfúrico 0.13 M
- Hidróxido de sodio al 22 %
- Agua caliente

2.3.4 Equipos

- Molino
- Horno
- Balanza Analítica
- Mufla
- Reverbero
- Equipo para Proteína Kjeldahl
- Equipo para grasa Goldfish
- Equipo digestor para fibra LABCONCO
- Cámara de flujo laminar
- Estufa de distintas temperaturas
- Computadora

2.3.5 Medios de cultivo

- Placas Petri film para mohos y levaduras.
- Placas Petri film para aerobios Totales
- Placas Petri film para Coliformes Totales

2.4 Métodos y técnicas empleadas

2.4.1 Fase experimental

En el presente trabajo se realizaron cupcakes en tres diferentes formulaciones F1: 75% 25%; F2: 50% y 50 %; F3: 25% y 75% harina de achira y harina de garbanzo con 100 g de papaya en cada una de las formulaciones.

2.4.2 Formulación utilizada para la elaboración del cupcake

Se escogieron tres formulaciones y un testigo, en la siguiente tabla N° 1 observamos los porcentajes de harina de Achira (*Canna_edulis*) y harina de Garbanzo (*Cicer arietinum*) y papaya (*Carica papaya*).

TABLA 1: INGREDIENTES USADOS EN LA FORMULACIÓN EN LA ELABORACIÓN DEL CUPCAKE

Ingredientes	F1	F2	F3
Harina de trigo	0g	0g	0g
Harina de Achira	134.1g	84.4g	44.7g
Harina de Garbanzo	44.7g	84.4g	134,1g
Azúcar	80.0g	80.0 g	80.0 g
Leche	25 mL	25 mL	25 mL
Huevos	2 u	2 u	2 u

REALIZADO POR MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

Fue comparado con un producto de mayor consumo y comercializado en los supermercados de la ciudad.

2.4.3 Proceso para elaboración del cupcake

Para sintetizar el procedimiento del cupcake realizamos la Figura 2:

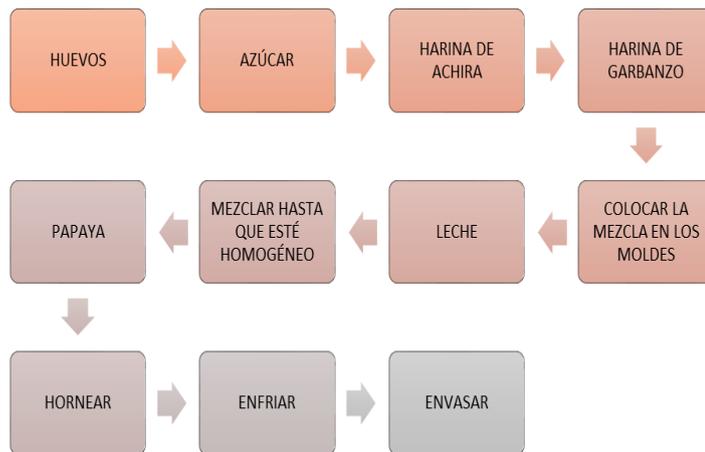


FIGURA N 2: DIAGRAMA DEL PROCESO ELABORACIÓN CUPCAKE A INVESTIGAR

2.4.4 Proceso de elaboración de cupcake testigo



FIGURA N 3: DIAGRAMA DEL PROCESO ELABORACIÓN CUPCAKE TESTIGO

2.5 Prueba de aceptabilidad

2.5.1 Prueba de medición del grado de satisfacción a través de la escala hedónica verbal y gráfica para la selección del cupcake harina de achira (*Canna edulis*) y harina de garbanzo (*Cicer arietinum l*) y papaya (*Carica papaya*).

Dicho análisis sensorial fue realizado a través de test de degustación que consistió en la escala hedónica verbal que constaba de las siguientes preguntas: 1) Me gusta mucho, 2)

Me gusta levemente, 3) Ni me gusta ni me disgusta, 4) Me disgusta ligeramente y 5) Me disgusta mucho. (Anexo N 1); en la que se consideró a 50 niños alumnos de la Escuela Particular Bilingüe Hispanoamérica a cada uno de ellos se les entregó las respectivas muestras de las tres formulaciones de los cupcakes para de esta manera conocer cuál es el que más les agrada a los jueces mostrándonos como más atractivo la formulación 2 del cupcake a base de harina de achira (*Canna_edulis*) fortificado con harina de garbanzo (*Cicer arietinum l*) y papaya (*Carica papaya*) correspondiendo al 50%, 50%.

También se realizó una encuesta que consistió en la escala hedónica facial (Anexo N 2); en la que se consideró a los mismos 50 niños alumnos de la Escuela Particular Bilingüe Hispanoamérica a cada uno de ellos se les entregó las respectivas muestras de las tres formulaciones de los cupcakes para de esta manera conocer cuál es el que más les agrada a los jueces corroborándonos como más agradable la formulación 2 del cupcake a base de harina de achira (*Canna_edulis*) fortificado con harina de garbanzo (*Cicer arietinum l*) y papaya (*Carica papaya*) correspondiendo al 50%, 50%.

En donde se tuvo:

Población: 50 personas

Número de muestras por persona: 3

Muestras Totales: 150 muestras de cupcake

Muestra 1: 50 muestras de cupcake con proporciones de 75% harina de achira y 25 % harina de garbanzo.

Muestra 2: 50 muestras de cupcake con proporciones de 50% harina de achira y 50 % harina de garbanzo.

Muestra 3: 50 muestras de cupcake con proporciones de 25% harina de achira y 75 % harina de garbanzo.

2.6 Análisis bromatológico de los cupcake

2.6.1 Determinación de Humedad.

Se determinó mediante técnicas establecidas en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 518 (Anexo N 3)

2.6.2 Determinación de ceniza.

Se determinó mediante técnicas establecidas en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 520 (Anexo N 4)

2.6.3 Determinación de proteína

Se determinó mediante técnicas establecidas en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 519 (Anexo N 5)

2.6.4 Determinación de fibra

Se determinó mediante técnicas establecidas en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 522 (Anexo N 6)

2.6.5 Determinación de extracto etéreo

Se determinó mediante técnicas establecidas en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 523 (Anexo N 7)

2.6.6 Determinación de extracto libre no nitrogenado

Para la determinación del ELnN este valor se suman los valores que obtuvimos de humedad ceniza, proteína, fibra y extracto etéreo en porcentaje y se restara de 100 y el resultado es el de carbohidratos correspondientes al alimento.

2.6.7 Determinación del pH

Se determinó mediante la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 389. (Anexo N 8)

2.7 Determinación de calcio

AOAC 917.02. Método Volumétrico (Anexo N 9)

2.8 Determinación de vitamina C

Método Volumétrico

- De la muestra preparada pesar 5 gramos y trasvasar a un Erlenmeyer (250 ml)
- Agregar agua destilada 100 mL y ácido clorhídrico concentrado (1 mL).
- Titular con solución de yodo N/10 con previa adición de solución indicadora de almidón soluble hasta obtener una coloración azul.

CÁLCULOS

Vitamina C= Volumen consumido yodo * normalidad del yodo (**LUCERO, O.** 2010)

2.9 Determinación de vitamina A

Se determinó mediante HPLC. (Anexo N 10)

2.10 Determinación microbiológica del cupcake con mayor aceptabilidad y el cupcake testigo.

2.10.1 Determinación de aeróbios mesófilos

Mediante Técnica Petrifilm AOAC Official Method 990.12

- Pesar 25 g de la muestra en una bolsa estéril.
- Agregar 225 mL de agua peptonada y homogenizar la muestra por un minuto (Dilución 10^{-1})
- A partir de la dilución tomar 1 mL y depositar en un tubo de 9 mL con agua peptonada, homogenizar con la misma pipeta 4 a 5 veces (Dilución 10^{-2})
- Colocar en una superficie plana la placa petrifilm, levantar el film superior y con una pipeta estéril adicionar en el centro del film 1 mL de la dilución.
- Bajar el film sobre el inóculo y ejercer una leve presión con un difusor durante 8 a 10 segundos, de forma tal, que se reparta el sembrado en el área circular del cultivo.
- Levantar el aplicador y esperar por un minuto a que modifique el gel.
- Incubar a 35 ± 1 °C por 48 horas \pm 2 horas las placas cara arriba en forma horizontal en pilas hasta 20 placas. E interpretar los resultados. (**AOAC OFFICIAL METHOD 990.12**)

2.10.2 Determinación de Mohos y Levaduras.

Instructivo técnico para Recuento de mohos y levaduras mediante Técnica Petrifilm AOAC Official Method 997.02.

- Preparar una dilución de la muestra utilizando diluyentes estériles como es el agua de peptonada al 0,1%.
- En una superficie coloque la placa. Con la pipeta perpendicular ponga en la placa la muestra (1 mL).
- Plante sobre la placa el dispersor de mohos y levaduras.
- Espere que se vuelva solido el gel y lleve a incubar.
- Incubar por 5 días de 21°C y 25°C.
- Una vez transcurrido el tiempo al contaje de colonias. **(PLACA PETRIFILM PARA RECUESTO DE HONGOS Y LEVADURAS**

2.10.3 Determinación de Coliformes Totales.

Instructivo técnico para Recuento de Coliformes y E. coli mediante Técnica Petrifilm AOAC Official Method 991.14.

- Inoculación

- En una superficie plana colocar la placa. Poner 1 mL de muestra.
- Con el aplicador colocar sobre el inóculo en el film superior. Mediante presión repartir y esperar que se solidifique el gel.

- **Incubación**

➤ Incubar las placas ($24\text{h} \pm 2\text{h}$ a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$).

- **Interpretación**

1. Interpretar los resultados. (AOAC OFFICIAL METHOD 991.14 ó 998.08)

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis, interpretación y discusión de resultados

3.1.1 Tabulación de datos de degustación

El ensayo de degustación (Anexo N 1) se realizó con la finalidad de comprobar que formulación del cupcake tenía mayor aceptación y determinar el orden de aceptabilidad por parte de 50 jueces. Si la de concentración de 75%HA- 25%HG; 50%HA-50%HG ó la de 25%HA-75%HG. Por lo que prefirieron la de 50%HA, 50%HG correspondiente a la formulación 2.

3.1.1.1 Análisis Sensorial

Las formulaciones del cupcake F1 (75%HA, 25%HG), F2 (50%HA, 50%HG) y F3 (25HA%. 75%HG.) con igual porcentaje de contenido de papaya fueron valoradas con pruebas de aceptación como se muestra en los siguientes cuadros.

En el cuadro N 4 se observa los resultados otorgados por parte de los jueces utilizando la escala hedónica verbal. Para determinar la formulación con mayor aceptación se consideró la sumatoria de la repuestas me gusta mucho, me gusta levemente, no me gusta ni me disgusta, me disgusta mucho y me disgusta ligeramente previa multiplicación por los factores 2, 1, 0, -1.-2 y en el cuadro N 5 se observan los resultados arrojados por parte de los jueces a los que se les realizo las encuestas de la prueba de degustación mediante la escala hedónica facial. Para determinar la formulación con mayor aceptación se consideró la sumatoria de la repuestas me gusta muchísimo, me gusta bastante , me gusta ligeramente no me gusta ni me disgusta, me

disgusta ligeramente, me disgusta bastante y me disgusta muchísimo previa multiplicación por los factores 3, 2, 1, 0, -1,-2,-3. Los resultados que se observan en el cuadro N 4 y cuadro N 5 manifiestan que la formulación con mayor aceptabilidad es la F2.

CUADRO 4: RESULTADO DE LA ESCALA HEDÓNICA VERBAL DE LOS JUECES CON LA MULTIPLICACIÓN POR EL FACTOR

Pregunta de ordenamiento	F1	F2	F3	factor	F1	F2	F3
me gusta mucho	8	18	3	2	16	36	6
me gusta levemente	17	11	4	1	17	11	4
no me gusta ni me disgusta	9	7	4	0	0	0	0
me disgusta ligeramente	10	8	20	-1	-10	-8	-20
me disgusta mucho	5	6	19	-2	-10	-12	-38
SUMA					13	27	-48

REALIZADO POR MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

CUADRO 5: RESULTADO DE LA ESCALA HEDÓNICA FACIAL DE LOS JUECES CON LA MULTIPLICACIÓN POR EL FACTOR

Pregunta de ordenamiento	F1	F2	F3	factor	F1	F2	F3
me gusta muchísimo	1	16	2	3	3	48	6
me gusta bastante	8	9	2	2	16	18	4
me gusta ligeramente	7	7	4	1	7	7	4
Ni me gusta ni me disgusta	18	12	3	0	0	0	0
me disgusta ligeramente	2	3	9	-1	-2	-3	-9
me disgusta bastante	8	3	1	-2	-16	-6	-24
me disgusta muchísimo	6	0	1	-3	-18	0	-54
SUMA					-10	64	-73

REALIZADO POR MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

3.1.1.2 Resultados de la prueba para elección de cupcakes a base de harina de achira (*Canna edulis*) fortificado con harina de garbanzo (*Cicer arietinum l*) y papaya (*Carica papaya*) mediante la escala hedónica verbal y escala hedónica facial.

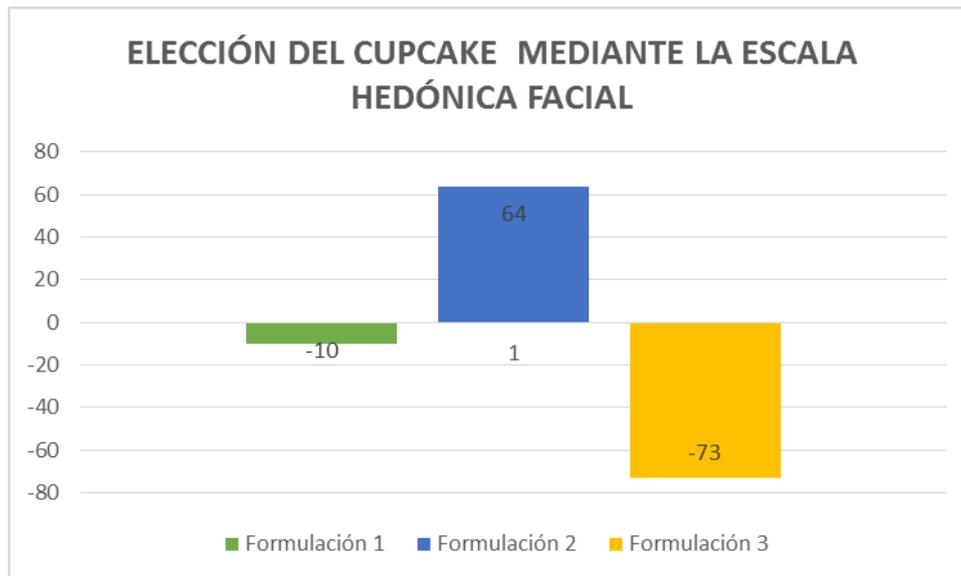
Luego de haber ejecutado el test de degustación se tabularon los datos de acuerdo a los resultados en las encuestas aplicadas a los jueces.

GRÁFICO N 1: ELECCIÓN SEGÚN LA FRECUENCIA DEL CUPCAKE A BASE DE HARINA DE ACHIRA (*Canna_edulis*) FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum l*) Y PAPAYA (*Carica papaya*) MEDIANTE LA ESCALA HEDÓNICA VERBAL.



Según la representación de la frecuencia de preferencia del cupcake por parte de los jueces el que obtuvo mayor aceptación es el de la formulación 2 que corresponde a las concentraciones de 50%HA, 50%HG con un total de 27 puntos; mientras que la formulación 1 con concentración de 75%HA, 25%HG obtuvo el segundo lugar con respuestas positivas de 13 niños y en tercer lugar se encuentra la formulación 3 que corresponde a las concentraciones de 25%HA, 75%HG teniendo una puntuación de -48 siendo este una respuesta negativa y se evidencia el rechazo hacia esta formulación.

GRÁFICO N 2: ELECCIÓN SEGÚN LA FRECUENCIA DEL CUPCAKE A BASE DE HARINA DE ACHIRA (*Canna_edulis*) FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum l*) Y PAPAYA (*Carica papaya*) MEDIANTE LA ESCALA HEDÓNICA FACIAL.



Según la representación de la frecuencia de preferencia del cupcake mediante la escala hedónica facial por parte de los jueces el que obtuvo mayor aceptación es la formulación 2 que corresponde a las concentraciones de 50%HA, 50%HG con un total de 64 puntos; mientras que la formulación 1 con concentración de 75%HA, 25%HG obtuvo un puntaje de -10 puntos y en tercer lugar se encuentra la formulación 3 que corresponde a las concentraciones de 25%HA, 75%HG que obtuvo un puntaje de -73 siendo esta una respuesta negativa muy elevada y se evidencia el rechazo hacia esta formulación.

3.1.2 Resultados del análisis bromatológico en las tres formulaciones del cupcake a base harina de achira (*Canna_edulis*) fortificado con harina de garbanzo (*Cicer arietinum l*) y papaya (*Carica papaya*) con el cupcake testigo.

Para el análisis de tratamientos de los datos experimentales se realizó con el análisis de varianzas Anova de un factor y como prueba complementaria el test de Tukey en las cuales se evaluaron las tres diferentes formulaciones del cupcake a base harina de achira (*Canna_edulis*) fortificado con harina de garbanzo (*Cicer arietinum l*) y papaya (*Carica papaya*) con el cupcake testigo.

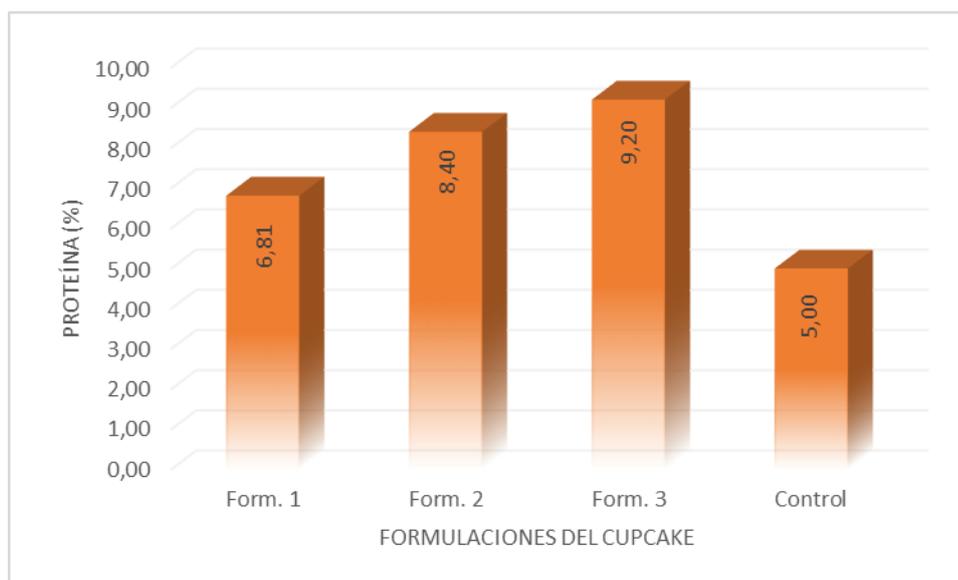
TABLA 2: RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO EN LAS TRES FORMULACIONES DEL CUPCAKE A BASE HARINA DE ACHIRA (*Canna_edulis*) FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum l*) Y PAPAYA (*Carica papaya*) CON EL CUPCAKE TESTIGO.

	F1	F2	F3	Testigo
Proteína	6.81 ± 0.08 b	8.40 ± 0.11 a	9.20 ± 0.42 a	5.00 c
Humedad	31.64 ± 0.66 a	31.87 ± 0.59 a	31.03 ± 0.04a	26.18 b
Cenizas	1.21 ± 0.11 a	1.52 ± 0.22 a	1.83 ± 0.20 a	1.32 a
Grasa	4.10 ± 0.06 c	5.52 ± 0.49b c	6.42 ± 0.08 a b	7.50 a
Fibra	2.04 ± 0.04a	2.93 ± 0.14a	2.67 ± 0.26 a	2.50 a
ELnoN	54.20 ± 0.04 b	49.66 ± 0.05 c	48.65 ± 0.08 d	57.50 a
Calcio	544.10 ± 0.16 c	868.49 ± 0.74a	818.23 ± 0.17 b	0.00 d
Vitamina C	57.66 ± 0.04a	57.77 ± 0.12a	57.72 ± 0.10 a	0.00 b

Nota: Diferencia significativa ($\alpha=0.05$). REALIZADO POR MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

3.1.2.1 Análisis de Proteína

GRÁFICO N 3: RELACIÓN DEL CONTENIDO DE PROTEINA DE LAS TRES FORMULACIONES DEL CUPCAKE A BASE DE HARINA DE ACHIRA (*Canna_edulis*) FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum l*) Y PAPAYA (*Carica papaya*) CON EL CUPCAKE TESTIGO.



Como podemos observar en el gráfico N 3 los resultados de la proteína en la formulación N 1 (75%HA - 25%HG), equivale a un porcentaje de 6.81%, en la formulación N 2 (50%HA - 50%HG) presenta un aporte de 8.40%; en la formulación N 3 (25%HA - 75%HG) de 9.20% mientras que en el cupcake testigo o control presenta un 5 % de proteína lo que nos indica que nuestro cupcake es de mayor aporte de proteína debido a las cantidades de harina de Achira y Harina de Garbanzo empleadas en cada una de las formulaciones.

CUADRO 6: RESULTADOS DE PROTEÍNA APLICANDO EL TEST DE TUKEY

Porcentaje de Proteína

Muestras	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	2	5,0000		
Formula 1	2		6,8100	
Formula 2	2			8,4000
Formula 3	2			9,2000
Sig.		1,000	1,000	,075

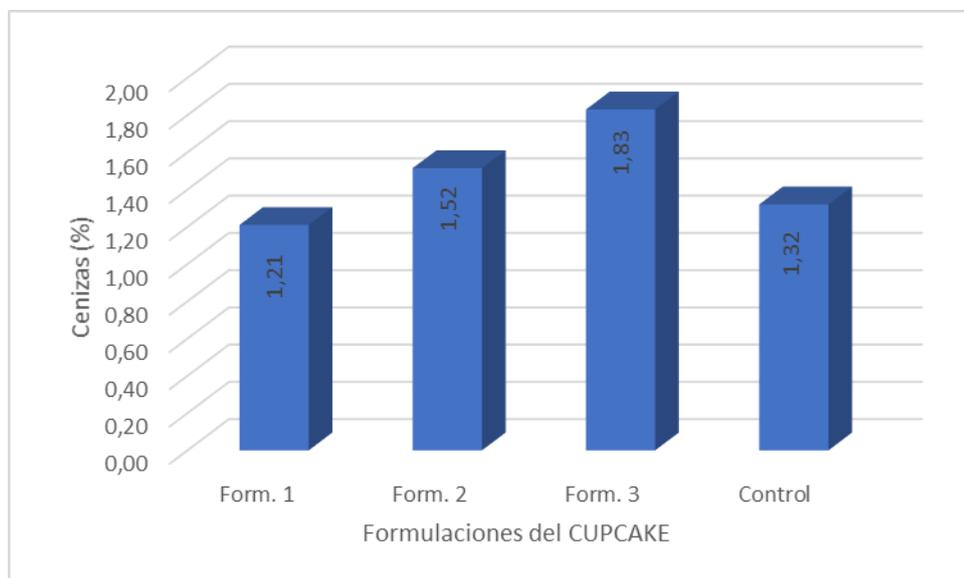
REALIZADO POR MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

Al aplicar la prueba de Tukey como se observa en el cuadro N 6 se encontraron diferencias significativas con un nivel de confiabilidad del 95% entre las formulaciones elaboradas en las que se puede observar que la F2 y F3 son idénticas y esto puede deberse a que en estas dos formulaciones existe un alto contenido de harina de garbanzo y esta tiene un valor de 17.8 g de proteína según la tabla de composición de alimentos ecuatorianos, mientras que en la F1 tiene una diferencia significativa de las F2 y F3 debido a que contiene un 75 % harina de achira y esta es pobre en Proteína que contiene 2.70 g, la F1, F2 y F3 tiene una diferencia significativa teniendo valores más altos que el cupcake testigo debido a que en las formulaciones elaboradas no se utiliza harina de trigo sino más bien se sustituyen las materias primas por otras muy diferentes como lo es la harina de achira que es una harina poco usada en nuestro medio y la harina de garbanzo.

Y en cuanto a la proteína presente al cupcake en cualquiera de las formulaciones es superior a las especificaciones mínimas a los requerimientos que exige la norma NTE INEN 2085: 2005 que manifiesta como mínimo de 3%.

3.1.2.2. Análisis de Ceniza

GRÁFICO N 4: RELACIÓN DEL CONTENIDO DE CENIZA DE LAS TRES FORMULACIONES DEL CUPCAKE A BASE DE HARINA DE ACHIRA (*Canna_edulis*) FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum l*) Y PAPAYA (*Carica papaya*) CON EL CUPCAKE TESTIGO.



En el gráfico observamos los resultados obtenidos en el laboratorio en cuanto a la ceniza de las tres formulaciones del cupcake elaborado a base de harina de achira y harina de garbanzo en el que se muestra que la formulación N1 (75%HA - 25%HG) presenta un 1.21 %, formulación N 2 (50%HA - 50%HG) corresponde a un valor de 1.52% y la formulación N 3 (25%HA - 75%HG) es de 1.83% y en el cupcake testigo encontramos una valor de 1.32%.

CUADRO 7: RESULTADOS DE CENIZA APLICANDO EL TEST DE TUKEY

Porcentaje de Ceniza

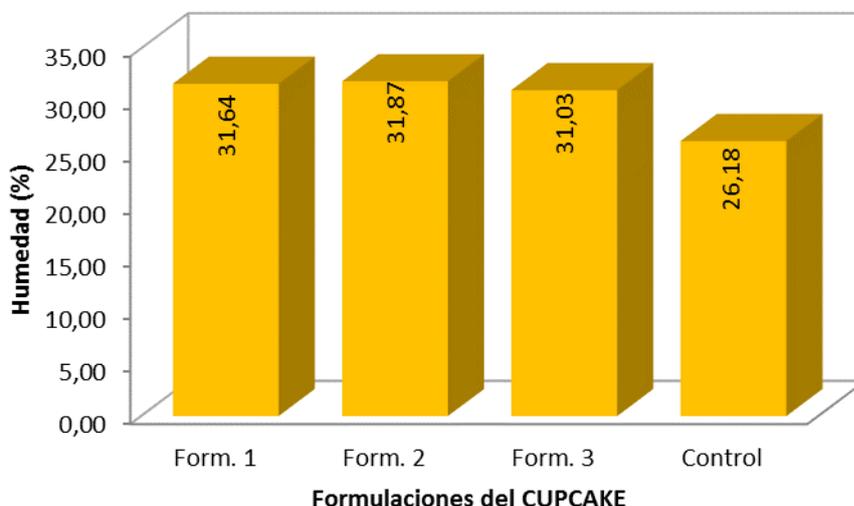
Muestras	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Formula 1	2	1,2100
Testigo	2	1,3200
Formula 2	2	1,5150
Formula 3	2	1,8300
Sig.		,056

REALIZADO POR MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

Como se observa en el cuadro N 7 al aplicar Tukey se encontró que no existe diferencias significativas con un nivel de confiabilidad del 95% entre las formulaciones estudiadas y el cupcake testigo debido a que todos son compuestos orgánicos donde el aporte mineral es bajo.

3.1.2.3 Análisis de Humedad

GRÁFICO N 5: RELACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE LAS TRES FORMULACIONES DEL CUPCAKE A BASE DE HARINA DE ACHIRA (*Canna_edulis*) FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum L*) Y PAPAYA (*Carica papaya*) CON EL CUPCAKE TESTIGO.



Como se observa en el gráfico N 5 se determinó la humedad y presenta en la formulación N1 (75%HA - 25%HG) 31.64%, formulacion N2 (50%HA - 50%HG) 31.87% y la formulacion N3 (25%HA - 75%HG) es de 31.03%.

CUADRO 8: RESULTADOS DE HUMEDAD APLICANDO EL TEST DE TUKEY.

Porcentaje de Humedad

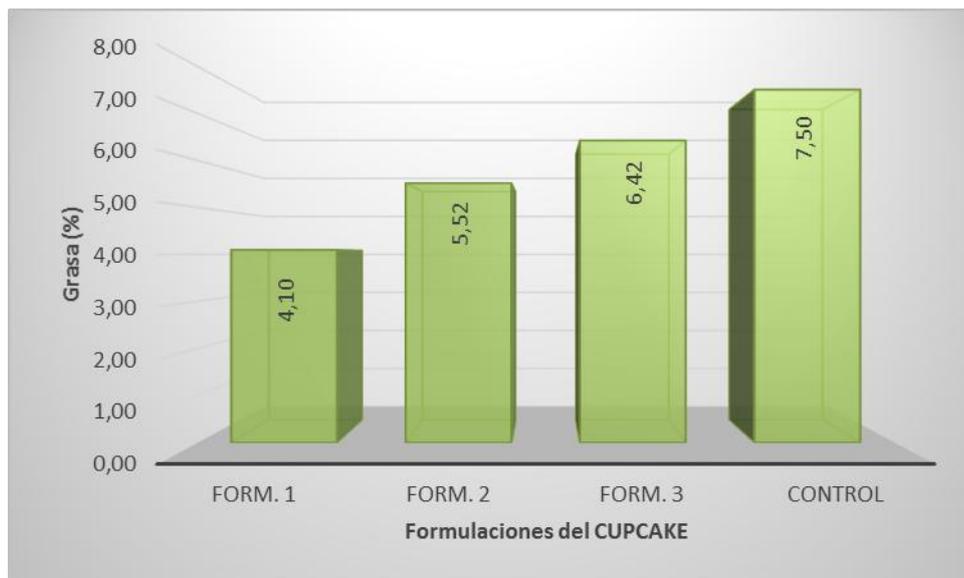
Muestras	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Testigo	2	26,1800	
Formula 3	2		31,0300
Formula 1	2		31,6400
Formula 2	2		32,3700
Sig.		1,000	,054

REALIZADO POR MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

En el cuadro N 8 se observa que al aplicar el test de Tukey con un nivel de confianza del 95% nos damos cuenta que las tres formulaciones realizadas son idénticas en cuanto a la humedad lo que se puede deber a que las formulaciones elaboradas contienen papaya mientras que si comparamos con la formulación testigo que tiene una humedad de 26.18% existe una diferencia significativa y esto se debe netamente a la ausencia de papaya o a su vez a la diferencia de temperatura en el proceso de horneado que pudo haber sido más alta.

3.1.2.4 Análisis de Extracto Etéreo

GRÁFICO N 6: RELACIÓN DEL CONTENIDO DE EXTRACTO ETÉREO DE LAS TRES FORMULACIONES DEL CUPCAKE A BASE DE HARINA DE ACHIRA (*Canna edulis*) FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum l*) Y PAPAYA (*Carica papaya*) CON EL CUPCAKE TESTIGO.



En el gráfico N 6 se puede evidenciar el contenido de extracto etéreo de la formulación N1 (75%HA - 25%HG) presenta un 4.10%, la formulación N 2 (50%HA - 50%HG) corresponde a un valor de 5.52% y la formulación N 3 (25%HA - 75%HG) es de 6.42%.

CUADRO 9: RESULTADOS DE EXTRACTO ETÉREO APLICANDO EL TEST DE TUKEY.

Porcentaje de Grasa

Muestras	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Formula 1	2	4,0950		
Formula 2	2		5,5150	
Formula 3	2		6,4200	
Testigo	2			7,5000
Sig.		1,000	,072	1,000

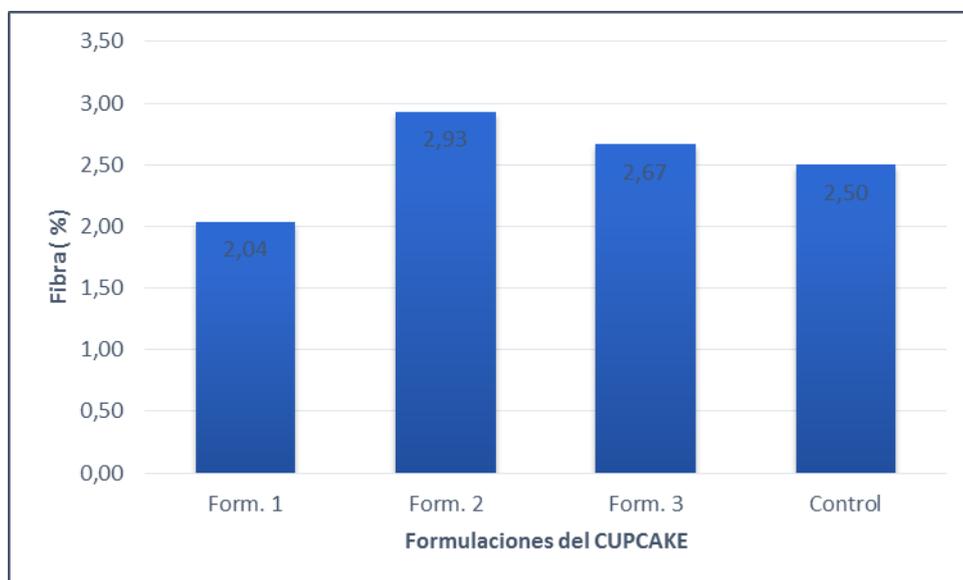
REALIZADO POR MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

En el cuadro N 9 se aprecia que al aplicar el test de Tukey se encontró diferencias significativas al 95% de confiabilidad lo que determina que la F1 y F2 presentan porcentajes relativamente bajos si comparamos con el cupcake testigo esto puede deberse a que en estas formulaciones se encuentra en mayor e igual cantidad la harina de achira y esta contiene un valor bajo en grasa, la F2 y F3 presentan cierta similitud debido a que en estas se encuentra mayor cantidad de harina de garbanzo y esta harina contiene mayor cantidad de grasa y la F3 comparada con el cupcake testigo contienen

un porcentaje similar y puede deberse a que está presente en un 75 % harina de garbanzo que se aproxima a la formulaciones testigo.

3.1.2.5 Análisis de Fibra

GRÁFICO N 7: RELACIÓN DEL CONTENIDO DE FIBRA DE LAS TRES FORMULACIONES DEL CUPCAKE A BASE DE HARINA DE ACHIRA (*Canna_edulis*) FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum l*) Y PAPAYA (*Carica papaya*) CON EL CUPCAKE TESTIGO.



En el gráfico N 7 se observan los resultados obtenidos en el análisis de Fibra se observa en el que el porcentaje que se encuentra en mayor cantidad es la formulación N 2 con un valor de 2.93%, seguido de la formulación N 3 que tiene un 2.67% y la formulación N 3 tiene un porcentaje de 2.04%.

CUADRO 10: RESULTADOS DE FIBRA APLICANDO EL TEST DE TUKEY.

Porcentaje de Fibra

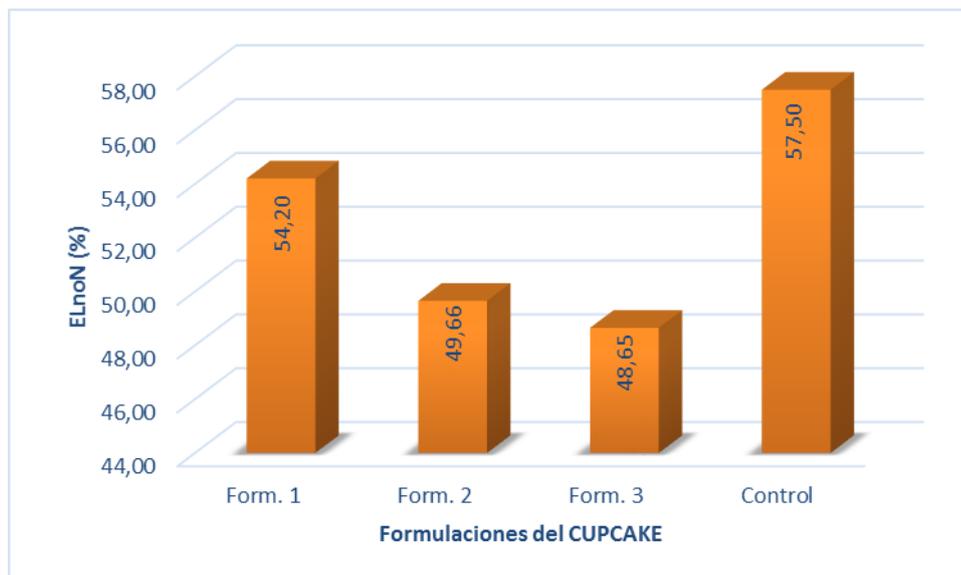
Muestras	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Formula 1	2	2,0400	
Testigo	2	2,5000	2,5000
Formula 3	2		2,6650
Formula 2	2		2,9300
Sig.		,118	,141

REALIZADO POR MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

Como se observa en el cuadro N 10 al usar la prueba de Tukey se determinó que no existe una diferencia significativa con un 95% de confiabilidad entre las formulaciones y el testigo lo que puede deberse a que los aportes de cada uno de las materias primas utilizadas son similares.

3.1.2.6 Análisis de extracto libre no nitrogenado

GRÁFICO N 8: RELACIÓN DEL CONTENIDO DE EXTRACTO LIBRE NO NITROGENADO DE LAS TRES FORMULACIONES DEL CUPCAKE A BASE DE HARINA DE ACHIRA (*Canna_edulis*) FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum l*) Y PAPAYA (*Carica papaya*) CON EL CUPCAKE TESTIGO.



En el gráfico N 8 se observa los resultados que obtuvimos de extracto libre no nitrogenado que hay en las diferentes formulaciones y el cupcake testigo en el que tienen un porcentaje de 57.50 % siendo el valor más alto debido a que este es elaborado con harina de trigo y esta tiene mayor cantidad de polisacáridos especialmente el almidón y si lo comparamos con la formulación N 1 (75%HA - 25%HG) que tiene un de 54.20%, la formulación N 2 (50%HA - 50%HG) corresponde a un valor de 48,65% y la formulación N 3 (25%HA - 75%HG) 48.65%.

CUADRO 11: RESULTADOS DE EXTRACTO LIBRE NO NITROGENADO APLICANDO EL TEST DE TUKEY.

Porcentaje de ELno N

Muestras	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Formula 3	2	48,6500			
Formula 2	2		49,6550		
Formula 1	2			54,2000	
Testigo	2				57,5000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

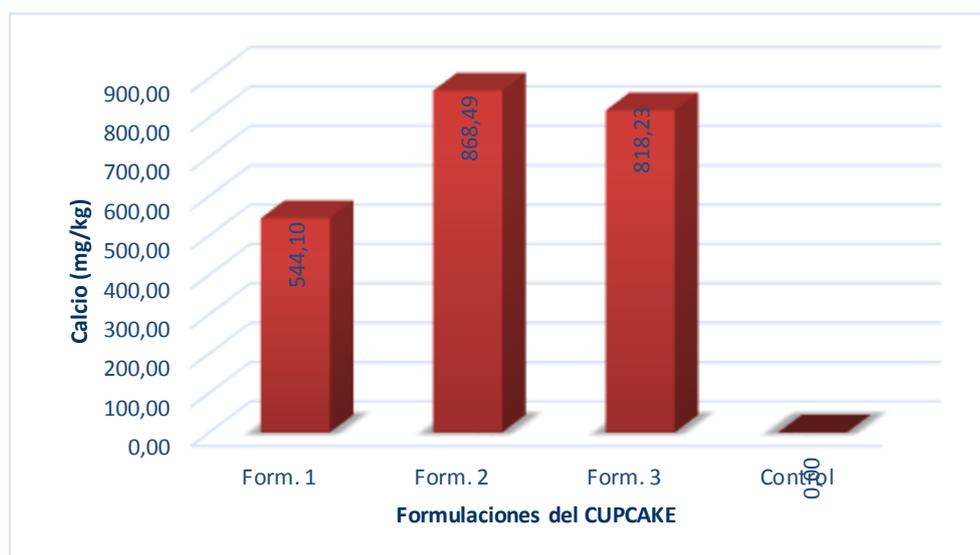
REALIZADO POR MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

Empleando el test de Tukey como se observa en el cuadro N 11 se encontró una diferencia significativa con un nivel de confianza del 95% entre las formulaciones realizadas y el testigo debido a que cada una de las materias primas aporta al contenido

del extracto libre no nitrogenado acorde a los porcentajes respectivos en las formulaciones elaboradas.

3.1.2.7 Análisis de Calcio

GRÁFICO N 9: RELACIÓN DEL CONTENIDO DE CALCIO DE LAS TRES FORMULACIONES DEL CUPCAKE A BASE DE HARINA DE ACHIRA (*Canna_edulis*) FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum l*) Y PAPAYA (*Carica papaya*) CON EL CUPCAKE TESTIGO.



En el gráfico N 9 se observa que el cupcake testigo no contiene Calcio por lo que comparados con los valores diarios recomendados (VDR) por la FAO, CODEX ALIMENTARIO Y OMS que son las organizaciones que se encargan de la regularización de aditivos y conservantes alimentarios esto demuestra que las formulaciones N 1 (75%HA - 25%HG) sirve como aporte de calcio con un 544.10 mg/Kg la formulación N2 (50%HA - 50%HG) aporta 868.49 mg/Kg de calcio y la formulación N 3 (25%HA - 75%HG) nos da un valor de calcio de 818.23 mg/Kg lo cual nos indica que las formulaciones 2 y 3 están próximas al VDR de calcio que es de 1000 mg/Kg (FAO, 2010).

CUADRO 12: RESULTADOS DE CALCIO APLICANDO EL TEST DE TUKEY.

Ca (mg/Kg)

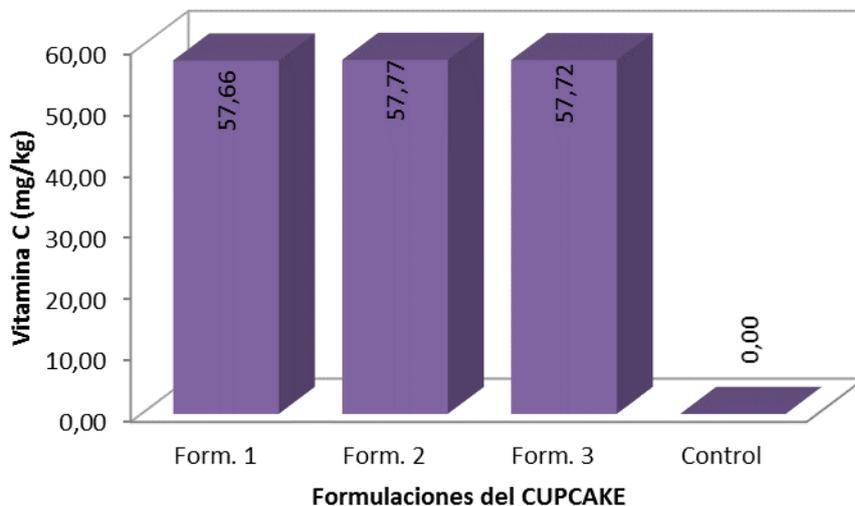
Muestras	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Testigo	2	,0000			
Formula 1	2		544,3000		
Formula 3	2			818,2300	
Formula 2	2				868,4900
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

REALIZADO POR MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

Al realizar el test de Tukey con un nivel de confiabilidad del 95% nos damos cuenta que entre todas las formulaciones hay una diferencia significativa debido a las diferentes proporciones de harinas y a que en el cupcake testigo no contiene calcio o son cantidades muy bajas ya que no las reportan en el etiquetado.

3.1.2.8 Análisis de vitamina C

GRÁFICO N 10: RELACIÓN DEL CONTENIDO DE VITAMINA C DE LAS TRES FORMULACIONES DEL CUPCAKE A BASE DE HARINA DE ACHIRA (*Canna_edulis*) FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum L*) Y PAPAYA (*Carica papaya*) CON EL CUPCAKE TESTIGO.



En el gráfico N 10 nos muestra que el contenido de vitamina C es similar en las tres formulaciones y comparado con el cupcake testigo estos son de gran aporte debido a que éste no contiene Vitamina C.

Al comparar las tres formulaciones con valores dados por la FAO, 2010 que considera como valor de 45 mg/kg estos están sobre los requerimientos especificados esto podría deberse al contenido de papaya presente en las tres formulaciones sin haber perdido totalmente su valor nutricional por el tratamiento térmico al que fue sometido dicho producto.

CUADRO 13: RESULTADOS DE VITAMINA C APLICANDO EL TEST DE TUKEY.

Vitamina C (mg/Kg)

Muestras	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Testigo	2	,0000	
Formula 1	2		57,6600
Formula 3	2		57,7200
Formula 2	2		57,7650
Sig.		1,000	,608

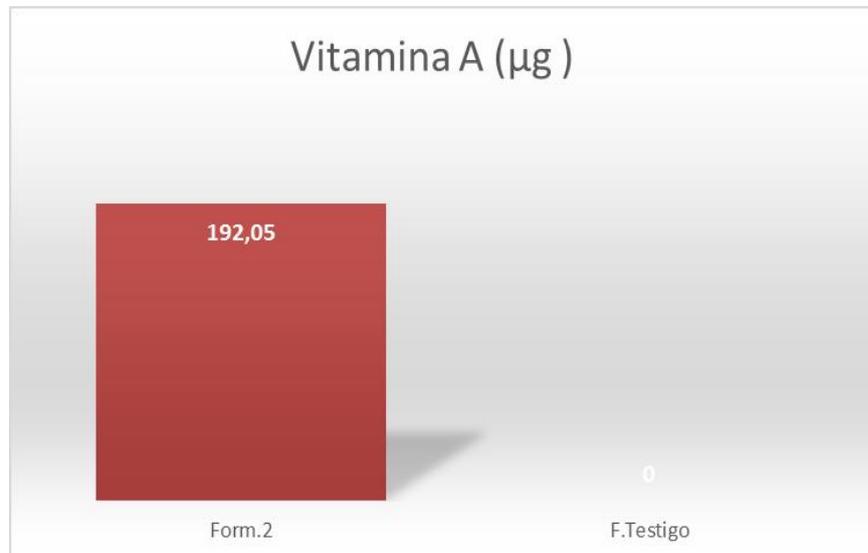
REALIZADO POR MAYRA ROSA TORRES ALBERCA

En el cuadro N 13 se observa que al emplear la prueba de Tukey se encontró una diferencia significativa con un nivel de confianza del 95% entre las tres formulaciones realizadas comparadas con el cupcake testigo debido a que en las formulaciones elaboradas tienen papaya que contiene una considerable cantidad de vitamina C así como también se puede deber a las temperaturas utilizadas en el proceso de horneado en las formulaciones y el cupcake testigo.

3.1.2.9 Análisis de vitamina A

GRÁFICO N 11: RELACIÓN DEL CONTENIDO DE VITAMINA A EN LA FORMULACIÓN N2 DEL CUPCAKE A BASE DE HARINA DE ACHIRA

(*Canna_edulis*) FORTIFICADO CON HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum l*) Y PAPAYA (*Carica papaya*) CON EL CUPCAKE TESTIGO.



En el gráfico N 11 se observa que el valor del cupcake elaborado contiene 192.05 µg de beta- caroteno mientras que en el cupcake testigo encontramos que no reportan el valor de vitamina A considerandose que es un valor muy bajo y esto puede deberse a que en casi todos los ingredientes del cupcake elaborado contiene Vitamina A siendo la más rica en contener esta vitamina el garbanzo y la papaya pero se a degradado quizá por los procesos térmicos al elaborar el producto.

3.1.3 Resultados de la evaluación microbiológica de las las tres formulaciones del cupcake a base harina de achira (*Canna_edulis*) fortificado con harina de garbanzo (*Cicer arietinum l*) y papaya (*Carica papaya*)

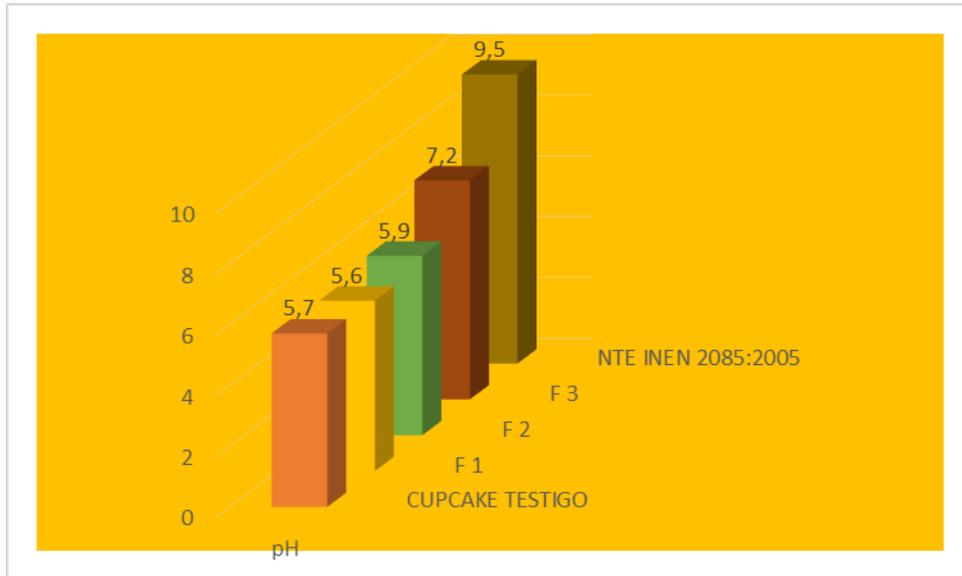
TABLA 3: RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.

Ingredientes	F2(50%HA- 50%HG)	Método/NORMA	NTE INEN 2085
Mohos y Levaduras (UFC/g)	$1 \cdot 10^2$	AOAC 990.12	$<5 \cdot 10^2$
Aeróbios Totales (UFC/g)	<10	AOAC 997.02	$<3 \cdot 10^4$
Coliformes Totales (UFC/g)	<10	AOAC 991.14	$<1 \cdot 10^2$

❖ FUENTE: LABORATORIO CESTTA

Los resultados del análisis microbiológico fueron comparados con la NTE INEN 2085:2005 GALLETAS REQUISITOS. Los resultados para aerobios totales fue <10 UFC/g que está dentro de los rangos establecidos, mientras que para coliformes totales el resultado fue <10 UFC/g lo que indica también que está dentro del límite mientras que para mohos y Levaduras fue de $1 \cdot 10^2$ UFC/g que también se encuentra en el límite establecido por dicha norma. Lo que indica que el proceso usado para la elaboración fue higiénicamente adecuado.

3.1.4 Resultados del pH de las tres formulaciones del cupcake a base harina de achira (*Canna edulis*) fortificado con harina de garbanzo (*Cicer arietinum l*) y papaya (*Carica papaya*)



Como se observa en el gráfico se determinó que la formulación N 1 del cupcake (75%HA-25% HG) tiene un pH de 5.7, seguido de la formulación N2 (50%HA-50% HG) con un pH de 5.6, la formulación N 3 (25%HA-75% HG) tiene un pH de 5.9 que comparados con el cupcake testigo que tiene un pH neutro de 7.2 estos presentan un pH más bajo ligeramente ácido esto puede deberse a las harinas forman parte del cupcake mientras que si comparamos con la norma NTE INEN 2080:2005 Galletas: Requisitos todos están dentro de los límites establecidos ya que esta establece un pH de 5.5 – 9.5.

3.2 Pruebas de hipótesis

Se comprobó que el cupcake con harina de achira (*Canna edulis*), harina de garbanzo (*Cicer arietinum l*) y papaya (*Carica papaya*) es un alimento inocuo por que el contenido de microorganismos está dentro de los rangos por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2080:2005 Galletas: Requisitos y funcional por que posee una elevada cantidad de proteína, vitamina C, vitamina A y Calcio, con buena aceptabilidad ya que los tuvo una buena respuesta por parte de los jueces en especial la formulación N2 que tuvo un valor de 64 puntos.

CONCLUSIONES

1. Se elaboró y evaluó nutricionalmente con éxito el cupcake mediante tres formulaciones con diferentes proporciones de 75% y 25%; 50% y 50 %; 25% y 75% de harina de achira (*Canna_edulis*) y harina de garbanzo (*Cicer arietinum L*) respectivamente considerando en cada una de ellas 100 g de papaya.
2. Mediante el análisis sensorial se determinó que el cupcake de mayor aceptación por parte de los panelistas no entrenados es el de 50% HA y 50 % HG ya que la mayoría de niños que realizaron las encuestas les agradó dicha formulación, presentando valores en la escala hedónica verbal de 27 puntos para la formulación N 2 y de 64 puntos en la escala hedónica facial.
3. Se determinó el valor nutricional de las tres formulaciones obteniendo como resultados de la Formulación N 1 (75% HA-25% HG) valores de Proteína de 6.81%, Humedad de 312.64%, Cenizas de 1.21 %, Grasa de 4.10%, Fibra de 2.04%, ELnoN de 54.20%, Calcio de 544.10%, Vitamina C de 57.66 %, en la formulación N 2 (50% HA-50% HG) valores de Proteína de 8.40 %, Humedad de 31.87 %, Cenizas de 1.52 %, Grasa de 5.52%, Fibra de 2.93%, ELnoN de 49.66%, Calcio de 868.49%, Vitamina C de 57.77 %, 320.09 UI y la formulación N 3 con valores de Proteína de 9.20 %, Humedad de 31.03 %, Cenizas de 1.83 %, Grasa de 6.42%, Fibra de 2.50%, ELnoN de 48.65%, Calcio de 818.23%, Vitamina C de 57.72%, valores que son superiores a los valores encontrados en el cupcake testigo; que al comparar con los resultados obtenidos mediante análisis sensorial en la que la formulación N 2 fue la que más agradó es una formulación de gran aporte nutricional.
4. Se realizó análisis microbiológico de la formulación N 2 (50%HA-50HG%) que alcanzo mayor aceptabilidad, valores que son cercanos a los de la formulación testigo pero que son inferiores a los parámetros que indica en la NORMA NTE INEN 2085, Galletas. Requisitos.

5. Se incluyó en un proceso de panificación a la harina de achira como producto natural, bajo en grasa lo que lo hace saludable. A través del presente trabajo se comprobó que se puede elaborar cupcakes con buena aceptabilidad, calidad nutricional con un nivel de grasa media pero que es inferior al contenido del cupcake testigo y microbiológico con una sustitución total de harina de trigo por la harina de achira y harina de garbanzo.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda incluir este producto en la dieta de los niños ya que es de mayor valor nutricional que los cupcakes que se comercializan en nuestro País.
2. Es pertinente tomar las debidas medidas de asepsia antes y durante la elaboración de los cupcakes tomando en cuenta puntos críticos de control para realizar las debidas correcciones y así evitar la totalidad de la contaminación y la proliferación de los microorganismos.
3. Se recomienda el uso de la harina de achira para otros productos alimenticios como alimentos para bebes como lo hacen en otros países vecinos.

PALABRAS CLAVE O DESCRIPTORES

ENSANUT-ECU	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición- Ecuador
%	Porcentaje
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
°C	Grados Centígrados
ug.	Microgramos
HA	Harina de Achira
HG	Harina de Garbanzo
H ₂ SO ₄	Ácido sulfúrico
NaOH	Hidróxido de sodio
KOH	Hidróxido de potasio
AOAC	Asociación Oficial de Análisis Químicos
cm	Centímetros
ELnoN	Extracto Libre no Nitrógenado
F1	Formulación 1
F2	Formulación 2
F3	Formulación 3
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación
FC	Fibra cruda
g	gramos
OMS	Organización Mundial de la Salud
UFC/g	Unidades Formadoras de Colonias por gramo
VDR	Valor Diario Requerido

BIBLIOGRAFÍA

ACCIONES FUTURAS - CORPOICA.

<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Publicaciones/Achira.pdf>

2014-10-20

ALIMENTOS FUNCIONALES. Conceptos y Beneficios Para la Salud

http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/ateneo/dossier/alimentos_funcionales/worldfoodscience/alimentosfuncionales.htm

2015-01-23

ANTONIO, José. Hibridacion de garbanzo blanco y porquero para incrementar la resistencia, tipo erecto y calidad de exportacion, en la costa de Hermosillo, *Avances de la investigación CIANO*. N° 317, 2008, México, pp 216-219.

ANZALDÚA, Antonio. Evolución sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Saragoza-España. ACRIBIA S.A. 1994, p.13, 67-77.

ATALAH, Eduardo., et al. Correlación entre estado nutricional materno, calidad de la lactancia y crecimiento del niño. *Revista chilena de pediatría*. Vol 51., N° 3, 1980, Pp 229-235.

BATESON, Marion., et al. Papaya ringspot potyvirus: isolate variability and the origin of PRSV type P (Australia). *The Journal of general virology*. Vol. 75., N°. 2, 1994, Canadá, pp 3547-3553.

CANO, Sara. Métodos de análisis microbiológicos. Norma ISO, UNE. Universidad Pamplona, Madrid, p 33.

DE LA CAMPA, Jesús., et al. Vitamina A en gestantes evaluadas mediante encuesta dietética e impresión citológica conjuntival. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. Vol.12., N°.3, Mayo-Junio 1996, La Habana, Pp 234-241.

DEFILIPIS, Cynthia., et al. Caracterización del crecimiento de plantines de Brassica rapa var. pekinensis en contenedores. Jornadas de la Ciencia y la Tecnología. 2003. Pp. 262-263

http://www.bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitaes/1533/defilipisagrarias39-1.pdf

2014-01-13

DEFINICION DEL CUPCAKE. 2010

<http://larosamasdulce.wordpress.com/2013/03/12/definicion-cupcake/>

2014-10-20

ESTUDIO PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE BIZCOCHOS DE ACHIRA.

<http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/5117/1/129975.pdf>

2014-10-20

FAO. Food and Agriculture Organization. 16 de Marzo del 2013

<http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0j.htm>

2014-09-27

FAO/OMS. Fibra dietaria. Los carbohidratos en la nutrición humana, Vol. 1., Núm. 66, Pp. 87.

FITCH, Maureen., et al. Virus resistant papaya plants derived from tissues bombarded with the coat protein gene of papaya ringspot virus. Nature Biotechnology. Vol.10., N°11, 1992, Pp. 1466-1472.

GONZÁLEZ, Alejandro. Desarrollo de un producto de panificación a partir de una harina compuesta de trigo, garbanzo y brócoli. 2013

[http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co:8080/jspui/bitstream/10819/1107/1/Panificaci%C3%B3n Trigo Br%C3%BColi Gonz%C3%A1lez 2012.pdf](http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co:8080/jspui/bitstream/10819/1107/1/Panificaci%C3%B3n%20Trigo%20Br%C3%BColi%20Gonz%C3%A1lez%202012.pdf)

2014-10-18

GUJSKA, ELZBIETA., & KHAN, Khalil. Effect of temperature on properties of extrudates from high starch fractions of navy, pinto and garbanzo beans. *Journal of Food Science*. Vol 55., N°2, Marzo 1990, EEUU, pp 466-469.

HISTORIA DEL CUPCAKE. 2009

<http://www.taringa.net/posts/recetas-y-cocina/14600095/Historia-del-Cupcake.html>

2014-10-20

HISTORIA DEL CUPCAKE. Características y orígenes.

www.cupcakecafepalmira.com/historia-del-cupcake/

2015-01-23

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN INEN. Determinación de Fibra. Quito. Ecuador. 1980. Pp 1-4.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN INEN. Determinación de Grasa. Quito. Ecuador. 1980. pp 1-3.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN INEN. Determinación de humedad. Quito. Ecuador. 1978. Pp 1,2.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN INEN. Determinación de Proteína. Quito. Ecuador. 1980. Pp 1-4.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN INEN. Galletas. Requisitos. Requisitos microbiológico de galletas. Mohos y levaduras. NTE INEN 2 085:2005. p 3.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN INEN. Harina de trigo. Clasificación. Quito. Ecuador. 2006. pp 1.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN INEN. Harina de trigo. Requisitos. Quito. Ecuador. 2006. Pp 1-2.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. INEN. Determinación de Cenizas. Quito. Ecuador. 1980. Pp 1-3.

INSTRUCTIVO TÉCNICO PARA RECuento DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESÓFILOS MEDIANTE TÉCNICA PETRIFILM. AOAC OFFICIAL METHOD 990.12

<http://www.sag.cl/sites/default/files/it-lab-14-v02.pdf>

2015-01-03

INSTRUCTIVO TÉCNICO DE ANALISIS/ENSAYO PARA RECuento DE COLIFORMES Y E.COLI MEDIANTE TÉCNICA PETRIFILM AOAC OFFICIAL METHOD 991.14 Ó 998.08

<http://historico.sag.gob.cl/common/asp/pagAtachadorVisualizador.asp?argCryptedData=GP1TkTXdhRJAS2Wp3v88hB17Pf6lazkmq89cmzNMQGw%3D&argModo=&argOrigen=BD&argFlagYaGrabados=&argArchivoId=23275>

2015-01-03

LEMA, Cecilia., & MAJÍN, María. Elaboración de tortas de carne para hamburguesa enriquecidas con diferentes porcentajes de proteínas vegetales: soya texturizada, quinua y amaranto; conservadas a diferentes temperaturas. (Tesis). Ing. Agroindustrial. Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de ingeniería Agroindustrial, Guaranda-Ecuador, 2010, pp. 10, 58-60, 78, 81-84.

LUCERO, O. 2010. Guías de Prácticas de Laboratorio de Bromatología I y II., S. ed., Riobamba – Ecuador., Editorial ESPOCH. pp.11-28

LUCERO, O. 2013. Guía de Prácticas de Bromatología. Riobamba- Ecuador. Xerox. 2005, pp 12, 15, 17

MÁRQUEZ, Mercedes., et al. Aspectos básicos y determinación de las vitaminas antioxidantes E y A. *Investigación clínica*. Vol 43., N°3, 2002, p. 76

MARTÍN, Federico., & ALLUÉ, Isabel. Prevención de la osteoporosis en la infancia. *Revista de medicina.* Vol. 50., N° 4. 2006, España. pp. 56-61.

MARTÍN, Elizabeth., et al. Papaya (*Carica papaya L.*): Origen, distribución e importancia. Variedades y germoplasma. *Agrícola vergel: Fruticultura, horticultura, floricultura.* Vol. 27., N°.317, 2008, México, Pp. 216-219.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA.

<https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/S%C3%ADntesis%20de%20las%20normas.pdf>

2014-10-20

NORMA REGIONAL PARA LA HARINA DE SAGÚ COMESTIBLE:

www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXS_301Rs.pdf

2014-10-20

OCHOA, Omar., et al. Hacia una definición de fibra alimentaria. *In Anales Venezolanos de Nutrición.* Vol. 21., N° 1, 2008, Venezuela, pp. 25-30

PAPAYA LA MANERA SABROSA DE LUCHAR CONTRA EL CÁNCER Y LA MALA DIGESTIÓN. 2010

<http://www.doctornews.org/papaya-la-manera-sabrosa-de-luchar-contr-el-cancer-y-la-mala-digestion/>

2014-10-20

PASCUAL, María., & CALDERON, Vicente. Microbiología alimentaria. 2° edición, Madrid-España. Díaz de Santos. 1999, pp 315, 321, 347

PLACA PETRIFILM PARA RECUENTO DE HONGOS Y LEVADURAS CAT. 6407, 6417

https://system.netsuite.com/core/media/media.nl?id=4026&c=3339985&h=f98a73a78d447df92fce&_xt=.pdf

2015-01-03

PNBV. Plan Nacional del Buen Vivir. 2013-2017

http://www.buenvivir.gob.ec/pnbv-popup/-/asset_publisher/B9gE/content/version-plan-nacional-2013-2017

2014-01-27

PRIETO, Miguel, et al. Concepto de calidad en la industria Agroalimentaria. Interciencia. *Revista de ciencia y tecnología de América*. Vol. 33., N°. 4, Abril. 2008, Caracas, pp. 258-264.

REDALIC. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica. Nutracéuticos: Componente Emergente Para El Beneficio De La Salud.

<http://www.redalyc.org/pdf/2231/223120665003.pdf>

2015-01-23

RESUMEN EJECUTIVO/TOMO. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

[http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas Sociales/ENSANUT/Publicacion%20ENSANUT%202011-2013%20tomo%201.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/Publicacion%20ENSANUT%202011-2013%20tomo%201.pdf)

2014-10-18

RIBERA, J. Extracción de almidón de achira (*Canna edulis*.) y modificación por acetilación y doble derivatización. Pp. 63-65

RODRÍGUEZ, María. Ingesta de minerales y vitaminas en la población infantil. *Offarm: Farmacia y Sociedad*. Vol. 20., N°.11, 2007, España, pp 90-94.

ROJAS, Francisco. Componente emergente para el beneficio de la salud. *Revista Cubana de Salud Pública*. Vol. 30., N°. 3. Septiembre 2004. España, pp. 20-28

ROSSELLÓ, María. La importancia de comer sano y saludable. Madrid-España. España. 2011, pp. 31-39

SARANGO, Adrián. Caracterización de los efectos de malnutrición y desnutrición a nivel nacional en grupos infantiles vulnerables y asociación de dietas adecuadas mediante modelos de optimización multiperiodo estacionales. (Tesis). (Ing. Sistemas

Financiero). Universidad de las Fuerzas Armadas, Facultad de ciencias administrativas y económicas, Quito-Ecuador. 2014, pp 35-39; 42,43

UNIVERSIA. Universidad Autónoma de México. Análisis de alimentos. Fundamentos y técnicas. 2013.

http://universia.net/bitstream/2024/1067/1/ManualdeFundamentosyTecnicasdeAnalisisdeAlimentos_6501.pdf.

2014-09-27.

VELASQUES, Alicia., et al. Malnutrición proteico-energética. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición.* Vol. 12., N° 2, 5 de Abril de 1998, La Habana, p. 82

VIGO, Sarrailh., et al. Estudios sobre alimentos tradicionales de humedad intermedia elaborados en la Argentina: Determinación de la actividad acuosa, pH, humedad y sólidos solubles. *Revista de agroquímica y tecnología de alimentos.* Vol.21., N°.1, 1981, España, Pp. 91-99.

YAMASHITA, Fábio, et al. Produtos de acerola: estudo da estabilidade de vitamina C. *Ciência e Tecnologia de Alimentos.* Vol. 23., N°.1, 2003, Perú, pp. 92-94.

YEPEZ, Rodrigo., et al. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes adolescentes ecuatorianos del área urbana. *Scielo.*, Vol.58., N°2, Junio 2008, Caracas, pp. 139-143

ANEXOS

ANEXO N 1: TEST DE DEGUSTACIÓN CORRESPONDIENTE A LA ESCALA HEDÓNICA VERBAL (MODELO ENCUESTA)

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOQUIMICA Y FARMACIA

MODELO DE LA ENCUESTA PARA DETERMINAR EL SABOR DEL CUPCAKE MEDIANTE EL TEST DE DEGUSTACIÓN.

La información que proporcione será utilizada para conocer el grado de aceptación del producto en los consumidores.

Instrucciones:

Después de degustar los tres productos (A, B y C) que se le proporcione, señale en el cuadro correspondiente según el parámetro hedónico.

Tipo: Valoración

Nombre:

.....

Método: Escala Hedónica

Fecha:

.....

Producto: Cupcake

Parámetro de la escala hedónica

- 1= me disgusta mucho
- 2= me disgusta ligeramente
- 3= no me gusta ni me disgusta
- 4= me gusta levemente
- 5 = me gusta mucho



ANEXO N 2: TEST DE DEGUSTACIÓN CORRESPONDIENTE ALA ESCALA HEDÓNICA FACIAL (MODELO ENCUESTA)

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOQUIMICA Y FARMACIA**

MODELO DE LA ENCUESTA PARA DETERMINAR EL SABOR DEL CUPCAKE MEDIANTE EL TEST DE DEGUSTACIÓN.

Tipo: Valoración

Nombre:

.....

Método: escala hedónica

Fecha:

.....

Producto: Cupcake

Instrucciones:

Pruebe el producto que se presenta a continuación.

Por favor marque con una X sobre la carita que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.



MUCHAS GRACIAS

ANEXO N 3: NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 518: 1981.
Determinación de Humedad y Materia Seca.

Norma Técnica Ecuatoriana	HARINA DE ORIGEN VEGETAL. DETERMINACIÓN DE LA PÉRDIDA POR CALENTAMIENTO	INEN 518 1980-12
---------------------------	---	---------------------

1. OBJ ETO

1.1 Esta norma establece el método para determinar el contenido de humedad y otras materias volátiles en las harinas de origen vegetal.

2. TERMINOLOGÍA

2.1 Pérdida por calentamiento. En las harinas de origen vegetal y para efectos de esta norma, es la pérdida de una determinada cantidad de masa en las condiciones del presente método.

3. RESUMEN

3.1 El método se base en calentar las harinas de origen vegetal a $130 \pm 3^{\circ}\text{C}$ y pesar.

4. INSTRUMENTAL

4.1 *Pesafiltro de vidrio*, con tapa esmerilada.

4.2 *Desecador*, con cloruro de calcio u otro deshidratante adecuado.

4.3 *Estufa*, con regulador de temperatura.

4.4 Balanza analítica, sensible al 0,1 mg.

5. PREPARACION DE LA MUESTRA

5.1 Las muestras para el ensayo deben estar acondicionadas en recipientes herméticos, limpios y secos (vidrio plástico u otro material inoxidable), completamente llenos para evitar que se formen espacios de aire.

5.2 La cantidad de muestra de las harinas de origen vegetal y extraída dentro de un lote determinado debe ser representativa y no debe exponerse al aire mucho tiempo.

5.3 Se homogeniza la muestra invirtiendo varias veces el recipiente que la contiene.

6. PROCEDIMIENTO

6.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

6.2 Calentar el pesafiltro y tapa durante 30 min en la estufa a $130 \pm 3^\circ\text{C}$. Enfriar en el desecador hasta temperatura ambiente y pesar.

6.3 Pesar, con aproximación al 0,1 mg, 2 g de muestra preparada, transferirla al pesafiltro y distribuirla uniformemente en su fondo.

6.4 Calentar el pesafiltro y su contenido durante una hora, en la estufa calentada a $130 \pm 3^\circ\text{C}$, sin la tapa.

6.4 Colocar la tapa con el pesafiltro antes de sacarlo y trasladarlo al desecador; tan pronto haya alcanzado la temperatura ambiente, pesar.

6.5 Repetir las operaciones de calentamiento, enfriamiento y pesaje, hasta que la diferencia de masa entre los resultados de dos operaciones de pesaje sucesivas no exceda de 0,1 mg.

7. CALCULOS

7.1 La pérdida por calentamiento en muestras de harina de origen vegetal se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$P_c = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \times 100$$

Siendo:

P_c = pérdida por calentamiento, en porcentaje de masa.

m_1 = masa del pesafiltro vacío con tapa, en g.

m_2 = masa del pesafiltro y tapa, con la muestra sin secar, en g.

m_3 = masa del pesafiltro y tapa, con la muestra seca, en g.

8. ERRORES DE METODO

8.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,19%; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

9. INFORME DE RESULTADOS

9.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los resultados de la determinación.

9.2 En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

9.3 Deben incluirse todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

ANEXO N 4: NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 520: 1980. Determinación de Ceniza.

Norma Técnica Ecuatoriana	HARINAS DE ORIGEN VEGETAL DETERMINACION DE LA CENIZA	INEN 520 1980-12
------------------------------	---	---------------------

1. OBJ ETO

1.1 Esta norma establece el método para determinar el contenido de cenizas en las harinas de origen vegetal.

2. TERMINOLOGIA

2.1 **Ceniza.** Es el residuo obtenido después de incinerar la muestra, dentro de las condiciones descritas en la presente norma.

3. RESUMEN

3.1 Incinerar la muestra a $550 \pm 15^{\circ}\text{C}$ y pesar el residuo que corresponde a las cenizas en las harinas de origen vegetal.

4. INSTRUMENTAL

4.1 *Crisol de porcelana*, o de otro material inalterable a las condiciones del ensayo.

4.2 *Mufla*, con regulador de temperatura, ajustado a $550 \pm 15^{\circ}\text{C}$.

4.3 *Desecador*, con cloruro de calcio u otro deshidratante adecuado.

4.4 *Pinza*, para la cápsula.

4.5 *Balanza analítica*, sensible al 0,1 mg.

5. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

5.1 Las muestras para el ensayo deben estar acondicionadas en recipientes herméticos, limpios, secos (vidrio plástico u otro material inoxidable) y completamente llenos para evitar que se formen espacios de aire.

5.2 La cantidad de muestra de harina de origen vegetal extraída dentro de un lote determinado debe ser representativa y no debe exponerse al aire mucho tiempo.

5.3 Se homogeniza la muestra invirtiendo varias veces el recipiente que la contiene.

6. PROCEDIMIENTO

6.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

6.2 Calentar el crisol de porcelana vacío en la mufla ajustada a $550 \pm 15^\circ\text{C}$, durante 30 min. Enfriar en el desecador y pesar con aproximación al 0,1 mg.

6.3 Transferir al crisol y pesar, con aproximación al 0,1 mg, 5 g de la muestra.

6.4 Colocar el crisol con su contenido cerca de la puerta de la mufla abierta y mantenerla allí durante pocos minutos, para evitar pérdidas por proyección de material, lo que podría ocurrir si el crisol se introduce directamente a la mufla.

6.5 Introducir el crisol en la mufla a $550 \pm 15^\circ\text{C}$ hasta obtener cenizas de un color gris claro. No deben fundirse las cenizas.

6.6 Sacar de la mufla el crisol con la muestra, dejar enfriar en el desecador y pesar tan pronto haya alcanzado la temperatura ambiente, con aproximación al 0,1 mg.

6.7 Repetir la incineración por periodos de 30 min, enfriando y pesando hasta que no haya disminución en la masa.

7. CALCULOS

7.1 El contenido de cenizas en muestras de harinas de origen vegetal, en base seca, se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$C = \frac{100(m_3 - m_1)}{(100 - H)(m_2 - m_1)}$$

7. CALCULOS

7.1 El contenido de cenizas en muestras de harinas de origen vegetal, en base seca, se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$C = \frac{100(m_3 - m_1)}{(100 - H)(m_2 - m_1)}$$

Siendo:

C = contenido de cenizas en harinas de origen vegetal, en porcentaje de masa.

m₁ = masa del crisol vacío, en g.

m₂ = masa del crisol con la muestra, en g.

m₃ = masa del crisol con las cenizas, en g.

H = porcentaje de humedad en la muestra.

8. ERRORES DE MÉTODO

8.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,01%; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

ANEXO N 5: NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 519: 1980. Determinación de proteína.

Norma Técnica Ecuatoriana	HARINAS DE ORIGEN VEGETAL DETERMINACION DE LA PROTEINA	INEN 519 1980-12
1. OBJ ETO		
1.1 Esta norma establece el método para determinar el contenido de proteína en las harinas de origen vegetal.		
2. TERMINOLOGÍA		
2.1 Proteína. Es la cantidad de nitrógeno total, expresado convencionalmente como contenido de proteína y determinado mediante procedimientos normalizados.		
3. RESUMEN		
3.1 Se determina el contenido de proteína en harinas de origen vegetal mediante el método Kjeldahl y se multiplica el resultado por un factor para expresarlo como proteína.		
3.2 El factor para convertir el contenido de nitrógeno a proteínas se indica en la Tabla 1.		

6. PREPARACION DE LA MUESTRA

- 6.1 Las muestras para el ensayo deben estar acondicionadas en recipientes herméticos, limpios, secos (vidrio, plástico u otro material inoxidable), completamente llenos para evitar que se formen espacios de aire.
- 6.2 La cantidad de muestra de la harina de origen vegetal extraída dentro de un lote determinado debe ser representativa y no debe exponerse al aire mucho tiempo.
- 6.3 Se homogeniza la muestra invirtiendo varias veces el recipiente que la contiene.

7. PROCEDIMIENTO

- 7.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- 7.2 Pesar, con aproximación al 0,1 mg de 0,7 g a 2,2 g de la muestra y transferir al matraz Kjeldahl.
- 7.3 Agregar 15 g de la mezcla catalizadora sulfato de cobre, sulfato de potasio (o sulfato de sodio) anhidros (ver Anexo A) y 25 cm³ de ácido sulfúrico concentrado.
- 7.4 Agitar cuidadosamente el matraz y colocarlo en la hornilla del aparato Kjeldahl. Calentar suavemente hasta que no se observe formación de espuma y luego aumentar el calentamiento, rotando el matraz frecuentemente durante la digestión, hasta que el contenido del matraz se presente cristalino e incoloro; continuar el calentamiento durante dos horas y dejar enfriar.
- 7.5 Agregar aproximadamente 200 cm³ de agua destilada, enfriar la mezcla hasta una temperatura inferior a 25°C y añadir trocitos de parafina o granallas de zinc para evitar proyecciones durante la ebullición.
- 7.6 Inclinar el matraz con su contenido y verter cuidadosamente por sus paredes, para que se formen dos capas, 50 cm³ de la solución concentrada de hidróxido de sodio (o mayor cantidad, si fuere necesario, para alcanzar un alto grado de alcalinidad).

7.7 Conectar el matraz Kjeldahl al condensador mediante la ampolla de destilación. El extremo de salida del condensador debe sumergirse en 50 cm³ de la solución 0,1 N de ácido sulfúrico contenido en el matraz Erlenmeyer de 500 cm³, a la que se ha agregado unas gotas de la solución alcohólica de rojo de metilo.

7.8 Agitar el matraz Kjeldahl hasta mezclar completamente su contenido y calentar.

7.9 Destilar hasta que todo el amoníaco haya pasado a la solución acida contenida en el matraz Erlenmeyer, lo que se logra después de destilar por lo menos 150 cm³.

7.10 Antes de retirar el matraz Erlenmeyer, lavar con agua destilada el extremo del condensador y titular el exceso de ácido contenido en el matraz Erlenmeyer con la solución 0,1 N de hidróxido de sodio.

7.11 Realizar un solo ensayo en blanco con todos los reactivos, sin la muestra y siguiendo el mismo procedimiento descrito a partir de 7.3 para cada determinación o serie de determinaciones.

8. CALCULOS

8.1 El contenido de proteína en muestras de harina de origen vegetal, en base seca, se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$P = (1,40)(F) \frac{(V_1 N_1 - V_2 N_2) - (V_3 N_1 - V_4 N_2)}{m(100 - H)}$$

Siendo:

P = contenido de proteínas en harinas de origen vegetal, en porcentaje de masa.

V₁ = volumen de la solución 0,1 N de ácido sulfúrico, empleado para recoger el destilado de la muestra, en cm³.

N₁ = normalidad de la solución de ácido sulfúrico.

V₂ = volumen de la solución 0,1 N de hidróxido de sodio, empleado en la titulación, en cm³.

N₂ = normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

V₃ = volumen de la solución 0,1 N de ácido sulfúrico empleado para recoger el destilado del ensayo en blanco, en cm³.

V₄ = volumen de la solución 0,1 N de hidróxido de sodio empleado en la titulación del ensayo en blanco, cm³.

m = masa de la muestra, en g.

H = porcentaje de humedad en la muestra.

F = factor para convertir el contenido de nitrógeno a proteínas, cuyo valor para cada harina se indica en la Tabla 1.

TABLA 1. Factor de conversión de nitrógeno a proteína

Harina de	Factor F
Trigo	5,7
Maíz	6,25
Arroz	6,25
Soya	6,25
Avena	6,25
Centeno	6,25
Yuca	6,25
Cebada	6,25
Haba	6,25

9. ERRORES DE METODO

9.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,10%; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

ANEXO N 6: NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 522: 1980.
Determinación de Fibra.

Norma Técnica Ecuatoriana	HARINAS DE ORIGEN VEGETAL DETERMINACION DE LA FIBRA CRUDA	INEN 522 1980-12
----------------------------------	--	-----------------------------

1. OBJ ETO

1.1 Esta norma establece el método para determinar el contenido de fibra cruda en harinas de origen vegetal.

2. TERMINOLOGÍA

2.1 **Fibra cruda.** Es el residuo insoluble obtenido después del tratamiento de la muestra de harina de origen vegetal y determinada mediante procedimientos normalizados.

3. RESUMEN

3.1 Digerir la muestra sin grasa con solución de ácido sulfúrico, lavar y nuevamente digerir con solución de hidróxido de sodio, lavar, secar y pesar. Calcinar hasta destrucción de la materia orgánica. La pérdida de peso después de la calcinación es el contenido de fibra cruda en la muestra.

4. INSTRUMENTAL

4.1 *Estufa*, con regulador de temperatura, ajustada a $130 \pm 2^\circ\text{C}$.

4.2 *Desecador*, con sulfato de calcio anhidro u otro deshidratante adecuado.

4.3 *Aparato de extracción tipo Soxhlet* u otro similar.

4.4 *Cápsula de porcelana* o de sílice.

4.5 *Mufla* con regulador de temperatura ajustado a $600 \pm 15^\circ\text{C}$.

4.6 *Embudo* de 12 cm de diámetro, con una tela de algodón de tejido fino (tela de lino) para filtración.

7.3 Transferir al desecador el dedal que contiene la muestra, dejar enfriar hasta temperatura ambiente.

7.4 Colocar en el aparato Soxhlet y llevar a cabo la extracción de la grasa, con una cantidad suficiente de éter anhidro; el tiempo de extracción será de cuatro horas, si la velocidad de condensación es de 5 a 6 gotas por segundo, o por un tiempo de 16 h, si dicha velocidad es de 2 a 3 gotas por segundo.

7.5 Sacar el dedal con la muestra sin grasa, dejar en el medio ambiente para que se evapore el solvente, colocarlo en la estufa y llevar a una temperatura de 100°C, por el tiempo de horas. Transferir al desecador y dejar enfriar a la temperatura ambiente.

7.6 Pesar, con aproximación al 0,1 mg, aproximadamente 2 g de la muestra desengrasada y transferir al balón de precipitación de 600 cm³, con mucho cuidado.

7.7 Agregar aproximadamente 1 g de asbesto preparado, 200 cm³ de solución hirviendo, 0,255 N de ácido sulfúrico, una gota de antiespumante diluido o perlas de vidrio (ver Nota 1).

7.8 Colocar el balón de precipitación y su contenido en el aparato de digestión, dejar hervir durante 30 min exactos, girando el balón periódicamente, para evitar que los sólidos se adhieran a las paredes.

7.9 Filtrar a través de la tela de tejido fino puesta en el embudo, el que, a su vez, se coloca en el Erlenmeyer de 1 000 cm³, lavar el residuo con agua destilada caliente, hasta que las aguas de lavado no den reacción acida.

7.10 Colocar el residuo en el balón de precipitación, agregar 200 cm³ de solución 0,313 N de hidróxido de sodio hirviendo, colocar en el aparato de digestión y llevar a ebullición durante 30 min exactos.

7.11 Filtrar a través de la tela de tejido fino, lavar el residuo con 25 cm³ de la solución 0,255 N de ácido sulfúrico hirviendo y luego con agua destilada hirviendo, hasta que las aguas de lavado no den reacción alcalina.

7.12 El residuo es transferido cuantitativamente al crisol de Gooch que contiene asbesto, y previamente pesado, agregar 25 cm³ de alcohol etílico poco a poco y filtrar aplicando el vacío.

7.13 Colocar el crisol Gooch y su contenido en la estufa calentada a 130 ± 2°C por el tiempo de dos horas, transferir al desecador, dejar enfriar a temperatura ambiente y pesar.

7.14 Colocar el crisol con la muestra seca en la mufla e incinerar a una temperatura de 500 ± 50°C, por el tiempo de 30 min; enfriar en desecador y pesar.

7.15 Realizar un solo ensayo en blanco con todos los reactivos, sin la muestra y siguiendo el mismo procedimiento descrito a partir de 7.7 para cada determinación o serie de determinaciones.

8. CALCULOS

8.1 El contenido de fibra cruda en muestras de harina de origen vegetal se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$F_C = \frac{(m1 - m2) - (m3 - m4)}{m} \times 100$$

Siendo:

F_C = contenido de fibra cruda, en porcentaje de masa.

m = masa de la muestra desengrasada y seca, en g.

$m1$ = masa de crisol conteniendo asbestos y la fibra seca, en g.

$m2$ = masa de crisol contiendo asbesto después de ser incinerado, en g.

$m3$ = masa de crisol del ensayo en blanco conteniendo asbestos, en g.

$m4$ = masa de crisol del ensayo en blanco conteniendo asbesto, después de ser incinerado, en g.

9. ERRORES DE METODO

9.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,1%; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

10. INFORME DE RESULTADOS

10.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los dos resultados de la determinación, aproximada a centésimas.

10.2 En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

10.3 Deben incluirse, además, todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra.

ANEXO N 7: NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 523: 1980.
Determinación de Grasa.

Norma Técnica Ecuatoriana	HARINAS DE ORIGEN VEGETAL DETERMINACION DE GRASA	INEN 523 1980-12
<p>1. OBJ ETO</p> <p>1.1 Esta norma establece el método para determinar el contenido de grasa o extracto etéreo en harinas de origen vegetal.</p> <p>2. RESUMEN</p> <p>2.1 El contenido de materia grasa es extraído de una muestra de harina de origen vegetal mediante un solvente orgánico.</p> <p>3. INSTRUMENTAL</p> <p>3.1 <i>Estufa</i>, con regulador de temperatura, ajustado a $100 \pm 5^{\circ}\text{C}$.</p> <p>3.2 <i>Desecador</i>, con cloruro de calcio anhidro u otro deshidratante adecuado.</p> <p>3.3 <i>Aparato de extracción</i>, tipo Soxhlet u otro similar.</p> <p>3.4 <i>Plancha eléctrica</i> de calentamiento.</p>		

3.5 *Pincel.*

3.6 *Dedal de Soxhlet de porosidad adecuada.*

3.7 *Vaso de precipitación.*

3.8 *Espátula de acero inoxidable.*

3.9 *Balanza analítica, sensible al 0,1 mg.*

4. REACTIVOS

4.1 *Eter anhidro.* Preparar lavando éter etílico comercial con dos o tres porciones de agua; agregar hidróxido de sodio o hidróxido de potasio sólidos y dejar en reposo hasta que toda el agua sea extraída del éter. Transferir a un frasco que previamente ha sido limpiado con cuidado y agregar pequeños pedazos de sodio metálico; cuando ya no se observe desprendimiento de hidrógeno, guardar el éter deshidratado sobre sodio metálico en el mismo frasco, sin ajustar la tapa.

4.2 *Arena purificada con ácido y calcinada, con un tamaño de grano entre 0,1 y 0,3 mm.*

5. PREPARACION DE LA MUESTRA

5.1 Las muestras para el ensayo deben estar acondicionadas en recipientes herméticos, limpios, secos (vidrio, plástico u otro material inoxidable), completamente llenos para evitar que se formen espacios de aire.

5.2 La cantidad de muestra de la harina de origen vegetal extraída dentro de un lote determinado debe ser representativa y no debe exponerse al aire mucho tiempo.

5.3 Se homogeniza la muestra invirtiendo varias veces el recipiente que lo contiene.

6. PROCEDIMIENTO

6.1 La determinación debe realizarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

6.2 Lavar el balón del aparato Soxhlet y secarlo en la estufa calentada a $100 \pm 5^{\circ}\text{C}$, por el tiempo de una hora. Transferir al desecador y pesar con aproximación al 0,1 mg, cuando haya alcanzado la temperatura ambiente.

6.3 En el dedal de Soxhlet, pesar, con aproximación al 0,1 mg, 2,35 g de la muestra de harina, 2 g de arena bien seca; mezclar íntimamente con la espátula, limpiando ésta con el pincel.

6.4 Colocar algodón hidrófilo en la parte superior del dedal a manera de tapa e introducir en la estufa calentada a $130 \pm 5^{\circ}\text{C}$, por el tiempo de una hora, y luego transferir el dedal con su contenido al desecador y dejar enfriar hasta temperatura ambiente.

6.5 Colocar el dedal y su contenido en el aparato Soxhlet, agregar suficiente cantidad de éter anhidro y extraer durante cuatro horas, si la velocidad de condensación es de 5 a 6 gotas por segundo, o durante 16 h, si dicha velocidad es de 2 a 3 gotas por segundo.

6.6 Terminada la extracción, recuperar el disolvente por destilación en el mismo aparato y eliminar los restos de disolvente en baño María.

6.7 Colocar el balón que contiene la grasa, durante 30 min, en la estufa calentada a $100 \pm 5^\circ\text{C}$; enfriar hasta temperatura ambiente en el desecador y pesar.

6.8 Repetir el calentamiento por períodos de 30 min, enfriando y pesando, hasta que la diferencia entre los resultados de dos operaciones de pesaje sucesivas no exceda de 0,2 mg.

7. CALCULOS

7.1 El contenido de grasa en muestras de harina de origen vegetal, en porcentaje de masa sobre base seca, se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$G = \frac{(m_2 - m_1)}{m(100 - H)} \times 100$$

Siendo:

G = contenido de grasa en la harina de origen vegetal, en porcentaje de masa.

m = masa de la muestra, en g.

m_1 = masa del balón vacío, en g.

m_2 = masa del balón con grasa, en g.

H = porcentaje de humedad en la muestra.

8. ERRORES DE MÉTODO

8.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,2%; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

ANEXO N 8: NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 389: 1980.
Determinación de pH.

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece el método potenciométrico para determinar la concentración del ion hidrógeno (pH) en conservas vegetales.

2. INSTRUMENTAL

2.1 Potenciómetro, con electrodos de vidrio.

2.2 Vaso de precipitación de 250 cm³.

2.3 Agitador.

3. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

3.1 Si la muestra es líquida, homogeneizarla convenientemente mediante agitación.

3.2 Si la muestra corresponde a productos densos o heterogéneos, homogeneizarla con ayuda de una pequeña cantidad de agua (recientemente hervida y enfriada) y mediante agitación.

4. PROCEDIMIENTO

4.1 Efectuar la determinación por duplicado sobre la misma muestra preparada.

4.2 Comprobar el correcto funcionamiento del potenciómetro.

4.3 Colocar en el vaso de precipitación aproximadamente 10 g ó 10 cm³ de la muestra preparada, añadir 100 cm³ de agua destilada (recientemente hervida y enfriada) y agitar suavemente,

4.4 Si existen partículas en suspensión, dejar en reposo el recipiente para que el líquido se decante.

4.5 Determinar el pH introduciendo los electrodos del potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que éstos no toquen las paredes del recipiente ni las partículas sólidas, en caso de que existan.

ANEXO N 9: AOAC 917.02. Determinación de Calcio.

FUNDAMENTO

Cuando se añade a una muestra, ácido etilendiaminotetracético (EDTA), los iones de Calcio se combinan con el EDTA. Se puede determinar calcio en forma directa, añadiendo KOH para elevar el pH de la muestra para que el magnesio precipite como hidróxido y no interfiera, se usa además, un indicador que se combine solamente con el calcio.

Enseguida se agrega el indicador caseína que forma un complejo de color verde con el ion calcio y se procede a titular con solución de EDTA hasta la aparición de un complejo color rosa

PROCEDIMIENTO

Preparación de la Solución-Muestra

Una vez obtenido el 1 g de muestra (ceniza)

Añadir 5mL de HCL concentrado

Agregar 20mL de agua desmineralizada

Dejar en ebullición por cinco minutos

Filtrar y aforar hasta 100 mL en un balón de aforo.

En un Erlenmeyer tomar 10 mL de la solución de ceniza agregar 25 mL de agua desmineralizada

Colocar 8mL de KOH 20% y calceina

Titular con EDTA, de color verde brillante a un anaranjado pálido.

CÁLCULO Y EXPRESIÓN DE RESULTADOS

$$\% Ca = X \text{ mL de EDTA consumidos por } 0.39$$

Donde:

%Ca= porcentaje de calcio presente en la muestra.

XmL EDTA= mililitros de EDTA consumidos en la titulación de la muestra.

0.39= factor de conversión a porcentaje del contenido de calcio en una muestra proporcionada por el método AOAC 917.02

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	GALLETAS. REQUISITOS.	NTE INEN 2 085:2005 Primera revisión 2005-05
---------------------------------------	----------------------------------	---

1. OBJETO

1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los diferentes tipos de galletas.

2. DEFINICIÓN

2.1 Galletas. Son productos obtenidos mediante el horneado apropiado de las figuras formadas por el amasado de derivados del trigo u otras farináceas con otros ingredientes aptos para el consumo humano.

2.1.1 Galletas simples. Son aquellas definidas en 2.1 sin ningún agregado posterior al horneado.

2.1.2 Galletas Saladas. Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación salada.

2.1.3 Galletas Dulces. Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación dulce.

2.1.4 Galletas Wafer. Producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicionada un relleno para formar un sánduche.

2.1.5 Galletas con relleno. Aquellas definidas en 2.1 a las que se añade relleno.

2.1.6 Galletas revestidas o recubiertas. Aquellas definidas en 2.1 que exteriormente presentan un revestimiento o baño. Pueden ser simples o rellenas.

2.1.7 Galletas bajas en calorías. Es el producto definido en 2.1 al cual se le ha reducido su contenido calórico en por lo menos un 35 % comparado con el alimento normal correspondiente.

2.1.7 Galletas bajas en calorías. Es el producto definido en 2.1 al cual se le ha reducido su contenido calórico en por lo menos un 35 % comparado con el alimento normal correspondiente.

2.2 Leudantes. Son microorganismos, enzimas y sustancias químicas que acondicionan la masa para su horneado.

2.3 Agentes de tratamiento de harinas. Son sustancias que se añaden a la harina para mejorar la calidad de cocción o el color de la misma; como agente de tratamiento de harina se considera a: los blanqueadores, acondicionadores de masa y mejoradores de harina.

3. CLASIFICACIÓN

3.1 Las Galletas se clasifican en los siguientes tipos:

3.1.1 Tipo I Galletas saladas

3.1.2 Tipo II Galletas dulces

3.1.3 Tipo III Galletas wafer

3.1.4 Tipo IV Galletas con relleno

3.1.5 Tipo V Galletas revestidas o recubiertas

ANEXO N 10: NTE INEN 2085: 2005 GALLETAS; REQUISITOS

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Las galletas se deben elaborar en condiciones sanitarias apropiadas, observándose buenas prácticas de fabricación y a partir de materias primas sanas, limpias, exentas de impurezas y en perfecto estado de conservación.

4.2 La harina de trigo empleada en la elaboración de galletas debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 616.

4.3 A las galletas se les puede adicionar productos tales como: azúcares naturales, sal, productos lácteos y sus derivados, lecitina, huevos, frutas, pasta o masa de cacao, grasa, aceites, levadura y cualquier otro ingrediente apto para consumo humano.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos Específicos

5.1.1 Requisitos Bromatológicos. Las galletas deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla 1.

TABLA 1.

Requisitos	Min	Max	Método de ensayo
pH en solución acuosa al 10%	5,5	9,5	NTE INEN 526
Proteína % (%N x 5,7)	3,0	--	NTE INEN 519
Humedad %	--	10,0	NTE INEN 518

5.1.2 Requisitos Microbiológicos

5.1.2.1 Las galletas simples deben cumplir con los requisitos microbiológicos de la tabla 2.

TABLA 2.

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
R.E.P. ufc/g	3	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	1	NTE INEN 1529-5
Mohos y levaduras upc/g	3	$1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-10

5.1.2.2 Las galletas con relleno y las recubiertas deben cumplir con los requisitos microbiológicos de la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para galletas con relleno y para galletas recubiertas

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
R.E.P. ufc/g	3	$1,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	1	NTE INEN 1529-5
Mohos y levaduras upc/g	3	$2,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-10
Estafilococos aureus					
Coagulasa positiva ufc/g	3	$< 1,0 \times 10^2$	--	0	NTE INEN 1529-14
Coliformes totales ufc/g	3	$< 1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-7
Coliformes fecales ufc/g 3	3	ausencia	--	0	NTE INEN 1529-8

En donde:

- n número de unidades de muestra
- m nivel de aceptación
- M nivel de rechazo
- c número de unidades entre m y M

5.1.3 Aditivos

5.1.3.1 A las galletas se les puede adicionar aditivos tales como: saborizantes, emulsificantes, acentuadores de sabor, leudantes, humectantes, agentes de tratamiento de las harinas, antioxidantes y colorantes naturales en las cantidades permitidas de conformidad con la NTE INEN 2 074 y en otras disposiciones legales vigentes.

5.1.3.2 Se permite la adición del Dióxido de azufre y sus sales (metabisulfito, bisulfito, sulfito de sodio y potasio) como agentes de tratamiento de las harinas, conservantes o antioxidantes, en una cantidad máxima de 200 mg/kg, expresado como dióxido de azufre.

5.1.3.3 Para los rellenos de las galletas wafer y de las galletas con relleno, se permite el uso de colorantes artificiales que consten en las listas positivas de aditivos alimentarios para consumo humano según NTE INEN 2 074.

5.1.4 Contaminantes

5.1.4.1 El límite máximo de contaminantes, para las galletas en sus diferentes tipos, son los indicados en la tabla 4.

TABLA 4. Contaminantes

Metales pesados	Límite máximo
Arsénico, como As, mg/kg	1,0
Plomo, como Pb, mg/kg	2,0

ANEXO N 11: Determinación de vitamina A

EQUIPOS

Se utilizó un equipo de cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC), marca Shimadzu, modelo LC10A, con inyector automático, bomba con sistema de gasificación, con integrador o sistema de registro, software para el procesado de datos cromatográficos, detector de arreglo de diodos (longitud de onda variable). La columna cromatográfica fue de acero inoxidable LC-18 para fase reversa, de 25 cm x 4,6 mm de diámetro interno, 5 µm de diámetro de partícula, y guarda columna con cartucho C18, Supelco. Las condiciones típicas de operación fueron: sistema isocrático, flujo 1,2 mL/min, volumen de inyección 20 µl, detección UV 242 nm, temperatura de horno, ambiente, y tiempo de corrida 7 min. La fase móvil fue metanol al 100% grado HPLC.

REACTIVOS

Metanol grado HPLC(Merk), estándar all-trans Retinol: Vitamina A (Sigma), hexano p.a. (Merck), etanol absoluto p.a. (Merk), solución de hidróxido de potasio al 50%,

BHT ó Acido Ascórbico (antioxidantes), y agua tridestilada o grado HPLC. Solución stock estándar de vitamina A: Se disolvieron 100 mg del estándar en 100 mL de etanol absoluto, con aproximadamente 0,002g de BHT, y se guardó la solución en congelación (-20°C), se verificó la pureza del estándar mediante la medición de su espectro de absorción (la vitamina A y los correspondientes ésteres muestran un espectro de absorción característico, donde la posición del pico máximo depende del solvente): en etanol, el retinol a 325 nm, tiene un coeficiente de extinción (E 1 % - 1 cm.) de 1843).

PROCEDIMIENTOS

Se pesaron 20 g de la muestra de alimento infantil (papilla) en un balón de base plana, se colocó un magneto y se adicionó 70 mL de etanol absoluto. Se colocaron los tubos de reflujo y se agitó la mezcla hasta su ebullición con corriente de nitrógeno. Luego, se adicionó 20 mL de solución de KOH al 50% y se saponificó la mezcla por 30 minutos con agitación moderada. Antes de finalizar esta etapa se enjuagó el contenido con 50 mL de agua en 3 porciones. La solución se enfrió a temperatura ambiente y luego se filtró al vacío. Se colocó inmediatamente el contenido en una pera de separación de 250 mL y se adicionó 50 mL de hexano p.a. para proceder a la extracción. Se agitó la mezcla por 20 segundos y al separarse las fases se colocó la capa superior (fase orgánica) en un balón de 250 mL de base redonda que contenía aproximadamente 0,5 g de BHT ó ácido ascórbico. Se efectuó dos veces más la extracción y se juntaron los extractos en el balón de 250 mL. Se evaporó a sequedad el solvente, haciendo uso de un rotavapor con baño de agua a 40°C, se diluyó inmediatamente con metanol grado HPLC el residuo, y se llevó a volumen en un matraz volumétrico de 10 mL. Finalmente, se pasó la solución final por un filtro de 0,2 µm, llenándolos en viales ámbar de 2 mL para colocados en el inyector del cromatógrafo.

ANEXO N 12: RECETA CUPCAKE

INGREDIENTES: (4 Cupcakes)

84.4g Harina de Achira

84.4g Harina de Garbanzo

80.0 g Azúcar

25 mL Leche

2 Huevos

100g Papaya

PREPARACIÓN:

1. Batir el azúcar con los huevos hasta que se forme una mezcla homogénea
2. Agregar la harina de achira junto con la leche hasta que desaparezcan los grumos
3. Finalmente agregar la harina de garbanzo hasta que se forme una mezcla homogénea
4. Hornear a 300 °F durante veinte minutos retirar del horno e incorporar la papaya inmediatamente retomar el horneado durante veinte minutos más.

ANEXO N 13: FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA N 1: MOLIENDA DEL GARBANZO



FOTOGRAFÍA N 2: TRATAMIENTO TÉRMICO PARA LA HARINA DE GARBANZO.



INGREDIENTES.

FOTOGRAFÍA N 3: HARINA DE ACHIRA



FOTOGRAFÍA N 4: HARINA DE GARBANZO



FOTOGRAFÍA N 5: PAPAYA



FOTOGRAFÍA N 6: LECHE



FOTOGRAFÍA N 7: AZUCAR



FOTOGRAFÍA N 8: HUEVOS



MEZCLA PARA LA ELABORACIÓN DEL CUPCAKE

FOTOGRAFÍA N 9: PREMEZCLA DE HARINAS



FOTOGRAFÍA N 10: MEZCLA DE INGREDIENTES



FOTOGRAFÍA N 11: MEZCLA VERTIDA EN MOLDES



FOTOGRAFÍA N 12: HORNEO DE LOS CUPCAKES



DETERMINACIÓN BROMATOLÓGICA DEL CUPCAKE.

FOTOGRAFÍA N 13: MEDICIÓN DEL pH DE LA MUESTRA



FOTOGRAFÍA N 14: DETERMINACIÓN DE HUMEDAD



FOTOGRAFÍA N 15: DETERMINACIÓN DE CENIZA



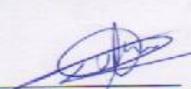
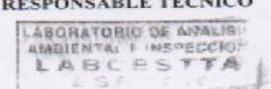
FOTOGRAFÍA N 16: DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA



FOTOGRAFÍA N 17: DETERMINACIÓN DE GRASA



FOTOGRAFÍA N 18: INFORMACIÓN DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

	CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03) 3013183 ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS) RIOBAMBA - ECUADOR				
	INFORME DE ENSAYO No: 2294 ST: 068- 14 ANÁLISIS DE ALIMENTOS				
Nombre Peticionario: NA Atn: Carlos Merino J Dirección: La Trinidad, Mariana de Jesús y México					
FECHA: 25 de Noviembre del 2014 NUMERO DE MUESTRAS: 1 FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2014/11/18 – 09:30 FECHA DE MUESTREO: 2014/11/18 – 08:30 FECHA DE ANÁLISIS: 2014/11/18 – 2014/11/25 TIPO DE MUESTRA: Cupcake de Harina de Achira + harina de garbanzo+ papaya CÓDIGO LABCESTTA: LAB-Alm 182-14 CÓDIGO DE LA EMPRESA: F1-MB PUNTO DE MUESTREO: Cocina ANÁLISIS SOLICITADO: Microbiológico PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Mayra Torres CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25.0 °C. T mín.: 15.0 °C					
RESULTADOS ANALÍTICOS:					
PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)	INCERTIDUMBRE (k=2)
Aerobios Totales	PEE/LABCESTTA/PEE/LABCESTTA/117 AOAC 990.12	UFC/g	1*10 ²	-	-
Mohos y levaduras	PEE/LABCESTTA/120A OAC 997.02	UFC/g	<10	-	-
Coliformes Totales	PEE/LABCESTTA/123 AOAC 991.14	UFC/g	<10	-	-
OBSERVACIONES: <ul style="list-style-type: none"> Muestra receptada en el laboratorio. Muestras no están en envase adecuado para análisis microbiológico. 					
RESPONSABLE:					
 Ing. Verónica Bravo RESPONSABLE TÉCNICO 					
Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados.					Página 1 de 1 Edición 2
MC01-16					

FOTOGRAFÍA N 19: INFORMACIÓN DE RESULTADOS DE VITAMINA A



Orden de trabajo N° 150222
Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: Mayra Torres
DIRECCIÓN: Riobamba
FECHA DE RECEPCION: 26 de enero del 2015
MUESTRA: Cupcake
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Masa homeada color amarillo y café
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE ELABORACIÓN: 23 de enero del 2015
FECHA DE VENCIMIENTO: 6 de febrero del 2015
LOTE: ----
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 26 de enero – 5 de febrero del 2015
REFERENCIA: 150222
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 22°C 43% HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
Vitamina A (UI/100 g)	HPLC	320.09

Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.