



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Elaboración de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua
cumpliendo los requisitos nutricionales de un alimento integral**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Lozano Zevallos, Harold Johan (ORCID: 0000-0002-9081-5814)

ASESOR:

Mg. Marcial Rene Zuñiga Muñoz (ORCID: 0000-0002-4058-064X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

La presente investigación está dedicada a Dios quien supo guiarme, a mis padres Abel Lozano y Helena Zevallos, por ser esa fuente de motivación e inspiración para lograr mis metas más anheladas, a mi hermana Jesselin Lozano por darme todo el apoyo moral y estar presente siempre en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la dicha de tener a una gran familia, a mis profesores que cumplen con la función de guías para la realización de esta investigación para la culminación satisfactoria de mi carrera, al sr. Fernando Pinto, por darme su apoyo y comprensión en los horarios de trabajo, a mis amigos del trabajo: George, Lisette, Joan, Carmen y Lily por la motivación y aliento que me dieron para seguir adelante y a mis padres por su apoyo incondicional.

ÍNDICE GENERAL

Índice de Tablas	v
Índice de Figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	13
III. METODOLOGÍA	37
3.1 Tipo de investigación y diseño de la investigación	38
3.2 Diseño de la investigación	39
3.3 Variables, operacionalización	41
3.4 Población, muestra y muestreo	43
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	48
3.6 Métodos de análisis de datos	53
3.7 Aspectos éticos	54
IV. RESULTADOS	55
V. DISCUSIÓN	81
VI. CONCLUSIONES	86
VII. RECOMENDACIONES	88
REFERENCIAS	90
ANEXOS	102

Índice de tablas

Tabla 1 Causas que originan el exceso de personas con diabetes y sobrepeso en el Perú	5
Tabla 2 Recolección de datos: Análisis microbiológicos (Metodo ICMSF)	51
Tabla 3 Recolección de datos: Composición química (Metodo AOAC).....	51
Tabla 4 Recolección de datos: Encuesta Organoléptica	52
Tabla 5 Validez de instrumento por juicio de expertos de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo 2019	52
Tabla 6 Resultados microbiológicos del pastel enriquecido nulo 0%	57
Tabla 7 Resultados microbiológicos del pastel enriquecido nulo 10%	57
Tabla 8 Resultados microbiológicos del pastel enriquecido nulo 20%	58
Tabla 9 Composición química del pastel enriquecido	59
Tabla 10 Estadística de fiabilidad de la prueba de satisfacción de la prueba organoléptica.....	65
Tabla 11 Estadístico descriptivo de la evaluación Organoléptica-Aroma	67
Tabla 12 Estadístico descriptivo de la evaluación Organoléptica-Sabor	69
Tabla 13 Estadístico descriptivo de la evaluación Organoléptica-Color	71
Tabla 14 Estadístico descriptivo de la evaluación Organoléptica-Textura	73
Tabla 15 Criterio de prueba.....	75
Tabla 16 Prueba de normalidad de la dimensión 3 “Análisis Sensorial”	75
Tabla 17 Valor de Significancia del Análisis Sensorial	76
Tabla 18 Estadístico de Prueba del pastel enriquecido al 0% y 10%.....	76
Tabla 19 Estadístico de Prueba del pastel enriquecido al 0% y 20%.....	77
Tabla 20 Estadístico de Prueba del pastel enriquecido al 10% y 20%.....	77
Tabla 21 Recursos y presupuestos	78
Tabla 22 Financiamiento	80
Tabla 23 Matriz de Operalización de las variables	103
Tabla 24 Matriz de consistencia	106

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la diabetes y sobrepeso en el Perú	7
Figura 2. Diagrama de bloques para la obtención de harina de nopal	32
Figura 3. Diagrama de bloques para la obtención de harina de quinua	34
Figura 4. Diagrama de bloques para la elaboración de un pastel	35
Figura 5. Grado de comparación del Valor nutritivo: proteína	60
Figura 6. Grado de comparación del Valor nutritivo: fibra	61
Figura 7. Grado de comparación del Valor nutritivo: carbohidratos.....	62
Figura 8. Grado de comparación del Valor nutritivo: grasa	63
Figura 9. Grado de aceptabilidad del pastel.....	64
Figura 10. Promedio de los parámetros de Análisis Organoléptico del Pastel.	66
Figura 11. Grado de comparación de Análisis Organoléptico: aroma	68
Figura 12. Grado de comparación de Análisis Organoléptico: sabor	70
Figura 13. Grado de comparación de Análisis Organoléptico: color.....	72
Figura 14. Grado de comparación de Análisis Organoléptico: textura	74
Figura 15. Criterios Microbiológicos de productos panificados (RM N* 1020- 2010/MINSA).....	109
Figura 16. Diagrama de operaciones de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido nulo 0% en base a la harina de trigo.....	110
Figura 17. Diagrama de operaciones de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido al 10% y 20% en base al nopal y quinua	112
Figura 18. Diagrama de análisis de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido nulo 0% en base a la harina de trigo.....	114
Figura 19. Diagrama de análisis de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido al 10% en base al nopal y quinua	116
Figura 20. Diagrama de análisis de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido al 20% en base al nopal y quinua	118
Figura 21. Elaboración de las preparaciones	120
Figura 22. Descripción de la elaboración de un pastel enriquecido nulo 0% en base a la harina de trigo.....	121
Figura 23. Descripción de la elaboración de un pastel enriquecido al 10% en base al nopal y quinua	122

Figura 24. Descripción de la elaboración de un pastel enriquecido al 20% en base al nopal y quinua	123
Figura 25. Ficha de evaluación sensorial de prueba de aceptabilidad	124
Figura 26. Formato de evaluación sensorial de prueba organoléptica	125

RESUMEN

La presente investigación titulada Elaboración de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua cumpliendo los requisitos nutricionales de un alimento integral; tuvo objetivo principal determinar la calidad nutricional de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua como alimento integral; mediante el valor nutritivo realizado a través del método de AOAC, para el análisis microbiológico el método ICMSF y en el caso de análisis sensorial a través de una prueba de aceptación organoléptica del pastel. La metodología de estudio fue de tipo experimental puro de nivel descriptivo de diseño experimental. La muestra óptima fueron 67 personas. La técnica empleada fue la observación y cuestionario, el instrumento fue la ficha de colección de datos y encuesta. Para realizar el análisis de los datos de análisis sensorial se utilizó el programa estadístico SPSS Versión 25.

Como resultados se obtuvo que la incorporación de harina nopal y quinua en la elaboración de un pastel otorgan un incremento en el contenido de fibra, proteínas y disminuyen el porcentaje de carbohidratos y grasas, para el análisis microbiológico del pastel enriquecido en base al nopal y quinua cumple los criterio microbiológico de productos panificados (RM N° 1020-2010/MINSA), demostrando ser un producto de calidad

Palabras clave: Enriquecimiento, Nutricional, Microbiológico, quinua, nopal.

ABSTRACT

The present investigation titled Elaboration of an enriched cake based on nopal and quinoa fulfilling the nutritional requirements of a whole food; Its main objective was to determine the nutritional quality of an enriched cake based on nopal and quinoa as a whole food; by means of the nutritional value carried out through the AOAC method, for the microbiological analysis the ICMSF method and in the case of sensory analysis through an organoleptic acceptance test of the cake. The study methodology was of a pure experimental type of descriptive level of experimental design. The optimal sample was 67 people. The technique used was observation and questionnaire, the instrument was the data collection sheet and survey. To perform the analysis of the sensory analysis data, the statistical program SPSS Version 25 was used.

As results, it was obtained that the incorporation of nopal flour and quinoa in the preparation of a cake gives an increase in the content of fiber, proteins and decreases the percentage of carbohydrates and fats, for the microbiological analysis of the enriched cake based on nopal and quinoa. meets the microbiological criteria of baked products (RM No. 1020-2010 / MINSA), proving to be a quality product

Keywords: Enrichment, Nutritional, Microbiological, quinoa, nopal.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

Internacional

Hoy en día a nivel mundial existen muchas personas que sufren de diabetes; ya que continuamente consumen alimentos hipercalóricos y carbohidratos, esto es debido a que no están acostumbrados a llevar una dieta balanceada ricas en fibras, frutas, grasa saludable y verduras. De acuerdo a la Diabetes, es una enfermedad de las más comunes en la actualidad y que desarrolla y proporciona complicaciones en la calidad de vida de un ser humano que porta esta enfermedad hasta incluso llegar a la muerte, como lo menciona Cortés et al. (2016): Hoy en día, la diabetes , a pesar de no ser una enfermedad adquirida por contagio, es considerada una de las enfermedades más frecuentes alrededor del mundo, especialmente en países industrializados o en vías de desarrollo, llegando a ser catalogada como una de las principales causas de muerte. (p. 542)

La cifra de personas que padecen de diabetes en el mundo van a seguir creciendo y esto se debe a que no hay un tratamiento adecuado y eficiente para que el paciente pueda controlar las complicaciones de esta enfermedad, para ello Olay y Quiroz (2017) detalló que la Federación Internacional de Diabetes con respecto a sus últimas cifras reportadas en el mundo, se calcula que el número de ciudadanos que sufren alguna clase de diabetes es de más de 514 millones. Se estima que para el 2040, este número incremente a 642 millones. (p. 623).

Así mismo la enfermedad de diabetes ha sido de gran impacto para todos los países, como lo menciona Zheng, Ley y Hu (2018): En el 2015, la Federación Internacional de Diabetes (FID), calculó que 415 millones de personas, en un rango de 20 a 79 años padecían de diabetes mellitus, es decir que, de cada 11 adultos, 1 padecía de este trastorno. Esta enfermedad, sumada a las complicaciones que puede traer, significa un riesgo latente para la salud de la población. (p. 88)

A falta de condiciones económicas las personas no pueden o no tienen el alcance para realizar tratamientos diabéticos para darle un control a la enfermedad, como lo menciona Zapata, Bergonzoli y Rodríguez (2017): En

naciones con escasos recursos, se dan más del 80% de casos de muerte a causa de la diabetes. Alrededor del mundo, por lo menos 347 millones de habitantes la padecen. (p. 50).

Nacional

En el Perú la diabetes es un problema ocasionado por un desorden alimenticio y baja actividad física, provocando a las personas una serie de enfermedades metabólicas internas afectando así la calidad de vida y cambios físico como obesidad, sobrepeso en las personas, al respecto Seclén (2015): En el Perú, la falta de una alimentación saludable, sumada a una vida sedentaria, ha traído como resultado obesidad y sobrepeso en la población; esto a su vez, ha dado como consecuencia un rápido aumento en la cantidad de personas que padecen diabetes mellitus. (p. 3)

Como podemos observar en la cita anterior, hay muchas personas en el Perú que tienen obesidad y sobrepeso, trayendo consigo la enfermedad de la diabetes. Cabe decir que la quinta causa de muertes en el Perú es la enfermedad de diabetes y a su vez se manifiesta en gran cantidad de personas, como lo menciona Rodríguez y Plata (2015): En 2008, en Lima, 4.4% de adultos mayores a 30 años padecía de diabetes mellitus. Para el 2016, el 2% de las muertes registradas era a causa de esta enfermedad, por lo que está considerada dentro de las quince causas de muerte en nuestro país. De acuerdo a la Oficina de Estadística e informática del Ministerio de Salud, casi 2 millones de peruanos han contraído esta enfermedad. (p. 11)

Por otro lado, respecto a los registros de casos de diabetes según tipo DM2, Perú de enero a diciembre de 2018. Yagui, Arrasco y Vidal (2015) indicaron a través de un cuadro:

El Hospital San José, que se encuentra ubicado en el distrito del Callao con 1535 casos de DM2, siguiendo el Hospital María Auxiliadora ubicado en Lima Sur con 1245 casos de DM2, el C.M. Hospital Lii Chimbote con 866 casos de DM2, el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen – Essalud ubicado en Lima Centro con 805 casos de DM2 y en quinto lugar el Hospital Cayetano Heredia ubicado en Lima Norte con 613 casos de DM2. (p. 1274)

Se utilizara la herramienta de ingeniería como el diagrama de Ishikawa mostrado en la figura 1, para detallar las causas del exceso de personas con diabetes y sobrepeso.

Para el diagrama de Ishikawa, se realizó mediante una tabla de referencia donde cada causa tiene su cita en la cual el autor llega a esa realidad problemática, se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1. *Tabla de las causas que originan el exceso de personas con diabetes y sobrepeso en el Perú*

	AUTOR	CITA
Ausencia de conocimientos	Herrera, Hernández y Mezones (2017)	“La carga de ausencia de conocimientos, no solo se dirige a aspectos económicos, también involucra a la pérdida de calidad de vida de la población, por el aumento de complicaciones tardías de la misma, como también dentro de las que se encuentra la nefropatía diabética” (p. 230).
Incumplimiento terapéutico	Herrera, Pacheco y Taype (2016)	“En el Perú, se menciona que aproximadamente más de la mitad de la población, que requiere algún tipo de Tratamiento terapéutico, no la está recibiendo como debe de realizarse” (p. 131).
Alimentación inadecuada	Jansá y Vidal (2015)	“La mala alimentación y el sedentarismo. Produce nuevas patologías a la cronicidad, en los que se requiere el desempeño que juega el rol del propio paciente y la familia en la autogestión para su debido tratamiento” (p. 53).
Estilo de vida sedentario	Cenarruzabeitia Hernández y Martínez (2003)	“La (OMS), en su «Informe sobre la salud en el mundo 2002», indica que los tipos de vida en pacientes sedentarios es una de las grandes causas fundamentales de mortalidad y discapacidad en el mundo” (p. 665).
Poca experiencia	Carrillo y Bernabé (2019)	“Se debe de evitar que los conflictos perduren sin una base médica y científica sólida, para poder solucionar e identifica; lamentablemente, la producción científica sobre diabetes en el Perú es baja” (p. 27).
Carga Excesiva de trabajo	Herrera,	El Manejo clínico de los pacientes diabéticos es pobre entre nuestros

Inadecuado seguimiento de los pacientes	Hernández y Mezones (2017)	pacientes, incluso a pesar de evaluaciones frecuentes por un especialista, como es el caso de pacientes diabéticos atendidos por primera vez en un consultorio de nefrología en diferentes hospitales. (p. 232)
Excesiva carga en los trabajadores		
Variabilidad en la parte clínica	Taype et al. (2017)	Se realizó un estudio en varios hospitales en el Perú con respecto al sistema de vigilancia de diabetes, y se pudo hallar que entre los pacientes que tuvieron alguna consulta de control, el 73,4% tuvo un valor de hemoglobina glicosilada mayor o igual que 7,0%, indicativo de un control inadecuado de la diabetes, posiblemente relacionado con problemas en el acceso y uso adecuado de los servicios de salud. (p. 153)
Protocolo de diabetes y obesidad desactualizado		
Ausencia de programas multidisciplinario	Herrera, Pacheco y Taype (2016)	La mitad de pacientes, no aplicaba las indicaciones dietéticas, como tampoco tomaba los medicamentos. Así mismo, a pesar de que el 70% de los pacientes era hipertenso, cerca de un 20% no recibía un inhibidor del sistema renina angiotensina (p. 133).
Falta de comunicación	Taype et al. (2017)	La diabetes es una enfermedad trágica en el Perú, con muchas deficiencias respecto a la prevención, diagnóstico y manejo. Sin embargo, para la salud pública, no se ve reflejada en los números de artículos publicados (p. 156).
Ausencia de formación en los profesionales		

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Diagrama de Ishikawa (causa-efecto) de la diabetes y sobrepeso en el Perú



Fuente: Elaboración propia

Formulación del problema

Sobre la base de los problemas de la realidad presenta el siguiente problema de investigación surgió:

Problema general

¿Los requisitos nutricionales de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua como alimento integral será admisible, ideal y aceptable?

Problemas específicos

- ¿Los análisis microbiológicos de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua como alimento integral será admisible?
- ¿El valor nutricional de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua como alimento integral será el ideal?
- ¿El análisis sensorial de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua como alimento integral será aceptable?

Justificación del estudio

Para entender claro un concepto sobre la justificación de un trabajo de investigación, Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) indicaron: “la justificación de la investigación presenta el porqué, a su vez exponiendo sus razones. Por medio de la justificación se demuestra que el estudio es necesario e importante” (p. 207).

Por medio de la justificación se demostrará que el estudio es necesario para los problemas que vienen sufriendo la mayoría de persona con presencia de la enfermedad de la diabetes, por ello este estudio contiene justificaciones metodológicas, económicas y sociales.

Justificación teórica

El estudio esta teóricamente justificado por sus grandes propiedades que contiene el nopal y su aporte para la gastronomía, hoy en día se desconoce el nombre de nopal, puesto a que es una fuente vegetal de la familia cactácea. Según Alpala (2016):

La cactácea es aprovechada, como una fuente vegetal, a pesar que no sea tan conocida, esta aporta muchos nutrientes para la línea gastronómica, los derivados de los cuales se utilizan más, son las harinas, teniendo en cuenta que si se realiza lo procesos los correctos, mediante los parámetros establecidos de buenas prácticas de manufactura, a través de una serie de exámenes microbiológicos y bromatológicos para asegurar que nuestro producto sea óptimo para su utilización y consumo. (p. 41)

A partir de la cita anterior, se deduce que el nopal es de gran ayuda para la gastronomía, entre ellas su derivado de harina para utilizarlas en algunos procesos de elaboración de un producto.

La quinua ya ha sido utilizada y puesto a prueba en la adición de mezclas para la panificación, pastelería y galletas, ha sido comprobado de que si es un subproducto enriquecedor, como lo menciona Alpala (2016): Existen pruebas que han demostrado que la adición de la harina de quinua en panes, biscochos, pastas y galletas, han sido de gran factibilidad, y eso a sido probado en las regiones Andinas del Perú, la harina de trigo es considerada como harina integral. (p. 12)

Se deduce que la quinua es un subproducto factible para el enriquecimiento del pastel en la investigación, con pruebas ya demostradas en la región andina, dándole un gran valor nutricional beneficiario para la población, siendo como principales consumidores, niños, adultos y adultos mayores.

Finalmente se deduce que existen varios métodos de controlar las patologías, enfermedades que tienen las personas, llevando consigo tratamientos caros como viene a ser los medicamentos, y económicas como las plantas y especies vegetales, por ello el método de adquisición de plantas y especies vegetales como subproducto para la investigación es un método factible, siendo un método innovador por que no se ha patentado ni elaborado un producto que lleve consigo los subproductos utilizados para la investigación,

Justificación económica

Este estudio es económicamente justificado por los precios bajos que cuestan los subproductos de esta investigación tales como el nopal y quinua siendo los principales enriquecedores del producto, proporcionando un precio económicamente bajo para el consumidor, como lo menciona Rodríguez (2016) indicó:

El nopal es un vegetal que es de gran demanda para la exportación, y esto se realiza mediante el posicionamiento de este vegetal, además tiene muchas formas de utilizarse tales como alimentos para el sector comercial internacional, como también para cosméticos y medicinales, por ello esto genera una serie de líneas de producción que es rentable para la economía en productos que se derivan. (p. 21)

Por otro lado, también tenemos que considerar los sistemas de salud, ya que consumen un porcentaje por debajo de los 10, de los presupuestos de salud para las complicaciones que genera la diabetes en la salud física y metabólica de las personas, como lo menciona González, Caporale, Elgart y Gagliardino (2015): El sistema de salud consume entre el 5 y 10% de sus fondos en el tratamiento de esta enfermedad, además de las complicaciones que pueda desarrollar. Sin embargo, la carga social que representa, puede verse disminuida adoptando medidas como el buen control de la glucemia y los factores de riesgo cardiovascular; logrando así bajar en gran medida la complejidad de este trastorno. (p. 6)

La nefropatía diabética (NFD) es un problema de salud pública mundial que presenta carga en aspectos económicos, calidad de vida que se debe a las complicaciones tardías de la diabetes mellitus. Según Herrera, Hernández y Mezones (2017): Desde hace 20 años, los casos de NFD han crecido a nivel mundial, llevando a calificarla como la principal causa de enfermedad renal crónica (ERC). Al agravarse la enfermedad, el tratamiento se vuelve más caro y en países como el nuestro, cubrir satisfactoriamente la atención de la población que padece de ERC, se convierte en todo un desafío. (p. 230)

Se concluye que la quinua y el nopal son subproductos de bajo costo, y son ideales para la innovaciones de nuevos productos, llevando consigo un

gran nivel en proteínas y fibra dietética para el consumidor a comparación de otros productos como los medicamentos, jarabes, entre otros por que tienden a venderse a un elevado precio, dejando a las personas con bajos recursos sin oportunidad de adquirir ese tipo de productos.

Justificación practica

Este estudio se justificó por que el pastel enriquecido ayudara a tener un balance alimenticio saludable hacia las personas con diabetes y sobrepeso, proponiendo niveles de enriquecimiento para el pastel y poder obtener los requisitos nutricionales de un alimento integral, como lo menciona Bernal (2010) indicó: “la investigación, tiene justificación práctica cuando el desarrollo tiende a solucionar un conflicto o problema, proponiendo estrategias que al ponerlos a prueba pueden resolver dicho problema” (p.106).

Por otro lado, el pastel enriquecido ayudara a resolver los problemas que se vienen originando a nivel mundial con respecto a las enfermedades crónicas no permisibles, mediante la cantidad de valor nutritivo e integral que se tendrá por las diferentes inclusiones en porcentaje de harina de nopal y quinua en un pastel.

Justificación social

Para poder desarrollar la justificación social debemos hacernos las siguientes preguntas mencionado por Hernández, Fernández y Baptista (2014): “¿Cuál es su trascendencia para la sociedad?, ¿quiénes se beneficiarán con los resultados de la investigación?, ¿de qué modo?” (p.40).

Entonces según el párrafo anterior, este estudio es socialmente justificado, porque al consumir nopal, estamos apoyando a los pueblos de zonas rurales o económicamente bajos a estar económicamente estable como lo menciona Guangaci (2019): “Consideran que el Nopal es parte de la identidad cultural de un pueblo además de ser fuente importante de ingresos, que ayuda a los pueblos de bajos recursos a tener estabilidad económica” (p. 2).

Por otro lado, existen muchas políticas y programas públicos que ayudan a las personas diabéticas con el objetivo de hacer un bien social para el pueblo, el producto de esta investigación seria de mucha ayuda para esos programas públicos. Según Noriega, Jiménez y Monterroza (2017) indicaron:

Los programas que están dirigidos a equilibrar las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) es de gran importancia para evitar que sigan apareciendo patologías, desde las políticas públicas y el abordaje que se brinde a estos pacientes en donde se considere la adherencia desde la mirada del paciente incluyendo acciones que reduzcan las percepciones que puedan interferir con un buen control de la enfermedad. (p. 1669)

En contexto del párrafo anterior, el pastel enriquecido con niveles superiores de proteínas, fibra dietética y bajo contenido de carbohidratos ayudara a tener un balance alimenticio a las personas diabéticas y obesas, para seguir un mejor estilo de vida y poder disfrutar de un pastel saludable. Por otro lado, los beneficiados son las personas de la población mundial, con el fin de beneficiar la salud y la calidad de vida de los niños, jóvenes, adultos y adultos mayores. La elaboración del pastel enriquecido será de gran importancia e impacto para la población mundial, para toda aquella persona que quiera disfrutar el paladar de un pastel saludable con bajos porcentajes de carbohidratos y altos en fibra dietética, y así tener un estilo de vida mejor y disfrutarlo junto a la familia.

Objetivos

Objetivo general

Determinar los requisitos nutricionales de un pastel enriquecido en base al nopal como alimento integral.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- Determinar los análisis microbiológicos de un pastel enriquecido en base al nopal como alimento integral.
- Determinar el valor nutricional de un pastel enriquecido en base al nopal como alimento integral.
- Evaluar el análisis sensorial de un pastel enriquecido en base al nopal como alimento integral.

II. MARCO TEÓRICO

Trabajos previos

Internacionales

Martínez (2016): Realizo su estudio titulada “Diseño de galletas con alto valor nutricional para diabéticos”. Tesis para obtener el título profesional en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad Politécnica de Valencia, España. Tuvo como objetivo la formulación de un producto horneado en concreto, de galletas con sustitución del 20% de harina de quínoa y diferentes edulcorantes como son la tagatosa y la stevia para el mercado de pacientes diabéticos, empleando la metodología de estudio de tipo experimental, ya que se elaborará galletas que son aptas para con propiedades texturales organolépticas adecuadas para la aceptabilidad por parte del consumidor. En su elaboración de las galletas se han realizado distintas formulaciones en las que sustituyeron el 20% de harina de trigo por harina de quínoa y el azúcar por stevia y tagatosa. Así mismo analizaron las propiedades funcionales de las harinas. Los resultados para el análisis sensorial realizado por un panel de 30 catadores no entrenados, se observó mayores puntuaciones para la fórmula control y la formulación elaborada con stevia estuvo mejor valorada que la que contenía tagatosa. (p. 2)

Alpala (2016): Realizo su estudio titulado “Obtención de harina utilizando la hoja de nopal de castilla”. Tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Gestión Gastronómica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. Tuvo como objetivo obtener harina utilizando la hoja de nopal y su aplicación en productos de repostería, empleando la metodología de estudio de tipo exploratoria, descriptiva y experimental, ya que mediante un proceso se realizara el deshidratado del nopal, se realizara los análisis microbiológicos y bromatológico mediante la NTE INEN 616 para harinas, las formulaciones fueron 10% y 20% de harina de nopal y 90% y 80% de harina de trigo para galletas y a su vez se aplicara el test de aceptabilidad mediante la escala hedónica simplificada por 30 jueces no entrenados. Los resultados indicaron que la formula de 20% de harina de nopal y 80% de harina de trigo, fue la de mayor aceptación en cuanto a la galleta y en cuanto a sus propiedades químicas la harina de nopal presenta un porcentaje algo de proteínas. (p. 2)

Escobar (2017): Realizo su estudio titulada “Optimización de barra de nopal de alto contenido de fibra”. Tuvo como objetivo optimizar la barra de nopal de alto contenido en fibra, empleando la metodología cuantitativa, de diseño experimental, se realizara un producto de calidad sanitaria, con textura heterogénea llamada “Unibarra”, de nopal en polvo, avena, amaranto, huevo y otros ingredientes, con cualidades nutritivas, proteínas, superando el rango establecido por la FD, siendo denominado “producto que posee alto contenido de fibra” según la legislación europea, comparada con barras comerciales es baja en vitaminas, pues la mayoría son enriquecidas, a través de modificaciones de tamaño y grosor, textura, enriquecimiento y fortificación, tiempo de cocción, ensayos en planta piloto con ingredientes, modificación en algunos y sustitución en otros. Se realizó los siguientes criterios: En la evaluación sensorial se realizó mediante el sabor, color y textura a 30 jueces no entrenados. Los resultados obtenidos en el estudio de la calidad sanitaria, es aceptable teniendo como tiempo de vida estimado 25 días sin empaque y 5 meses con empaque. La barra desarrollada y optimizada en el estudio, comparada con barras comerciales, es más competitiva en fibra, proteínas, vitaminas y zinc, baja en colesterol, grasa saturada y sodio. (p. 12)

Arroyave y Esguerra (2006): Realizaron su estudio titulado “Utilización de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa wild*) en el proceso de panificación”. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero de Alimentos de la Universidad de La Salle de Bogotá, Colombia. Tuvo como objetivo principal elaborar una harina compuesta de harina de trigo y harina de quinua, ofreciendo así un producto que proporcione mejores aportes proteicos y que pueda garantizarse para su uso posterior en productos panificables, empleando la metodología de estudio de tipo experimental. En el desarrollo de la investigación se empleó el análisis fisicoquímicos, reo lógicos y microbiológicos, para determinar las propiedades obtenidas a partir de los diferentes tratamientos, mediante los métodos A.O.A.C; I.C.C; A.A.C.C y la I.C.M.S.F, mediante estos métodos se han evaluado las cantidades de proteínas presentes en el pan, con ayuda de un panel sensorial compuesto por 75 catadores no entrenados, se evaluaron características internas y externas del producto. Los resultados indicaron que el mejor nivel de aceptación

sensorial fue el tratamiento 2, compuesto por 85% de trigo y 15% de quinua, el cual garantizó un aumento de proteína de hasta el 1.9%. (p. 8)

Marino (2018): Realizo su estudio titulada “Galletas con agregado de nopal”. Tesis para obtener la licenciatura en nutrición de la Universidad Fasta, Argentina. Tuvo como objetivo indagar el grado de información acerca de las propiedades y características del nopal y el grado de aceptación a través de galletas dulces enriquecidas con el mismo en los alumnos de la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta, empleando la metodología de estudio de tipo experimental, descriptiva y corte transversal, ya que se realizará unas galletas de gran valor nutritivo, reemplazando un porcentaje de harina de trigo por harina de nopal para conferirle un mayor aporte nutricional. La sustitución de harina de quinua fueron 15%, 35% y 50% y para la harina de trigo 85%, 65% y 50%. Se realizó análisis fisicoquímicos mediante el método A.O.A.C, los análisis sensorial se realizaron a 34 alumnos de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta jueces no entrenados y el análisis microbiológicos. Los resultados indicaron la muestra con 10% de nopal fue la más aceptada y preferida por el panel de expertos, para los análisis químicos indicaron 12.60% de proteínas, 44.52% de carbohidratos, 7,73% de lípidos y 4,49% de fibra, concluyeron que el producto fue de gran impacto positivo por parte de los encuestados, y es un producto con buen perfil nutricional para combatir con el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles. (p. 4)

Nacionales

Orozco (2018): Realizo su estudio titulada “Plan de negocio para una pastelería con enfoque saludable con una aplicación móvil que contabiliza calorías y el valor nutricional”. Trabajo de Investigación previa a la obtención de Licenciatura en Administración de Empresas de la Universidad de Piura. Tuvo como objetivo conocer la viabilidad de la puesta en marcha de una pastelería que ofrece postres saludables, bajos en calorías, grasas y azúcar en la ciudad de Piura, empleando la metodología de estudio de tipo descriptiva y exploratorio, ya que existe una alta tasa de personas con enfermedades como diabetes, que no pueden consumir postres porque contienen demasiada azúcar, y esta sería una opción saludable para ellos, para ello se analizará información de la población

de los distritos de Piura y Castilla (hábitos alimenticios, estilo de vida, etc. La preparación de postres saludables, tiene las siguientes propiedades: bajos contenido de grasas, hechos a base de insumos naturales como Chía, harina de avena, stevia, panela, aceite de coco, leche de coco, leche de almendra que son de mínimas cantidades calóricas, para evitar y sustituir el uso de harinas y azúcares refinados, aceites industriales, grasas animales, que son de producción industrializada mayor demandada. Los resultados obtenidos en cada estudio, se puede concluir que la idea de negocio es rentable por alta probabilidad de aceptación entre el público objetivo. (p. 7)

Huayna (2016): Realizo su tesis de investigación científica titulada “Optimización de formulación de pre mezcla para la elaboración de queque con sustitución parcial de harina de tarwi(*lupinus mutabilis sweet*) y quinua(*chenopodium quínoa willd*) y evaluación de su vida útil”. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Agroindustrial de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Tuvo como objetivo principal optimizar la formulación de pre mezcla con sustitución parcial de la harina de trigo por harina tarwi (*lupinus mutabilis sweet*) y quinua (*chenopodium quínoa willd*) para la elaboración de queque, y la determinación de la vida útil de la pre mezcla; empleando la metodología de investigación de tipo cuantitativo de diseño experimental puro, ya que se realizara una mezcla de harina de quinua en 10%, 16%, 28% y 30%; harina de tarwi en 10%, 16%, 28% y 30% y aditivos, para la determinación de la vida útil se evaluó en temperaturas (10°, 25° y 40°), también se evaluarán los análisis microbiológicos y análisis sensorial por 20 alumnos de la escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de Altiplano. Los resultados indicaron que la mezcla más adecuada fueron 28%, 10% y 12% de harina de tarwi, quinua y de aditivos, presentaron las mejores características en cuanto al contenido de proteínas y análisis proximal, análisis sensorial y Score Químico, además no se presentaron características fisicoquímicas que desmejoren la calidad de la pre mezcla. (p. 12)

Sandoval et al. (2006): Realizo su estudio titulada “Elaboración de un producto de panificación utilizando harina de nopal viejo o pie de cría (*Opuntia ficus indica*)”. Tuvo como objetivo proporcionar un uso al nopal viejo, que en algunas

regiones del país se utilizan como forraje para ganado, empleando la metodología de tipo experimental. Se utilizará la harina de nopal como adición a un pan dulce para crear un pan enriquecido con fibra. Se elaboraron panes de a diferentes formulaciones adicionadas de harina de nopal, al 20%, 15% y 10%, siendo la formulación adicionada al 10% la mejor aceptada por los 100 panelistas. Los resultados obtenidos del análisis de datos arrojados por T Student, no hubo diferencia en cuanto a los parámetros de color, olor, apariencia y textura, excepto en el sabor, pero con una diferencia mínima. Para el análisis químico proximal se observó porcentajes elevados de fibras, mientras que la humedad, cenizas y proteínas estuvieron dentro de los parámetros establecidos para panes. La grasa se encontró elevada por los ingredientes adicionados, pero es un parámetro factible de mejorar. Para el análisis microbiológico se observaron buenas prácticas de higiene al no haber crecimiento microbiano, el producto demostró ser económico, y siendo una propuesta para el mercado competitivo. (p. 1)

Zapata (2019): Realizo su estudio titulada “Elaboración de fideos enriquecidos con harina de yacón (*smallanthus sonchifolia*) y su efecto en la glicemia de los pacientes diabéticos tipo 2 del hospital de Puente Piedra-Lima, 2017”. Tesis para obtener el título de Maestro en Ciencias de los Alimentos de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, Perú. Tuvo como objetivo Determinar el efecto del consumo de fideos enriquecidos con harina de yacón en el valor de la glicemia de los pacientes con diabetes tipo 2 del Hospital de Puente Piedra – Lima, 2017., empleando la metodología de tipo cuasi experimental con pre test y pos test en dos grupos. Su estudio se realizara a un grupo de control de 37 pacientes y un grupo experimental de 38 pacientes, tomando su valor de glicemia para medir su valor de glicemia y luego se les suministro el primer grupo de los fideos sin yacón y al segundo los fideos enriquecidos. Los resultados obtenidos fueron que al suministrar los fideos enriquecidos en los pacientes, se alcanzó un valor de glicemia bajo, a comparación de cuando se le suministro solo los fideos, teniendo un valor de glicemia alto, hay evidencia suficiente de que el consumo de fideos enriquecidos con harina de yacón incide significativamente sobre el control del valor de la glicemia de los pacientes diabéticos tipo 2. (p. 8)

Palomino (2015): Realizo su estudio titulada “Evaluación de las propiedades físicas, químicas y organolépticas del pan tipo molde enriquecido con harina de quinua (*chenopodium quinua willd*) y chía (*salvia hispánica l*)”. Trabajo de Investigación previa a la obtención del título profesional en Ingeniera en Agroindustrial de la Universidad Nacional José María Arguedas, Perú. Tuvo como objetivo evaluar las propiedades físicas, químicas y organolépticas del pan tipo molde enriquecida con harina de quinua (*chenopodium quinoa wild*) y Chía (*salvia hispanica L*), empleando la metodología de estudio de diseño experimental, ya que se realizara mezclas de harina de quinua 20%, chía 5% y trigo 75%; harina de quinua 20%, chía 10% y trigo 70%; harina de quinua 17.5%, chía 6.25% y trigo 76.25%; harina de quinua 17.5%, chía 8.75% y trigo 73.75%; harina de quinua 20%, chía 7.5% y trigo 72.5%; harina de quinua 0%, chía 0% y trigo 100%. Los análisis fisicoquímicos se realizaron a través del método AOAC para las cenizas, fibra, carbohidratos, entre otros, para la evaluación sensorial se realizó mediante 30 panelistas no entrenados. Los resultados indicaron que el análisis fisicoquímico obtenido mientras se incrementa la sustitución de harina de quinua y harina de chía, esta incrementa los porcentajes de proteínas, lípidos, cenizas, fibra, ph, acides y disminuye carbohidratos, en base a la evaluación sensorial presentan diferencia significativa entre los tratamientos a un nivel de significancia de 5%. (p. 44)

Teorías relacionadas al tema

Variable Independiente – Pastel Enriquecido

Una de las prácticas más usadas en el mundo de la industria alimentaria, es la adición de proteínas para aumentar el valor nutritivo de los diferentes tipos de alimentos que pueden a ver, mejorando así sus cualidades, como por ejemplo la textura, el sabor, el olor y su conservación en el tiempo, como lo menciona Cruz et al (2016): Un alimento enriquecido se define como la incorporación de una o más proteínas, vitaminas y minerales llevando consigo concentraciones de niveles altos de lo que un producto alimenticio normalmente puede tener, para ello existen alimentos con niveles superiores de proteínas de origen vegetal como también de origen animal que ayudan a aumentar las

propiedades de un alimento favoreciendo consigo a la nutrición de la población. (p. 389)

Para enriquecer un producto es necesario realizar ciertos cambios en su composición utilizando varios tipos de alimentos que ofrezcan la cantidad suficiente de nutrientes para llevar a cabo un producto enriquecido e innovador para el cliente, como lo menciona Pahuara (2017): Al enriquecer un alimento se tiene que tener en cuenta los cambios que va a conllevar la dieta, tanto a nivel de innovar como a nivel de la presentación con respecto al tipo de alimento. (p. 38)

Por ello se dará a conocer los ingredientes que brindaran enriquecimiento al pastel:

Ingredientes para el Enriquecimiento del Pastel

A continuación, se describirá en base a su composición y aspectos nutricionales para llevar a cabo la elaboración de un pastel como alimento integral:

Nopal

La cantidad de valor nutricional que posee el nopal, son por sus altos contenidos de proteínas y fibras, como lo menciona Linaje et al. (2008): Respecto al valor que ofrece de manera nutritiva es de 86 gr por taza de nopal crudo tiene como contenido 2.9 g de carbohidratos presentes, 1.1 g de proteína y solamente 14 kcal, pero lo más importantes son sus atractivos con una severa cantidad de fibra dietética presentes de manera soluble e insoluble, 2 gr de fibra y 80 miligramos de calcio. (p.2)

En la cita anterior se deduce que el valor nutricional que aporta el nopal como alimento es espectacular y más que todo por sus cantidades de fibras que otorgara este subproducto. Por otro lado, Guerrero (2016): El valor nutricional del nopal, es por su fibra dietética, en lo cual está en relación de 30:70 de fibra soluble a insoluble, teniendo consigo que la fibra insoluble previene las hemorroides y a su vez la aparición de cáncer de colon, también son una buena fuente de calcio, ya que en 100g de nopal hay 80mg de calcio. (p. 5)

El nopal es un subproducto clave que enriquecerá al pastel para el presente proyecto de investigación por sus grandes proporciones de fibra soluble e insoluble, proteínas y sus bajos contenido de carbohidratos.

Quinoa

La cantidad de minerales, fibras dietéticas y proteínas que aporta la quinoa es superior a las harinas convencionales tales como la harina de trigo, harina de arroz, como lo menciona Hernández (2015): La quinoa además de contribuir a la disminución de grasas y azúcar en el plasma, gracias a su alto contenido de poli fenoles, fitosteroles y flavonoides, en comparación a otros cereales, posee una mayor cantidad de minerales, tales como fosforo (P), magnesio (Mg), potasio (K), hierro (Fe), zinc (Zn), calcio (Ca) y manganeso (Mn). Es considerada una importante fuente de vitaminas A, C, D, E, ácido fólico, tiamina, riboflavina, niacina, lo cual hace que su consumo sea altamente beneficioso para el ser humano. (p. 307)

Las personas necesitan una cantidad de nutrientes esencial en su dieta diaria de ingesta de alimentos, por ello la quinoa es una fuente proteica esencial para cubrir todos estos requerimientos nutricionales necesarios, como lo menciona Trino et al. (2017): De acuerdo a la FAO/WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), la evaluación fisicoquímica y funcional realizada a la quinoa, arrojo que, el número de proteínas y aminoácidos que contiene son suficientes para la demanda nutricional que solicita la población. (p. 17)

La quinoa es un subproducto importante en la elaboración del pastel enriquecido para el presente proyecto de investigación, porque es un alimento nutricional para los niños y adultos por sus grandes contenidos de proteínas y aminoácidos.

Stevia Rebaudiana

Es un edulcorante como el azúcar, pero no presenta efectos negativos, esto infiere en las propiedades de la stevia para las personas diabéticas se centran en sus bajos aportes de calorías considerándose, así como un edulcorante seguro, como lo menciona Brandle (2015), citado por Carolina (2015: La Stevia, beneficia a quienes la consumen tanto a nivel estético, ya que ayuda en el

cuidado del rostro, los dientes y la reducción del peso; como nutricional, favoreciendo al estómago y la disminución de acidez en sangre y orina. Un alimento ideal para los pacientes con diabetes, gracias a que reduce la tensión y una alternativa ideal para reemplazar el uso del azúcar o edulcorantes. (p.30)

La stevia es un subproducto importante en la elaboración del pastel enriquecido para el presente proyecto de investigación, por sus bajos contenidos de carbohidratos, además investigaciones médicas han demostrado las ventajas posibles de la stevia en el trato de la obesidad y la hipertensión.

Harina de Trigo

La harina de trigo es esencial en la preparación de un producto de panificación por sus grandes contenidos de gluten para darle mejor estabilidad y textura a la masa, como lo menciona Wong y Mey (2019): El ingrediente más importante en la repostería es la harina de trigo, con su alto contenido de gluten, se puede conseguir en varias clases y a su vez en diversas calidades. (p. 8)

Por otro lado Ponce, Navarrete y Vernaza (2018) indicaron:

Respecto a las cantidades de nutrientes que tiene la harina de trigo y las propiedades importantes que presentan en 100 gramos de ración de harina de trigo es la siguiente:

Hierro.... 1 mg

Proteínas.... 9.86 g

Calcio.... 17 mg

Fibra.... 4.28 g

Potasio.... 146 mg

Yodo.... 10 mg

Magnesio.... 23 mg. (p. 4)

Se deduce que la harina de trigo es un subproducto esencial en la elaboración del pastel enriquecido para el presente proyecto de investigación, dándole una textura, apariencia y estabilidad a la masa, además tiene proteínas y fibras.

Huevo

El huevo tiene una alta concentración de proteínas, ricas en aminoácidos, que promueven la síntesis y mantención de la masa musculo esquelética, contiene bajo contenido de carbohidratos, como lo menciona Dussailant et al (2017): El huevo, en promedio, posee 75 calorías y carbohidratos en mínima cantidad. Consumir 100gr, nos aporta alrededor de 12 gr de proteína. Además de ser un alimento nutritivo, está al alcance de la economía de la población por lo que su consumo es indispensable para lograr una alimentación sana y equilibrada.

- Energía: 78kcal/58g
- Proteína: 6,5g/ 58g
- Colesterol: 227mg/ 58g
- Grasas Saturadas: 1,7g/ 58g
- Vitamina D: 0,9ug/ 58g
- Vitamina B12: 1,3ug/ 58g
- Fosforo: 103mg/ 58g
- Hierro: 1mg/ 58g (p. 711)

El huevo es un subproducto que por sus cantidades de proteínas y vitaminas ayudaran en cierto punto al pastel enriquecido a mejorar su valor nutritivo, para que sea un alimento con niveles nutricionales superiores.

Grasa Vegetal

La grasa vegetal es utilizada para muchos procesos de alimentos por que no contiene colesterol, como lo menciona Laguna y Garay (2015): La utilización de mantecas vegetales mejora la consistencia y pastosidad de los alimentos, como también mejora el sabor, porque el sebo vegetal tiene la función de aumentar la palatabilidad de los alimentos para brindarle una mejor suavidad al producto, debiéndose al contenido de ácidos grasos saturados. (p. 51)

La grasa vegetal es un subproducto esencial en la elaboración del pastel, para extender la masa y prevenir que la masa se pegue a la superficie del área de trabajo.

Leche

La leche es un alimento nutritivo y demandado por la población, ya que es un alimento que otorga grandes cantidades de proteínas y vitaminas para la nutrición de un niño y un adulto, y así mismo también son utilizados como subproductos para las panaderías y pastelerías, como lo menciona Huayna (2016) La leche es un fortalecedor de estructura de un alimento panificado porque gracias a sus proteínas, se mezclan con las proteínas del gluten ligándolas y así la estructura del pastel. La lactosa participa en las reacciones de caramelización dándole un color a la corteza como efecto de azúcar reductor, también proporciona sabor y riqueza, y sobre todo la nutrición. (p. 18)

Por otro lado Fernández et al (2015): El valor de la leche como alimento nutricional es superior al de la suma de todos sus componentes vitamínicos hidrosolubles y liposolubles, junto a las vitaminas B12, Vitamina A, entre otros. (p. 93)

La leche es un subproducto esencial y actúa como fuente proteica y de vitaminas para la elaboración del pastel mejorando el color de la corteza, flexibilidad y la fuerza de la estructura, y también disminución de las pérdidas de humedad en el horneado.

Fibra Dietética

La fibra dietética es un elemento importante para la nutrición sana de un ser humano, juega un papel importante en las funciones del sistema digestivo, como lo menciona Sánchez et al. (2015): Gracias a sus cualidades fisiológicas, los beneficios que representa para el sistema digestivo y además de ayudar a prevenir y tratar enfermedades, han convertido a la fibra en componente esencial en una alimentación balanceada. (p. 2380)

Se deduce que para llevar consigo un orden alimenticio y tener consigo una buena calidad de vida es de gran importancia consumir alimentos con fibra dietética, proteínas, minerales y bajos contenidos de grasas y carbohidratos. Por otro lado se debe analizar cada subproducto, con sus respectivos porcentajes de fibra dietética, proteínas y minerales.

Variable Independiente – Requisitos Nutricionales

Las personas tienen necesidades frecuentes y estas están constantemente cambiando, en caso de los alimentos, adquieren productos nuevos pero también depende a su accesibilidad económica para poder adquirirla. Los alimentos no solamente sacian el hambre que uno tiene, también hay alimentos que tienen una gran cantidad de valor nutricional al ser consumida por un ser vivo, aportando grandes cantidades de proteínas y minerales para salud en las personas.

En la presente investigación se evaluara el valor nutritivo para constatar si el producto tiene cantidades nutritivas favorables para el ser humano. Para poder comprender más acerca de que son los requisitos nutricionales, al respecto Arispe y Tapia (2007), donde describió además del valor nutritivo, existen otras cualidades que hacen que un producto sea atractivo al público, tales son factores como, la sensación que produce en el comprador al degustarlo, el proceso de elaboración del producto y sus propiedades, muchas de las cuales vienen condicionadas a normas o acuerdos. (p. 3)

Entonces todos los alimentos tienen y cumplen funciones nutricionales como no nutricionales, cada función tiene un objetivo como vienen a ser el caso de los alimentos nutricionales que favorece y beneficia la salud de la personas mediante sus propiedades, lo cual para que este producto pueda tener las mejores condiciones y sea apta para el consumo, se debe tener en cuenta los requisitos nutricionales:

Criterio Microbiológico

El análisis microbiológico de un alimento es importante para permitir valorar la carga microbiana que se encuentra en un alimento, para determinar los posibles puntos de riesgo de contaminación o multiplicación microbiana, con el objetivo de dar seguridad eh higiene del alimento o producto, como lo menciona Castro y Díaz (2014): En el estudio de los alimentos, los análisis de estos juegan un papel muy importante debido a que interviene en el proceso del control de calidad, tal es el caso de los alimentos procesados, en cuyo desarrollo y almacenaje influye. (p. 23)

Al realizar un análisis microbiológico en un alimento, se está determinando la calidad sanitaria y estimación de la carga microbiológica presente en un alimento, dándonos a conocer, donde y como es más propenso un alimento de contaminarse o aumentar su carga microbiana. Para ello según la norma establece que deben cumplir los productos de panificación y pastelería, son los siguientes criterios microbiológicos:

Parámetros permitidos para la presencia de Mohos

- Mohos : $n = 5$ son las muestras para el análisis
- Mohos : $c = 2$ son los productos máximos inaceptables
- Mohos : $m = 10^2$ g es la cantidad que se acepta
- Mohos : $M = 10^3$ g es la cantidad que se rechaza

Parámetros permitidos para la presencia de Escherichia coli

- Escherichia coli : $n = 5$ son las muestras para el análisis
- Escherichia coli: $c = 1$ son los productos máximos inaceptables
- Escherichia coli: $m = 3$ g es la cantidad que se acepta
- Escherichia coli: $M = 20$ g es la cantidad que se rechaza

Parámetros permitidos para la presencia de Staphylococcus aureus

- Staphylococcus aureus : $n = 5$ son las muestras para el análisis
- Staphylococcus aureus : $c = 1$ son los productos máximos inaceptables
- Staphylococcus aureus : $m = 10$ g es la cantidad que se acepta
- Staphylococcus aureus : $M = 10^2$ g es la cantidad que se rechaza

Parámetros permitidos para la presencia de Salmonella sp.

- Salmonella sp : $n = 5$ son las muestras para el análisis
- Salmonella sp : $c = 0$ son los productos máximos inaceptables
- Salmonella sp : $m = 25$ g es la cantidad máxima que se acepta
- Staphylococcus aureus : $M = 10^2$ g es la cantidad que se rechaza
- Salmonella sp : $M = (-----)$ es la cantidad que se rechaza

Teniendo establecido los principales parámetros para cada agente microbiológico (norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería 2010, p. 13). A través de estos parámetros se pretende conocer los agentes microbiológicos presentes en el producto, en esta caso es un pastel enriquecido en base al nopal y quinua.

Valor nutritivo

El valor nutritivo de un producto o alimento va a depender de la madurez o especie de la misma, esta puede tener vitaminas, nutrientes, fibras y proteínas, como lo menciona Ramos et al (2006): El contenido proteico, almidones, fibra dietética, fitatos y grasas forman parte del valor nutricional de un producto. Los consumidores que adquieran un producto con estas características también gozaran de sus propiedades. (p. 3)

Para la presente investigación los subproductos que traen consigo una gran cantidad de valor nutricional son el nopal y la quinua como lo menciona Reynoso, González y Salgado (2007): El nopal y la quinua, dos alimentos muy consumidos por la población mexicana, además de contar con propiedades altamente nutritivas, también poseen atributos que ayudan a combatir el desarrollo de enfermedades como el cáncer y la diabetes. (p. 37)

Según el párrafo anterior indica que ambos subproductos tienen un gran valor nutricional, además contienen varias fuentes significativas de proteínas y fibra dietética para el nopal, como lo menciona Linaje et al (2008): 1 taza de nopal crudo, equivalente a 86 gramos, se compone de 2.9gr en carbohidrato, 1.1 gr de proteína y 14kl. Por otro lado, contiene 2 gramos de fibra y calcio equivalente a 80 miligramos, razón por la cual lo hace un producto atractivo. (p. 2)

Por otro lado la quinua también es un alimento rico en proteínas, junto con los aminoácidos presentes a comparación de los alimentos básicos, como lo menciona Flores (2016): Según varias investigaciones, la quinua posee componentes grasos que no contienen colesterol, además que sus proteínas contienen una buena cantidad de aminoácidos esenciales. En relación a otros

productos que forman parte de la alimentación básica, la quinua es un alimento con un alto valor nutritivo. (p. 43)

Teniendo el concepto del valor nutricional de los determinados subproductos alimenticios, se evaluará el contenido proporcional del producto, teniendo que evaluar el contenido de fibra, importante, ya que es un valor que ayuda a una persona diabética a mejorar el control glucémico, como lo menciona Escudero (2016): La Asociación Americana de Diabetes (ADA) recomienda la ingesta de fibra teniendo como cantidades de 20 a 35 gramos por día entre ellas fibras solubles como también fibras insolubles para tener y llevar consigo un mejor control glucémico e insulínico en las personas diabéticas. (p. 70). Por otro lado, Palomino (2015) en su página ciento cuarenta y cinco nos indica lo siguiente:

$$\% \text{ Fibra} = \frac{P1 - P2}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

Dónde:

P1: Peso obtenido después de secar la muestra-peso del papel filtro libre de ceniza-peso de crisol.

P2: Peso obtenido después del incinerado-peso de crisol

Entonces para hallar el porcentaje de fibra del pastel a base de nopal y quinua para cada muestra con porcentaje enriquecido, se realizará mediante lo mencionado por Huayna (2016): Se realizó digestiones de ácido sulfúrico en 2 concentraciones (AOAC, 1990). (p. 32)

Las proteínas son fundamentales en la vida de un ser humano, como lo menciona Porbén (2018): La proteína es fundamental en la alimentación de un ser humano, el ser humano para desarrollarse, crecer y mantenerse necesita de proteínas, el cuerpo del ser humano está compuesta por celular y cada celular contienen proteínas importantes para la piel, órganos, glándulas y músculos, como también se encuentran en todos los líquidos internos del cuerpo. Por otro lado, Chang y Panduro (2017) en su página treinta y cinco, nos indica:

% Proteína:

$$\% N2 = \frac{V * N * \text{Factor } N2}{PM} \times 100$$

Dónde:

V= Gasto de titulación de ácido sulfúrico

N = Normalidad de ácido sulfúrico

PM= peso de la muestra

Factor N2= 0,014

Luego, el porcentaje de proteína se obtuvo mediante:

$$\% \text{ Proteína} = \% N2 \times \text{Factor de proteína}$$

Entonces para determinar el porcentaje de proteínas del pastel a base de nopal y quinua para cada muestra con porcentaje enriquecido, se realizara, según lo mencionado por Alpala (2016): Se hace uso del método microkjeldahl, que empieza con una mineralización del nitrógeno de una muestra de alimento a través del ácido sulfúrico a su vez en presencia de un catalizador (AOAC, 1990). (p. 45)

La humedad influye significativamente en los alimentos ya que puede a través de ella se puede determinar las posibles características físicas que presentara dicho producto con el tiempo, como también lo menciona Tirado, Montero y Acevedo (2015): La humedad en un alimento juega un rol muy importante en gran medida, la fluidez de un material, compresibilidad y cohesividad, la humedad excesiva en las industrias alimentarias y/o agrícolas puede llevar a tener alimentos maltratados y podridos. Por otro lado, Palomino (2015) en su página ciento cuarenta y siete, nos indica la fórmula para hallar la humedad:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{M - (Mf - Mp)}{M} \times 100$$

Dónde:

M: Masa inicial en g de la muestra

Mf: Masa en g del producto desecado + la placa

Mp: Masa de la placa en g

Entonces para determinar el porcentaje de humedad del pastel a base de nopal y quinua para cada muestra con porcentaje enriquecido, se realizara, según lo mencionado por Huayna (2016): Se somete la muestra en una estufa a 60° C de temperatura hasta obtener un peso constante (AOAC, 1990). (p. 32)

Las grasas en un alimento es importante para el organismo de un ser humano por que actúa como un depósito energético, como lo menciona Cabezas, Hernández y Vargas (2016): Los alimentos contienen grasas importantes que actúan como reserva energética significativa para el organismo del ser humano, aportan 9 kilocalorías por gramo (Kcal/g), como también vitaminas liposolubles. (p. 761) Por otro lado, Alpala (2016) en su página cincuenta nos indica la fórmula para hallar el porcentaje de grasa

$$\% \text{ Grasa} = \frac{M2 - M1}{M (100 - H)} \times 100$$

Dónde:

G = contenido de grasa

M = Masa de la muestra en g

M1 = masa del balón vacío en g

M2 = masa del balón con grasa en g

H = porcentaje de humedad en la muestra

Entonces para determinar el porcentaje de grasa del pastel a base de nopal y quinua para cada muestra con porcentaje enriquecido, se realizara, según lo mencionado por Alpala (2016): Se empieza con la destilación de la primera muestra de alimento con un disolvente apolar, como es el éter de petróleo, en unas condiciones establecidas. En esta fracción, además de los lípidos incluyen ceras, alcoholes, pigmentos, y ácidos graso orgánicos. (p. 48)

Las cenizas conforman una fracción correspondiente a los minerales del alimento, como lo menciona Suárez, Sandoval y Molano (2016): Las cenizas

son sales y óxidos que pertenecen a los diferentes elementos químicos, se conoce como minerales (p. 13). Por otro lado, Alpala (2016) en su página cincuenta y tres nos indica la fórmula para hallar el porcentaje de ceniza:

$$\% \text{ Ceniza} = \frac{\text{gr de ceniza}}{\text{gr de muestra seca}} \times 100$$

Entonces para determinar el porcentaje de ceniza del pastel a base de nopal y quinua para cada muestra con porcentaje enriquecido, se realizara, según lo mencionado por Huayna (2016): Se realiza mediante la calcinación de la muestra en un horno mufla a 600° C durante un tiempo de 3 a 4 horas hasta que el residuo tome un color plomizo. (p. 32)

Los carbohidratos están presentes en la gran mayoría de alimentos, unos añadidos a través de un proceso y otros por sus características propias, como lo menciona Carlino, Secchi, Rojas y Varela (2017): El carbohidrato es un compuesto orgánico de carbono, hidrogeno y oxígeno, predominando en edulcorantes calóricos y están presentes en casi todos los alimentos, muchos de los alimentos procesados contienen azúcares añadidos y, cumplen una función energética, estructural, informativa y de decodificación en el cuerpo (p. 50). Por otro lado, Reyes, Gomes y Espinoza (2017) en su página seis nos indica la fórmula para hallar el porcentaje de carbohidratos:

$$\% \text{ Carbohidratos} = 100 - (\text{proteína} + \text{grasa} + \text{ceniza} + \text{humedad} + \text{fibra})$$

Entonces para determinar el porcentaje de carbohidratos totales del pastel a base de nopal y quinua para cada muestra con porcentaje enriquecido, se realizara, según lo mencionado por Huayna (2016): Se realiza por diferencia de 100, la suma de proteínas, grasa, ceniza y humedad (AOAC, 1990). (p. 32)

Análisis Sensorial

Cada producto tiene como única finalidad, satisfacer las necesidades del consumidor, por ello es necesario saber la relación que hay entre el análisis sensorial de aceptabilidad, con el pastel enriquecido, un concepto o definición con respecto al análisis sensorial. Según Apaza e Izquierdo (2017): El análisis sensorial toma en cuenta el cálculo de los productos alimenticios, pero sobre

todo evalúa la aprobación o no de un producto. Esto comprende desde el momento que el consumidor ve por primera vez el producto hasta después que lo ingiere. Factores como espacio, tiempo e individuo van a influir en esta apreciación. (p. 42)

En el párrafo anterior, el análisis de aceptación y análisis sensoriales, son pruebas que se realizan para saber si es aceptado o si es agradable para el consumidor, y esto se realiza mediante encuestas, dependiendo a la cantidad de población que se tiene.

Por otro lado, la evaluación sensorial es el método más rápido y práctico para determinar la calidad comestible de un producto mediante los sentidos, como lo menciona Guerrero (2015): Se refiere a evaluación sensorial al acto de captar y detallar las cualidades de un alimento haciendo uso de nuestros sentidos. (p. 66)

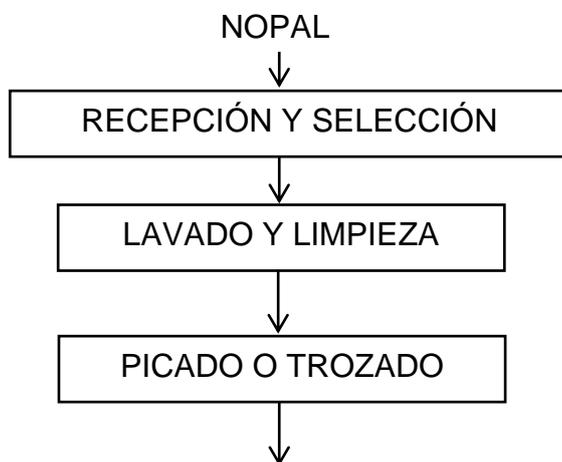
Concluyendo que la evaluación sensorial para el presente trabajo de investigación es de mayor importancia para determinar la aceptabilidad del producto hacia el consumidor, para permitir mejorar e innovar las proporciones del producto.

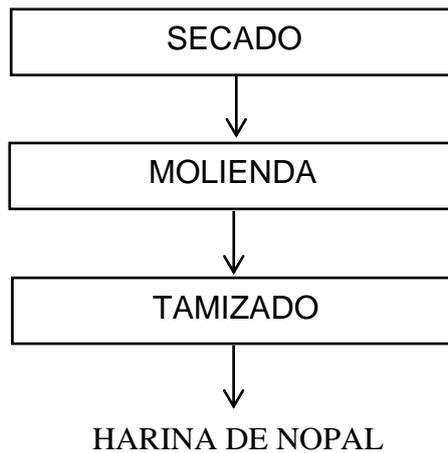
Proceso Obtención de Harinas

Nopal

Para la obtención de la harina de nopal se realiza a través del siguiente diagrama de bloques:

Figura 2: *Diagrama de bloques para la obtención de harina de nopal*





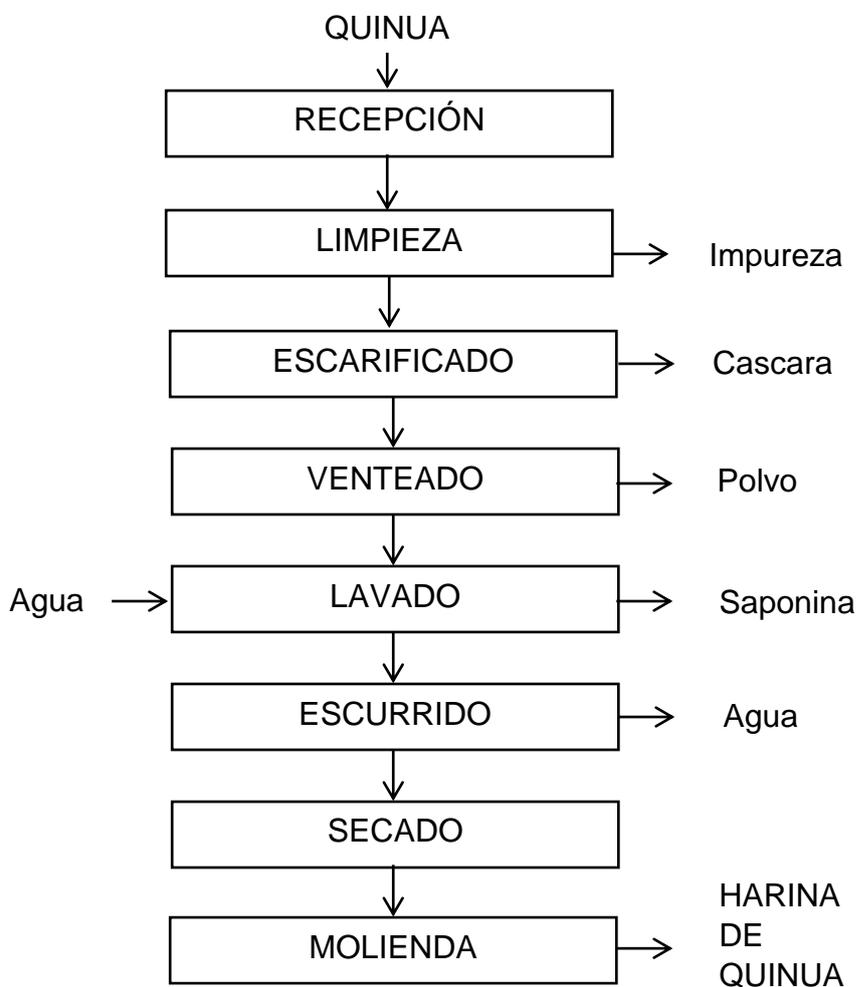
Fuente: (Alpala, 2016, p. 11).

- a) **Recepción y Selección:** En este proceso, se recepciona la materia prima que es Nopal, mediante el cual debe de cumplir con la norma CODEX STAND 185-1993 para ser seleccionado.
- b) **Lavado y Limpieza:** Operación en la cual el nopal es lavado para la eliminación de sus impurezas, puede ser a mano o mecánica.
- c) **Picado o Trozado:** En esta operación, el nopal se corta en rebanadas de 2 centímetros de longitud, para obtener un secado más eficiente y rápido, se recomienda que los tamaños sean de la misma longitud para tener un secado homogéneo.
- d) **Secado:** En esta operación, el nopal se lleva al horno sobre bandejas perforadas para el deshidratado aproximadamente durante 4-6 horas.
- e) **Molienda:** Se realiza con el fin de reducir el tamaño de las partículas del nopal deshidratado, a través de un molino manual o industrial.
- f) **Tamizado:** Consiste en pasar un tamiz después de la molienda con el fin de obtener los granos de harina deseada, separando las partículas de mayor tamaño no deseadas.
- g) **Envasado:** Esta última operación se realiza para garantizar que la harina de nopal no pase la luz o microorganismos que se encuentran en el medio ambiente.

2.1.1.1 Quinua

Para la obtención de la harina de quinua se realiza a través del siguiente diagrama de bloques:

Figura 3: *Diagrama de bloques para la obtención de harina de quinua*



Fuente: (Huayna, 2016, p. 39).

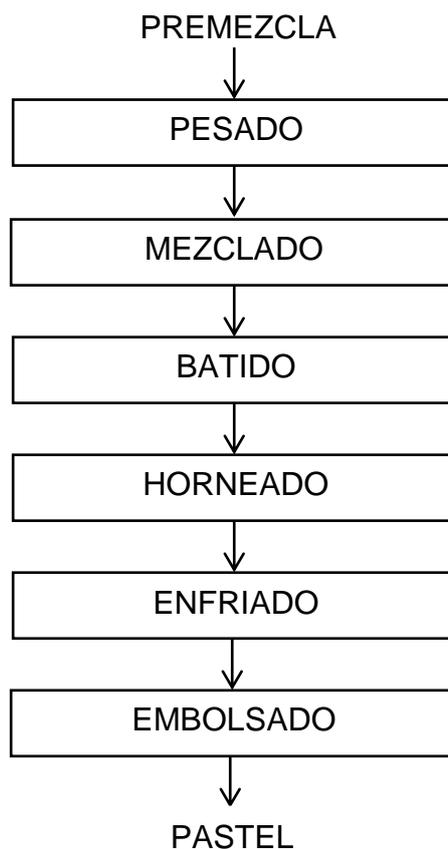
- a) **Recepción:** La quinua utilizada fue seleccionada mediante la norma CI 2018/25-CPL, debe estar exenta de sabores u olores anormales, insectos y ácaros vivos.
- b) **Limpieza:** Este proceso se realiza de manera manual y visual, eliminando todas las impurezas extrañas al grano de quinua.
- c) **Escarificado:** Se lavan los granos de quinua haciendo fricción con las manos para eliminar la cascara y parte de la saponina
- d) **Venteado:** Este proceso se realizó mediante un veteado con el fin de separar las partículas livianas y el polvo que son la cascara y saponina.

- e) **Lavado:** Este proceso se utilizó recipientes, se realizó la agitación y enjuague con agua para eliminar el contenido de saponina de los granos de quinua.
- f) **Escurreo:** Se realizó mediante un escurrido o drenaje sobre un tamiz con orificios, con el fin de eliminar el agua.
- g) **Secado:** En este proceso se realizó al aire libre con la exposición de los rayos solares, durante tres días hasta alcanzar un 12% de humedad.
- h) **Molienda:** Finalmente en esta operación se realiza a través de una molienda casera o industrial para obtener una harina fina.

Proceso de elaboración de un pastel

Para la elaboración de un pastel se realiza a través del siguiente diagrama de bloques:

Figura 4: *Diagrama de bloques para la elaboración de un pastel*



Fuente: (Huayna, 2016, p. 43).

- a) **Pesado:** Este proceso empieza por el pesado de harinas e insumos en una balanza digital cumpliendo las cantidades requeridas.
- b) **Mezclado:** En este proceso se incorporan todos los insumos a la batidora, para proceder a mezclar a una velocidad baja durante un minuto.
- c) **Batido:** Después del proceso de mezclado, se incrementó el nivel de velocidad, con el fin de obtener una más homogénea.
- d) **Horneado:** Este proceso es el más importante, se realizó a una temperatura de 154°C durante 50 minutos.
- e) **Enfriado:** Este proceso se realizó a temperatura ambiente hasta obtener un pastel rodeando una temperatura de 28°C.
- f) **Embolsado:** Los pasteles ya enfriados se depositan en bolsas de polietileno evitando exposición con el aire del medio ambiente.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

Investigación Científica

Baena (2014) mediante la investigación científica, explicó:

La investigación científica, es una acción donde permite obtener un conocimiento, por lo tanto, es un proceso en la cual la aplicación o ejecución de un programa científico, evita la obtención de la información relevante y fidedigna para entender, unificar, ajustar o aplicar el conocimiento [...] Se define la investigación científica como una acción que lleva a una solución de problemas. Su objetivo consiste en hallar respuesta a preguntas mediante el empleo de procesos científicos. (p.6)

Nivel de Investigación

Nivel Descriptivo

Hernández, Fernández y Baptista (2014) indicaron: “Los estudios de nivel descriptivo lo que difiere es encontrar explicar las características, propiedades y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p. 92).

La presente investigación es de nivel descriptivo porque se va a elaborar un pastel enriquecido en base al nopal y quinua mediante procesos de deshidratado para poder convertirla en harina, y también proceso para la elaboración del pastel. Así mismo se realizara las comparaciones con otras tesis en cuanto al valor nutritivo de los pasteles enriquecidos con trabajos previos, como también en el caso de análisis sensorial mediante los diferentes porcentajes de aceptación de la cualidad de aroma, sabor, color y textura.

Investigación cuantitativa

Respecto a la investigación cuantitativa Hernández, Fernández y Baptista (2006) indicaron:

La investigación cuantitativa brinda la posibilidad de hallar la respuesta más ampliamente, y a su vez tiene control sobre los fenómenos, así como un punto de vista basado en conteos y magnitudes. También, brinda una gran posibilidad de repetición y se centra en puntos

específicos de tales fenómenos, además de que facilita la comparación entre estudios similares. (p. 15)

Es por ello que la investigación que se está realizando mediante valores de límites y máximos del análisis microbiológico y porcentajes en cuanto a su valor nutritivo y escalas de aceptación para el análisis sensorial para, por otro lado, López y Sandoval (2016) indicaron: “La investigación cuantitativa se basa en técnicas mucho más estructuradas, ya que busca la medición de las variables previamente establecidas” (p. 5).

3.2 Diseño de la investigación

Diseño experimental

La investigación a realizar, es de tipo experimental. Según Baena (2014) respecto al diseño experimental, indicó:

Mediante la investigación con diseño experimental, tiende a encontrarse en base a la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de adjetivar por qué o en qué modo, la causa se produce en una situación o acontecimiento particular. En los diseños experimentales, el investigador no solo se encuentra en condiciones prácticas de llevar a cabo un experimento, sino que conoce también, en buena medida, la naturaleza del fenómeno que investiga. (p. 76)

Por ello en la investigación se hará la manipulación de una variable, mediante los análisis que se realizara en condiciones controladas como un laboratorio.

Experimental tipo experimental puro

Para la presente investigación tiene un diseño experimental puro para la elaboración de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua que sirva como un alimento integral, para ello Hernández, Fernández y Baptista (2010) indicó:

La acepción particular, más armónica con un sentido científico del término, se refiere a “un estudio en el que se manipulan

intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador. (p. 149)

En el párrafo anterior, se realiza con el fin de analizar los fenómenos o consecuencias de la manipulación de la variable. Por otro lado, Hernández et al. (2006) indicaron:

Estos diseños llegan a incluir una o más variables independientes y una o más dependientes. Asimismo, pueden utilizar pre pruebas y pos pruebas para analizar la evolución de los grupos antes y después del tratamiento experimental. Desde luego, no todos los diseños experimentales “puros” utilizan pre prueba; aunque la pos prueba si es necesaria para determinar los efectos de las condiciones experimentales. (p. 137)

Para esta investigación se realizara utilizando el experimento puro de pos prueba, con el fin de determinar los efectos y condiciones del experimento.

Experimento puro de diseño con Pos prueba

Se realizará un diseño con pos prueba únicamente y grupo de control para la diferencia del enriquecimiento del pastel para la pos prueba y la ausencia del enriquecimiento del pastel para el grupo de control, para ello Hernández et al (2014) indico:

Este diseño incluye dos grupos: uno recibe el tratamiento experimental y el otro no (grupo de control). Es decir, la manipulación de la variable independiente alcanza sólo dos niveles: presencia y ausencia. Los sujetos se asignan a los grupos de manera aleatoria. Cuando concluye la manipulación, a ambos grupos se les administra una medición sobre la variable dependiente en estudio. (p. 142)

Para el diseño con pos prueba se tendrá 1 grupo de control y 3 grupos experimentales:

Grupo de Control: Pastel no enriquecido al 0%

Grupo de Experimentación: Pastel enriquecido al 10%

Grupo de Experimentación: Pastel enriquecido al 20%

3.3 Variables, operacionalización

En el presente trabajo de investigación como variable independiente se tiene al pastel enriquecido y como variable dependiente al requisito nutricional. A su vez, Tafur e Izaguirre (2014) indicaron: “la operacionalización de variables en el procedimiento por el cual el investigador especifica las variables contenidas en la formulación hipotética” (p.166).

Variable Independiente: Pastel enriquecido

Sobre la variable independiente, el pastel enriquecido es la suma o la adición de sustancias y/o harinas para otorga mayor cantidad de propiedades tales como aumento de proteínas, fibras, vitaminas, y a su vez en algunos casos físicas, y así tener mayor impacto rentable para el cliente en el mercado, tal como lo indican los autores Haro, Gracia, Periago y Ros (2005): “El enriquecimiento de los alimentos, es una de las estrategias a largo plazo más rentable para reducir prevalencias, dependiente de la forma química añadida o sustancias para mejorar o beneficiar a los alimentos” (p. 1).

El enriquecimiento se mide a través de la sustancia o químico adherido mediante análisis y pruebas de registros en los laboratorios

Dimensión Enriquecimiento, el autor Palomino (2015) indicó: “Según la tabla peruana de alimentos, el porcentaje de proteínas de un alimento panificado es de 6.80, realizo los análisis de proteínas, sustituyendo harina de quinua en (0%, 15%, 20%, 25% y 30%) para obtener resultados proteicos” (p. 64).

Los indicadores de Enriquecimiento se realizaron al 10% y 20%. Según las Dietas recomendadas por la cita anterior, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre

otros. La escala de medición realizada es a base de dimensiones en porcentajes de enriquecimiento.

Variable Dependiente: Requisitos nutricionales

Sobre la variable dependiente, los requisitos nutricionales es necesario para poder entender y saber las propiedades que un producto posee, contiene y ofrece, así como lo indica el autor Morón (2001):

Los requisitos nutricionales, es básico e importante para la calidad de un alimento, implica la ausencia de contaminantes, adulterantes, toxinas y cualquier otra sustancia que pueda hacer nocivo el alimento para la salud, o bien unos niveles inocuos o aceptables de los mismos. Además de la inocuidad, las características de calidad incluyen el valor nutricional y las propiedades organolépticas y funcionales. (p. 1)

Los requisitos nutricionales deben cumplir varios criterios, entre ellas, criterios microbiológicos, la cuantificación de vitaminas, proteínas y nutrientes presentes, aceptación del producto por medio de análisis sensoriales.

Dimensión Análisis microbiológicos, la Norma Sanitaria MINSA RM N° 1020, 2010 sostiene “para el análisis microbiológico es necesario realizar pruebas donde se determine la cantidad de límites mínimos y máximos permitidos en el alimento panificado” (p. 14).

Los indicadores se realizaron a través de límites en gramos de presencia de Moho, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.* La escala de medición realizada es en base a límites mínimos y máximos permitidos presentes en el pastel, según la norma sanitaria MINSA RM N°1020

Dimensión valor nutritivo, el autor Alpala (2016) indicó: Se realizó los análisis bromatológicos basándose en los parámetros de las Normas INEN 616:2015 para tomar una referencia midiendo las propiedades físico-químicas como: color, olor, aspecto, proteína, grasa, humedad, ceniza, acidez. (p. 45).

Los indicadores se realizaron a través del porcentaje en gramos de fibra, proteína, humedad y grasa. La escala de medición realizada es a base a gramos y porcentajes de valor nutritivo en el pastel.

Dimensión Análisis sensorial, como nos menciona el auto Marino (2018): “Conjunto de descripciones de las características físicas que tienen las diferentes muestras de galletitas según los diferentes porcentajes de agregado de pulpa de nopal en la degustación” (p. 32).

Los indicadores de prueba de aceptabilidad y prueba de satisfacción Organoléptica se realizaron para poder conocer el grado de aceptabilidad del producto, figura ubicada en el Anexo 13 y Anexo 14. La escala de medición realizada es en base a la escala Hedónica teniendo los puntos importantes a indicar me gusta y me disgusta

3.4 Población, muestra y muestreo

Población

Para tener claro el concepto de población. Según López (2004) indicó:

Es el conjunto de sujetos u objetos de los que se quiere conocer algo en una averiguación. El infinito o población puede estar establecido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros. (p. 69)

Por ello es preciso decir que la población se encuentra conformada por personas, animales, registros médicos, muestras de laboratorio, entre otros. A partir de ello en la presente investigación la población seleccionada está conformada por el producto que se van a elaborar en esta investigación, mediante quince muestra de enriquecimiento en 0% (Grupo de Control), quince muestras de enriquecimiento en 10% y quince muestras de enriquecimiento en 20% mediante los tamaños de muestras mínimos para los estudios cuantitativos experimental mencionado por Hernández, Fernández y Baptista (2014) citado en un cuadro dividido en tipo de estudio y tamaño de muestra ubicado en la página ciento ochenta y ocho. Para la encuesta de análisis sensorial del producto, se ha establecido que los estudiantes universitarios de

la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo de la sede de San Juan de Lurigancho, será la población para este estudio en el caso del análisis sensorial.

Muestra

Para la presente investigación de tipo experimental puro de pos prueba y grupo de control, y a su vez se realizara un muestreo no probabilístico por conveniencia. Según López (2004) indicó: “El investigador elige de manera directa e intencionadamente a la población. Frecuentemente se utiliza como muestra los individuos a los que se tiene fácil acceso” Además se selecciona aquellos casos accesibles que acepten estar incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador” (p. 74).

Para el tamaño de la muestra en la presente investigación se realizara mediante lo mencionado por Hernández, Fernández y Baptista (2014) interpretados en un cuadro:

Tamaños de muestra mínimo en estudios cuantitativos, Transaccional descriptivo o correlacional, son 30 casos por grupo o segmento del universo, para el tipo de estudio encuesta a gran escala, son 100 casos para el grupo o segmento más importante del universo y de 20 a 50 casos para grupos menos importantes, para el tipo de estudio causal, son 15 casos por variable independiente y para el tipo de estudio experimental o cuasi experimental, son 15 por grupo. (p. 188)

Por ello en esta investigación se tomara 15 muestras para el grupo de control con 0% de enriquecimiento y 15 muestras para el grupo de enriquecimiento al 10% y 20%.

Total de muestras: 45 unidades de pastel enriquecido en base al nopal y quinua.

Muestra 1: 15 unidades de pastel enriquecido en 0% de nopal y quinua

Muestra 2: 15 unidades de pastel enriquecido en 10% de nopal y quinua

Muestra 3: 15 unidades de pastel enriquecido en 20% de nopal y quinua

Respecto al análisis sensorial en el presente trabajo de investigación, se debe determinar la muestra óptima o probabilística. Según Torres, Paz y Salazar (2006) indicó: “todos los individuos o elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra extraída, asegurándonos la representatividad de la misma (p. 2).

Mediante las siguientes investigaciones como base, se va a lograr las especificaciones de cantidad de personas encuestadas para cada investigación.

A) Sandoval et al. (2014) en su proyecto. Elaboración de un producto de panificación utilizando harina de nopal viejo o pie de cría (*Opuntia ficus indica*), nos indica: “El tamaño de la muestra para la evaluación sensorial estuvo constituido por 100 panelistas no entrenados, para cada muestra” (p. 4).

B) Huayna (2017) en su proyecto. Utilización de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa wild*) en el proceso de panificación) y evaluación de su vida útil: “El tamaño de la muestra para la evaluación sensorial se aplicó a 75 alumnos de la escuela de ingeniería agroindustrial de la Universidad Nacional de Altiplano” (p. 64). Para esta investigación, Espinoza (2007), citado por Huahuasonco y Betancur (2016) indicaron:

El número de jueces que se recomienda emplear debe ser mayor de 80, generalmente entre 100 y 150, aunque mientras mayor cantidad se emplee se logra una mejor representatividad de la población. Pueden utilizarse de 25 a 30 jueces solo si el resultado es a nivel de laboratorio. (p. 45)

En el contexto a la cita anterior, se entiende que para realizar el estudio se debe tener como muestreos de 80 personas a más, a partir de ello, se realiza el cálculo de promedio aritmético para las investigaciones señaladas anteriormente:

$$X = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

Para ello:

X: Media aritmética

x_1 : Primera muestra

x_n : "n" muestras

n: Número de muestras

Entonces, se aplica la fórmula para el tamaño de la muestra de las 3 investigaciones:

$$x = \frac{100 + 75}{2}$$

$$x = 88$$

El resultado de muestras es de ochenta y siete, mediante lo cual se va a utilizar la muestra binomial para que la investigación pueda ser confiable. Por ello Herrera (2016) indico:

Al elegir aleatoriamente un elemento de la población y que dicho elemento sea un éxito, tiene probabilidad $\pi = A/N$, por tanto, la probabilidad de que ese elemento no sea éxito es $1 - \pi = N-A/N$, cociente entre el total de no éxitos y el tamaño de la población. (p. 12)

Esto quiere decir que el muestreo binomial se aplica cuando se tiene dos opciones que es la de ocurrencia (p) o desfavorable o no ocurrencia ($1 - p = q$), mediante este método se determinara el tamaño óptimo de muestra para realizar las encuestas correspondientes. Mediante la siguiente ecuación en el caso de la población que no se conoce:

$$N_{opt} = \frac{(N_t * p * q)}{[(N_t - 1) b_2 / Z_2] + (p * q)}$$

Para ello:

n_{opt1} = Tamaño óptimo de la muestra 1

N_t = Número total de las unidades de la muestra

p = Probabilidad de la ocurrencia

q = Probabilidad de no ocurrencia

Z = 1.96 = para IC a nivel 95%

b = error de estimación (5%)

Mediante los valores de “p” y “q” que serán resultados de la encuesta inicial, poseerá solo dos opciones; el porcentaje de aceptación (p) y el de rechazo (q), para hallar la muestra óptima.

Entonces, se aplica la fórmula para el tamaño óptimo de la muestra:

$$N_{opt} = \frac{(88 \times 0.761364 \times 0.238636)}{[(88 - 1) 0.0025 / 3.8416] + (0.761364 \times 0.238636)}$$

$$N_{opt} = \frac{(15.9886)}{(0.056617035 + 0.18169)}$$

$$N_{opt} = 67$$

Muestreo

Para realizar los criterios de inclusión y exclusión del presente estudio se tomara como modelo las siguientes investigaciones:

A) Prueba de análisis sensorial de las formulaciones de queque con sustitución parcial de harina de tarwi y quinua por parte de los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de Altiplano, 2016. Según Huayna (2016) nos señala:

Criterio de inclusión: Estudiantes de la Escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de Altiplano.

Criterio de exclusión: Estudiantes de la Escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de Altiplano que se nieguen a participar del estudio. (p. 35)

- B) Prueba de análisis sensorial de las formulaciones de fideos sin yacón y el otro de fideos enriquecidos con harina de yacón por parte de los pacientes diabéticos que se atienden en el Hospital de Puente Piedra – Lima, durante el año 2017. Según Zapata (2019) nos señala:
Criterio de inclusión: Todos los pacientes diabéticos tipo 2 con tratamiento de metformina en dosis iguales.
Criterio de exclusión: Todos los pacientes diabéticos tipo 2 con tratamiento de insulina. (p. 19)

Con respecto a las citas anteriores, se tomara para la evolución del estudio a las personas que estudien en un lugar determinado, y para los criterios de exclusión, se tomara a las personas que se nieguen a participar del estudio o por algún problema de salud.

Criterios de Inclusión

- Estudiantes Universitarios de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo.

Criterios de Exclusión

- Estudiantes Universitarios de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo que no quieran participar de la investigación.
- Estudiantes Universitarios de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo alérgicos a productos de panificación.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Sobre este tema de técnicas de investigación los autores Hernández, Fernández y Baptista (2010) indicaron: “Los métodos de recopilación de los datos pueden tanto para investigaciones cualitativos y cuantitativas entre ellos registros de información, cuestionarios cerrados, mediciones, pruebas estandarizadas entre otros. (p.16).

Para los requisitos nutricionales del pastel el instrumento que sirvió para recolectar los datos fueron los análisis microbiológicos, valor nutritivo y análisis sensorial, para después realizar la medición de nuestras dimensiones como:

límites máximos y mínimos de presencia de microorganismos ubicados en la Tabla 2, cantidad presentes en gramos de proteínas, fibra, carbohidratos ubicado en la Tabla 3, y la escala hedónica para determinar la aceptabilidad y satisfacción organoléptica del pastel enriquecido ubicado en la Tabla 4.

Los instrumentos del estudio fueron validados a través de la sensatez del juicio de expertos, con los grados exigidos en la Tabla 5.

Técnica e instrumentos de recolección de datos

Técnica 1: Observación

Por ser una investigación cuantitativa de tipo experimental utilizaremos la técnica de observación, esta será realizada una vez que hayamos terminado de plantear toda la matriz de operacionalización de las variables, la técnica de observación tiene como objetivo describir, analizar una situación o fenómeno determinado. Según Fabbri (1998) indicó:

El investigador hablará también de observación en oposición a experimentación. En tal caso, la observación designa esa fase de la investigación, consistente en familiarizarse con una situación o fenómeno determinado, en describirlo, en analizarlo con el fin de establecer una hipótesis coherente con el cuerpo de conocimientos anteriores ya establecidos. (p. 3)

Por otro lado, Aigner (2002) indicó: “Sabemos que la metodología de la observación tiende a depender más del desarrollo de los acontecimientos” (p. 8). Por ello la técnica de observación va a depender del desarrollo de acontecimientos que se van a realizar en la experimentación de nuestra investigación.

Instrumento: Cuadro de Registro de Datos

El instrumento que se utiliza para la técnica de observación se realiza mediante registros. Según Mendo et al. (2014) indicaron:

La medición observacional utiliza parámetros primarios como también secundarias. Tiene la capacidad de analizar la producción verbal, así como de calcular distintos tipos de acuerdo e índices de correlación. El

programa admite el intercambio de datos con programas específicos de uso en Metodología Observacional. (p. 113)

Existen varios tipos de instrumentos para la recolección de datos. Según Abril (2008) indicó: “Las técnicas proporcionan diversos instrumentos y medios para la recolección, concentración y conservación de los datos (fichas, escalas, cuestionarios, inventarios, registros, casetes, etc.” (p. 4)

Por ello en la presente investigación se utilizará el instrumento de cuadro de registro de datos para facilitar la recolección de datos en la experimentación en laboratorio, con respecto al enriquecimiento del pastel al 0%, 10% y 20% al análisis microbiológico, valor nutritivo y análisis sensorial.

Técnica 2: Encuesta

Para la investigación también se utilizaremos la técnica de encuesta, esta será elaborada una vez que se haya terminado de plantear toda muestra matriz de operacionalización de las variables, la técnica de la encuesta tiene como fin la recolección de datos para lograr con los objetivos del estudio, la encuesta será validada por tres expertos de la carrera de Ingeniería Industrial con el grado de Dr. O Mg. Según Falcón y Herrera (2005) indicaron: “se entiende como técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p. 12). Por ello que por medio de esta técnica se busca almacenar información para la obtención de información la cual será aplicada a la muestra del estudio, este será presentado en dos papeles impresos, para calificar la prueba de aceptabilidad y la prueba de satisfacción organoléptica.

Así mismo Arias (2006): indicaron: “se define la encuesta como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de si mismos, o en relación con un tema en particular” (p. 72). En este caso la encuesta consiste en calificar el grado de aceptabilidad del producto mediante dos escalas de calificación: 1.me disgusta, 2.me gusta, para la muestra y el segundo para calificar la prueba organoléptica, mediante 5 escalas de calificación: 1.me disgusta mucho 2.me disgusta ligeramente 3.ni me gusta ni me disgusta 4.me gusta poco 5.me gusta mucho para las tres muestras.

Instrumento: Cuestionario

Para tener un concepto del cuestionario. Según Hernández et al. (2014) indicaron: “Consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (p. 310). Es decir, es un conjunto de preguntas respecto al indicador de la matriz de operacionalización. Una vez aplicada la encuesta (técnica), esta será subida a una base de datos, estos datos serán generados en un documento que nos ayudara como guía de muestra toda esta información recolectada será ingresado y procesado en el programa SPSS, para que nuestros resultados sean exactos.

En la presente investigación se recolectara los resultados de los datos en la siguiente tabla:

Tabla 2. *Formato recolección de datos: Análisis microbiológicos (Método ICMSF)*

	RESULTADOS	REFERENCIA (NORMA)
Hongos y Levaduras		UFC/g
Bacterias Mesofílicas Aerobias		UFC/g
Coliformes Totales		NMP/g

Fuente: Sandoval, 2014, p.7

Tabla 3. *Formato recolección de datos: Composición química (Método AOAC)*

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS
		Enriquecimiento
Humedad	g/100g	
Cenizas	g/100g	
Proteínas	g/100g	
Carbohidratos	g/100g	
Fibra dietética	g/100g	

Fuente: Marino, 2018, p.43

Tabla 4. *Formato de recolección de datos: Encuesta Organoléptica*

	Me disgusta mucho	Me disgusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta un poco	Me gusta mucho
<hr/>					
Aroma					
<hr/>					
Sabor					
<hr/>					
Color					
<hr/>					
Textura					

Fuente: Marino, 2018, p.32

Validez y Confiabilidad

Validez del instrumento de medición

Según Hernández et al. (2014) indicó: “la validez en términos generales se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir” (p. 200).

Para el presente estudio se requirió la evaluación de 3 expertos de la Universidad Cesar Vallejo, expertos en la Carrera de Ingeniería Industrial ubicados en el Anexo 20, Anexo 21 y Anexo 22, quienes analizaron la validez de instrumento de medición y en caso de que no sea apropiado se alzó las observaciones.

Tabla 5:

Validez de instrumento por juicio de expertos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo Lima Este 2019.

<i>Experto</i>	<i>Grado</i>	<i>Resultado</i>
Espinoza Vásquez, Pedro Antonio	Magister	Aplicable
Quiroz Rodríguez, Walter	Magister	Aplicable
Santos Esparza, Carlos	Magister	Aplicable

Fuente: Elaboración Propia

Para la presente investigación se realizó unos cuadros de recolección de datos para los análisis microbiológicos y valor nutritivo con la cual se tomara todos los datos arrojados en la experimentación dentro del laboratorio, para poder llevar un registro de los resultados obtenidos en la experimentación, estos cuadros se presentan de forma semejante a algunas tesis tomadas de los trabajos previos, a continuación se presentara loa cuadros de registros en tablas:

Confiabilidad del instrumento

Para determinar, el grado de confiabilidad del presente estudio, en este caso del instrumento, se utilizó el Software SPSS, para determinar el coeficiente de Alfa Cronbach, y a su vez el grado o nivel de confiabilidad para ejecutar la medición objetiva y exacta del estudio. Según Hernández et al. (2014), indicaron: “Manifiesta que la confiabilidad es el grado en que el instrumento genera resultados estables y congruentes” (p. 200).

Para desarrollar la presente investigación, se usará como instrumento la encuesta, de cinco escalas de tipo Likert. La confiabilidad de la misma está señalada por el alfa de Cronbach, del cual González y Parmiño (2015) señalaron: “a partir de ese instante se usó este coeficiente como un índice de factor para evaluar la correlación de los ítems de un instrumento determinado” (p. 64). Respecto al alfa de Cronbach se utiliza para evaluar la validez de constructo de una escala. Al respecto González y Pazmiño (2015) indicaron:

Con respecto al valor del alfa de Cronbach, entre 0.70 y 0.90, es signo una buena consistencia interna para una escala unidimensional. El alfa de Cronbach aparece así, frecuentemente, de forma rápida y fiable para la validación del constructo de una escala y como una medida que cuantifica la correlación existente entre los ítems que componen esta. (p. 65)

3.6 Métodos de análisis de datos

En el presente trabajo de investigación se realizó a través del método binomial. Por ello García y Costa (1992) indicó: “El método binomial es una alternativa al método numérico y se basa en la relación existente entre la proporción de unidades de muestreo ocupadas y la densidad poblacional” (p. 103).

Respecto a la cita anterior, se realizó un documento de consentimiento informado (Anexo 2), para la participación de los estudiantes de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad Cesar Vallejo sede Lima Este, se hizo entrega de una hoja para cada estudiante que quiera participar con su firma.

Una vez se culmine la recolección de los datos necesarios, lo siguiente será pasar los datos digitalmente mediante el Microsoft Excel y el Software SPSS

Los resultados arrojados por el software mencionado en el párrafo anterior, serán digitados en tablas de comparación, como también mediante gráficos con porcentajes y valores correspondientes, para ello los trabajos previos serán analizados en contraste con la investigación.

3.7 Aspectos éticos

El estudio realizado fue aprobado por el comité de ética de la universidad Cesar Vallejo, en donde a través del documento de consentimiento informado, deja constancia de su participación a la investigación, de manera voluntaria y autorizo el uso de la información proporcionada únicamente a la investigación. Al respecto Ávila (2002) indicó:

Mediante los avances tanto científico como en lo tecnología han sido de gran impacto para la comunidad científica, teniendo una mayor atención en los aspectos éticos ya que empiezan a tener un mayor impacto, porque evalúan escalas sociales diferentes, que afectara el estilo de vida en las personas. (p. 93)

Teniendo en cuenta todos los aspectos mencionados, se ha llevado a cabo la investigación respetando las normas y principios éticos donde los estudiantes han sido informados sobre la investigación, la cual contó con la aprobación y consentimiento de los mismos.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis Descriptivo de la Variable Independiente

Dimensión 1: Enriquecimiento

Se realizó el estudio con el 10% de enriquecimiento por los trabajos previos que indican buenos resultados como producto beneficioso para la salud y aceptable, se siguió como referencia el trabajo de investigación de Marino (2018), donde los resultados de una galleta con la adición del 10% de Harina de nopal indicaron beneficiosos en el ámbito nutricional como también el aceptable por el consumidor a través de un panel de expertos. También se realizó el estudio con enriquecimiento del 20%, mediante los resultados que se tuvo en la investigación realizada por (Palomino, 2015) donde la cantidad de proteínas e incremento en contenido de lípidos, que se presentó el pan de molde con adición del 20% de Harina de Quinoa, 10% de Harina de Chía y 70% de Trigo, son superiores a las de otros porcentajes de adición de harinas.

Por otro lado, para los insumos utilizados como la stevia, grasa vegetal como sustitución de los insumos grasos y altos en carbohidratos se hizo referencia a su trabajo de investigación de Martínez (2016) donde diseño galletas con alto valor nutritivo para diabéticos, dándoles una opción de un alimento integral y nutritivo a las población mundial, Por ello para esta investigación se tomó todos los datos ya mencionados, para brindar un alimento nutritivo, proteico, bajo en carbohidratos, grasas y altos en fibra dietética siendo las principales fuentes deidad valor para esta investigación. La cantidad de fibra dietética esta por el nivel intermedio de un alimento con alto contenido de fibra, tal como lo menciona la Legislación Europea (2007): “Solamente podrá declararse que un alimento posee un alto contenido de fibra, si el producto aporta un mínimo de 6g de fibra/100g, o 3g de fibra/100 kilocalorías” (p. 24).

Existen varias investigaciones realizadas con diferentes niveles de porcentaje de fortificación y enriquecimiento como las de (Sandoval et al, 2006), donde tiene una gran cantidad fibra dietética en el pan realizado con inclusión del 10% de harina de nopal, por ello a través de la mezcla de la Harina de quinoa y Harina de nopal es reflejado como resultado admisible, ideal y aceptable. Existe un rango de cantidad de fibra en un producto razón por la cual se justifica de lo mencionado, por Fuertes (1998): “el tamaño adecuado que

tienen que tener las partículas de fibra para consumo humano, se sitúan entre 50 a 500 µm; si los tamaños son mayores a los mencionados anteriormente puede alterar la estructura y físico del producto” (p. 6).

4.2 Análisis Descriptivo de la Variable dependiente

Dimensión 1: Análisis Microbiológico

Los resultados del análisis microbiológico para cada pastel enriquecido se muestran en la Tabla 6, Tabla 7 y Tabla 8. El Análisis de Criterios microbiológicos Figura 15, del Anexo 3 indica los límites aceptables de calidad para productos de panificación, galletería y pastelería exigiendo criterios de calidad sanitaria e inocuidad que son sustentados para la protección de la salud de las personas.

Tabla 6. *Resultados Microbiológicos del pastel enriquecido nulo 0%*

ENRIQUECIDO NULO 0%	RESULTADOS	REFERENCIA (R.M. N°1020-2010/MINSA)
Mohos	8UFC/g	10 ² UFC/g
Numeración de Escherichia coli	< 3NMP/g	3NMP/g
Staphylococcus aureus	< 10UFC/g	10UFC/g
Salmonella sp.	Ausencia/25g	Ausencia/25g

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. *Resultados Microbiológicos del pastel enriquecido al 10%*

ENRIQUECIDO AL 10%	RESULTADOS	REFERENCIA (R.M. N°1020-2010/MINSA)
Mohos	10UFC/g	10 ² UFC/g
Numeración de Escherichia coli	< 3NMP/g	3NMP/g
Staphylococcus aureus	< 10UFC/g	10UFC/g
Salmonella sp.	Ausencia/25g	Ausencia/25g

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. *Resultados Microbiológicos del pastel enriquecido al 20%*

ENRIQUECIDO AL 20%	RESULTADOS	REFERENCIA (R.M. N°1020- 2010/MINSA)
Mohos	11UFC/g	10 ² UFC/g
Numeración de Escherichia coli	< 3NMP/g	3NMP/g
Staphylococcus aureus	< 10UFC/g	10UFC/g
Salmonella sp.	Ausencia/25g	Ausencia/25g

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: De acuerdo a la Tabla 7, para el pastel enriquecido nulo 0%, se detectó cantidades de mohos, escherichia coli y staphylococcus dentro de los límites permitidos y en ausencia de salmonella sp. De acuerdo a RM N°1020-2010/MINSA establece los límites máximos para los productos de panificación, galletería y pastelería Los resultados obtenidos indican que los pasteles enriquecidos de la tabla 7, tabla 8 y tabla 9, no presentan ningún riesgo microbiológico para la salud de las personas, resultando aptas para el consumo.

Las variaciones de los resultados de mohos se deben a los diferentes niveles de enriquecimiento y cantidad de insumos incorporados, razón por el cual se justifica el mayor incremento en el pastel enriquecido al 20%, razón por la cual se justifica de lo mencionado por Barcenilla (2014): “La barorresistencia de los microorganismos no se proporciona solo por el tipo de microorganismos, también influye varios factores externos, el estado o la composición del medio es uno de los factores que también influyen(pH, contenido en azúcar, actividad de agua” (p. 12). Esto justifica el aumento de moho en el pastel enriquecido al 20% en la tabla 9.

Dimensión 2: Valor Nutritivo

En la tabla 10 se muestran los resultados de los análisis fisicoquímicos del pastel en base al nopal y quinua enriquecido al 10% y 20%, información obtenida por los análisis realizados en el laboratorio de Calidad de alimentos,

aguas y ambientes, ubicada en la UNMSM, de la Facultad de Ciencias Biológicas .

Tabla 9. *Composición química del pastel enriquecido*

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	
		Enriquecimiento al 10%	Enriquecimiento al 20%
Humedad	g/100g	52.3	48.4
Proteínas	g/100g	8.1	12.2
Cenizas	g/100g	2.3	2.5
Grasas	g/100g	3.7	2.9
Fibras	g/100g	2.4	3.6
Carbohidratos	g/100g	31.2	30.4

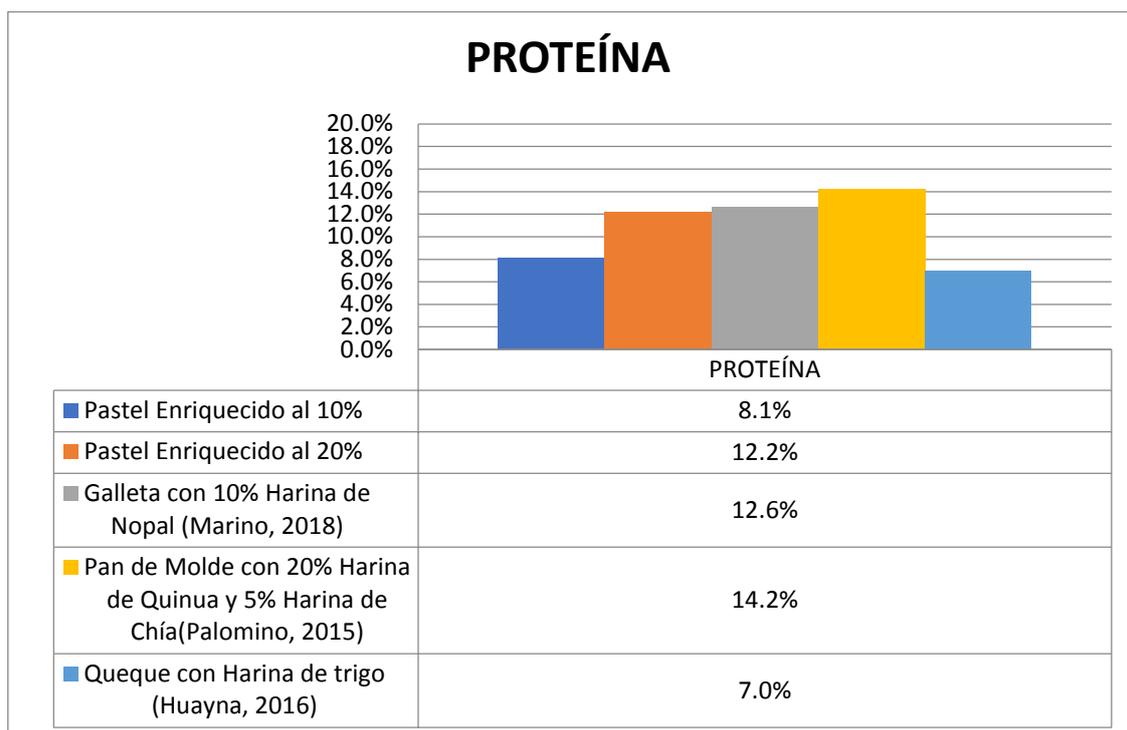
Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: La Tabla 9 se muestra los resultados del análisis fisicoquímicos del pastel enriquecido al 10% y 20%, se observa que los valores de proteínas y fibras son mayores en el pastel enriquecido al 20% a comparación del enriquecido al 10%, las diferencias presentadas está influenciada por el nivel de enriquecimiento del pastel.

Indicador 1: Proteína

En la figura 5, se presenta el valor en porcentaje de proteínas del pastel enriquecido al 10% y 20% con harina de nopal y quinua, como también el de otros tres productos, como el de una galleta con sustitución de harina de nopal al 10%, un pan de molde con 20% de harina de quinua, 5% chía y la de un queque con harina de trigo al 100%.

Figura 5. Grado de Comparación del Valor Nutritivo: Proteína



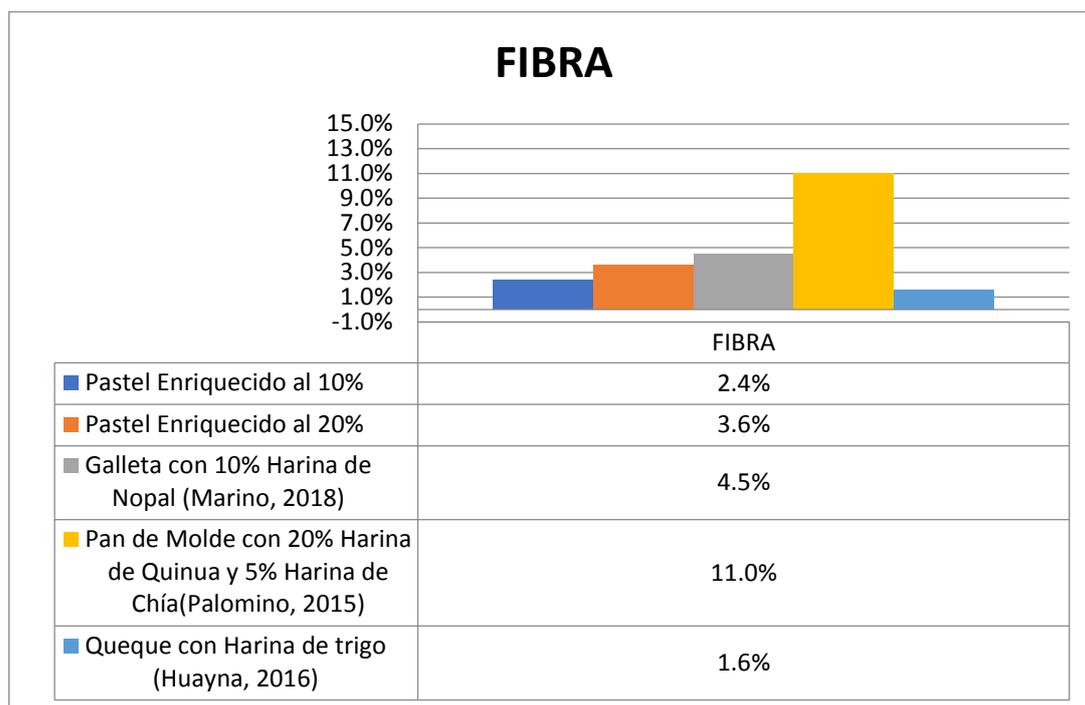
Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: De la figura 5 se aprecia que el porcentaje de proteína en los pasteles, el pastel enriquecido al 10%, cuenta con 8,1% de fibra siendo el más bajo por su baja adición de harina de nopal y quinua, mientras que el pastel enriquecido al 20% muestra una cantidad de fibra con 12,2% por el aumento de adición de harina de nopal y quinua. Los pasteles enriquecidos en comparación de los dos productos son inferiores al obtenido por Marino (2018) galleta con 10% de harina de nopal, presenta 12,6% y Palomino (2015) pan de molde con 20% de harina de quinua presenta 14,2%. Así mismo Huayna (2016) en la elaboración de un queque con harina de trigo presenta 6,97%, a medida que incrementa la sustitución de harina, aumenta el porcentaje de proteínas.

Indicador 2: Fibra

En la figura 6, se muestra el contenido porcentual de fibra en los porcentajes de pastel enriquecido al 10% y 20% con harina de quinua y nopal, también se muestra la comparación de 3 productos similares con diferentes porcentajes de sustitución de 10% de harina de nopal en el caso de galletas, 20% harina de quinua y 5% de harina de chíá en el caso del pan de molde y queque con 100% de harina de trigo.

Figura 6. *Grado de Comparación del Valor Nutritivo: Fibra*



Fuente: Elaboración propia

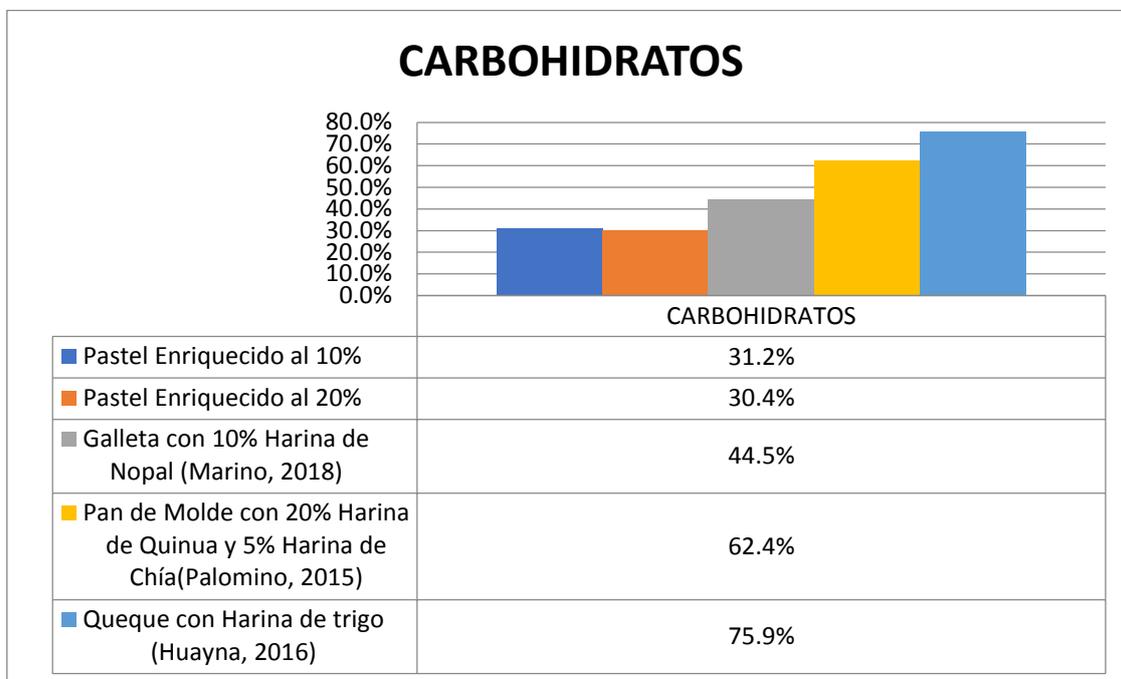
INTERPRETACIÓN: De la figura 6 se aprecia 5 productos que tienen diferentes porcentajes de fibra, para el pastel enriquecido al 10%, cuenta con 2,4% de fibra por su baja adición de harina de nopal y quinua, mientras que el pastel enriquecido al 20% muestra una cantidad de fibra de 3,6% por el aumento de adición de harina de nopal y quinua. Los pasteles enriquecidos presentan niveles de fibra inferiores en comparación de la galleta con 10% de harina de nopal elaborado por Marino (2018) es de 4,5% y el pan de molde con 20% de harina de quinua elaborado por Palomino (2015) es de 11%, presentan un bajo porcentaje de fibra, esto se debe a la madurez de los subproductos, razón por la cual se justifica de lo mencionado por Badui (2006): “La composición de fibras es diverso, dependiendo al alimento y también de varios factores, lo que destaca es la madurez del producto y el grado de extracción de harinas” (p. 107). Así mismo el queque con 100% con harina de trigo muestra 1,6% esto quiere decir que la cantidad de fibra depende a las propiedades de las harinas.

Indicador 3: Carbohidratos

En la figura 7 se muestran los resultados de la evaluación de carbohidratos en los pasteles enriquecidos al 10% y 20% con sustitución de harina de nopal y

quinua y la comparación con 3 productos similares con sustitución del 10% de harina de nopal, 20% de harina de quinua y 5% de chía, y 100% de harina de trigo para un queque.

Figura 7. Grado de Comparación del Valor Nutritivo: Carbohidratos



Fuente: Elaboración propia

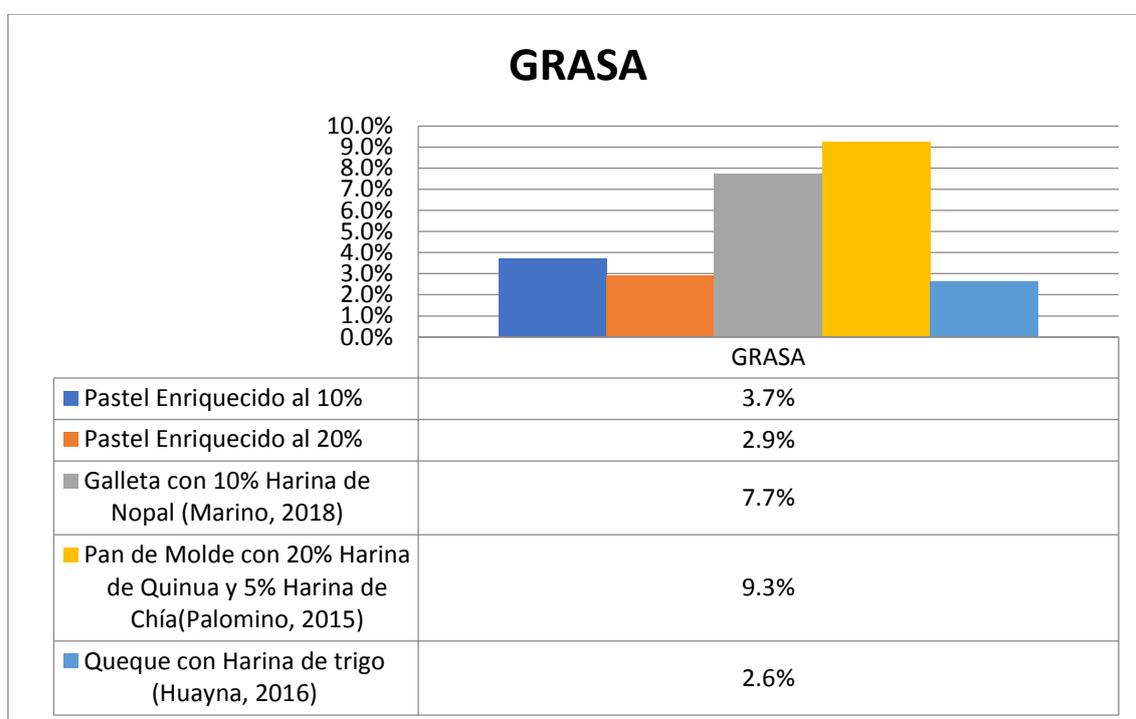
INTERPRETACIÓN: De la figura 7 se aprecia 5 productos que tienen diferentes porcentajes de carbohidratos, para el pastel enriquecido al 10%, cuenta con 31,2% de carbohidratos por la sustitución de stevia por azúcar, mientras que el pastel enriquecido al 20% muestra una cantidad de carbohidratos del 30,4% por la sustitución de stevia y el aumento de adición de harina de nopal y quinua. Los pasteles enriquecidos presentan niveles de carbohidratos inferiores en comparación de la galleta con 10% de harina de nopal elaborado por Marino (2018) es de 44,5%, el pan de molde con 20% de harina de quinua elaborado por Palomino (2015) es de 62,4% y el queque con harina de trigo elaborado por Huayna (2016) es de 75,9%. El pastel enriquecido está en los parámetros de consumo mínimo de carbohidratos como alimento nutricional para el consumo de las personas con diabetes y sobrepeso, razón por la cual se justifica de lo mencionado por Arguello et al. (2015): “La IDR (Ingesta dietética de referencia) propone una ingesta mínima de 130 gr por día,

para alcanzar las necesidades nutricionales diarias de nuestro sistema alimenticio y minimizar los posibles riesgos de enfermedades futuras” (p. 54).

Indicador 4: Grasa

En la figura 8 se muestran los resultados de la evaluación de grasa en los pasteles enriquecidos al 10% y 20% con sustitución de harina de nopal y quinua y la comparación con 3 productos similares con sustitución del 10% de harina de nopal, 20% de harina de quinua y 5% de chía, y 100% de harina de trigo para un queque.

Figura 8. *Grado de Comparación del Valor Nutritivo: Grasa*



Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: De la figura 8 el contenido de grasa en el pastel enriquecido del 10% de harina de nopal y quinua, se encuentra un valor de 3,7% de grasa el cual alcanza mayor valor que el pastel enriquecido al 20%. Se puede observar que a medida que se aumenta la incorporación de la harina de nopal y harina de quinua, disminuye el porcentaje de grasa, razón por la cual se justifica de lo mencionado por Ayerza y Hernández (2015): “La quinua tiene un porcentaje bajo de nivel de grasa, a diferencia de otros cereales, y no posee colesterol” (p. 307). En comparación con los resultados de los 2 productos con sustitución de harinas, el pastel enriquecido es inferior en porcentajes, es decir

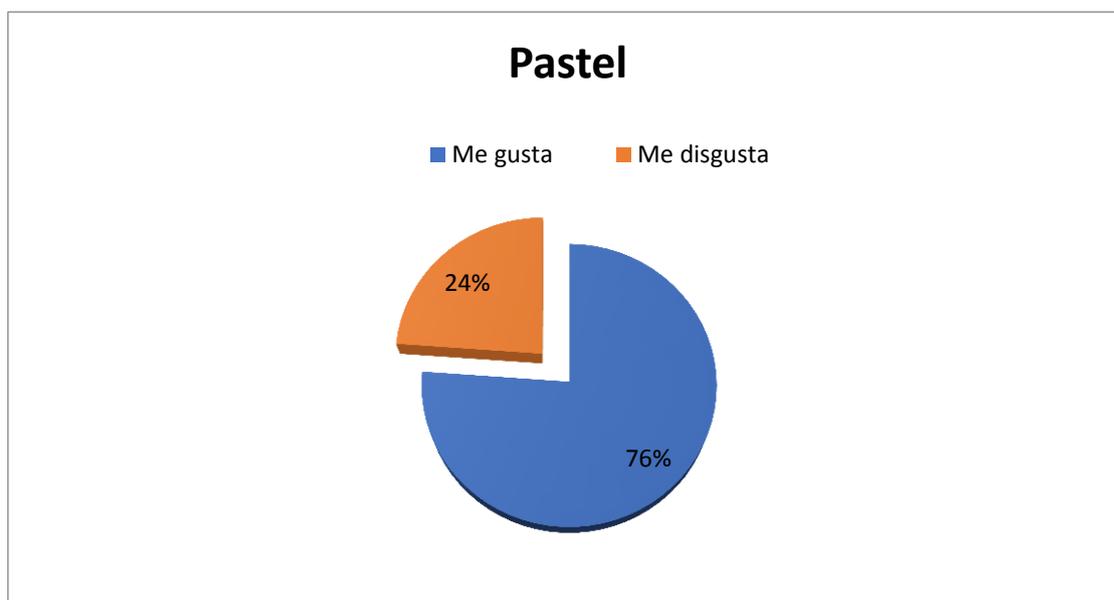
el pastel enriquecido brinda una menor cantidad de proporción grasa en las características fisicoquímicas como producto, siendo un alimento nutricional para el control de la enfermedades crónicas en las personas, razón por la cual se justifica de lo mencionado por Arguello et al. (2015): “La ingesta dietética de referencia recomienda el consumo de calorías como las grasas en un 20% a 35%, para cumplir con las necesidades nutricionales diarias” (p. 54).

Dimensión 3: Análisis Sensorial

Prueba de Aceptabilidad

En la figura 9 se muestran los resultados para la Evaluación de aceptabilidad del pastel, se utilizó el método de escala hedónica, mediante la aceptación del pastel como producto., se aplicó al grupo de estudio, los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo Lima este, el día 02 de noviembre del 2019. Para determinar el nivel de aceptación del pastel enriquecido de inclusión de harina de nopal, harina de quinua, harina de trigo, stevia, huevo y grasa vegetal, se aplicó una escala simplificada de 2 puntos que evaluaron los siguientes parámetros: 1 “me disgusta” y 2 “me gusta”.

Figura 9. *Grado de Aceptabilidad del Pastel*



Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: De la figura 9 podemos evidenciar el porcentaje aceptable del producto con un resultado de 76% que equivale a 67 alumnos de la Escuela

de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo-Lima Este que marcaron “me gusta” en la encuesta de aceptabilidad del producto y el 24% de rechazo del producto que equivale a 21 alumnos que marcaron “me disgusta” a la encuesta realizada el día 02 de Noviembre del 2019.

Prueba de Satisfacción Organoléptica

En la figura 10 se muestran los resultados de la Evaluación organoléptica, se utilizó el método de escala hedónica, mediante las cualidades generales del aroma, sabor, color y textura del pastel como producto, cada producto tiene su propio perfil sensorial característico con sus cualidades propias. El ingrediente, harina de trigo, harina de nopal, harina de trigo, huevo, stevia, grasa vegetal utilizada, tienen un efecto propio en las características sensorial del pastel. La muestra optima obtenida es la de 67 estudiantes de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo Lima este, oscila desde la escala 1 “me disgusta mucho” a 5 “me gusta mucho” respecto al aroma, sabor, color y textura del pastel enriquecido nulo 0%, pastel enriquecido al 10% y pastel enriquecido al 20%.

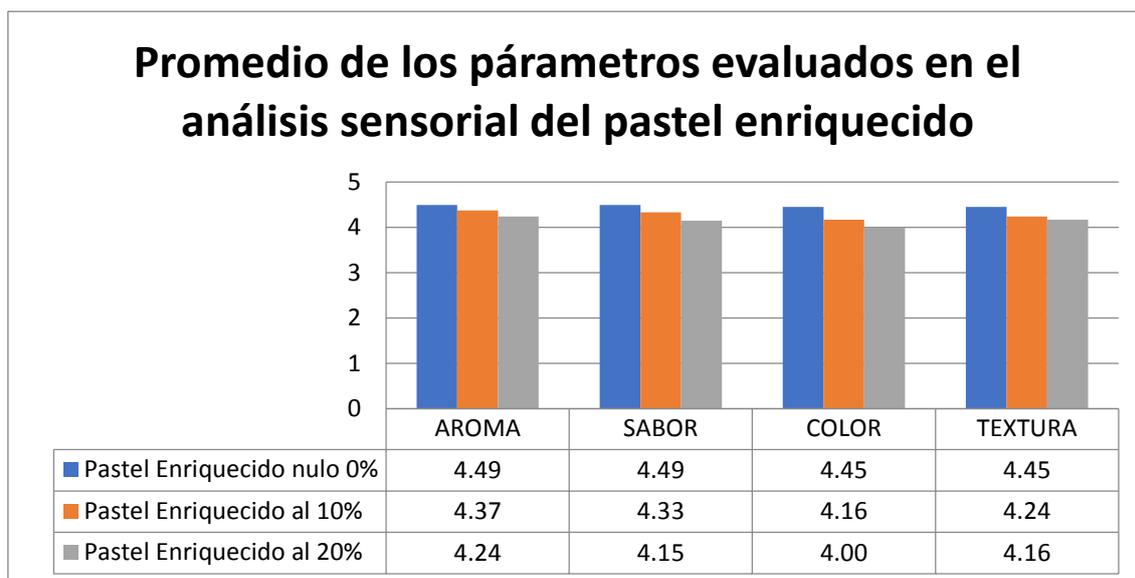
Tabla 10. *Estadísticas de Fiabilidad de la prueba de satisfacción Organoléptica*

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,984	12

Fuente: Datos procesados mediante SPSS 25

INTERPRETACIÓN: De la Tabla 10, se aprecia la estadística de fiabilidad de Alfa de Cronbach de la base de datos de las encuestas de prueba de satisfacción organoléptica resumida en promedios generales de aroma, sabor, color y textura para el pastel enriquecido nulo 0%, 10% y 20% ubicada en la Figura 10, donde el resultado de fiabilidad es de 0,984 por lo tanto indica una excelente consistencia de escala de lo cual se justifica de lo mencionado por González y Pazmiño (2015): “un valor del alfa de Cronbach, entre 0.70 y 0.90, indica una buena consistencia interna para una escala unidimensional” (p. 65)

Figura 10. Promedio de los Parámetros de Análisis Organoléptico del Pastel



Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: De la figura 10 se aprecia las diferentes cualidades organolépticas tales como aroma, sabor, color y textura con su puntuación promedio de la base de datos respondidas por 67 alumnos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo por medio de la encuesta ubicada en la figura 26 , para cada porcentaje de pastel enriquecido, mediante lo cual se evidencia que el aroma es una de las cualidades organolépticas con un mayor promedio de puntuación, y en el caso del color, es la cualidad organoléptica que tiene un menor porcentaje de puntuación para los tres pasteles enriquecidos, así como la textura.

Aroma

En la Tabla 11 se muestran los resultados de la media, mediana y moda de la evaluación organoléptica del aroma del pastel enriquecido nulo 0%, pastel enriquecido al 10% y pastel enriquecido al 20%.

Así mismo en la figura 11 se muestran los resultados de la evaluación organoléptica del Aroma del pastel enriquecido al 10% y 20% con sustitución de harina de nopal y quinua. También se muestra la comparación con 2 productos similares con sustitución de 10% de harina de nopal en el caso de galletas, 20% harina de quinua y 5% de harina de chía en el caso del pan de molde.

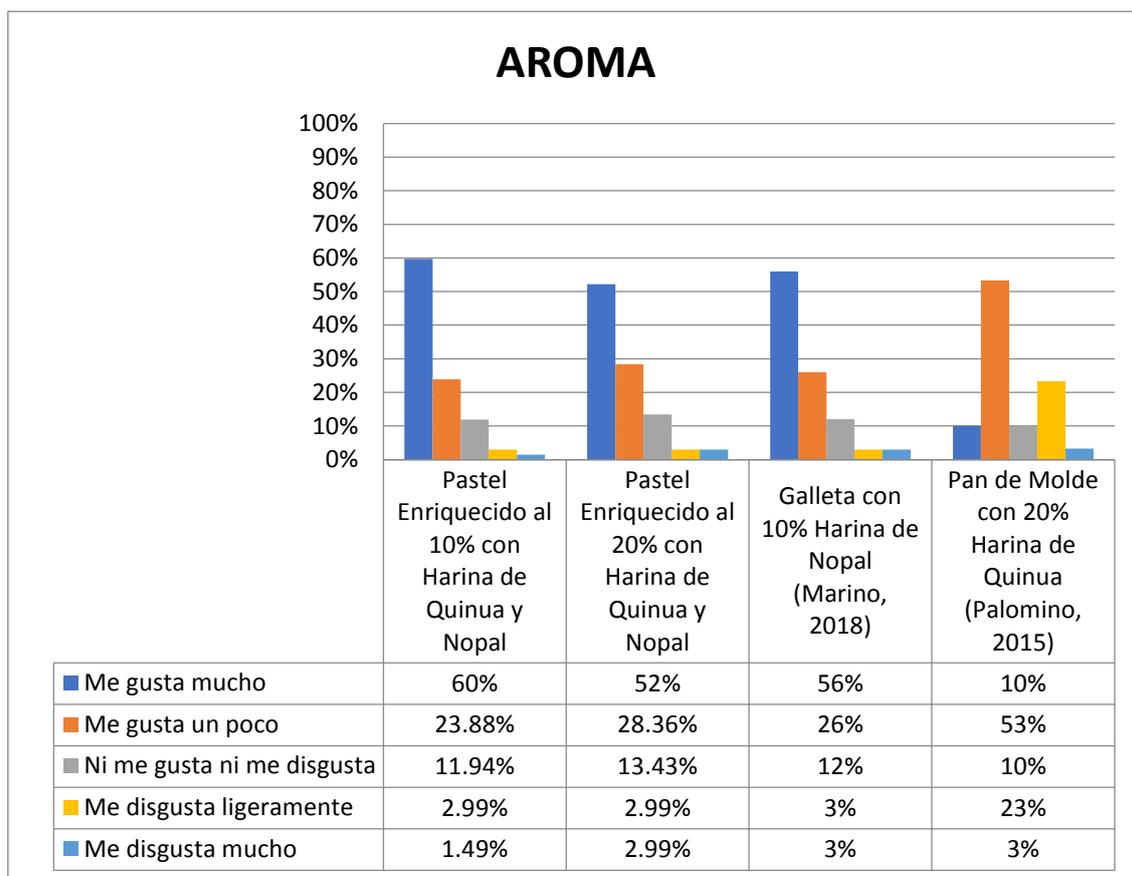
Tabla 11. *Estadístico descriptivo de la evaluación organoléptica-Aroma*
Descriptivos

		Estadístico	Desv. Error
Aroma del pastel enriquecido nulo 0%	Media	4,49	,107
	Mediana	5,00	
	Moda	5.00	
Aroma del pastel enriquecido al 10%	Media	4,37	,112
	Mediana	5,00	
	Moda	5.00	
Aroma del pastel enriquecido al 20%	Media	4,24	,122
	Mediana	5,00	
	Moda	5.00	

Fuente: Datos procesados mediante SPSS 25

INTERPRETACIÓN: De la tabla 11 se aprecia la media, mediana y moda en base a la cualidad de aroma del pastel enriquecido nulo 0%, pastel enriquecido al 10% y pastel enriquecido al 20%. La media del pastel enriquecido nulo 0% es el mayor con 4,49 coincide con la figura 10, así mismo la media del pastel enriquecido al 10% es de 4,37 una media superior en comparación con la del pastel enriquecido al 20% que es 4,24 esa cantidad promedia también se ve reflejada en la figura 11, se aprecia que el nivel de agrado es mayor en el pastel enriquecido al 10%. Así mismo la mediana para cada pastel enriquecido es de 5, Por otro lado la moda que se aprecia en la Tabla 11 es de 5 en los 3 porcentajes de enriquecimiento, Se puede apreciar también en la figura 11 que el grado de aceptación con más respuesta fue el de “me gusta mucho” siendo la opción con más respuestas marcadas, esto demuestra la moda.. Finalmente los resultados de estadístico descriptivo tienen relación correcta con la figura 11, entonces los datos arrojados en porcentajes coinciden con la media, mediana y moda arrojados por el SPSS 25.

Figura 11. Grado de Comparación de Análisis Organoléptico: Aroma



Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: De la figura 11 se aprecia 4 productos para el grado de comparación en cuanto al Aroma del producto con niveles de agrado, que se centran en “me gusta mucho” como respuesta positiva, y “me disgusta mucho” como respuesta negativa. El mayor porcentaje de respuestas se encuentra en el nivel “me gusta mucho” donde se muestra que el pastel enriquecido al 10% con harina de nopal y quinua es superior con 60%, en comparación al del enriquecimiento al 20% con 52%, también de la galleta con 10% de harina de nopal elaborado por Marino (2018) teniendo un 56% de respuestas “me gusta mucho” y el pan de molde con 20% de harina de quinua elaborado por Palomino (2015) teniendo un 10% “me gusta mucho” y 53% “me gusta un poco”.

Sabor

En la Tabla 12 se muestran los resultados de la media, mediana y moda de la evaluación organoléptica del sabor del pastel enriquecido nulo 0%, pastel enriquecido al 10% y pastel enriquecido al 20%.

En la figura 12 se muestran los resultados de la evaluación organoléptica del Sabor del pastel enriquecido en porcentajes de 10% y 20% con sustitución de harina de nopal y quinua. También se muestra la comparación con 2 productos similares con sustitución de 10% de harina de nopal en el caso de galletas, 20% harina de quinua y 5% de harina de chía en el caso del pan de molde.

Tabla 12. *Estadístico descriptivo de la evaluación organoléptica-Sabor*

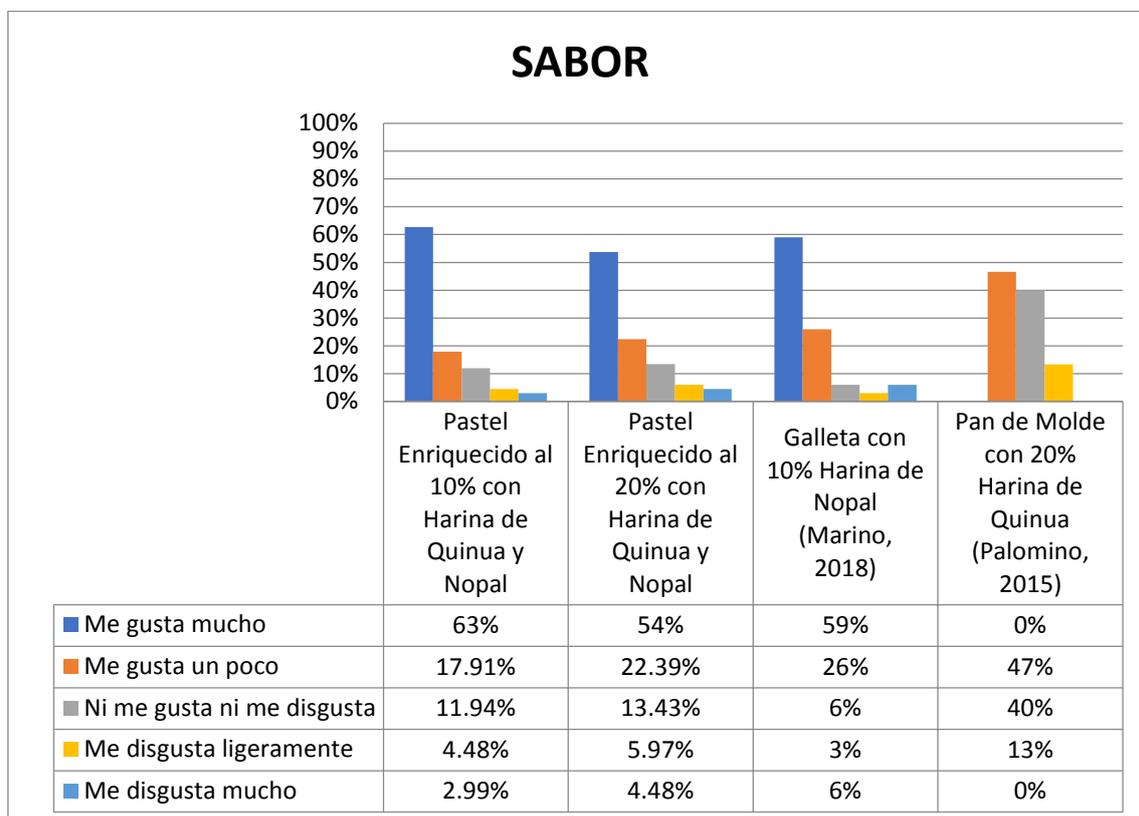
		Estadístico	Desv. Error
Sabor del pastel enriquecido nulo 0%	Media	4,49	,111
	Mediana	5,00	
	Moda	5.00	
Sabor del pastel enriquecido al 10%	Media	4,33	,128
	Mediana	5,00	
	Moda	5.00	
Sabor del pastel enriquecido al 20%	Media	4,15	,140
	Mediana	5,00	
	Moda	5.00	

Fuente: Datos procesados mediante SPSS 25

INTERPRETACIÓN: De la tabla 12 se aprecia la media, mediana y moda en base a la cualidad de sabor del pastel enriquecido nulo 0%, pastel enriquecido al 10% y pastel enriquecido al 20%. La media del pastel enriquecido nulo 0% es la mayor con 4,49 coincide con la figura 12, así mismo la media del pastel enriquecido al 10% es de 4,33 una media superior en comparación con la del pastel enriquecido al 20% que es 4,15 esa cantidad promedio también se ve reflejada en la figura 12, se aprecia que el nivel de agrado es mayor en el pastel enriquecido al 10%. Así mismo la mediana para cada pastel enriquecido es de 5, Por otro lado la moda que se aprecia en la Tabla 12 es de 5 en los 3 porcentajes de enriquecimiento, Se puede apreciar también en la figura 12 que el grado de aceptación con más respuesta fue el de “me gusta mucho” siendo

la opción con más respuestas marcadas, esto demuestra la moda. Finalmente los resultados de estadístico descriptivo tienen relación correcta con la figura 12, entonces los datos arrojados en porcentajes coinciden con la media, mediana y moda arrojados por el SPSS 25.

Figura 12. *Grado de Comparación de Análisis Organoléptico: Sabor*



Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: De la figura 12 se aprecia 4 productos para el grado de comparación en cuanto al Sabor del producto con niveles de agrado, que se centran en “me gusta mucho” como respuesta positiva, y “me disgusta mucho” como respuesta negativa. El mayor porcentaje de respuestas se encuentra en el nivel “me gusta mucho” donde se muestra que el pastel enriquecido al 10% con harina de nopal y quinua es superior con 63% de respuestas positivas, en comparación al del enriquecimiento al 20% con 54%, también de la galleta con 10% de harina de nopal elaborado por Marino (2018) teniendo un 59% de respuestas “me gusta mucho” y el pan de molde con 20% de harina de quinua elaborado por Palomino (2015) teniendo un 0% “me gusta mucho” y 47% “me gusta un poco”.

Color

En la Tabla 13 se muestran los resultados de la media, mediana y moda de la evaluación organoléptica del color del pastel enriquecido nulo 0%, pastel enriquecido al 10% y pastel enriquecido al 20%.

En la figura 13 se muestran los resultados de la evaluación organoléptica del Color del pastel enriquecido con porcentajes de 10% y 20% de inclusión de harina de nopal y quinua. También se muestra la comparación con 2 productos similares como la de una galleta con sustitución de 10% de harina de nopal y la de un pan de molde con sustitución de 20% harina de quinua y 5% de harina de chía.

Tabla 13. *Estadístico descriptivo de la evaluación organoléptica-Color*

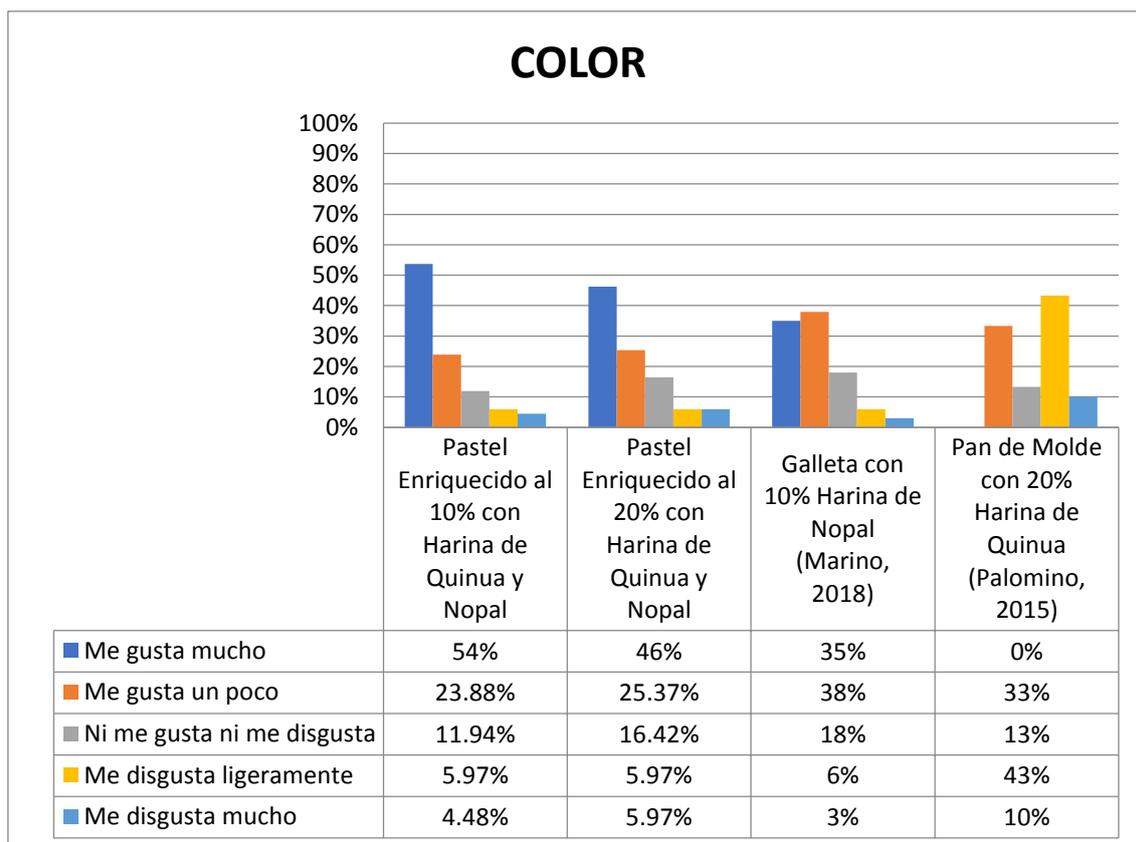
		Estadístico	Desv. Error
Color del pastel enriquecido nulo 0%	Media	4,45	,109
	Mediana	5,00	
	Moda	5,00	
Color del pastel enriquecido al 10%	Media	4,16	,139
	Mediana	5,00	
	Moda	5,00	
Color del pastel enriquecido al 20%	Media	4,00	,146
	Mediana	4,00	
	Moda	5,00	

Fuente: Datos procesados mediante SPSS 25

INTERPRETACIÓN: De la tabla 13 se aprecia la media, mediana y moda en base a la cualidad de sabor del pastel enriquecido nulo 0%, pastel enriquecido al 10% y pastel enriquecido al 20%. La media del pastel enriquecido nulo 10% es la mayor con 4,45 coincide con la figura 13, así mismo la media del pastel enriquecido al 10% es de 4,16 una media superior en comparación con la del pastel enriquecido al 20% que es 4,00 esa cantidad promedia también se ve reflejada en la figura 13, se aprecia que el nivel de agrado es mayor en el pastel enriquecido al 0%. Así mismo la mediana para el pastel enriquecido nulo 0% y 10% es de 5, mientras que en el pastel enriquecido al 20% es de 4. Por otro lado la moda que se aprecia en la Tabla 13 es de 5 en los 3 porcentajes

de enriquecimiento, Se puede apreciar también en la figura 12 que el grado de aceptación con más respuesta fue el de “me gusta mucho” siendo la opción con más respuestas marcadas, esto demuestra la moda. Finalmente los resultados de estadístico descriptivo tienen relación correcta con la figura 13, entonces los datos arrojados en porcentajes coinciden con la media, mediana y moda arrojados por el SPSS 25.

Figura 13. *Grado de Comparación de Análisis Organoléptico: Color*



Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: De la figura 13 se aprecia 4 productos para el grado de comparación en cuanto al Color del producto con niveles de agrado, que se centran en “me gusta mucho” como respuesta positiva, y “me disgusta mucho” como respuesta negativa. El mayor porcentaje de respuestas se encuentra en el nivel “me gusta mucho” donde se muestra que el pastel enriquecido al 10% con harina de nopal y quinua es superior con 54% de respuestas positivas, en comparación al del enriquecimiento al 20% con 46%, también de la galleta con 10% de harina de nopal elaborado por Marino (2018) teniendo un 35% de respuestas “me gusta mucho” y el pan de molde con 20% de harina de quinua

elaborado por Palomino (2015) teniendo un 0% “me gusta mucho” y 33% “me gusta un poco”.

Textura

En la Tabla 14 se muestran los resultados de la media, mediana y moda de la evaluación organoléptica del aroma del pastel enriquecido nulo 0%, pastel enriquecido al 10% y pastel enriquecido al 20%.

En la figura 14 se muestran los resultados de la evaluación organoléptica de la Textura del pastel enriquecido en porcentajes de 10% y 20% con sustitución de harina de nopal y quinua. También se muestra la comparación con 2 productos similares con sustitución de 10% de harina de nopal en el caso de galletas, 20% harina de quinua y 5% de harina de chía en el caso del pan de molde.

Tabla 14. *Estadístico descriptivo de la evaluación organoléptica-Textura*

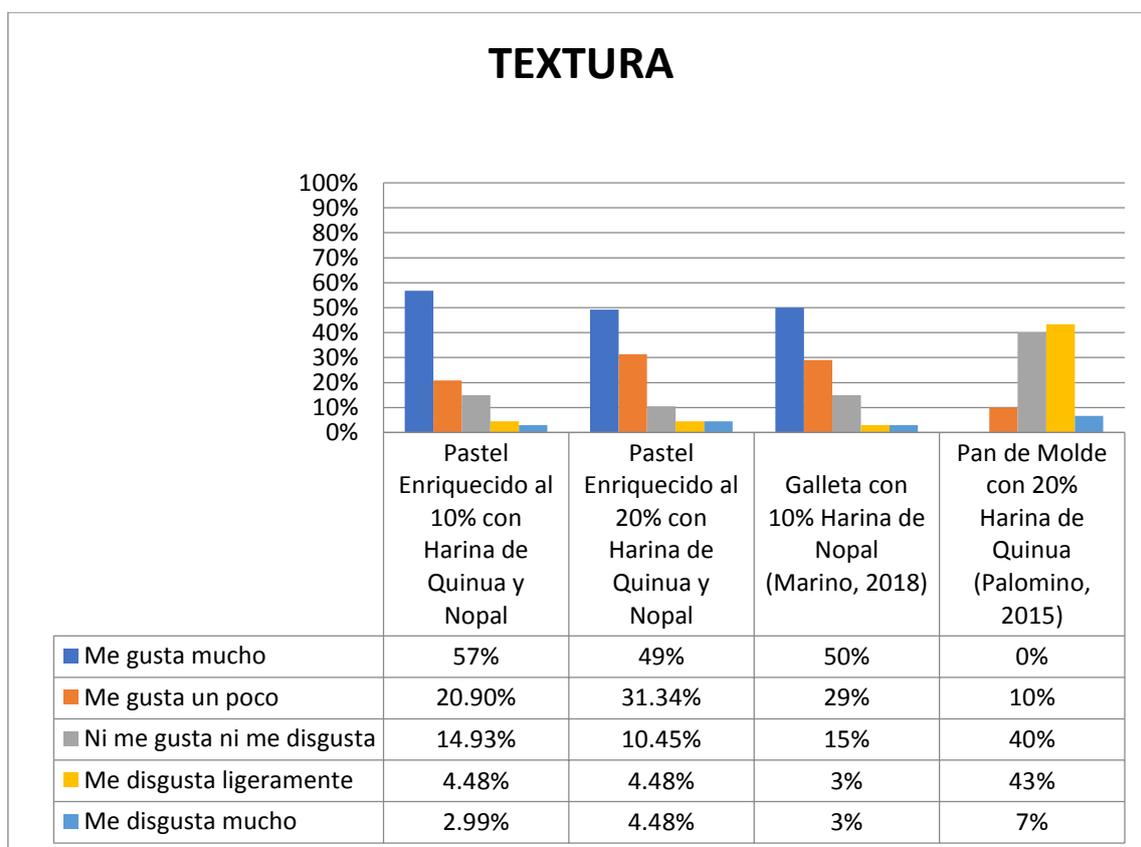
		Estadístico	Desv. Error
Textura del pastel enriquecido nulo 0%	Media	4,45	,115
	Mediana	5,00	
	Moda	5,00	
Textura del pastel enriquecido al 10%	Media	4,24	,130
	Mediana	5,00	
	Moda	5,00	
Textura del pastel enriquecido al 20%	Media	4,16	,132
	Mediana	4,00	
	Moda	5,00	

Fuente: Datos procesados mediante SPSS 25

INTERPRETACIÓN: De la tabla 14 se aprecia la media, mediana y moda en base a la cualidad de sabor del pastel enriquecido nulo 0%, pastel enriquecido al 10% y pastel enriquecido al 20%. La media del pastel enriquecido nulo 10% es la mayor con 4,45 coincide con la figura 14, así mismo la media del pastel enriquecido al 10% es de 4,24 una media superior en comparación con la del pastel enriquecido al 20% que es 5,00 esa cantidad promedia también se ve reflejada en la figura 14, se aprecia que el nivel de agrado es mayor en el pastel enriquecido al 0%. Así mismo la mediana para el pastel enriquecido nulo 0% y 10% es de 5, mientras que en el pastel enriquecido al 20% es de 4. Por

otro lado la moda que se aprecia en la Tabla 14 es de 5 en los 3 porcentajes de enriquecimiento, Se puede apreciar también en la figura 14 que el grado de aceptación con más respuesta fue el de “me gusta mucho” siendo la opción con más respuestas marcadas, esto demuestra la moda. Finalmente los resultados de estadístico descriptivo tienen relación correcta con la figura 14, entonces los datos arrojados en porcentajes coinciden con la media, mediana y moda arrojados por el SPSS 25.

Figura 14. *Grado de Comparación de Análisis Organoléptico: Textura*



Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: De la figura 14 se aprecia 4 productos para el grado de comparación en cuanto a la textura del producto con niveles de agrado, que se centran en “me gusta mucho” como respuesta positiva, y “me disgusta mucho” como respuesta negativa. El mayor porcentaje de respuestas se encuentra en el nivel “me gusta mucho” donde se muestra que el pastel enriquecido al 10% con harina de nopal y quinua es superior con 57% de respuestas positivas, en comparación al del enriquecimiento al 20% con 49%, también de la galleta con 10% de harina de nopal elaborado por Marino (2018) teniendo un 50% de respuestas “me gusta mucho” y el pan de molde con 20% de harina de quinua

elaborado por Palomino (2015) teniendo un 0% “me gusta mucho”, 10% “me gusta un poco”, 40% “ni me gusta ni me disgusta”.

4.3 Análisis Estadístico descriptivo de la Dimensión 3: Análisis Sensorial

Se demostrara el promedio de los análisis sensoriales. Para ello es necesario efectuar un análisis de normalidad a la muestra, considerando los siguientes criterios:

Tabla 15: *Criterio de prueba*

Tipo de muestra	Descripción	¿Qué prueba usar?
Muestra Pequeña	La muestra cuyos datos son menores o igual a 30	Shapiro Wilk
Muestra Grande	La muestra cuyos datos son mayores a 30.	Kolmogorov Smirnov

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto:

Nuestra muestra es mayor a 30 datos, por lo tanto se usó Kolmogorov Smirnov

Es necesario saber el grado mayor o menor de significancia, considerando:

SIG \geq 0.05: Datos Paramétricos (Los datos provienen de una distribución normal)

SIG $<$ 0.05: Datos no Paramétricos (Los datos no provienen de una distribución normal)

Tabla 16. *Prueba de normalidad de la dimensión 3 “Análisis Sensorial”*

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Pastel Enriquecido nulo 0%	67	100,0%	0	0,0%	67	100,0%
Pastel Enriquecido al 10%	67	100,0%	0	0,0%	67	100,0%
Pastel Enriquecido al 20%	67	100,0%	0	0,0%	67	100,0%

Fuente: Datos procesados mediante SPSS 25

Tabla 17. *Valor de Significancia del Análisis Sensorial*

Pruebas de normalidad			
Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Estadístico	gl	Sig.
Pastel Enriquecido nulo 0%	,312	67	,000
Pastel Enriquecido al 10%	,277	67	,000
Pastel Enriquecido al 20%	,293	67	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Datos procesados mediante SPSS 25

INTERPRETACIÓN: De la tabla 17 el valor de significancia del análisis sensorial para el pastel enriquecido nulo 0% es 0.000, menor que 0,05, la significancia del análisis sensorial para el pastel enriquecido al 10% es 0.000, menor que 0,05 y la significancia del análisis sensorial para el pastel enriquecido al 20% es 0.000, menor que 0,05 por lo tanto concluyo que mis datos son NO PARAMÉTRICOS.

Se usará la prueba WILCOXON para comparar la media de las muestras de pastel enriquecido nulo 0%, pastel enriquecido al 10% y pastel enriquecido al 20%, y determinar si existen diferencias entre ellas, ya que los datos presentados refieren una distribución no normal..

Tabla 18. *Estadístico de Prueba pastel enriquecido 0% y 10%*

Estadísticos de prueba	
Pastel Enriquecido al 10% - Pastel Enriquecido nulo 0%	
Z	-4,507 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Datos procesados mediante SPSS 25

Tabla 19. *Estadístico de Prueba pastel enriquecido 0% y 20%*

Estadísticos de prueba	
	Pastel Enriquecido al 20% - Pastel Enriquecido nulo 0%
Z	-5,733 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Datos procesados mediante SPSS 25

Tabla 20. *Estadístico de Prueba pastel enriquecido 10% y 20%*

Estadísticos de prueba	
	Pastel Enriquecido al 20% - Pastel Enriquecido al 10%
Z	-2,905 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,004

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Datos procesados mediante SPSS 25

INTERPRETACIÓN: Como se observa en la tabla 18, la significancia de la prueba WILCOXON aplicada en el análisis sensorial a través de la media de un pastel enriquecido nulo 0% y un pastel enriquecido al 10% es 0,000, así mismo también se aprecia en la tabla 19 la significancia a través de la media de un pastel enriquecido nulo 0% y un pastel enriquecido al 20% es 0,000 y finalmente en la tabla 20 se parecía la significancia a través de la media de un pastel enriquecido 10% y un pastel enriquecido al 20% es 0,004 por lo tanto, se deduce que mientras mayor sea el proceso enriquecido, se produce un efecto o cambio en los análisis sensoriales de un pastel.

4.4 Análisis Económico de Recursos y Presupuestos del Proyecto

La materia prima principal es el nopal y la quinua obtenida por el Mercado Productores de Santa Anita mediante la norma CODEX STAND 185-1993 (largo 28-32 cm), ancho (13-15 cm) y grosor (1-2 cm) calibre E para el nopal. Para la quinua, mediante la norma CI 2018/25-CPL, debe estar exenta de sabores u olores anormales, insectos y ácaros vivos. En la Tabla 21 se aprecia los Recursos y Presupuesto del Proyecto.

Tabla 21: Recursos y presupuestos

Código clasificador MEF	Concepto	Producto, materiales, insumos	Costo Unitario S/.	Cantidad	Costo total s/.
2.3.1 1.1	Alimentos y bebidas	Nopal Fresco	S/. 3.50 x u	12 unid	S/. 42
		Granos de Quinoa	S/. 7.50 x kg	9kg	S/. 67.5
		Stevia	S/. 20.00 x kg	1.5kg	S/. 30.0
		Grasa Vegetal	S/. 8.00 x kg	3.5kg	S/. 28
		Esencias	S/. 2.00 x u	11 unid	S/. 22.0
		Polvo para hornear	S/. 6.00 x Bolsa	2 bolsas	S/. 12.0
		Balanza Analítica			
		Horno Rotativo			
		Batidora			
		Embudos			
		Deshidratador de alimentos			
2.3.2 5.1.4	Alquileres de maquinarias y equipos			Alquiler	S/.
		Molino Willey			3200.0
					0
		Pipetas			
		Buretas			
		Vaso de precipitado			
		μpipetas			

		Matraz de aforación			
		Bureta			
		Pinzas			
		Metanol			
		Parrilla			
		Balones			
		Lapiceros	S/. 1.50 x u	4 unid	S/. 6.00
		Lápiz	S/. 1.00 x u	4 unid	S/. 4.00
2.3.1 5.1	Materiales y útiles de oficina	Borrador	S/. 0.80 x u	3 unid	S/. 2.40
		Regla	S/. 1.50 x u	3 unid	S/. 4.50
		Hoja Bond	S/. 0.10 x u	1 millar	S/. 10.0
2.3.1.99.1. 2	Productos Químicos	Químicos	S/. 500.00	60 1150 muestras	S/.
2.3.22.2	Servicio de Telefonía e Internet	Internet y Telefonía	S/. 60 x mes	4 meses	S/. 240
			Total		S/. 4,818.40

Fuente: Elaboración propia

4.5 Financiamiento

El financiamiento del proyecto va a ser del propio estudiante.

Tabla 22. *Financiamiento*

N°	Fuente de financiamiento	Fecha de inicio	Fecha de fin	Inversión
1	Lozano Zevallos, Harold Johan	01/04/2019	01/12/2019	S/. 4,818.40

Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

Primera discusión

De acuerdo a la figura 6 de la página sesenta y uno, se evidencia que a mayor enriquecimiento del pastel en base al nopal y quinua, hay un aumento de fibra debido al porcentaje en el enriquecimiento al 10%, teniendo como resultado un 2,4% en fibra mientras que en el enriquecimiento al 20% existe un porcentaje de 3,6% en fibra. Siendo una cantidad apropiada para un alimento nutricional. Dato por el cual se asemeja con Marino (2018) en su tesis "Galletas con agregado de nopal para personas diabéticas", donde la cantidad de fibra presente en la galleta con adición del 10% de harina de nopal es de 4,5%, y a su vez este resultado no se aproxima con Palomino (2018) en su tesis "Evaluación de las propiedades físicas, químicas y organolépticas del pan tipo molde enriquecido con harina de quinua al 20% y chía al 5%", los resultados son superiores con 11% de fibra presentes, siendo su principal fuente de fibra la chía por sus propiedades ricas en fibras. Diferentes organizaciones internacionales elaboraron recomendaciones nutricionales. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda una ingestión diaria de 27 a 40 gramos de fibra dietética mientras que Food and Drugs Administration (FDA) propone a individuos adultos un consumo de 25 gramos de fibra por día cada 2000 kcal/día. Como también National Cancer Institute (NCI, Estados Unidos) considera un consumo óptimo entre 20-30 g/día para la prevención de cáncer de colon, sugiriendo no excederse de los 35 g/día de fibra dietaria, por otro lado La American Dietetic Association (ADA) propone que los adultos deben consumir una dieta que contenga entre 20 a 30 gramos al día de fibra dietaria, de la cual 3 a 10 gramos deben ser de fibra soluble, que provengan de diferentes fuentes vegetales. También en el año 2002, la NAS propuso nuevas recomendaciones de proporciones de fibra dietética para los diferentes grupos biológicos, donde se propuso la Ingesta Adecuada (AI - Adequate Intake) una ingestión de fibra dietaria de 25 a 38 gramos al día para ambos sexos, hombres y mujeres respectivamente (a partir de los 4 años), basándose en la observación de los niveles de ingestión que ejercen una protección de enfermedades coronarias. Para los niños de 1 a 3 años, la AI se situó en 19 gramos al día.

Por otra parte, el Código Alimentario Argentino (CAA) establece valores específicos para que un alimento sea considerado Fuente o con Alto Contenido de fibra. Un alimento fuente deberá contener como mínimo 3 g/ 100 g (sólidos) o 1,5 g/100 ml (líquidos). El Alto contenido de fibra podrá rotularse con un aporte mínimo de 6 g/100 g (sólidos) o 3 g/100 ml (líquidos).

Segunda discusión

De acuerdo a la tabla 6, tabla 7 y tabla 8 de la página cincuenta y siete se evidencia que los análisis microbiológicos en los tres porcentajes de pastel enriquecido están dentro de los límites aceptables de los productos de panificación, galletería y pastelería como alimento de calidad sanitaria e inocuidad sustentados por los criterios microbiológicos de productos panificados (RM N° 1020-2010/MINSA). Dato por el cual se asemeja con Huayna (2016) en su tesis “Optimización de formulación de pre mezcla para la elaboración de queque con sustitución parcial de harina de tarwi(*lupinus utabilis* sweet) y quinua(*chenopodium quinoa* willd) y evaluación de su vida útil”, donde los resultados de análisis microbiológicos de la elaboración de queque con harina de tarwi están dentro de los límites aceptables. Por otro lado Marino (2018) en su tesis “Galletas con agregado de nopal” los resultados fueron aceptables según los límites de porcentajes de criterios microbiológicos presentes en la galleta con agregado de nopal. Así mismo Palomino (2015) en su tesis “Evaluación de las propiedades físicas, químicas y organolépticas del pan tipo molde enriquecido con harina de quinua (*chenopodium quinua* willd) y chia (*salvia hispánica* 1) los resultados según los límites permitidos en los análisis microbiológicos del pan de molde con harina de quinua y chíá, son aceptables como alimento para ingerir, consumir. Por ello el pastel enriquecido en base al nopal y quinua realizado en esta tesis, está en los límites permitidos de los criterios microbiológicos de productos panificados, tales como los límites de Moho, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* ap, presentes en el pastel para la ingesta como producto alimenticio integral.

Por lo tanto los criterios y análisis microbiológicos son importantes para el lanzamiento de un producto como alimento digerible para un ser humano, para ello Delgadillo (2018) menciona, existen criterios microbiológicos de calidad sanitaria que deben cumplir los productos, en este caso las harinas y productos

similares tales como de pastelería, galletería y panificación que están estipulados en la norma sanitaria de panificación, teniendo dominación las autoridades sanitarias para exigir criterios debidamente sustentados para la protección de la salud. Para ello se hacen ciertas pruebas microbiológicas para determinar la presencia bacteriana tales como: levaduras, bacillus, mohos, coliformes, salmonella y aerobios mesófilos.

Tercera discusión

De acuerdo a la tabla 9 de la página cincuenta y nueve, se evidencia que el valor nutritivo del enriquecimiento al 10% son inferiores al del enriquecimiento al 20% y esto se debe a medida que el nivel de enriquecimiento sube, también aumenta el valor nutritivo tales como las proteínas que fueron de 8,1% a 12,2%, como también es el caso para las fibras, que fueron de 2,4% a 3,6% como también la disminución de carbohidratos que fueron de 31,2% a 30,4% y para finalizar, la grasa presentes fueron de 3,7% a 2,9% en el pastel. Además los niveles de carbohidratos presentados en el pastel son idóneos y aceptables para el consumo en las personas diabéticas mencionado por Arguello et al. (2015). Dato por el cual se asemeja con Marino (2018) en su tesis “Galletas con agregado de nopal para personas diabéticas”, los resultados obtenidos fueron proteínas el 12,6%, para las fibra fueron de 4,5%, para los carbohidratos fueron de 44,5% y para las grasas fueron de 7,7% siendo un producto que por el cual se aproxima con Palomino (2015) en su tesis “Evaluación de las propiedades físicas, químicas y organolépticas del pan tipo molde enriquecido con harina de quinua al 20% y chíá al 5%”, del cual, los resultados de proteínas fueron de 14.2%, luego para la fibra fue de 11%, para los carbohidratos fueron de 62,4% y para la grasa fueron de 9,3%. Por ello, el valor nutritivo que ofrece el pastel en base al nopal y quinua son idóneos y aceptables para que lo consuman las personas diabéticas, anémicas, embarazadas, niños, personas con desnutrición, con el fin de disgustar un pastel sin alterar el sistema digestivo y alimenticio de dichas personas, como también es un alimento que ayuda a una persona sana a mejorar su vida cotidiana por la cantidad de proteínas, fibras y bajo contenido de carbohidratos y grasas que ofrece el pastel enriquecido en base al nopal y quinua en sus distintos porcentajes de enriquecimiento.

Cuarta discusión

De acuerdo a la Figura 10 de la página sesenta y seis se evidencia que a medida del aumento de sustitución en harina de nopal y quinua en un pastel, las cualidades organolépticas, son afectadas en el producto enriquecido, por lo cual, se lleva consigo a cambios en el aroma, sabor, color y textura del producto, razón por la cual la puntuación más alta en satisfacción del producto es el pastel enriquecido nulo 0% con un promedio de 4,47, y puntuación próxima por el pastel enriquecido al 10% con 4,28 y finalmente el pastel enriquecido al 20% con 4,24%. Dato por el cual se asemeja con Marino (2018) en su tesis “Galletas con agregado de nopal para personas diabéticas”, los resultados obtenidos para el grupo de control al 0% es de 3,48 y para la sustitución con 20% es 2,98 siendo el enriquecido al 0% como los resultados más aceptables en la que no sustituye harinas de fortificación y enriquecimiento. Los datos que también se asemejan es del autor, Palomino (2015) en su tesis “Evaluación de las propiedades físicas, químicas y organolépticas del pan tipo molde enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) y chía (*Salvia hispanica L.*)”, los resultados obtenidos para el tratamiento 1 con sustitución de 20% de harina de quinua y 5% de harina de chía es de 3.03%, para el tratamiento 2 con sustitución de 20% de harina de quinua y 10% de harina de chía es de 2.80%, para el tratamiento 3 con sustitución de 17.5% de harina de quinua y 6.25% de harina de chía es de 3.02%, para el tratamiento 4 con sustitución de 17.5% de harina de quinua y 8.75% de harina de chía es de 2.82%, para el tratamiento 5 con sustitución de 20% de harina de quinua y 7.5% de harina de chía es de 2.87%, para el tratamiento 6 con sustitución nula es de 3.5%, siendo el tratamiento 6 el más aceptable en la que no sustituye harina de quinua y chía. Por lo tanto el pastel enriquecido en base al nopal es un producto aceptado por el consumidor, y es una buena alternativa como producto alimenticio integral para las personas, cabe decir que daría un gran impacto a nivel nacional como internacional como producto en el mercado, y así promover y ayudar a muchas personas a tener un balance alimenticio a nivel mundial.

VI. CONCLUSIONES

Primera conclusión

Se concluye que la incorporación de harina nopal y quinua en la elaboración de un pastel otorgan un incremento ideal en el contenido de fibra, superiores a la de un pastel o queque sin incremento o sustitución de harinas enriquecedoras, siendo una fuente importante para las personas diabéticas y con sobrepeso, además están dentro de los límites y/o rangos admisibles, para a su vez disfrutar de un delicioso pastel aceptable y saludable con valores nutricionales significantes y minimizar el riesgo de enfermedades crónicas.

Segunda conclusión:

Se concluye que el pastel enriquecido en base al nopal y quinua cumple los criterios microbiológicos de productos panificados (RM N° 1020-2010/MINSA), demostrando que el pastel es un producto admisible de calidad e inocuidad para el consumo, dando una oportunidad de alimentación nutritiva a las personas diabéticas y con sobrepeso.

Tercera conclusión:

Se concluye que el incremento de la sustitución de harina de nopal y harina de quinua incrementa significativamente el porcentaje de proteínas y fibra y disminuyen en el porcentaje de carbohidratos y grasas, logrando una mejor composición nutricional utilizando alimentos naturales y benéficos como lo es el nopal y la quinua, el producto se encuentra dentro de los rangos aceptables de fibra en la dieta diaria, teniendo un producto ideal y saludable como alimento integral para las personas diabéticas y con sobrepeso

Cuarta conclusión:

Se concluye que la inclusión de la harina de nopal y harina de quinua en la elaboración de un pastel tuvo una excelente respuesta, logrando una puntuación promedio por encima del 4 en escala del 1 al 5, siendo el pastel enriquecido al 10% en base al nopal y quinua es el más aceptable por sus propiedades organolépticas en base al aroma, sabor, color y textura con un promedio de 4,28.

VII. RECOMENDACIONES

Primera Recomendación

Se recomienda realizar estudios que permitan medir la vida útil de productos con sustitución de harinas integrales y medir el impacto en el mercado.

Segunda recomendación

Se recomienda realizar estudios que permitan industrializar los procesos de obtención de harinas aumentando el valor nutritivo

Tercera recomendación

Se recomienda evaluar otras cantidades de porcentajes en la elaboración de un pastel u otro producto con sus pruebas fisicoquímicas y sensoriales

Cuarta recomendación

Se recomienda realizar estudios de impacto en la ingesta del pastel enriquecido en las personas diabéticas mediante un seguimiento al paciente.

VIII. REFERENCIAS

- AIGNEREN, M., 2002. La técnica de recolección de información mediante grupos focales. *La Sociología en sus escenarios*, (6). 1-32 Disponible en:
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/download/1611/1264>
- ALPALA, G, S., 2016. *Obtención de harina utilizando la hoja de nopal de castilla (opuntia ficus-indica) y su aplicación en repostería, Riobamba 2015* (Tesis de licenciatura, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Disponible en:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/11362/1/84T00513.pdf>
- APAZA FABIAN, K. D., & IZQUIERDO PANTIGOSO, Y. P., 2017. Valor nutritivo y aceptabilidad de la fortificación de galletas a base de harina de trigo (*Triticum aestivum*), harina de tarwi (*Lupinus mutabilis*) y bazo de res, para escolares, Arequipa 2017. Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4669/Nuapfakd.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ARGUELLO, R., CÁCERES, M., BUENO, E., BENÍTEZ, A., & GRIJALBA, R. F., 2015. Utilización del conteo de carbohidratos en la Diabetes Mellitus. In *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas* (Vol. 46, No. 1, pp. 53-60). Disponible en:
<http://archivo.bc.una.py/index.php/RP/article/viewFile/167/106>
- ARISPE, I., & TAPIA, M. S. (2007). Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. *Agroalimentaria*, 12(24), 105-118. Disponible en:
http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-03542007000100008&script=sci_arttext
- ARROYAVE SIERRA, L. M., & ESGUERRA ROMERO, C. (2006). Utilización de la Harina de Quinoa (*Chenopodium quinoa wild*) en el proceso de panificación. Disponible en:
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1136&context=in_g_alimentos

ÁVILA, M. G. (2002). Aspectos éticos de la investigación cualitativa. *Revista Iberoamericana de educación*, 29, 85-104. Disponible:

<http://files.formacionintegral.webnode.es/200000047-db9aadd8e7/ASPECTOS%20%C3%89TICOS%20DE%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20CUALITATIVA.%20GONZ%C3%81LEZ.PDF>

BAENA, G. (2014). *Metodología de la investigación*. [en línea]. México D.F.: Grupo Editorial Patria, [fecha de consulta: 29 de mayo del 2018].

Disponible en:

http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf

BARCENILLA GAGO, B. (2014). Efecto del procesado por Altas Presiones Hidrostáticas sobre la calidad de los batidos y sus bizcochos.

Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/6604/TFM-L175.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BERNAL, C. (2010). *Metodología de la investigación*. (3ª ed.). Bogotá, Colombia: Pearson Education de Colombia. Disponible en:

<https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>

CARLINO, B., SECCHI, C. M., ROJAS, H., & VARELA, E., 2017. Consumo de carbohidratos y valor de transaminasas hepáticas carbohydrate consumption and value of liver transaminases. *Actualización en Nutrición*, 18(2), 49-57. Disponible en:

http://www.revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_18/num_2/RSAN_18_2_49.pdf

CAROLINA, R. R. J., 2015. Elaboración y caracterización de yogurt a partir de leche de cabra (*capra hircus*) edulcorado con stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) frutado con mango (*manguifera indica cv. kent*) con semillas de chíá (*salvia hispanica*). Disponible en:

<http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/686/IND-RIS-RUF-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- CARRILLO-LARCO, R. M., & BERNABÉ-ORTIZ, A., 2019. Diabetes mellitus tipo 2 en Perú: una revisión sistemática sobre la prevalencia e incidencia en población general. *Revista peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 36, 26-36. Disponible en:
<https://www.scielo.org/article/rpmesp/2019.v36n1/26-36/es/>
- CASTRO LUCERO, C. A., & DÍAZ AYALA, M. V., 2014. Patrón de consumo y aceptabilidad de galletas hipocalóricas saludables en diabéticos del club del hospital San Luis de Otavalo marzo 2013(Bachelor's thesis). Disponible en:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2836/1/06%20NUT%20144%20TESIS.pdf>
- CENARRUZABEITIA, J. J. V., HERNÁNDEZ, J. A. M., & MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M. Á., 2003. Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Medicina clínica*, 121(17), 665-672. Disponible en:
<http://mural.uv.es/joplase/obesidad%20y%20educacion%20fisica.pdf>
- CHANG ESCALANTE, I. J., & PANDURO REÁTEGUI, X. Y., 2017. Sangre bovina en polvo para fortificación de galletas. Disponible en:
<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4935>
- CORTÉS-ASCENCIO, S. Y., PÉREZ-MORALES, D. G., ZEPEDA-VILLEGAS, C. I., NOLASCO-GONZÁLEZ, V., GARCÍA-GARAY, L., SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, E. & VIVEROS-GÓMEZ, M. A., 2016. Factores vinculados con el riesgo de diabetes mellitus: evaluación en cadetes de la Escuela Militar de Enfermeras. *Revista de Sanidad Militar*, 70(6), 541-546. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm-2016/sm166g.pdf>
- CRUZ-DOMÍNGUEZ, L. C., UTRILLA-ESTRADA, B. A., FLORES-GUILLÉN, L. E., GARCÍA-PARRA, E., LÓPEZ-ZÚÑIGA, E. J., & VELA-GUTIÉRREZ, G., 2016. Evaluación nutricional y sensorial de un alimento a base de atún y soya enriquecido con vitaminas y minerales. *Revista chilena de nutrición*, 43(4), 388-393. Disponible en:

DERGAL, S. B., RODRIGUEZ, H. B., & MORALES, A. A., 2006. *Química de los alimentos*. Pearson Educación. Disponible en:

http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Libro-Badui2006_26571.pdf

DUSSAILLANT, C., ECHEVERRÍA, G., ROZOWSKI, J., VELASCO, N., ARTEAGA, A., & RIGOTTI, A., 2017. Consumo de huevo y enfermedad cardiovascular: una revisión de la literatura científica. *Nutrición Hospitalaria*, 34(3), 710-718. Disponible:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000300710

ESCOBAR RODRÍGUEZ, L. M., 2017. Optimización de barra de nopal de “alto contenido de fibra” (Doctoral dissertation, Universitat Autònoma de Barcelona). Disponible en:

https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2017/hdl_10803_461074/lmer1de1.pdf

ESCUADERO ÁLVAREZ, E., & GONZÁLEZ SÁNCHEZ, P., 2006. La fibra dietética. *Nutrición hospitalaria*, 21, 61-72. Disponible en:

<http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s2/original6.pdf>

FABBRI, M. (1998). Las técnicas de investigación: la observación. *Disponible en: humyar. unr. edu. ar/escuelas/3/materiales% 20de% 20catedras/trabajo% 20de% 20campo/solefabril. htm.* (Fecha consulta: Julio de 2013). Disponible en:

<http://institutocienciashumanas.com/wp-content/uploads/2020/03/Las-t%C3%A9cnicas-de-investigaci%C3%B3n.pdf>

FALCÓN, J., & HERRERA, R., 2005. Análisis del dato Estadístico. *Guía didáctica, Universidad Bolivariana de Venezuela*). Caracas. Disponible en:

<http://files.pnfa-iuty-yaracuy.webnode.com.ve/200000046-c8762c96c2/Analisis%20del%20Dato%20Estadistico.pdf>

FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, E., MARTÍNEZ HERNÁNDEZ, J. A., MARTÍNEZ SUÁREZ, V., VILLARES, M., MANUEL, J., COLLADO YURRITA, L. R.,

- & MORÁN REY, F. J., 2015. Documento de Consenso: importancia nutricional y metabólica de la leche. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 92-101. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n1/09revision09.pdf>
- FLORES, N., & MIGUEL, J., 2016. Comparación del valor nutritivo de la quinua (*Chenopodium quinoa*) cultivadas en los departamentos de Puno y Tacna, 2016. Disponible en: http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/2270/1008_2016_nina_flores_jm_facs_farmacia_y_bioquimica.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- FUERTES, S., 1998. Tendencias actuales en el uso de la fibra dietética en la alimentación séptimo simposio de alimentos. *Universidad Autónoma de Yucatán*, 1-25. Disponible en: https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_alimentos/article/download/813/781
- GARCÍA-MARÍ, F., & COSTA-COMELLES, J., 1992. Estudio de la distribución y desarrollo de un método de muestreo de poblaciones de *Panonychus ulmi* (Koch) en manzano. *Bol. San. Veg. Plagas*, 18(1), 1-114.
- GONZÁLEZ ALONSO, J., & PAZMIÑO SANTACRUZ, M., 2015. Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, 2(1), 62-67.
- GONZÁLEZ, L., CAPORALE, J, ELGART, J, Y GAGLIARDINO, J., 2015. La carga de la diabetes en la Argentina. *Revista mundial de ciencias de la salud*, 7 (3), 124. Disponible en:
- GUANGACI, A., & DAVID, R., 2019. *El nopal como ingrediente de la cocina fusión: experiencia Ecuador* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Carrera de Turismo y Hotelería). Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29460/1/ACHACHI%20GUANGACI%20RONALD%20DAVID.pdf>

- GUERRERO SALVADOR, P. M., 2015. Determinación de la vida útil en congelación de hamburguesas de pescado formulada con pulpa de doncella, (Bachelor's thesis). Disponible en :
<http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/845/PES-GUE-SAL-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- GUERRERO, A., & STALIN, D., 2016. *Obtención de harina utilizando la hoja de nopal de castilla (opuntia ficus-indica) y su aplicación en repostería, Riobamba 2015* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Disponible en :
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/11362/1/84T00513.pdf>
- HARO, J. F., GRACIÁ, C. M., PERIAGO, M. J., & ROS, G., 2005. Prevención de la deficiencia en hierro mediante el enriquecimiento de los alimentos. In *Anales de veterinaria de Murcia* (Vol. 21, pp. 7-21).
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C., & BAPTISTA LUCIO, P., 2010. Metodología de la investigación. Disponible en:
<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., & BAPTISTA, P., 2006. Metodología de la investigación (Vol. 4). México. Disponible en:
<http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20SAMPRI.pdf>
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., & BAPTISTA, P., 2014. *Metodología de la investigación*. (6ª ed.). México: McGraw – Hill. Disponible en:
- HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, J., 2015. La quinua, una opción para la nutrición del paciente con diabetes mellitus. *Revista Cubana de Endocrinología*, 26(3),
- HERRERA-AÑAZCO, P., HERNÁNDEZ, A. V., & MEZONES-HOLGUIN, E., 2017. Diabetes mellitus y nefropatía diabética en el Perú. *Revista de Nefrología, Diálisis y Trasplante*, 35(4), 229-237.

- HERRERA-AÑAZCO, P., PACHECO-MENDOZA, J., & TAYPE-RONDAN, A., 2016. La enfermedad renal crónica en el Perú: Una revisión narrativa de los artículos científicos publicados. *Acta Médica Peruana*, 33(2), 130-137.
- HERRERA GÓMEZ, A. J., 2016. Estimación de una proporción binomial mediante métodos bayesiano. Disponible en:
<http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/2135/1/APROBADO%20ANDREA%20JIMENA%20HERRERA%20GOMEZ.pdf>
- HUAYNA, C. D., 2016. Optimización de formulación de pre mezcla para la elaboración de queque con sustitución parcial de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) y quinua (*Chenopodium quinoa willd*) y evaluación de su vida útil. Disponible en:
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3266/Huayna_Cha_Carlos_David.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- JANSÀ, M., & VIDAL, M., 2015. Educación terapéutica en la cronicidad: el modelo de la diabetes. *Diabetes*, 9, 10.
- LAGUNA, R. E., & GARAY, S. G. M., 2015. Efecto de la manteca vegetal en las características organolépticas del manjar blanco saborizado con café elaborado a partir de leche descremada. *Investigación Valdizana*, 9(2), 47-51.
- LINAJE, M. S., DE LA FUENTE, N. M., ALVARADO, A., PÉREZ, R., & UGALDE, S., 2008. Yogurt: Sábila y Nopal (Alimentos Pro bióticos). Disponible en:
<http://respyn2.uanl.mx/especiales/2008/ee-082008/documentos/A032.pdf>
- LÓPEZ, N., & SANDOVAL, I., 2016. Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa. Disponible en:
<http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/176/3/M%C3%A9todos%20y%20t%C3%A9cnicas%20de%20investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf>
- LÓPEZ, P. L., 2004. Población muestra y muestreo. *Punto cero*, 9(08), 69-74.

MARINO, J., 2018. Galletas con agregado de nopal. Disponible en:

http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1673/Marino_NU_2018.pdf?sequence=1

MARTÍNEZ-RUECAS, A. (2016). Diseño de galletas con alto valor nutricional para diabéticos (Doctoral dissertation). Disponible en:

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/71892/MART%C3%8DNEZ%20-%20Dise%C3%B1o%20de%20galletas%20con%20alto%20valor%20nutricional%20para%20diab%C3%A9ticos.pdf?sequence=1>

MENDO, A. H., CASTELLANO, J., CAMERINO, O., JONSSON, G., VILLASEÑOR, Á. B., LOPES, A., & ANGUERA, M. T., 2014. Programas informáticos de registro, control de calidad del dato, y análisis de datos. *Revista de psicología del deporte*, 23(1), 111-121.

MORÓN, C., 2001. Importancia del Codex Alimentarius en la seguridad alimentaria y el comercio de alimentos. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 2(3). Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2001/spn013b.pdf>

NORIEGA, A. A., JIMÉNEZ, R. C., & MONTERROZA, D. M., 2017. Apoyo social y control metabólico en la diabetes mellitus tipo 2. *Revista cuidarte*, 8(2), 1668-1676.

Norma Sanitaria. Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería RM N 1020-2010/MINSA. Ministerio de Salud Lima-Perú 2011. Disponible en:

<http://www.digesa.minsa.gob.pe/orientacion/NORMA%20DE%20PANADERIAS.pdf>

OLAY-BLANCO, A., & QUIROZ-COMPEÁN, G., 2017. Desarrollo de una interfaz visual del metabolismo de glucosa basada en modelos matemáticos compartimentales. *Revista mexicana de ingeniería biomédica*, 38(3), 621-636.

OROZCO YESÁN, P. C., 2018. Plan de negocio para una pastelería con enfoque saludable con una aplicación móvil que contabiliza calorías y el valor nutricional. Disponible en:

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3249/AE_304.pdf

PAHUARA FARFÁN, L. K., 2017. Respuesta conductual al enriquecimiento alimenticio en *Panthera onca* (Otorongo) en el parque zoológico “La totorilla” a 2761 msnm. Ayacucho-2016. Disponible en:

http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/2637/TESIS%20MV144_Pah.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PALOMINO, A., 2015. Evaluación de las propiedades físicas, químicas y organolépticas del pan tipo molde enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinua* Willd) y chia (*Salvia hispanica* L.). Disponible en:

<https://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/210/16-2015-EPIA-Arone%20Palomino-Evaluaci%C3%B3n%20de%20las%20propiedades%20del%20pan%20molde.pdf?sequence=1>

PONCE, M., NAVARRETE, D., & VERNAZA, M. G., 2018. Sustitución Parcial de Harina de Trigo por Harina de Lupino (*Lupinus mutabilis* Sweet) en la Producción de Pasta Larga. *Información tecnológica*, 29(2), 195-204.

REYNOSO, R., GONZÁLEZ, E. Y SALGADO, L., 2007. La alimentación en México y la incidencia de la diabetes tipo II. *Revista especializada en ciencias Químico-Biológicas*, 10(1) 36-38

RODRÍGUEZ, L., & PLATA, G., 2015. La calidad de vida percibida en pacientes diabéticos tipo 2. *Investigación en enfermería: Imagen y desarrollo*, 17(1), 131-148.

RODRÍGUEZ VARGAS, E. A., 2016. Plan para la Internacionalización del Nopal Producido en la Mesa de los Santos Santander. Disponible en:

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4743/RodriguezVargasEdwarAdrian2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- SANDOVAL ITURBIDE, A., NAVARRO CUZ, A. R., AVILA SOSA, R., LAZCANO HERNÁNDEZ, M. Y DÁVILA MÁQUEZ, R. M., 2006. Departamento de Bioquímica-Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Puebla. Disponible en:
<https://repositorioinstitucional.buap.mx/bitstream/handle/20.500.12371/6113/228415T.pdf?sequence=1>
- SÁNCHEZ ALMARAZ, R., MARTÍN FUENTES, M., PALMA MILLA, S., LÓPEZ PLAZA, B., BERMEJO LÓPEZ, L. M., & GÓMEZ CANDELA, C., 2015. Indicaciones de diferentes tipos de fibra en distintas patologías. *Nutrición Hospitalaria*, 31(6), 2372-2383.
- SECLÉN, S., 2015. Diabetes Mellitus en el Perú: hacia dónde vamos. *Revista médica herediana*, 26(1), 3-4.
- TAFUR, R., & IZAGUIRRE, M., 2014. *Cómo hacer un proyecto de investigación*. México D.F.: Alfa omega. Disponible en:
<https://www.alpha-editorial.com/E-book/9789587780123/C%C3%B3mo+Hacer+Un+Proyecto+De+Investigaci%C3%B3n>
- TAYPE-RONDAN, A., HUAPAYA-HUERTAS, O., BENDEZU-QUISPE, G., PACHECO-MENDOZA, J., & BRYCE-ALBERTI, M., 2017. Producción científica en diabetes en Perú: Un estudio bibliométrico. *Revista chilena de nutrición*, 44(2), 153-160.
- TIRADO, D. F., MONTERO, P. M., & ACEVEDO, D., 2015. Estudio comparativo de métodos empleados para la determinación de humedad de varias matrices alimentarias. *Información tecnológica*, 26(2), 03-10.
- TRINO, R. D., GRADOS TORREZ, R. E., GUTIERREZ DURAN, M. D. P., MAMANI MAYTA, D. D., PEREZ GONZALES, J., MAGARIÑOS LOREDO, W. & GONZALES DÁVALOS, E., 2017. Evaluación del aporte nutricional del amaranto (*amaranthus caudatus linnaeus*), quinua (*chenopodium quinoa willd*) y tarwi (*lupinus mutabilis sweet*) en el desayuno. *Revista CON-CIENCIA*, 5, 15.

- TORRES, M., PAZ, K., & SALAZAR, F., 2006. Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. *Boletín electrónico*, 2, 1-13.
- WONG, G., & MEY, A., 2019. Efecto de la sustitución de harina de trigo (*Triticum aestivum*) por cáscara de uva (*Vitis vinífera* L.) var. Gross Colman en polvo sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en galletas dulces. Disponible en:
https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4812/1/RE_IND_ALIM_ANDREA.GADEA_SUSTITUCION.DE.HARINA.DE.TRIGO_DATO_S.PDF
- YAGUI, M, ARRASCO, A & VIDAL, A. M., 2015. *Dirección general de epidemiología*. Lima, Perú. Disponible en:
<http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2015/05.pdf>
- ZAPATA VELASQUEZ, J. M., 2019. Elaboración De Fideos Enriquecidos Con Harina De Yacón (*Smallanthus Sonchifolia*) Y Su Efecto En La Glicemia De Los Pacientes Diabéticos Tipo 2 Del Hospital De Puente Piedra-Lima, 2017. Disponible en:
<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/2962/TJESUS%20ZAPATA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ZAPATA-ZAPATA, M. A., BERGONZOLI-PELAEZ, G., & RODRIGUEZ, A. L., 2017. Eficacia educacional en control metabólico de diabéticos con diálisis peritoneal. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(1), 49-57.
- ZHENG, Y., LEY, S. H., & HU, F. B., 2018. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nature Reviews Endocrinology*, 14(2),

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Tabla 23. Matriz de operacionalización de las variables de la investigación

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala de Medición
Pastel Enriquecido (Palomino, 2015; Huayna, 2016; Marino, 2018 y Sandoval et al, 2006)	El enriquecimiento de los alimentos es una de las estrategias a largo plazo más rentable para reducir prevalencias, dependiente de la forma química añadida o sustancias para mejorar o beneficiar a los alimentos. (Haro, Gracia, Periago y Ros. 2005, p. 1)	El enriquecimiento se mide a través de la sustancia o químico adherido mediante análisis y pruebas de registros en los laboratorios	Enriquecimiento (Palomino, 2015, p. 64; Huayna, 2016, p. 51; Marino, 2018, p. 40 y Sandoval et al, 2006, p.3)	Enriquecimiento al 10% y 20% (Palomino, 2015, p. 64; Huayna, 2016, p. 51; Marino, 2018, p. 40 y Sandoval et al, 2006, p.3) Fibra dietética % Características Diets recomendadas, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros. 10% - 20%	Cuadro de registro de datos arrojados por deshidratadora. horno y molino	Se medirá, en caso de la dimensión, en porcentaje (%)
Requisitos Nutricionales (Sandoval et al, 2014; Norma Sanitaria MINSA RM N°1020, 2010; Huayna, 2016 ; Alpala, 2016 y Mosquera, 2009)	Los requisitos nutricionales, es básico e importante para la calidad de un alimento, implica la ausencia de contaminantes, adulterantes, toxinas y cualquier otra sustancia que pueda hacer nocivo el alimento para la salud, o bien unos niveles inocuos o aceptables de los mismos. Además de la inocuidad, las características de calidad incluyen el valor nutricional y las propiedades organolépticas y funcionales. (Morón, 2001, p. 1)	Los requisitos nutricionales deben cumplir varios criterios, entre ellas, criterios microbiológicos, la cuantificación de vitaminas, proteínas y nutrientes presentes, aceptación del producto por medio de análisis sensoriales.	Análisis Microbiológico (Norma Sanitaria MINSA RM N° 1020, 2010, p. 14; Galarza 2011, p. 32 y Soliz, 2014, p. 41)	Mohos n= 5 c= 2 ; m= 10 ² M= 10 ³ (Límites en gramos)	Cuadro de registro de datos arrojado por método ICMSF	Límites mínimos y máximos según norma sanitaria MINSA RM N°1020
				Escherichia coli (*) n= 5 c= 1 ; m= 3 M= 10 ² (Límites en gramos)	Cuadro de registro de datos arrojado por método ICMSF	Límites mínimos y máximos según norma sanitaria MINSA RM N°1020
				Staphylococcus aureus (*) n= 5 c= 1 ; m= 10 M= 10 ² (Límites en gramos)	Cuadro de registro de datos arrojado por método ICMSF	Límites mínimos y máximos según norma sanitaria MINSA RM N°1020.
				Salmonella sp. (*) n= 5 c= 0 ; m= Ausencia/25g M= --- (Límites en gramos) (norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de la calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, 2003, p. 14)	Cuadro de registro de datos arrojado por método ICMSF	Límites mínimos y máximos según norma sanitaria MINSA RM N°1020

<p>Requisitos Nutricionales (Sandoval et al, 2014; Norma Sanitaria MINSA RM N°1020, 2010; Huayna, 2016 ; Alpala, 2016 y Mosquera, 2009)</p>	<p>Los requisitos nutricionales, es básico e importante para la calidad de un alimento, implica la ausencia de contaminantes, adulterantes, toxinas y cualquier otra sustancia que pueda hacer nocivo el alimento para la salud, o bien unos niveles inocuos o aceptables de los mismos. Además de la inocuidad, las características de calidad incluyen el valor nutricional y las propiedades organolépticas y funcionales. (Morón, 2001, p. 1)</p>	<p>Los requisitos nutricionales deben cumplir varios criterios, entre ellas, criterios microbiológicos, la cuantificación de vitaminas, proteínas y nutrientes presentes, aceptación del producto por medio de análisis sensoriales.</p>	<p>Valor Nutritivo (Huayna, 2016, p. 36; Alpala, 2016, p. 45)</p>	$\% \text{ Fibra} = \frac{P1 - P2}{\text{Peso de la Muestra}} \times 100$ <p>Dónde: P1: Peso obtenido después de secar la muestra P2: Peso obtenido después del incinerado (Palomino, 2015, p.145)</p>	<p>Cuadro de registro de datos arrojado por el método A.O.A.C. 1990</p>	<p>Se medira, en gramos (gr) y porcentajes (%)</p>
				$\% \text{ N2} = \frac{V \times N \times \text{Factor N2}}{PM} \times 100$ <p>Dónde: V: Gasto de titación de ácido sulfúrico N: Normalidad de ácido sulfúrico PM: Peso de la muestra Factor N2 = 0,014 % Proteína = %N2 x Factor de proteína (Chang y Panduro, 2017, p. 35)</p>	<p>Cuadro de registro de datos arrojado por el método A.O.A.C. 1990</p>	<p>Se medira, en gramos (gr) y porcentajes (%)</p>
				$\% \text{ Humedad} = \frac{M - (Mf - Mp)}{M} \times 100$ <p>Dónde: M: Masa inicial en g de la muestra Mf: Masa en g del producto desecado + la placa Mp: Masa de la placa en g (Palomino, 2015, p. 147)</p>	<p>Cuadro de registro de datos arrojado por el método A.O.A.C. 1990</p>	<p>Se medira, en gramos (gr) y porcentajes (%)</p>
				$\% \text{ Grasa} = \frac{M2 - M1}{M(100 - H)} \times 100$ <p>Dónde: G: Contenido de grasa M: Masa de la muestra en g M1: Masa del balón vacío en g M2: Masa del balón con grasa en g (Alpala, 2016, p. 50)</p>	<p>Cuadro de registro de datos arrojado por el método A.O.A.C. 1990</p>	<p>Se medira, en gramos (gr) y porcentajes (%)</p>
				$\% \text{ Ceniza} = \frac{\text{gr de ceniza}}{\text{gr de muestra seca}} \times 100$ <p>(Alpala, 2016, p. 53)</p>	<p>Cuadro de registro de datos arrojado por el método A.O.A.C. 1990</p>	<p>Se medira, en gramos (gr) y porcentajes (%)</p>
				$\% \text{carbohidratos} = 100 - (\text{proteína} + \text{grasa} + \text{ceniza} + \text{humedad} + \text{fibra})$ <p>(Reyes, Gomes y Espinoza, 2017, p. 6 y Huayna, 2016, p. 32)</p>	<p>Cuadro de registro de datos arrojado por el método A.O.A.C. 1990</p>	<p>Se medira, en gramos (gr) y porcentajes (%)</p>

<p>Requisitos Nutricional (Sandoval et al, 2014; Norma Sanitaria MINSA RM N°1020, 2010; Marino, 2018, Palomino, 2015 y Alpala, 2016)</p>	<p>Los requisitos nutricionales, es básico e importante para la calidad de un alimento, implica la ausencia de contaminantes, adulterantes, toxinas y cualquier otra sustancia que pueda hacer nocivo el alimento para la salud, o bien unos niveles inocuos o aceptables de los mismos. Además de la inocuidad, las características de calidad incluyen el valor nutricional y las propiedades organolépticas y funcionales. (Morón, 2001, p. 1)</p>	<p>Los requisitos nutricionales deben cumplir varios criterios, entre ellas, criterios microbiológicos, la cuantificación de vitaminas, proteínas y nutrientes presentes, aceptación del producto por medio de análisis sensoriales.</p>	<p>Análisis Sensorial (Marino, 2018, p. 32; Palomino, 2015, p. 149 y Alpala, 2016, p. 76)</p>	<p>Prueba de Aceptabilidad (Alpala, 2016, p. 34)</p>	<p>Cuestionario</p>	<p>Escala Hedónica, donde corresponde 2 puntos.</p> <p>1. Me disgusta 2. Me gusta</p>
				<p>Prueba de satisfacción Organoléptica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aroma - Sabor - Color - Textura <p>(Marino, 2018, p. 32 y Palomino, 2015, p. 149)</p>	<p>Cuestionario</p>	<p>Escala Hedónica, donde, donde corresponde 5 puntos.</p> <p>1. Me disgusta mucho 2. Me disgusta ligeramente 3. Ni me gusta ni me disgusta 4. Me gusta poco 5. Me gusta mucho</p>

Anexo 2: Matriz de consistencia

Tabla 24. Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE INDICADOR	METODOLOGIA				
General	General	Variable Independiente				Indicadores						
¿Los requisitos nutricionales de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua como alimento integral será admisible, ideal y aceptable?	Determinar los requisitos nutricionales de un pastel enriquecido en base al nopal como alimento integral.	Pastel Enriquecido (Palomino, 2015; Huayna, 2016; Marino, 2018 y Sandoval et al, 2006)	El enriquecimiento de los alimentos, es una de las estrategias a largo plazo más rentable para reducir prevalencias, dependiente de la forma química añadida o sustancias para mejorar o beneficiar a los alimentos.	El enriquecimiento se mide a través de la sustancia o químico adherido mediante análisis y registros en los laboratorios	Enriquecimiento (Palomino, 2015, p. 64; Huayna, 2016, p. 51; Marino, 2018, p. 40 y Sandoval et al, 2006, p.3)	<p>Enriquecimiento al 10% y 20% (Palomino, 2015, p. 64; Huayna, 2016, p. 51; Marino, 2018, p. 40 y Sandoval et al, 2006, p.3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fibra dietética %</th> <th>Características</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10% - 20%</td> <td>Dietas recomendadas, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros.</td> </tr> </tbody> </table>	Fibra dietética %	Características	10% - 20%	Dietas recomendadas, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros.	Se medirá, en caso de la dimensión, en porcentaje (%)	<p>Tipo de investigación: Experimental Nivel: Descriptivo Método: Cuantitativo Diseño: Experimental puro con pos prueba y grupo de control</p> <p>Técnica: Método ICMSF y AOAC Encuesta</p> <p>Análisis y procesamiento de datos: -Realizamos encuestas que nos permitirá saber la aceptación y organoléptica que tendrá nuestro producto -SPPS nos permitirá interpretar los datos recibidos de las encuestas</p>
Fibra dietética %	Características											
10% - 20%	Dietas recomendadas, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros.											
Específicos	Específicos	Variables dependientes				Indicadores						
¿Los análisis microbiológicos de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua como alimento integral será admisible?	Determinar los análisis microbiológicos de un pastel enriquecido en base al nopal como alimento integral.	Requisitos Nutricionales (Sandoval et al, 2014; Norma Sanitaria MINSA RM N°1020, 2010; Huayna, 2016; Alpala, 2016 y Mosquera, 2009)			Análisis Microbiológico (Norma Sanitaria MINSA RM N° 1020, 2010, p. 14; Galarza 2011, p. 32 y Soliz, 2014, p. 41)	<p>Mohos n= 5 c= 2 ; m= 10² M= 10³ (Límites en gramos)</p> <p>Escherichia coli (*) n= 5 c= 1 ; m= 3 M= 10² (Límites en gramos)</p> <p>Staphylococcus aureus (*) n= 5 c= 1 ; m= 10 M= 10² (Límites en gramos)</p> <p>Salmonella sp. (*) n= 5 c= 0 ; m= Ausencia/25g M= --- (Límites en gramos)</p>	Límites mínimos y máximos según norma sanitaria MINSA RM N°1020.	<p>Tipo de investigación: Experimental Nivel: Descriptivo Método: Cuantitativo Diseño: Experimental puro con pos prueba y grupo de control</p> <p>Técnica: Método ICMSF y AOAC Encuesta</p> <p>Análisis y procesamiento de datos: -Realizamos encuestas que nos permitirá saber la aceptación y organoléptica que tendrá nuestro producto -SPPS nos permitirá interpretar los datos recibidos de las encuestas</p>				

Específicos	Específicos	Variables dependientes				Indicadores		
<p>¿El valor nutricional de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua como alimento integral será el ideal?</p>	<p>Determinar el valor nutricional de un pastel enriquecido en base al nopal como alimento integral.</p>	<p>Requisitos Nutricionales (Sandoval et al, 2014; Norma Sanitaria MINSA RM N°1020, 2010; Huayna, 2016 ; Alpala, 2016 y Mosquera, 2009)</p>	<p>Los requisitos nutricionales, es básico e importante para la calidad de un alimento, implica la ausencia de contaminantes, adulterantes, toxinas y cualquier otra sustancia que pueda hacer nocivo el alimento para la salud, o bien unos niveles inocuos o aceptables de los mismos. Además de la inocuidad, las características de calidad incluyen el valor nutricional y las propiedades organolépticas y funcionales. (Morón, 2001, p. 1)</p>	<p>Los requisitos nutricionales deben cumplir varios criterios, entre ellas, criterios microbiológicos, la cuantificación de vitaminas, proteínas y nutrientes presentes, aceptación del producto por medio de análisis sensoriales.</p>	<p>Valor Nutritivo (Huayna, 2016, p. 36; Alpala, 2016, p. 45)</p>	<p>$\% \text{ Fibra} = \frac{P1 - P2}{\text{Peso de la Muestra}} \times 100$</p> <p>Dónde: P1: Peso obtenido después de secar la muestra P2: Peso obtenido después del incinerado (Palomino, 2015, p.145)</p> <p>Proteína</p> <p>$\% N2 = \frac{V \times N \times \text{Factor } N2}{PM} \times 100$</p> <p>Dónde: V= Gasto de titulación de ácido sulfúrico N = Normalidad de ácido sulfúrico PM= peso de la muestra Factor N2= 0,014</p> <p>$\% \text{ Proteína} = \%N2 \times \text{Factor de proteína}$ (Chang y Panduro, 2017, p. 35)</p> <p>Humedad</p> <p>$\% \text{ Humedad} = \frac{M - (Mf - Mp)}{M} \times 100$</p> <p>Dónde: M: Masa inicial en g de la muestra Mf: Masa en g del producto desecado + la placa Mp: Masa de la placa en g (Palomino, 2015, p. 147)</p> <p>Grasa</p> <p>$\% \text{ Grasa} = \frac{M2 - M1}{M(100 - H)} \times 100$</p> <p>Dónde: G: Contenido de grasa M: Masa de la muestra en g M1: Masa del balón vacío en g M2: Masa del balón con grasa en g (Alpala, 2016, p. 50)</p>	<p>Se medirá, en gramos (gr) y porcentajes (%)</p>	<p>Tipo de investigación: Experimental Nivel: Descriptivo Método: Cuantitativo Diseño: Experimental puro con pos prueba y grupo de control</p> <p>Técnica: Método ICMSF y AOAC Encuesta</p> <p>Análisis y procesamiento de datos: -Realizamos encuestas que nos permitirá saber la aceptación y organoléptica que tendrá nuestro producto -SPPS nos permitirá interpretar los datos recibidos de las encuestas</p>

					<p>Valor Nutritivo (Huayna, 2016, p. 36; Alpala, 2016, p. 45)</p>	<p>Ceniza</p> $\% \text{ Ceniza} = \frac{\text{gr de ceniza}}{\text{gr de muestra seca}} \times 100$ <p>(Alpala, 2016, p. 53)</p> <p>Carbohidratos</p> $\% \text{ carbohidratos} = 100 - (\text{proteína} + \text{grasa} + \text{ceniza} + \text{humedad} + \text{fibra})$ <p>(Reyes, Gomes y Espinoza, 2017, p. 6 y Huayna, 2016, p. 32)</p>	<p>Se medirá, en gramos (gr) y porcentajes (%)</p> <p>Se medirá, en gramos (gr) y porcentajes (%)</p>	
Específicos	Específicos	Variable dependiente				Indicadores		
¿El análisis sensorial de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua como alimento integral será aceptable?	Evaluar el análisis sensorial de un pastel enriquecido en base al nopal como alimento integral.	Requisitos Nutricionales (Sandoval et al, 2014; Norma Sanitaria MINSA RM N°1020, 2010; Huayna, 2016 ; Alpala, 2016 y Mosquera, 2009)	Los requisitos nutricionales, es básico e importante para la calidad de un alimento, implica la ausencia de contaminantes, adulterantes, toxinas y cualquier otra sustancia que pueda hacer nocivo el alimento para la salud, o bien unos niveles inocuos o aceptables de los mismos. Además de la inocuidad, las características de calidad incluyen el valor nutricional y las propiedades organolépticas y funcionales. (Morón, 2001, p. 1)	Los requisitos nutricionales deben cumplir varios criterios, entre ellas, criterios microbiológicos, la cuantificación de vitaminas, proteínas y nutrientes presentes, aceptación del producto por medio de análisis sensoriales.	Análisis Sensorial (Marino, 2018, p. 32; Palomino, 2015, p. 149 y Alpala, 2016, p. 76)	<p>Prueba de Aceptabilidad (Alpala, 2016, p. 34)</p> <p>Prueba de satisfacción Organoléptica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aroma - Sabor - Color - Textura <p>(Marino, 2018, p. 32 y Palomino, 2015, p. 149)</p>	<p>Escala Hedónica, donde corresponde 2 puntos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Me disgusta 2. Me gusta <p>Escala Hedónica, donde corresponde 5 puntos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Me disgusta mucho 2. Me disgusta 3. Ni me gusta ni me disgusta 4. Me gusta 5. Me gusta mucho 	<p>Tipo de investigación: Experimental</p> <p>Nivel: Descriptivo</p> <p>Método: Cuantitativo</p> <p>Diseño: Experimental puro con pos prueba y grupo de control</p> <p>Técnica: Método ICMSF y AOAC Encuesta</p> <p>Análisis y procesamiento de datos: -Realizamos encuestas que nos permitirá saber la aceptación y organoléptica que tendrá nuestro producto -SPPS nos permitirá interpretar los datos recibidos de las encuestas</p>

Anexo 3: Criterios microbiológicos de productos panificados (RM N° 1020-2010/MINSA)

Figura 15. Criterios microbiológicos de productos panificados (RM N° 1020-2010/MINSA)

Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería

a) Harinas, sémolas, féculas y almidones

Harinas y sémolas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	N	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----
(*) Sólo para harinas de arroz y/o maíz.						
Féculas y almidones.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	N	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----

b) Productos de panificación, galletería y pastelería.

Productos que no requieren refrigeración, con o sin relleno y/o cobertura (pan, galletas, panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, obleas, pizzas, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i> (*)	6	3	5	1	3	20
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i> (**)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----
<i>Bacillus cereus</i> (***)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
(*) Para productos con relleno (**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales (***) Para aquellos elaborados con harina de arroz y/o maíz						

Anexo 4: Diagrama de operaciones de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido nulo 0% en base a la harina de trigo

Figura 16. Diagrama de operaciones de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido nulo 0% en base a la harina de trigo

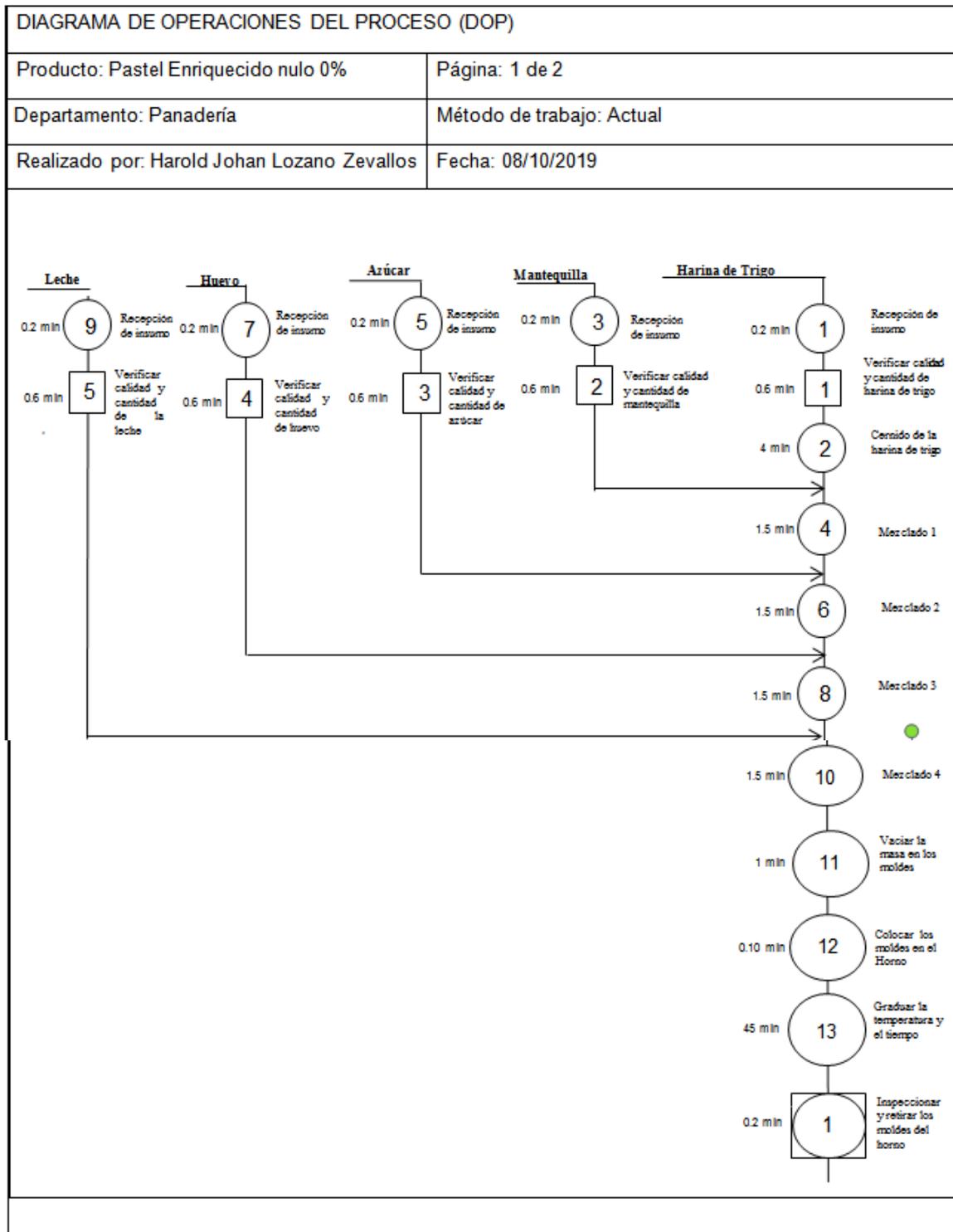


DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP)

Producto: Pastel Enriquecido nulo 0%

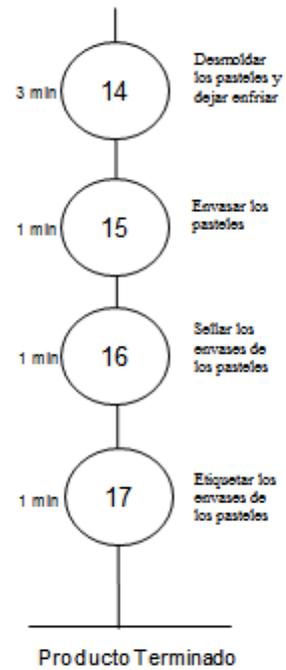
Página: 2 de 2

Departamento: Panadería

Método de trabajo: Actual

Realizado por: Harold Johan Lozano Zevallos

Fecha: 08/10/2019



SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL (Min.)
○ Operación	17	63.1 min.
□ Inspección	5	3 min
◻ Combinada	1	0.2 min
TOTAL	23	66.3 min.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Diagrama de operaciones de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido al 10% y 20% en base al nopal y quinua

Figura 17. Diagrama de operaciones de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido al 10% y 20% en base al nopal y quinua

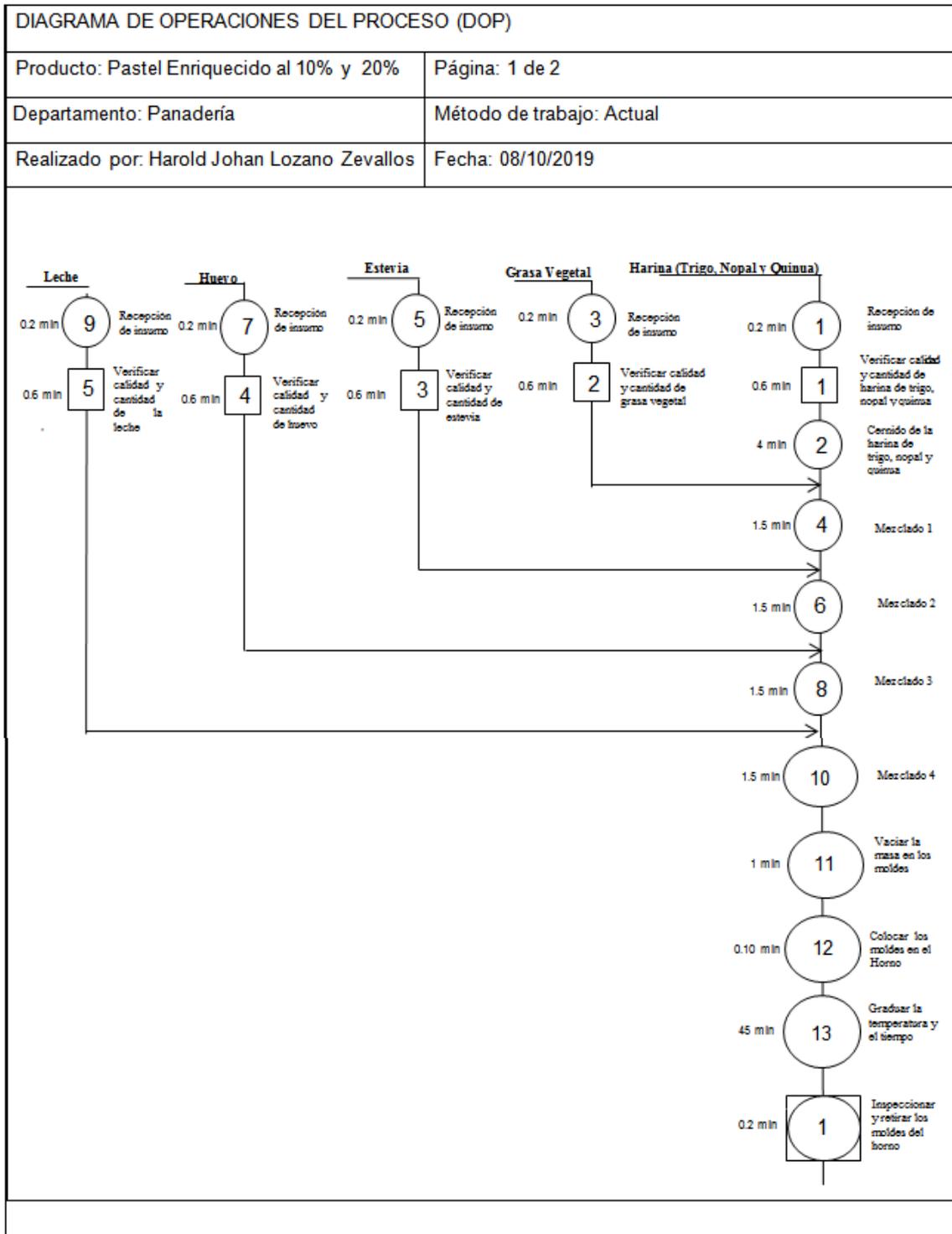


DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP)

Producto: Pastel Enriquecido al 10% y 20%

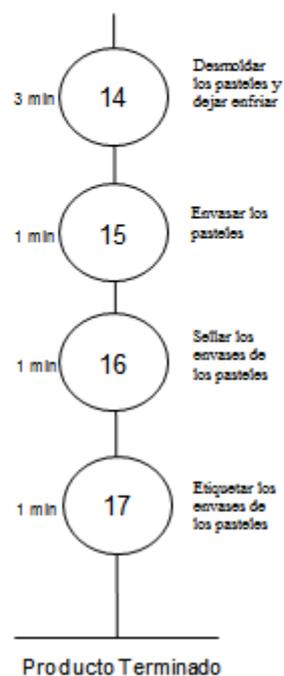
Página: 2 de 2

Departamento: Panadería

Método de trabajo: Actual

Realizado por: Harold Johan Lozano Zevallos

Fecha: 08/10/2019



SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL (Min.)
○ Operación	17	63.1 min.
□ Inspección	5	3 min
◻ Combinada	1	0.2 min
TOTAL	23	66.3 min.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Diagrama de análisis de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido nulo 0% en base a la harina de trigo

Figura 18. Diagrama de análisis de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido nulo 0% en base a la harina de trigo

Diagrama de Análisis de Procesos								
Diagrama N°: 01		Hoja N°: 01 de 02		RESUMEN				
Objeto: Elaborar un pastel enriquecido nulo 0%		Actividad		Actual	Propuesto	Econ.		
		Operación		17				
Actividad: Elaboración de un pastel con harina de Trigo		Transporte		3				
		Espera		1				
		Inspección		1				
Método: Actual		Almacenamiento		1				
		Distancia (mtrs)		18				
Lugar: Panadería		Tiempo (min)		76.5				
Operario: Harold Johan Lozano Zevallos		Costo						
		Mano de obra						
Compuesto por: Harold Johan Lozano Zevallos		Material						
		Total						
Fecha: 08 de Octubre del 2019								
DESCRIPCION	Distancia	Tiempo	○	⇒	◻	◻	▽	Observación
Recepción de insumos	—	1 min	●					
Verificación y pesado de los insumos	—	3 min					●	
Separación de insumos e instrumentos a utilizar	—	1 min	●					
Cernido de la Harina: Trigo (65 gr)	—	4 min	●					
Ingreso de mantequilla: 30gr	—	0.10 min	●					
Mezclado de la mantequilla con la harina	—	1.5 min	●					
Ingreso de azúcar: 30 gr	—	0.10 min	●					
Mezclado de la masa con el azúcar	—	1.5 min	●					
Ingreso huevo: 17.5 gr	—	0.10 min	●					
Mezclado de la masa con el huevo	—	0.15 min	●					
Ingreso de Leche: 30 ml	—	0.10 min	●					
Mezclado de la masa con Leche	—	1.5 min	●					
Vaciar la masa al moldes	—	1 min	●					
Transportar los moldes al horno	4 mtrs	0.15 min		●				
Colocar los moldes en el horno	—	0.10 min	●					
Horneado en temperatura 180°C	—	45 min					●	
Retirar el molde de los pasteles del horno	—	0.2 min	●					

Transportar el molde de pasteles en una superficie plana	3 mtrs	10 min		●				
Desmoldar los pasteles y dejar enfriar	—	3 min	●					
Envasar los pasteles	—	1 min	●					
Sellar los envases de los pasteles	—	1min	●					
Etiquetar los envases de los pasteles	11 mtrs	1 min		●	—	—	—	●

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Diagrama de análisis de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido al 10% en base al nopal y quinua

Figura 19. Diagrama de análisis de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido al 10% en base al nopal y quinua

Diagrama de Análisis de Procesos								
Diagrama N°: 02		Hoja N°: 01 de 02		RESUMEN				
Objeto: Elaborar un pastel enriquecido al 10%		Actividad		Actual	Propuesto	Econ.		
		Operación		17				
		Transporte		3				
Actividad: Elaboración de un pastel con harina de Trigo, Nopal y Quinua		Espera		1				
		Inspección		1				
		Almacenamiento		1				
Método: Actual		Distancia (mtrs)		18				
Lugar: Panadería		Tiempo (min)		76.5				
Operario: Harold Johan Lozano Zevallos		Costo						
		Mano de obra						
Compuesto por: Harold Johan Lozano Zevallos		Material						
		Total						
Fecha: 08 de Octubre del 2019								
DESCRIPCION	Distancia	Tiempo	○	⇒	◐	◑	▽	Observación
Recepción de insumos	—	1 min	●					
Verificación y pesado de los insumos	—	3 min				●		
Separación de insumos e instrumentos a utilizar	—	1 min	●					
Cernido de las Harinas: Trigo(58.5gr); Nopal y Quinua (6.5gr)	—	4 min	●					
Ingreso de grasa vegetal: 30gr	—	0.10 min	●					
Mezclado de la grasa vegetal con las harinas	—	1.5 min	●					
Ingreso de Estevia: 4 gr	—	0.10 min	●					
Mezclado de la masa con la Estevia	—	1.5 min	●					
Ingreso huevo: 17.5 gr	—	0.10 min	●					
Mezclado de la masa con el huevo	—	0.15 min	●					
Ingreso de Leche: 30 ml	—	0.10 min	●					
Mezclado de la masa con Leche	—	1.5 min	●					
Vaciar la masa al moldes	—	1 min	●					
Transportar los moldes al horno	4 mtrs	0.15 min		●				
Colocar los moldes en el horno	—	0.10 min	●					
Horneado en temperatura 180°C	—	45 min				●		
Retirar el molde de los pasteles del horno	—	0.2 min	●					

Transportar el molde de pasteles en una superficie plana	3 mtrs	10 min						
Desmoldar los pasteles y dejar enfriar	—	3 min						
Envasar los pasteles	—	1 min						
Sellar los envases de los pasteles	—	1min						
Etiquetar los envases de los pasteles	11 mtrs	1 min						

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 8: Diagrama de análisis de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido al 20%

Figura 20. Diagrama de análisis de proceso de la elaboración de un pastel enriquecido al 20% en base al nopal y quinua

Diagrama de Análisis de Procesos								
Diagrama N°: 03	Hoja N°: 01 de 02		RESUMEN					
Objeto: Elaborar un pastel enriquecido al 20%	Actividad		Actual	Propuesto	Econ.			
	Operación		17					
	Transporte		3					
Actividad: Elaboración de un pastel con harina de Trigo, Nopal y Quinua	Espera		1					
	Inspección		1					
	Almacenamiento		1					
Método: Actual	Distancia (mtrs)		18					
Lugar: Panadería	Tiempo (min)		76.5					
Operario: Harold Johan Lozano Zevallos	Costo							
	Mano de obra							
Compuesto por: Harold Johan Lozano Zevallos	Material							
	Total							
Fecha: 08 de Octubre del 2019								
DESCRIPCION	Distancia	Tiempo	○	⇒	◐	◑	▽	Observación
Recepción de insumos	—	1 min	●					
Verificación y pesado de los insumos	—	3 min					●	
Separación de insumos e instrumentos a utilizar	—	1 min	●					
Cernido de las Harinas: Trigo(52 gr); Nopal y Quinua (13 gr)	—	4 min	●					
Ingreso de grasa vegetal: 30gr	—	0.10 min	●					
Mezclado de la grasa vegetal con las harinas	—	1.5 min	●					
Ingreso de Estevia: 4 gr	—	0.10 min	●					
Mezclado de la masa con la Estevia	—	1.5 min	●					
Ingreso huevo: 17.5 gr	—	0.10 min	●					
Mezclado de la masa con el huevo	—	0.15 min	●					
Ingreso de Leche	—	0.10 min	●					
Mezclado de la masa con Leche	—	1.5 min	●					
Vaciar la masa al moldes	—	1 min	●					
Transportar los moldes al horno	4 mtrs	0.15 min		●				
Colocar los moldes en el horno	—	0.10 min	●					
Horneado en temperatura 180°C	—	45 min					●	
Retirar el molde de los pasteles del horno	—	0.2 min	●					

Transportar el molde de pasteles en una superficie plana	3 mtrs	10 min		●				
Desmoldar los pasteles y dejar enfriar	—	3 min	●					
Envasar los pasteles	—	1 min	●					
Sellar los envases de los pasteles	—	1min	●					
Etiquetar los envases de los pasteles	11 mtrs	1 min		●	—	●		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Elaboración de las preparaciones

Figura 21. *Elaboración de las preparaciones*



Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: Descripción de la elaboración de un pastel enriquecido nulo 0% en base a la harina de trigo

Figura 22. Descripción de la elaboración de un pastel enriquecido nulo 0% en base a la harina de trigo

Nombre : Pastel			
Porción / peso : 2 porciones			
Fecha de producción: 08 de Octubre del 2019			
Observaciones : Enriquecimiento nulo 0% (Harina de Trigo 100%)			
INGREDIENTES	UNIDAD	CANTIDAD	MISE EN PLACE
Harina de Trigo	Gramos	65	Tamizar
Mantequilla	Gramos	30	Pesar
Azúcar	Gramos	30	Pesar
Huevo	Gramos	17.5	Pesar
Leche	Militros	30	Medir
PROCEDIMIENTO			
Colocar en un recipiente hondo de acero inoxidable la harina de trigo cernida para retener impurezas juntamente se añade la mantequilla y mezclar hasta conseguir una mezcla homogénea, añadir el azúcar y mezclarlo en la masa formada en el proceso anterior, añadir el huevo a la masa formada y mezclar hasta conseguir una mezcla homogénea, añadir leche a la mezcla hasta conseguir una masa uniforme equilibrada, se hecha la masa en los moldes, posteriormente se pone los moldes con la masa incorporada en el horno a una temperatura de 180°C por un tiempo de 45 min, pasado el tiempo se retira el molde del horno y se desmolda para luego dejar enfriar, luego se empaca y sella.			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11: Descripción de la elaboración de un pastel enriquecido al 10% en base a al nopal y quinua

Figura 23. Descripción de la elaboración de un pastel enriquecido al 10% en base al nopal y quinua

Nombre : Pastel			
Porción/peso : 2 porciones			
Fecha de producción: 08 de Octubre del 2019			
Observaciones : Enriquecimiento al 10% (Harina de Quinua y Nopal– 10% y Harina de Trigo 90%)			
INGREDIENTES	UNIDAD	CANTIDAD	MISE EN PLACE
Harina de Trigo	Gramos	58.5	Tamizar
Harina Nopal	Gramos	3.25	Tamizar
Harina Quinua	Gramos	3.25	Tamizar
Grasa vegetal	Gramos	30	Pesar
Stevia	Gramos	4	Pesar
Huevo	Gramos	17.5	Pesar
Leche	Mililitros	30	Medir
PROCEDIMIENTO			
<p>Colocar en un recipiente hondo de acero inoxidable la harina de trigo, harina de nopal y harina de quinua cernida para retener impurezas juntamente se añade la grasa vegetal y mezclar hasta conseguir una mezcla homogénea, añadir la stevia y mezclarlo en la masa formada en el proceso anterior, añadir el huevo a la masa formada y mezclar hasta conseguir una mezcla homogénea, añadir leche a la mezcla hasta conseguir una masa uniforme equilibrada, se hecha la masa en los moldes, posteriormente se pone los moldes con la masa incorporada en el horno a una temperatura de 180°C por un tiempo de 45 min, pasado el tiempo se retira el molde del horno y se desmolda para luego dejar enfriar, luego se empaca y sella.</p>			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Descripción de la elaboración de un pastel enriquecido al 20% en base a al nopal y quinua

Figura 24. Descripción de la Elaboración de un pastel Enriquecido al 20% en base al nopal y quinua

Nombre : Pastel			
Porción/ peso : 2 porciones			
Fecha de producción: 08 de Octubre del 2019			
Observaciones : Enriquecimiento al 20% (Harina de Quinua y Nopal – 20% y Harina de Trigo 80%)			
INGREDIENTES	UNIDAD	CANTIDAD	MISE EN PLACE
Harina de Trigo	Gramos	52	Tamizar
Harina Nopal	Gramos	6.5	Tamizar
Harina Quinua	Gramos	6.5	Tamizar
Grasa vegetal	Gramos	30	Pesar
Stevia	Gramos	4	Pesar
Huevo	Gramos	17.5	Pesar
Leche	Mililitros	30	Medir
PROCEDIMIENTO			
Colocar en un recipiente hondo de acero inoxidable la harina de trigo, harina de nopal y harina de quinua cernida para retener impurezas juntamente se añade la grasa vegetal y mezclar hasta conseguir una mezcla homogénea, añadir la stevia y mezclarlo en la masa formada en el proceso anterior, añadir el huevo a la masa formada y mezclar hasta conseguir una mezcla homogénea, añadir leche a la mezcla hasta conseguir una masa uniforme equilibrada, se hecha la masa en los moldes, posteriormente se pone los moldes con la masa incorporada en el horno a una temperatura de 180°C por un tiempo de 45 min, pasado el tiempo se retira el molde del horno y se desmolda para luego dejar enfriar, luego se empaca y sella.			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13: Ficha de evaluación sensorial de prueba de aceptabilidad

Figura 25. *Ficha de evaluación sensorial de prueba de aceptabilidad*

Ficha de Evaluación Sensorial de Prueba de Aceptabilidad

Producto: Pastel Enriquecido en base a nopal y quinua.

Nombres y Apellidos	
Edad	
Fecha	

Instrucciones: Se le pide por favor para cada producto evaluar cada parámetro en forma individual. Colocando la calificación que le corresponde segundo su opinión, teniendo en consideración la escala de calificación que se presenta en el siguiente cuadro:

Escala de Calificación	
Me gusta	2
Me disgusta	1

Grado de Aceptabilidad

Parámetros	Pastel Enriquecido
Producto Aceptable	

OBSERVACIONES:

.....

.....

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14: Formato de evaluación sensorial de prueba organoléptica

Figura 26. *Ficha de evaluación sensorial de prueba organoléptica*

Ficha de Evaluación Sensorial de Prueba Organoléptica

Producto: Pastel Enriquecido en base a nopal y quinua.

Nombres y Apellidos	
Edad	
Fecha	

Instrucciones: Se le pide por favor para cada producto evaluar cada parámetro en forma individual. Colocando la calificación que le corresponde segundo su opinión, teniendo en consideración la escala de calificación que se presenta en el siguiente cuadro:

Escala de Calificación	
Me gusta mucho	5
Me gusta mucho	4
Ni me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta ligeramente	2
Me disgusta mucho	1

Características Organolépticas a Evaluar

Parámetros	Pastel Enriquecido 0% (0:100)	Pastel Enriquecido 10% (10:90)	Pastel Enriquecido 20% (20:80)
Aroma			
Sabor			
Color			
Textura			

OBSERVACION:.....
.....

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15: Carta de solicitud del permiso del Director de la Escuela de Ingeniería Industrial para realizar la encuesta.

SOLICITUD DE PERMISO

Perú, 06 de abril del 2019

Universidad Cesar Vallejo - Lima Este

Director de la Escuela de Ingeniería Industrial:

Me es muy grato dirigirme hacia usted, para solicitar el permiso al alumno Harold Johan Lozano Zevallos, en la participación de los estudiantes de Ingeniería Industrial con el objetivo poder desarrollar mi investigación titulada "Elaboración de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua cumpliendo los requisitos nutricionales de un alimento integral", mediante las degustaciones de todas las muestras realizadas y poder desarrollar el análisis de satisfacción del producto y análisis Organoléptico según color, sabor, textura y apariencia general.

Sin otro particular y agradeciéndole de ante mano su gentil colaboración me despido atentamente

Gracias.

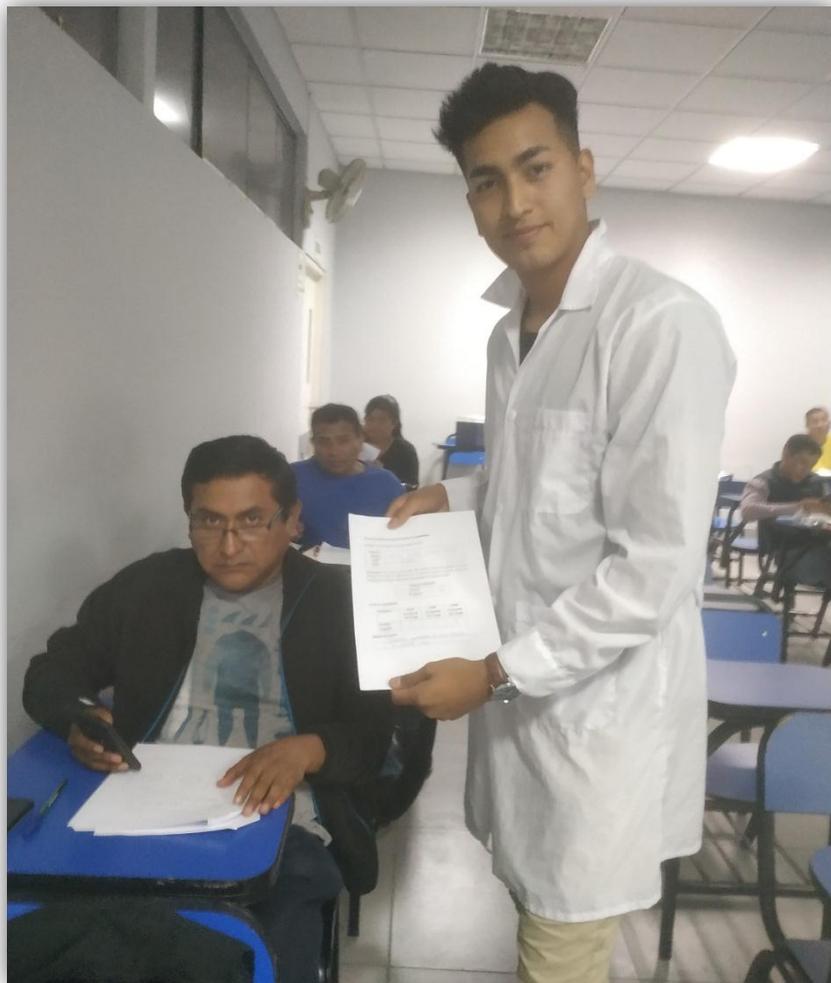


A handwritten signature in black ink, appearing to read "Roberto Contreras Rivera".

.....
Dr. Roberto Contreras Rivera
Director de la Escuela de Ingeniería Industrial
UCV Lima Este

Anexo 16: Fotos de la evaluación del pastel enriquecido en base al nopal y quinua.





Anexo 17: Base de datos

1		5	=	Me gusta mucho									
2		4	=	Me gusta un poco									
3		3	=	Ni me gusta ni me disgusta									
4		2	=	Me disgusta ligeramente									
5		1	=	Me disgusta mucho									
6	N°Encuestados	Aroma			Sabor			Color			Textura		
7		Nivel de Enrancimiento			Nivel de Enrancimiento			Nivel de Enrancimiento			Nivel de Enrancimiento		
8		0%	10%	20%	0%	10%	20%	0%	10%	20%	0%	10%	20%
9	1	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3
10	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1
11	3	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5
12	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	6	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4
14	8	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5
15	9	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3
16	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
17	11	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5
18	14	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4
19	16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4
20	17	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5
21	18	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5
22	20	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5
23	21	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3
24	22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
25	23	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5
26	25	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3
27	27	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
28	28	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5
29	30	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4
30	31	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5
31	32	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1
32	33	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4
33	35	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
34	36	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4
35	37	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
36	38	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
37	39	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
38	40	4	3	3	4	4	2	4	2	2	4	3	2
39	41	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4
40	42	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

40	42	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
41	44	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4
42	45	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
43	46	4	3	3	4	4	3	4	4	2	4	3	3
44	47	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
45	48	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4
46	49	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4
47	50	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
48	52	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4
49	53	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5
50	54	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5
51	55	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
52	57	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5
53	58	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5
54	60	3	3	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2
55	61	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3
56	62	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4
57	63	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5
58	65	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4
59	66	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4
60	67	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5
61	69	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
62	70	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1
63	71	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4
64	73	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4
65	74	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4
66	75	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
67	76	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5
68	78	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5
69	79	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
70	80	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5
71	81	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
72	82	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2
73	84	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4
74	85	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
75	87	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5



37: Visible: 13 de 13 variables

	ID	Aroma1	Aroma2	Aroma3	Sabor1	Sabor2	Sabor3	Color1	Color2	Color3	Textura1	Textura2	Textura3	var	var	var
1	1	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3			
2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1			
3	3	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5			
4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
5	5	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4			
6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5			
7	7	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3			
8	8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4			
9	9	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5			
10	10	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4			
11	11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4			
12	12	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5			
13	13	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5			
14	14	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5			
15	15	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3			
16	16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4			
17	17	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5			
18	18	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3			
19	19	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5			
20	20	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5			
21	21	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4			
22	22	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5			
23	23	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1			

Anexo 18: Informes de laboratorio de análisis microbiológico

	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS, AGUAS y AMBIENTES.	
<u>INFORME N°584-2019</u>	
ESTUDIO REALIZADO	: Análisis Microbiológico.
MUESTRA	: KEKE 1 – muestra 3 - 20% F.P: 02/11/19
PRESENTACIÓN	: frasco plástico x 87 g
FECHA DE RECEPCIÓN	: 02 de noviembre del 2019. HORA: 09:30
FECHA DE ANÁLISIS	: 02 de noviembre del 2019. HORA: 16:00
SOLICITANTE	: HAROLD JOHAN LOZANO ZEVALLOS
DIRECCIÓN	: Escuela de Ingeniería Industrial - UCV

I. RESULTADO-

		<u>Limite Aceptable *</u>
- Recuento de Mohos	: 8 UFC/g	10 ² UFC/g
- Numeración de <i>Escherichia coli</i>	: < 3 NMP/g	3 NMP/g
- Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i> coag.+	: < 10 UFC/g	10 UFC/g
- Detección de <i>Salmonella sp.</i>	: Ausencia/25g	Ausencia/25g

1. Rec. de Mohos. ICMSF Vol. 1. 161-162. 2000.
2. Num. de *Escherichia coli*. ICMSF Vol. 1. 138-142. 2000.
3. Num. *Staphylococcus aureus*. ICMSF Vol. 1. Método 5. 228-231. 2000.
4. Detección de *Salmonella*. ICMSF. Vol. 1. 172-174. 2000.

II. CALIFICACIÓN. - CONFORME

* De acuerdo con la "Norma Sanitaria para Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería". R.M. N° 1020-2010/MINSA.

Lima, 09 de noviembre del 2019.

U. N. M. S. M.
Lab. Control de Calidad Alimentos y Aguas


D. GERMAN VERGARA ULFPE
DIRECTOR

Ciudad Universitaria -AV. VENEZUELA CDRA. 34 - LIMA Tel. 619-7000 Anexo 1535, Cel. 972625116.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS, AGUAS y
AMBIENTES.

INFORME N°585-2019

ESTUDIO REALIZADO : Análisis Microbiológico.
MUESTRA : KEKE
2 – muestra 3 - 20%
F.P: 02/11/19
PRESENTACIÓN : frasco plástico x 87 g
FECHA DE RECEPCIÓN : 02 de noviembre del 2019. HORA: 09:30
FECHA DE ANÁLISIS : 02 de noviembre del 2019. HORA: 16:10
SOLICITANTE : HAROLD JOHAN LOZANO ZEVALLOS
DIRECCIÓN : Escuela de Ingeniería Industrial - UCV

I. RESULTADO.-

		<u>Límite Aceptable *</u>
- Recuento de Mohos	: 11 UFC/g	10 ² UFC/g
- Numeración de <i>Escherichia coli</i>	: < 3 NMP/g	3 NMP/g
- Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i> coag.+	: < 10 UFC/g	10 UFC/g
- Detección de <i>Salmonella sp.</i>	: Ausencia/25g	Ausencia/25g

1. Rec. de Mohos. ICMSF Vol. 1. 161-162. 2000.
2. Num. de *Escherichia coli*. ICMSF Vol. 1. 138-142. 2000.
3. Num. *Staphylococcus aureus*. ICMSF Vol. 1. Método 5. 228-231. 2000.
4. Detección de *Salmonella*. ICMSF. Vol. 1. 172-174. 2000.

II. CALIFICACIÓN. - CONFORME

* De acuerdo con la "Norma Sanitaria para Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería". R.M. N° 1020-2010/MINSA.

Lima, 09 de noviembre del 2019.

U. N. M. S. M.
Lab. Control de Calidad Alimentos y Aguas

GERMAN VERGARA ALFARO
DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS, AGUAS y
AMBIENTES.

INFORME N°586-2019

ESTUDIO REALIZADO : Análisis Microbiológico.
MUESTRA : KEKE
3 – muestra 3 - 20%
F.P: 02/11/19
PRESENTACIÓN : frasco plástico x 87 g
FECHA DE RECEPCIÓN : 02 de noviembre del 2019. HORA: 09:30
FECHA DE ANÁLISIS : 02 de noviembre del 2019. HORA: 16:20
SOLICITANTE : HAROLD JOHAN LOZANO ZEVALLOS
DIRECCIÓN : Escuela de Ingeniería Industrial - UCV

I. RESULTADO.-

		<u>Límite Aceptable *</u>
- Recuento de Mohos	: 12 UFC/g	10 ² UFC/g
- Numeración de <i>Escherichia coli</i>	: < 3 NMP/g	3 NMP/g
- Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i> coag.+	: < 10 UFC/g	10 UFC/g
- Detección de <i>Salmonella sp.</i>	: Ausencia/25g	Ausencia/25g

1. Rec. de Mohos. ICMSF Vol. 1. 161-162. 2000.
2. Num. de *Escherichia coli*. ICMSF Vol. 1. 138-142. 2000.
3. Num. *Staphylococcus aureus*. ICMSF Vol. 1. Método 5. 228-231. 2000.
4. Detección de *Salmonella*. ICMSF. Vol. 1. 172-174. 2000.

II. CALIFICACIÓN. - CONFORME

* De acuerdo con la "Norma Sanitaria para Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería". R.M. N° 1020-2010/MINSA.

Lima, 09 de noviembre del 2019.

U. N. M. S. M.
Lab. Control de Calidad Alimentos y Aguas

DR. GERMAN VERGARA MALPICA
DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS, AGUAS y
AMBIENTES.

INFORME N°587-2019

ESTUDIO REALIZADO : Análisis Microbiológico.
MUESTRA : KEKE
4 – muestra 3 - 20%
F.P: 02/11/19
PRESENTACIÓN : frasco plástico x 87 g
FECHA DE RECEPCIÓN : 02 de noviembre del 2019. HORA: 09:30
FECHA DE ANÁLISIS : 02 de noviembre del 2019. HORA: 16:30
SOLICITANTE : HAROLD JOHAN LOZANO ZEVALLOS
DIRECCIÓN : Escuela de Ingeniería Industrial - UCV

I. RESULTADO.-

		<u>Limite Aceptable *</u>
- Recuento de Mohos	: 8 UFC/g	10 ² UFC/g
- Numeración de <i>Escherichia coli</i>	: < 3 NMP/g	3 NMP/g
- Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i> coag.+	: < 10 UFC/g	10 UFC/g
- Detección de <i>Salmonella sp.</i>	: Ausencia/25g	Ausencia/25g

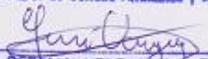
1. Rec. de Mohos. ICMSF Vol. I. 161-162. 2000.
2. Num. de *Escherichia coli*. ICMSF Vol. I. 138-142. 2000.
3. Num. *Staphylococcus aureus*. ICMSF Vol. I. Método 5. 228-231. 2000.
4. Detección de *Salmonella*. ICMSF. Vol. I. 172-174. 2000.

II. CALIFICACIÓN. - CONFORME

* De acuerdo con la "Norma Sanitaria para Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería". R.M. N° 1020-2010/MINSA.

Lima, 09 de noviembre del 2019.

U. N. M. S. M.
Univ. Control de Calidad Alimentos y Aguas


D^o GERMAN VERGARAY OLIVERA
DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS, AGUAS y
AMBIENTES.

INFORME N°588-2019

ESTUDIO REALIZADO : Análisis Microbiológico.
MUESTRA : KEKE
5 – muestra 3 - 20%
F.P: 02/11/19
PRESENTACIÓN : frasco plástico x 87 g
FECHA DE RECEPCIÓN : 02 de noviembre del 2019. HORA: 09:30
FECHA DE ANÁLISIS : 02 de noviembre del 2019. HORA: 16:40
SOLICITANTE : HAROLD JOHAN LOZANO ZEVALLOS
DIRECCIÓN : Escuela de Ingeniería Industrial - UCV

I. RESULTADO.-

		<u>Límite Aceptable *</u>
- Recuento de Mohos	: 10 UFC/g	10 ² UFC/g
- Numeración de <i>Escherichia coli</i>	: < 3 NMP/g	3 NMP/g
- Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i> coag.+	: < 10 UFC/g	10 UFC/g
- Detección de <i>Salmonella sp.</i>	: Ausencia/25g	Ausencia/25g

1. Rec. de Mohos. ICMSF Vol. 1. 161-162. 2000.
2. Num. de *Escherichia coli*. ICMSF Vol. 1. 138-142. 2000.
3. Num. *Staphylococcus aureus*. ICMSF Vol. 1. Método 5. 228-231. 2000.
4. Detección de *Salmonella*. ICMSF. Vol. 1. 172-174. 2000.

II. CALIFICACIÓN. - CONFORME

* De acuerdo con la "Norma Sanitaria para Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería". R.M. N° 1020-2010/MINSA.

Lima, 09 de noviembre del 2019.

U. N. M. S. M.
Lab. Control de Calidad Alimentos y Aguas

GERMAN VERGARA ULLOA
DIRECTOR

Anexo 19: Informes de laboratorio de análisis fisicoquímicos



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA
CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA



PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00447-CPF-2019

ORDEN DE ANÁLISIS : 005579/2019
SOLICITADO POR : HAROLD JOHAN LOZANO ZEVALLOS
MUESTRA : QUEQUE,
LOTE : ---
CANTIDAD : 2 paquetes x 100 g
FECHA DE RECEPCIÓN : 21 de Noviembre del 2019
FECHA DE FABRICACION : ----
FECHA DE VENCIMIENTO : ----

10%

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	MÉTODOS	RESULTADOS
PROTEINAS	---	AOAC	8.1%
HUMEDAD	---	AOAC	52.3%
CENIZAS	---	AOAC	2.3%
GRASAS	---	AOAC	3.7%
FIBRAS	---	AOAC	2.4%
CARBOHIDRATOS	---	AOAC	31.2%



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima I - Perú
☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima I
E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

N° BR23285





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA
CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA



20%

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	MÉTODOS	RESULTADOS
PROTEINAS	---	AOAC	12.2%
HUMEDAD	---	AOAC	48.4%
CENIZAS	---	AOAC	2.5%
GRASAS	---	AOAC	2.9%
FIBRAS	---	AOAC	3.6%
CARBOHIDRATOS	---	AOAC	30.4%

Lima, 28 de Noviembre del 2019

Q.F. Gustavo Guerra Brizuela
Director del Centro de Control Analítico



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
N° BR233265



Anexo 20: Certificado de validez de contenido del instrumento 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
Elaboración de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua cumpliendo los requisitos nutricionales de un alimento integral

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias				
		Si	No	Si	No	Si	No					
1	DIMENSIÓN 1: Enriquecimiento	Si	No	Si	No	Si	No					
	<table border="1"> <tr> <td>Fibra dietética %</td> <td>Características</td> </tr> <tr> <td>10% - 20%</td> <td>Dietas recomendadas, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros.</td> </tr> </table>	Fibra dietética %	Características	10% - 20%	Dietas recomendadas, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros.	✓		✓		✓		
Fibra dietética %	Características											
10% - 20%	Dietas recomendadas, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros.											
	VARIABLE DEPENDIENTE : Requisitos Nutricional											
1	DIMENCIÓN 1: Análisis Microbiológico	Si	No	Si	No	Si	No					
	Mohos n= 5 c= 2 ; m= 10 ² M= 10 ³ (Límites en gramos)	✓		✓		✓						
	Escherichia coli (*) n= 5 c= 1 ; m= 3 M= 10 ² (Límites en gramos)	✓		✓		✓						
	Staphylococcus aureus (*) n= 5 c= 1 ; m= 10 M= 10 ² (Límites en gramos)	✓		✓		✓						
	Salmonella sp. (*) n= 5 c= 0 ; m= Ausencia/25g M= — (Límites en gramos)	✓		✓		✓						
	(norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de la calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, 2003, p. 14)											
2	DIMENCIÓN 2 : Valor Nutritivo	Si	No	Si	No	Si	No					
	$\% \text{ Fibra} = \frac{P1 - P2}{\text{Peso de la Muestra}} \times 100$ <p>Dónde: P1: Peso obtenido después de secar la muestra P2: Peso obtenido después del incinerado (Palomino, 2015, p.145)</p> $\% \text{ N2} = \frac{V \times N \times \text{Factor N2}}{PM} \times 100$	✓		✓		✓						
		✓		✓		✓						

	<p>Dónde: V: Gasto de titación de ácido sulfúrico N: Normalidad de ácido sulfúrico PM: Peso de la muestra Factor N2 = 0,014</p> $\% \text{ Proteína} = \%N2 \times \text{Factor de proteína}$ <p>(Chang y Panduro, 2017, p. 35)</p> $\% \text{ Humedad} = \frac{M - (Mf - Mp)}{M} \times 100$ <p>Dónde: M: Masa inicial en g de la muestra Mf: Masa en g del producto desecado + la placa Mp: Masa de la placa en g</p> <p>(Palomino, 2015, p. 147)</p> $\% \text{ Grasa} = \frac{M2 - M1}{M(100 - H)} \times 100$ <p>Dónde: G: Contenido de grasa M: Masa de la muestra en g M1: Masa del balón vacío en g M2: Masa del balón con grasa en g</p> <p>(Alpala, 2016, p. 50)</p> $\% \text{ Ceniza} = \frac{\text{gr de ceniza}}{\text{gr de muestra seca}} \times 100$ <p>(Alpala, 2016, p. 53)</p> $\% \text{ carbohidratos} = 100 - (\text{proteína} + \text{grasa} + \text{ceniza} + \text{humedad} + \text{fibra})$ <p>(Reyes, Gomes y Espinoza, 2017, p. 6 y Huayna, 2016, p. 32)</p>								
3	DIMENSION 3: Análisis Sensorial	Si	No	Si	No	Si	No		
	<p>Prueba de Aceptabilidad (Alpala, 2016, p. 91)</p>	✓		✓		✓			
	<p>Prueba de satisfacción Organoléptica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aroma - Sabor - Color - Textura <p>(Marino, 2018, p. 32 y Palomino, 2015, p. 149)</p>	✓		✓		✓			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Observación Técnica: Observación Directa / y Formales

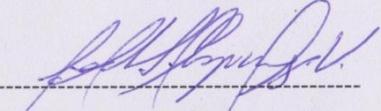
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Pedro Antón Espinoza Vasquez DNI: 06522605
Especialidad del validador..... ing. Industrial

Lima..... 4 de 7 del 2017

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

Anexo 21: Certificado de validez de contenido del instrumento 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
Elaboración de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua cumpliendo los requisitos nutricionales de un alimento integral

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias																											
		Si	No	Si	No	Si	No																												
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Pastel Enriquecido																																		
1	DIMENSIÓN 1: Enriquecimiento	Si	No	Si	No	Si	No																												
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">Fibra dietética %</th> <th style="width: 50%;">Características</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10% - 20%</td> <td>Dietas recomendadas, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros.</td> </tr> </table>	Fibra dietética %	Características	10% - 20%	Dietas recomendadas, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros.	✓		✓		✓																									
Fibra dietética %	Características																																		
10% - 20%	Dietas recomendadas, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros.																																		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Requisitos Nutricional																																		
1	DIMENSIÓN 1: Análisis Microbiológico	Si	No	Si	No	Si	No																												
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Mohos n= 5 c= 2 ; m= 10² M= 10³ (Límites en gramos)</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Escherichia coli (*) n= 5 c= 1 ; m= 3 M= 10² (Límites en gramos)</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Staphylococcus aureus (*) n= 5 c= 1 ; m= 10 M= 10² (Límites en gramos)</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Salmonella sp. (*) n= 5 c= 0 ; m= Ausencia/25g M= --- (Límites en gramos)</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> </tr> </table> <p>(norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de la calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, 2003, p. 14)</p>	Mohos n= 5 c= 2 ; m= 10 ² M= 10 ³ (Límites en gramos)	✓		✓		✓		Escherichia coli (*) n= 5 c= 1 ; m= 3 M= 10 ² (Límites en gramos)	✓		✓		✓		Staphylococcus aureus (*) n= 5 c= 1 ; m= 10 M= 10 ² (Límites en gramos)	✓		✓		✓		Salmonella sp. (*) n= 5 c= 0 ; m= Ausencia/25g M= --- (Límites en gramos)	✓		✓		✓							
Mohos n= 5 c= 2 ; m= 10 ² M= 10 ³ (Límites en gramos)	✓		✓		✓																														
Escherichia coli (*) n= 5 c= 1 ; m= 3 M= 10 ² (Límites en gramos)	✓		✓		✓																														
Staphylococcus aureus (*) n= 5 c= 1 ; m= 10 M= 10 ² (Límites en gramos)	✓		✓		✓																														
Salmonella sp. (*) n= 5 c= 0 ; m= Ausencia/25g M= --- (Límites en gramos)	✓		✓		✓																														
2	DIMENSIÓN 2: Valor Nutritivo	Si	No	Si	No	Si	No																												
	$\% \text{ Fibra} = \frac{P1 - P2}{\text{Peso de la Muestra}} \times 100$ <p>Dónde: P1: Peso obtenido después de secar la muestra P2: Peso obtenido después del incinerado (Palomino, 2015, p.145)</p> $\% \text{ N2} = \frac{V \times N \times \text{Factor N2}}{PM} \times 100$	✓		✓		✓																													

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Mg. Walter Jirón Román DNI: 09579063
Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima. 04 de Julio del 2019



Firma del Experto Informante.

Anexo 22: Certificado de validez de contenido del instrumento 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Elaboración de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua cumpliendo los requisitos nutricionales de un alimento integral

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias				
		Si	No	Si	No	Si	No					
VARIABLE INDEPENDIENTE: Pastel Enriquecido												
1	DIMENSIÓN 1: Enriquecimiento	Si	No	Si	No	Si	No					
	<table border="1"> <tr> <th>Fibra dietética %</th> <th>Características</th> </tr> <tr> <td>10% - 20%</td> <td>Dietas recomendadas, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros.</td> </tr> </table>	Fibra dietética %	Características	10% - 20%	Dietas recomendadas, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros.	✓		✓		✓		
Fibra dietética %	Características											
10% - 20%	Dietas recomendadas, previenen importantes trastornos del intestino grueso, la diabetes, el cáncer, problemas cardiovasculares, entre otros.											
VARIABLE DEPENDIENTE: Requisitos Nutricional												
1	DIMENSIÓN 1: Análisis Microbiológico	Si	No	Si	No	Si	No					
	<p>Mohos n= 5 c= 2 ; m= 10² M= 10³ (Límites en gramos)</p> <p>Escherichia coli (*) n= 5 c= 1 ; m= 3 M= 10² (Límites en gramos)</p> <p>Staphylococcus aureus (*) n= 5 c= 1 ; m= 10 M= 10² (Límites en gramos)</p> <p>Salmonella sp. (*) n= 5 c= 0 ; m= Ausencia/25g M= --- (Límites en gramos)</p> <p>(norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de la calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, 2003, p. 14)</p>	✓		✓		✓						
2	DIMENSIÓN 2 : Valor Nutritivo	Si	No	Si	No	Si	No					
	$\% \text{ Fibra} = \frac{P1 - P2}{\text{Peso de la Muestra}} \times 100$ <p>Dónde: P1: Peso obtenido después de secar la muestra P2: Peso obtenido después del incinerado (Palomino, 2015, p.145)</p> $\% N2 = \frac{V \times N \times \text{Factor } N2}{PM} \times 100$	✓		✓		✓						

	<p>Dónde: V: Gasto de titación de ácido sulfúrico N: Normalidad de ácido sulfúrico PM: Peso de la muestra Factor N2 = 0,014</p> $\% \text{ Proteína} = \%N2 \times \text{Factor de proteína}$ <p>(Chang y Panduro, 2017, p. 35)</p> $\% \text{ Humedad} = \frac{M - (Mf - Mp)}{M} \times 100$ <p>Dónde: M: Masa inicial en g de la muestra Mf: Masa en g del producto desecado + la placa Mp: Masa de la placa en g</p> <p>(Palomino, 2015, p. 147)</p> $\% \text{ Grasa} = \frac{M2 - M1}{M(100 - H)} \times 100$ <p>Dónde: G: Contenido de grasa M: Masa de la muestra en g M1: Masa del balón vacío en g M2: Masa del balón con grasa en g</p> <p>(Alpala, 2016, p. 50)</p> $\% \text{ Ceniza} = \frac{\text{gr de ceniza}}{\text{gr de muestra seca}} \times 100$ <p>(Alpala, 2016, p. 53)</p> $\% \text{ carbohidratos} = 100 - (\text{proteína} + \text{grasa} + \text{ceniza} + \text{humedad} + \text{fibra})$ <p>(Reyes, Gomes y Espinoza, 2017, p. 6 y Huayna, 2016, p. 32)</p>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
3	DIMENSION 3: Análisis Sensorial	Si	No	Si	No	Si	No
	<p>Prueba de Aceptabilidad (Alpala, 2016, p. 91)</p>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Prueba de satisfacción Organoléptica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aroma - Sabor - Color - Textura <p>(Marino, 2018, p. 32 y Palomino, 2015, p. 149)</p>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	



Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

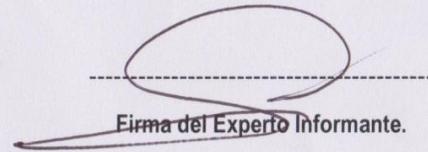
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg: SANTOS ESPARZA ROSAS DNI: 07197345
Especialidad del validador: Jug. Civil

Lima... de... Julio del 2019

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, LOZANO ZEVALLOS HAROLD JOHAN estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "ELABORACIÓN DE UN PASTEL ENRIQUECIDO EN BASE AL NOPAL Y QUINUA CUMPLIENDO LOS REQUISITOS NUTRICIONALES DE UN ALIMENTO INTEGRAL", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
LOZANO ZEVALLOS HAROLD JOHAN DNI: 71551418 ORCID 0000-0002-9081-5814	Firmado digitalmente por: HLOZANOZ el 05-07-2021 01:25:02

Código documento Trilce: INV - 0239931