



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR**

**Técnicas de elaboración de un pan tipo molde a base de harina
de Cushuro (*Nostoc sphaericum*) con bajo contenido de
carbohidratos: Estudio sistemático.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Agroindustrial

AUTORA:

Valentín Guevara, Mary Angel (ORCID: 0000-0003-3933-9311)

ASESOR:

Mg.Ing.Ulloa Bocanegra, Segundo Gerardo (ORCID: 0000-0003-1635-9563)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Procesos Agroindustriales

TRUJILLO –PERÚ

2021

Dedicatoria

Mi Primer motivo es a Dios teniendo de conocimiento que sin el nada soy, siendo mi principal motor y fortaleza para sacar este sueño adelante como propósito en mi vida profesional.

A mis queridos padres, que han sido el pilar más importante de mi vida, quienes me han enseñado a nunca desfallecer, a no rendirme ante nada y ser una persona de bien, por darme su confianza, amor, sin esperar retribuciones; gracias porque sin ustedes no hubiese podido llegar lejos.

A mis hijos, por ser parte fundamental y motivación para ser este sueño una realidad, por ser mis compañeros en los momentos difíciles de mi vida.

A mi esposo por su ayuda incondicional y por ser quien siempre apoyo mi sueño para salir adelante.

Agradecimiento

Primero agradecer a Dios, por brindarme la fortaleza y la dicha de permitirme lograr este sueño, ya que nunca me soltó de su mano, siempre camino a lado mío, para logara esta meta.

A mi familia por apoyarme en lo largo de mi vida profesional, y lograr mis objetivos, e impulsarme creyendo en mí en todo momento

A mis profesores por la enseñanza a quien debo mis conocimientos y paciencia.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	22
3.1. Tipo y diseño de investigación	22
3.2. Variables y operacionalización:.....	22
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.5. Procedimientos	24
3.6. Método de análisis de datos	26
3.7. Aspectos éticos	26
IV.RESULTADOS	27
V. DISCUSIÓN	36
VI.CONCLUSIONES	39
VII. RECOMENDACIONES.....	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS.....	49

Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización de las variables	22
Tabla 2 Selección de fuentes en bases de datos electrónicos	25
Tabla 3 Estudios publicados y registrados de una búsqueda primaria	25
Tabla 4 Criterios de inclusión.	26
Tabla 5 Revisión Sistemática	27
Tabla 6 Técnicas de recolección de información.....	29
Tabla 7 Procesos de técnicas en la fabricación de pan normal, congelado y precocido	31

Índice de figuras

Figura 1 Artículos reconocidos en búsqueda de técnicas según año de publicación.	27
Figura 2 Resultado de la mejor técnica en el manejo de masa para un horneado y evitar desnaturalización de sus propiedades.	29
Figura 3 Condiciones de operaciones de parámetros para el horneado.	33

Resumen

Uno de los problemas de elaboración son las técnicas de manejo y el contenido de carbohidratos en un alimento, esto se debe al bajo consumo de alimentos ricos en proteínas y minerales, existen un bajo consumo de alimentos andinos que son una fuente rica de proteínas y aminoácidos esenciales en beneficio de la salud. El estudio tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática de la literatura existente para identificar las principales técnicas de elaboración de un pan tipo molde a base de harina de cushuro, empleando una metodología no experimental descriptiva simple, por ser de orientación transversal, con un diseño retrospectivo, mediante el uso de técnicas de la observación, mediante la información sistemática de inclusión, exclusión y calidad, teniendo resultados la técnica de la elaboración del proceso normal por ser la que menos desnaturaliza las proteínas dentro de las características fisicoquímicas tenemos: Proteínas 12.94%, grasas 8.77%, carbohidratos 37.70%, fibra 7.54%, humedad 31.06% y cenizas 2.11% del pan de cushuro, se concluye, como alternativas viables para mejorar procesos productivos alimentarios y evitar la desnaturalización de las propiedades nutritivas, luego de aplicar los criterios de selección e inclusión determinándose 11 ejemplares.

Palabras clave: Técnicas de elaboración, harina de Cushuro, carbohidratos.

Abstract

One of the problems of elaboration are the handling techniques and the carbohydrate content of the food content, this is due to the low consumption of foods rich in proteins and minerals, there is a low consumption of Andean foods that are a rich source of proteins and essential amino acids for the benefit of health. The objective of the study was to carry out a systematic review of the existing literature to identify the main techniques for making a mold-type bread based on cushuro flour, using a simple descriptive non-experimental methodology, as it is cross-sectional, with a retrospective design. , through the use of observation techniques, through the systematic information of inclusion, exclusion and quality, having results the technique of the elaboration of the normal process because it is the one that least denatures the proteins within the physicochemical characteristics we have: Proteins 12.94%, 8.77% fat, 37.70% carbohydrates, 7.54% fiber, 31.06% moisture and 2.11% ashes of the cushuro bread, it is concluded, as viable alternatives to improve food production processes and avoid the denaturation of the nutritional properties, after applying the criteria of selection and inclusion determining 11 specimens.

Keywords: Elaboration techniques, Cushuro flour, carbohydrate.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el Perú se encuentra pasando por una fuerte pandemia y a nivel mundial, el COVID-19 que viene atacando a todo el mundo y nuestro país no es ajeno ya que hasta el 28 de abril del 2021 se tiene 1'791,998 casos confirmados y un total de 61,101 personas fallecidas por covid.

El covid-19 en el año 2021 viene afectando en su mayoría a los progenitores de (60 años) con una letalidad del 12.18%, también a los adultos de (30 a 59 años) con una tasa del 1.82% y actualmente está afectando a los niños de (0 a 11 años) con la tasa de letalidad del 0.67% (SINADEF-MINSA).

En estos días el número de contagiados viene en aumento en nuestro país y a nivel mundial, y con el temor de un nuevo confinamiento, al parecer la única solución sería la vacuna, pero un estudio a los pacientes demostró lo importante que es el estado nutricional de las personas, por consiguiente ayudaría a su evolución frente a esta enfermedad; determinando que la desnutrición es un punto crítico para las personas, esto debido a que el sistema inmune no funciona de manera correcta, lo que aumentaría la susceptibilidad al COVID-19.

Las poblaciones peruanas en su mayoría no tienen una alimentación saludable, debido a nuestra gastronomía diversa, es por ello que la alimentación saludable y el estilo de vida activo debe mejorar para poder enfrentar a la enfermedad y no nos encuentre en un estado de desnutrición; se puede determinar que la persona internada o con síntomas de COVID-19 tienden a perder masa muscular y esto afecta en su mayoría a las personas adultas. Cabe resaltar que la desnutrición no es el único problema que debemos enfrentar como sociedad, también se determinó que los pacientes críticos son las personas con obesidad y diabéticos puede influir negativamente en el COVID-19, porque la obesidad se distingue por originar un cuadro inflamatorio crónico, lo cual aumentaría la respuesta inmune a la infección y esto agravaría la situación y tener un mayor riesgo de mortalidad.

Luego de observar que la población no cuenta con estilos de vida saludable y con dietas equilibradas; y tenemos a niños con anemia y desnutrición, es por ello que proponemos la harina de cushuro como ingrediente principal para transformación de un bollo de tipo nutritivo; cabe resaltar que el cushuro es un alga que se extrae de las lagunas alto andinas a más de 3,000 m.s.n.m, posee una alta concentración de proteínas, sirve para combatir la anemia y la desnutrición.

Los niños en el Perú presentan relativamente un alto porcentaje en desnutrición infantil con un 21.9% y anemia con un 42.3% en población de área urbana, conforme a lo índices del MINSA, transformando esto en un impasse para la salud pública y familiar, por causa de una alimentación proteica diaria deficiente en las viviendas, por lo cual incrementaríamos si los habitantes no consumen alimentos sanos o el gobierno no hace algo para contrarrestar esta carencia (PMA, 2009) citado por (Torres, 2017 p10).

La UNICEF en enero del 2021, informo que desde el principio de la pandemia el COVID-19 se han perdido más de 39,000 millones de alimentos escolares en todo el mundo, esto se debe a la confirmación de la pandemia, los gobiernos de cada país decidieron implementar la cuarentena total, y por consiguiente se llevó a cabo el cese del año escolar. Los niños que dependen de los colegios para obtener sus alimentos diarios, no solo se quedaron sin educación, sino también sin una fuente de nutrición, gran mayoría de las zonas rurales del Perú tienen como única fuente de alimento los desayunos del programa QALI WARMA, por esta pandemia se ven afectados a no percibir alimento nutritivo. El programa de QALI WARMA, se viene adaptando al contexto que estamos atravesando; esto básicamente desde la pandemia viene distribuyendo un total de 90,143 toneladas de alimentos a los colegios, en representación de los grupos creados para el reparto de los alimentos a todo el alumnado. Lo que se busca es entregar las raciones de los alimentos nutritivos a las madres, para que sean preparados y entregados a los niños; esto ya depende de cada familia que lo sepa aprovechar; y poder ayudar al estado con la eliminación de la desnutrición y anemia en los alumnos.

Mundialmente se fabrica la suficiente ración de alimentos para satisfacer los menesteres básicos de los habitantes, así mismo existe un tanto por ciento de alimentos que no pueden ser degustados por la falta de calidad del producto terminado o no cumplen con los requisitos exigidos por la ley.

La población peruana paulatinamente va cambiando sus formas y hábitos alimentarios, esto se observa por lo exigente de las actividades laborales, el stress, donde el tiempo juega un rol importante en la población referente a su alimentación tienden a preferir consumir alimentos preparadas y horneados de forma casera, lo que conlleva que la industria de las harinas tenga tendencias en los nuevos alimentos horneados con alto valor nutritivo y bajo porcentajes de carbohidratos.

Existe una población que a causa de esta pandemia busca el cambio de la alimentación y buscan productos nutricionales, lo cual se busca dar un aporte a la nutrición de las personas con la implementación de un producto que en estos tiempos se hizo conocido gracias a varios reportajes que se le viene realizando como es la alga milagrosa más conocida como CUSHURO; es por esto que se busca la forma de ver el valor nutricional de un pan de molde de cushuro ya que puede ser bien recibido por la población en los desayunos de las personas. El cushuro es un superalimento andino poco conocido por la mayoría de peruanos, pero con propiedades antioxidantes y nutricionales que recobra realce e importancia en estas circunstancias de pandemia que todo el mundo está padeciendo, sirve para fortalecer nuestro sistema inmune y optimizar el buen funcionamiento de nuestro sistema óseo, nervioso, cardiovascular y digestivo, su consumo frecuente contribuye a combatir la desnutrición y anemia.

El Nostoc transformado en harina posee un gran porcentaje de alto valor proteico, en calcio superior a la leche, hierro mayor a las lentejas, buen generador de antioxidantes. Algunos desconocen el consumo del pan de molde, ese desconocimiento conlleva a tener que cada día se tenga más desnutrición y desconocer el consumo de harina de cushuro (Cuba Vilca & Lovon Castilla, 2018). Existen varios trabajos previos donde utilizan el CUSHURO como

ingrediente adicional para agregar un valor nutritivo, debido a que el sabor del cushuro es insípido, es decir, puede integrarse en cualquier preparación dulce o salada sin alterar el gusto de ellas y es accesible al público.

Al explicar la realidad problemática que se viene atravesando, es importante formular el siguiente problema: ¿Cuál será la técnica de elaboración de un pan tipo molde a base de harina de Cushuro (*Nostoc sphaericum*) y su bajo contenido de carbohidratos?, según NTP 209.038.2003 (Alimentos Envasados Etiquetado).

Por lo ante dicho se justifica que el estudio propone complementar ante los problemas de desnutrición que surgen a diario proponiendo como una alternativa en reducir los carbohidratos y aumentar las proteínas alimento que ayudara al bienestar del poblador peruano y contrarrestar las condiciones adversas que se puedan generar en la desnutrición por falta de un buen alimento como un complemento alimentario, de esa manera se desarrollara mecanismos que ayudan a resistir, tolerar y amortiguar la desnutrición crónica, para ello se recopiló artículos más relevantes que dio énfasis al estudio sistemático aplicando una formulación, hace que la metodología a seguir logre el objetivo propuesto. Se planteó como objetivo general realizar una revisión sistemática de la literatura existente para identificar las principales técnicas de elaboración de un pan tipo molde a base de harina de cushuro, y como objetivos específicos, determinar la existencia de investigaciones científicas que respalden el uso de formulaciones de un pan tipo molde con alto valor proteico, analizar las técnicas del manejo de las masas para un adecuado horneado evitando la desnaturalización de las propiedades alimenticias del pan de molde, evaluar las mejores condiciones de operación de horneado que permiten lograr altos porcentajes de proteínas y de bajo valor en carbohidratos. Como hipótesis se plantea que: El pan tipo molde a base de harina de Cushuro (*Nostoc sphaericum*), mejorará sus características organolépticas, fisicoquímicas y será de bajo contenido en carbohidratos.

II. MARCO TEÓRICO

A continuación, se resaltan estudios realizados a nivel internacional como también nacional:

(Ponce, 2014) en su artículo nostoc: un alimento diferente y su presencia en la precordillera de Arica, refiere que dicha materia prima es una cianobacteria con un color predominante matizado entre verde oliva, verde azulado o marrón, son de forma esférica, de textura gelatinosa como si fueran unas uvas, están en un diámetro de 10 a 25 mm y se encuentran entre una habitad de 3000 m.s.n.m a 5000 m.s.n.m. Indica que se consume desde tiempos remotos, en la dieta de los pobladores del imperio incaico para fortalecer los dientes y huesos, todo esto por su factible disposición y bajo costo, encontrándose gran parte en la población del Perú, Ecuador, Bolivia y Chile. Es un manjar con alta capacidad de proteínas, calcio, fosforo, hierro y vitamina A, de fácil digestión; se han determinado características curativas como de impedir la formación de colesterol, la regeneración de los huesos, prevenir el cáncer. Portal el nostoc es considerado una materia prima con diferentes aplicaciones en las industrias alimentarias, farmacéuticas, cosmética, culinaria, agrarias y forestales, con un alto nivel para futuros estudios.

(Pérez-Lloréns, 2020) en su artículo microalgas: del alimento básico a la cocina de vanguardia, refleja la importancia de incluir microalgas en productos alimenticios, uno de ellos es el Nostoc considerado como un manjar, sobre todo en la población peruana que considera al Nostoc como un alimento ancestral por algunas culturas, actualmente se utilizan en platos típicos de las regiones andinas, con una ausencia en las zonas urbanas por la variación de culturas en los hábitos alimenticios. Esta materia prima es coloquialmente llamada por los peruanos como: cushuro, crespito, llullucha, macha macha, murmunta, rachapa, shugur. En la actualidad el Nostoc de variedad *sphaericum* está teniendo gran impacto en la cocina peruana, utilizando métodos de alta gama, por ser un alimento versátil en la variedad de platos desde el ceviche, dulces, pastas y licores. Una de las personas que considera como un caviar andino y busca realzar este alimento es el chef. Gastón Acurio, basándose en la autenticidad y calidad de los ingredientes para la elaboración de nuevo plato.

Por consiguiente, existe un elevado interés en la mayoría de restaurantes de vanguardia occidental por la nueva ficogastronomía, que quiere decir el uso de algas comestibles, como especias para la creación de platos con alto contenido nutricional.

(Jurado et al., 2014), en su publicación de su artículo evaluó el estudio fisicoquímico, microbiológico y toxicológico de los polisacáridos del *nostoc commune* y *nostoc sphaericum*, este estudio es de tipo cuantitativo con un diseño experimental, se caracterizó por determinar si la materia prima es inocua e íntegra para el consumo de las personas, por tal se procedió a realizar una serie de análisis fisicoquímicos, microbiológicos y toxicológicos. Se comenzó con la recolección de muestra al azar y frescas del género Nostoc, mediante técnicas de congelación 1°C a 3°C, y luego se aplicó el método de la estufa para su deshidratación, llevando a una estabilización de secado para extraer los polisacáridos y ser llevados a elaborar alimentos nutritivos para ser mezclados con harinas de uso de repostería y panadera, las muestras fueron recolectadas de las alturas de Ancash, Junín y Cajamarca, en los resultados del análisis fisicoquímicos se utilizó el pH METRO HANNA por medio de un electrodo de vidrio, obteniendo un pH neutro: 7,15 (N. sphaericum, dentro de este análisis también se determinó la viscosidad a través del viscosímetro Brookfield y la gelificación por el procedimiento volumétrico determinando que los polisacáridos y monosacáridos son solubles en agua caliente, adecuándose una alta viscosidad favorable para el uso industrial, favoreciendo mejoras de textura en el producto terminado. Para el análisis microbiológico se utilizó el método ICMSF, teniendo ausencia de microorganismos patógenos como E. coli, Salmonella sp y en los análisis químicos de la muestra ya deshidratada se reportó el contenido de calcio en un 20879,53 mg/L, hierro al 549,07 mg/L, zinc en un 246,15 mg/L, potasio en un 3299,58 mg/L y 3817,27 mg/L de magnesio, por lo investigado se precisa que la variedad del *nostoc sphaericum* posee mejores resultados fisicoquímicos y que los polisacáridos están dentro de los criterios admisibles para la anemia y descalcificación, por tal pueden ser mezclados con harinas para uso de consumo humano.

(Alegre Coveñas et al., 2020), destacó el contenido de proteínas, hierro y calcio de *Nostoc sphaericum* "Cushuro" procedente de la Laguna de Conococha, Catac – Huaraz; considerando un diseño no experimental descriptivo simple y de corte transversal, para su investigación recolectaron una muestra de la Laguna Conococha de 3 kg de cushuro, para ser procesada en harina, por consiguiente utilizaron el criterio de Kjeldahl para estimar la capacidad de proteína; para evaluar el contenido de hierro utilizaron el criterio de Munsey con fenantrolina; por consiguiente la determinación de calcio se consignó el criterio de EDTA (Spectrum). Para todo lo dicho se utilizó la estadística descriptiva mediante la desviación estándar y el promedio por el programa SPSS V.25; para finalizar obtuvieron resultados del contenido de proteína teniendo un valor del 26.68%, siendo este elevado a comparación con otros autores donde oscilan del 19.61% al 25.4% de proteínas, en tanto al contenido de hierro con un 15.72% encontrándose en un rango bajo, según la tabla de composición de alimentos Peruana, pero al comparar con otros autores el rango se encuentra en 19.6% lo cual es más óptimo y beneficioso para su uso en la industria alimentaria y el contenido de calcio tiene 1260.13% siendo favorable a como lo dicho por otros autores que reportaron de 1076% al 1810% teniendo una importante valor en función a repotenciar cualquier producto elaborado. Por lo estudiado el *Nostoc sphaericum* como harina es un alimento notablemente beneficioso como prioridad para eliminar la desnutrición y la anemia en niños y personas con déficit nutricional.

(Garófalo Lucio & Lovato Bones, 2020), estudiaron el desarrollo de un producto alimenticio a base de Cushuro (*nostoc commune*). Teniendo como materia prima al cushuro, una cyanobacteria, siendo analizada fisicoquímicamente y microbiológicamente; teniendo una investigación mixta con métodos cuantitativos y cualitativos, de tipo experimental e exploratoria, esta última basándose en la recopilación de datos bibliográficos en diversas plataformas académicas, con una muestra de 15 revistas indexadas, considerando 2 técnicas de deshidratación al natural y artificial para el *nostoc commune*; dicho esto se obtuvo el análisis fisicoquímico para el producto en polvo para conocer el estado nutricional, se halló resultados de 5.75% de humedad; 0.16 % de calcio; 9.97 % de cenizas; 3.05% de grasa; 34,79% de fibra; 25,57% de carbohidratos; 16.72% Azúcares totales ;

22,62% de proteínas y con respecto al análisis microbiológico los resultados fueron favorables al no haber presencia de hongos, levaduras, E.coli, estafilococos y salmonella, estando en los límites aceptables de la NTE (Norma Técnica Ecuatoriana) para suplementos alimenticios, de donde procede este estudio, por lo analizado se determinó que es un alimento apto para los consumidores y puede ser procesada, lo cual es beneficioso para esta investigación, ya teniendo como objetivo dar a conocer y difundir los beneficios de del nostoc y su valor nutricional como suplemento alimenticio.

(Adriano Macha, 2019), estudió el conocimiento y aceptabilidad de platos a base de Nostoc "Cushuro" como alternativa alimentaria en agentes comunitarios de salud en el distrito de pueblo libre, 2018, realizó una investigación cuantitativa con un diseño descriptivo de corte transversal, utilizó 2 tipos encuestas la primera para determinar el conocimiento y la segunda para la aceptabilidad, donde el índice de satisfacción, tuvo rangos de alto, mediano y bajo para ambos, para el nivel de conocimiento se obtuvieron resultados como bajo al 38%, medio al 25% y alto al 37%, para la aceptabilidad tuvo mejor resultado en la mediana, con un 45% al natural, picante al 65% y postres de cushuro al 55%, para esto se registró una muestra de 65 panelistas usando una escala de estaciones y programa Excel para el análisis de resultados. Como se observa en este estudio aún falta difundir los beneficios nutricionales del cushuro e incentivar su consumo, lo rescatable es aceptabilidad de este producto en sus diferentes preparaciones.

(Leiva Gonzáles & Sulluchuco Guerra, 2018), determinaron la evaluación de la aceptabilidad del cushuro (*Nostoc sphaericum*) en preparaciones culinarias saladas y dulces, por estudiantes universitarios, Lima-2018, emplearon una investigación experimental cuantitativa, con un planteamiento descriptivo no experimental de corte transversal, esta investigación considero realizar un recetario culinario con la materia prima provenientes de Ancash y Junín, teniendo como muestra 125 panelistas, el cual se realizó una escala hedónica con 5 criterios desde me gusta hasta me disgusta mucho, para lo cual el estudio de datos se hizo mediante el sistema de Microsoft Excel, para diagnosticar la confiabilidad se hizo mediante la V de Aiken; finalmente se confirmó la aceptabilidad del contenido del recetario y sus

preparaciones, teniendo mayor aceptación las empanadas con un 74%. Para esto se consideró las características organolépticas teniendo como base la textura, color y sabor.

(Defilippi Portal, Pamella Francesca, Hurtado Salirrosas et al., 2019), elaboraron Quri: galletas de avena enriquecidas con Cushuro, se consideró un estudio metodológico de validación de hipótesis con un enfoque cualitativo de carácter exploratorio, donde su principal objetivo es ver si es admisible la creación y distribución de este producto, por tal iniciaron con los análisis interno, externo (análisis pestel), de la industria, FODA. Por consiguiente, se utilizó encuestas para el estudio de mercado, con una muestra de 15 personas; en su investigación se determinó las propiedades del cushuro, asimismo se indicó que para enrumbar este proyecto se necesita una inversión de S/ 89,847.00, se presupuestó que en el último trimestre se generara utilidades y la devolución de la inversión se tendría al finalizar los 03 años. Por lo investigado el producto tendría un buen impacto en el mercado y su producción sería favorable, por la aceptación que tendría al ser elaborado con una materia prima de origen andino y su aporte nutricional como lo es el cushuro.

(Tafur Medina & Obregón Dionicio, 2019) procesaron gomitas funcionales de cushuro (*Nostoc commune*) enriquecida con aceite de sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) y spirulina (*Arthrospira platensis*), con sabor a frutas, empleándose un diseño de investigación descriptiva analítica – aplicada de corte trasversal, por lo cual se identificaron métodos en análisis fisicoquímico, proximal, microbiológico y sensorial basándose en la NTP2003.001, CODEX STAN y A.O.A.C.(2004), en referente al análisis proximal se determinó las proteínas por el método Kjeldahl, el extracto por el método Soxhlet, carbohidratos por el método Nifext, la fibra por el método espectrofotométrico, ácidos por cromatografía de partición y en el análisis microbiológico se hizo por el recuento de aerobios y Escherichia Coli por el método SPC(ICMSF 2006), el recuento de mohos por el método Howard. También se utilizó un diseño estadístico de contrastaciones de hipótesis, para los análisis de aceptabilidad, teniendo como base las prueba de Kruskall-Wallis y Duncan; se concluyó que las gomitas tienen mayor aceptación que los productos similares con una calificación de “me gustó mucho” del 83.3% de las encuestas realizadas;

además las gomitas cubren con el requerimiento de los escolares con un 24.21% en grasas, 27.4% en hierro y 6.24% en energía. Por lo investigado las gomitas cumplen todos los criterios microbiológicos y calidad sanitaria.

(García Bartra, 2020), experimentó el efecto de la sustitución parcial de gretina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) sobre las características nutricionales y físicas de gomitas comestibles a base de arándano (*Vaccinium myrtillus*), trabajando al 35%, 45% y 55% de reemplazo de harina de Cushuro, estableciendo los mejores resultados de características fisicoquímicas al 55% (T3) y de características físicas al 35% (T1), empleando un diseño experimental unifactorial, aplicando un análisis exploratorio por cada variable dependiente, usando un análisis de varianza (ANVA) y un análisis estadístico Tukey, trabajando al 95% de confiabilidad, con un software Real Statistic (2016), obteniendo características nutricionales óptimas en el T3 con 3.45% de proteínas, cenizas al 0.398 % ,grasas de 3.7%, carbohidratos al 82.2% y antioxidantes de 66.6 %, por lo elaborado se determinó que la harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) posee un impacto en las propiedades nutricionales y físicas del producto.

(Soncco Pacco & Suasaca Belizario, 2020), estudiaron el efecto de la adición de harina de lentejas germinada (*Lens culinaris*) en pan tipo molde sobre las características físicas, químicas, nutricionales y sensoriales; presentaron un diseño de investigación experimental, este estudio logro realizar un análisis proximal a la harina presentando: 3.08% de ceniza, 1.53% de grasa, 25.87% de proteína, 4.92% de fibra, 64.61% de carbohidratos y un 385.53 Kcal de energía. Se determinaron 4 tratamientos al 0%, 20%, 30%, 40% de la harina de lentejas germinada (*Lens culinaris*), para el análisis sensorial se tuvo una muestra de 25 panelistas, teniendo en cuenta los índices de olor y sabor y para él estudió de sus resultados se aplicó la prueba ANOVA y Tukey, el cual tuvo mejor resultados y aceptación el tratamiento al 20%, luego al producto del 20% se le realizo el análisis proximal obteniendo valores: 1.74% de ceniza, 6.37% de grasa, 15.62% de proteína, 5.65% de fibra, 70.63 de carbohidratos.

(Vargas Villena, 2016), en su investigación evaluó la caracterización fisicoquímica de pan molde blanco con sustitución parcial de harina de pajuro (*Erythrina edulis*), teniendo una metodología experimental correlacional mixta, desarrolló un análisis proximal para la harina de pajuro teniendo como resultados 11.8% de humedad, 0.94% de fibra, 2.9% de ceniza, 1.52% de grasa y 61.54% de carbohidratos, 21.3% de proteína; se verificó el contenido de proteína por el criterio Kjeldahl; el análisis sensorial se hizo por el método Perfil Flash, teniendo 25 panelistas entrenados con la finalidad de determinar los atributos sensoriales de sabor, textura, aroma y aceptabilidad óptima; empleando un diseño estadístico central compuesto, analizado por el software STATISTICA 7.0 y para el color del pan se empleó el método de CIELAB. Se concluyó que la sustitución es positiva en las propiedades físicas y nutricionales del pan de molde, presentando un aumento en el volumen con un 10% de harina de pajuro y un 85% de harina de trigo; lo cual se comparó con la preparación de un pan tipo molde al 100% de harina de trigo el cual posee proteína al 9.5% y al sustituir un 10% con harina de pajuro, su contenido proteico se eleva al 1.47%, lo cual hace un total del 10.97 %; por consiguiente este tipo de harina se debe variar su uso en la industria de la panificación.

(León López & Urbina Castillo, 2015), determinaron la formulación, evaluación nutricional y sensorial del pan de molde integral enriquecido con quinua (*chenopodium quinoa*), cañihua (*chenopodium pallidicaule*) y chia (*salvia hispanica l.*); aplicaron una investigación con diseño experimental teniendo en cuenta estos 3 factores en los 15 diseños a emplear de los cuales inciden en las características nutricionales de las mezclas con las diferentes materias primas a utilizar, determinaron los análisis proximales como las grasas por el método Soxhlet basándose en la metodología (AOAC), la ceniza, humedad y proteína se basaron de la N.T.P; la fibra por el método de hidrólisis ácida y alcalina basándose en metodología (AOAC), colorimetría por el colorímetro (Konica Minolta), para la evaluación sensorial de los 15 diseños se utilizó una muestra de 30 panelistas no entrenados, basándose en una escala hedónica y atributos como el color teniendo mayor aceptación el diseño 8, 10 y 14, en el olor la mayor aceptación la obtuvieron los diseños 13 y 14, para el sabor los diseños 10, 13 y 14 y textura los diseños 14 y 13; luego realizaron un análisis reológico a los diseños de mayor aceptación.

Para el cálculo de la distinción estadística se empleó el programa STATGRAPHICS CENTURION XV, determinando la varianza ANOVA y una superficie de repuesta con significancia del 5 %. Tuvieron como resultado óptimo el diseño 10 con 5% de harina de quinua, 10% de harina de cañihua y 3.5% de chia y el diseño 7 con 5% de harina de quinua, 12.5% de harina de cañihua y 5% de chia. Obtuvo el mejor diseño y aceptación el tratamiento 10. Cabe resaltar el horneado implican que la temperatura y duración se debe basar en el tamaño y tipo de pan teniendo como rangos un horneado a 140 a 180 °C y la duración va a variar según el tamaño del pan que se quiere cocer, de ello eligieron un horno rotatorio con una temperatura de 140°C por 45 minutos. Por tal se determinó la importancia que contienen estas materias primas en el uso de la panificación y los valores nutricionales que aportan ante los casos de anemia y desnutrición lo cual busca dar un plus al pan de molde.

(Apaza Morocco et al., 2015), en su artículo evaluaron la sustitución parcial de la harina de trigo (*Triticum aestivum*) por las harinas de quinua (*Chenopodium Quinoa Wild*); cañihua (*Chenopodium pallidicaule*); y chia (*Salvia hispanica L.*) en la elaboración de pan Chuta. Trabajaron un diseño de investigación experimental; por tal generaron 4 formulaciones para determinar positivamente el análisis sensorial para ello se manejó una escala hedónica con panelistas entrenados cuyos criterios fueron el sabor, color, olor, textura y apariencia general. Para su análisis estadístico emplearon un software Statistica 7.0 con un diseño Taguchi, teniendo como variables la cantidad de quinua y cañihua, y los tiempos de fermentación el 1^{ro} de (40 - 50 min.) y el 2^{do} de (55 – 65 min) teniendo como resultados óptimos la formulación 1 al 17% de quinua y 23 % de cañihua, con una fermentación de 55 minutos. Se rescató el aporte nutricional del producto terminando, presentando en proteínas 30 gr., en grasa el 8.89 gr. y en carbohidratos 380 Kcal correspondiente a 100 gr. Consideraron un horneado a temperatura de 210 - 220 °C por 20-30 minutos. Este estudio permitió reconocer que la elaboración de este producto es estable y óptimo, con un contenido significativo de nutrientes para apoyar a la disminución de la anemia y desnutrición en la población infantil, por tal estos cultivos andinos se deben seguir repotenciando en su consumo, así como la de la harina de cushuro, por poseer una fuente alta en proteínas y aminoácidos esenciales.

(Zegarra et al., 2019), en su artículo realizaron la elaboración de una pan libre de gluten a base de harina de cañihua (*chenopodium pallidicaule Aellen*) y evaluación de la aceptabilidad sensorial; presentaron un diseño de investigación experimental el cual está basado en la determinación de un pan sin gluten a partir de la harina de cañihua como ingrediente principal, se realizó 3 tratamientos con diferentes proporciones de harina al 7.6%, 9.5% y 8.3%, otro ingrediente base fue el almidón de yuca que tuvo proporciones al 19%, 21% y 15.4%; como aditivos el suero de leche al 3.8% y goma xantana al 0.6% y 1.2%. Llegando hacer el tratamiento más aceptable la de harina de cañihua al 8.3%, almidón de yuca al 15.4% y goma Xantán al 1.2 %; luego de haber obteniendo estos resultados se procedió a determinar el valor nutricional del producto final con un 11.2% en proteínas, 11.2% de grasas y fibra dietética al 4.74%; por tanto, para la humedad, ceniza, grasa, proteína, fibra se obtuvieron mediante el método AOAC. Por consiguiente se determinó el volumen específico y contenido de gluten en el producto terminado el cual se realizó mediante un modelo matemático calculando volumen – masa y el gluten se hizo por el procedimiento enzimoimmuno ensayo de R-Biopharm; para el análisis microbiológico se empleó el método ICMSF; también se evaluó el análisis fisicoquímico mediante la determinación del pH por el método (AOAC) y la acidez titulable rigiéndose de la NTP; para la evaluación sensorial se empleó una escala hedónica (5 puntos) rigiéndose desde (me gusta mucho hasta me disgusta mucho), con 76 panelistas entrenados, teniendo en cuenta los como olor, sabor, color, volumen y suavidad. Por todo lo determinado se utilizó un análisis de datos mediante un método estadístico con desviación estándar utilizando un software XLSTAT 2015 y para la evaluación sensorial el test de Friedman. Reportaron una fermentación de 90 min. a 40 °C y el horneado a una temperatura de 180 °C por 20 min. Por lo analizado se difiere que es un producto optimo no solo para las personas celiacas sino también para la población infantil que busca erradicar la desnutrición, dando a conocer la existencia y los beneficios de un producto terminado, por consiguiente, es lo mismo que se busca al elaborar un pan tipo molde con harina de cushuro el cual es un alimento sano y orgánico, rico en proteínas y calcio, con una fuente de aminoácidos esenciales para la salud del infante.

(Rodríguez et al., 2018), desarrolló un pan de molde enriquecido con torta extruida de sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*): Química, reológica, textura y aceptabilidad, presentaron un diseño de investigación experimental, donde el componente principal fue la torta de sachá inchi en reemplazó de la harina de trigo, para cual se emplearon 6 proporciones, de las cuales se evaluaron su composición química como la humedad que se determinó por el método gravimétrico – AOAC por una estufa, las proteínas por el procedimiento Kjeldahl - AOAC, las grasas por el sistema AOAC usando un extractor Foss (SOXTEC) y un solvente, las cenizas por el método AOAC usando una mufla ,para la fibra se utilizó un sistema NMX-F-090-1978 usando un quipo FOSS y las propiedades reológicas se obtuvieron mediante un amilográfico, farinografo y extensógrafo modelo Brandender ,según el método AACC, para el perfil de ácidos grasos se utilizó el método FAMES AOAC usando un cromatógrafo mod.GC-2010,para la determinación de la miga y color de los panes se utilizó un analizador de textura Brookfield y para el color mediante el colorímetro Konica Minolta y el análisis sensorial se determinó mediante una escala hedónica (9 puntos), con 30 panelistas semientrenados identificándose los indicadores de textura, olor, color y sabor. Aplicándose un análisis estadístico ANOVA con una escala de significancia al 5%, con el programa Minitab V.16. Alcanzando una mejor aceptación la proporción 7 con 6.3% de torta desgrasada extruida de sachá inchi. Se evaluó el producto final, predominando una retención de 3.33% de ácido alfa linolénico -3, el cual se encontró en el rango según la FAO para alimentos funcionales. Por lo tanto, es muy importante realizar los análisis fisicoquímicos porque se tendrían resultados relevantes y que se tengan los porcentajes nutritivos, como también valores de los análisis sensoriales porque hace que los consumidores sepan que hay alimentos cada vez más nutritivos.

(Tunque Huamaní, 2017), reportó la formulación y elaboración de un pan de molde enriquecido con coca (*Erythroxylum coca*), Camote (*Ipomea batata*) y quinua (*Chenopodium quinoa willd*) aplicando superficie de repuesta. Empleó un diseño de investigación experimental, teniendo como finalidad evaluar la mejor formulación para la elaboración de un pan tipo molde con características nutricionales y sensoriales; empleo 16 tratamientos a los cuales se les aplico un diseño de mezclas utilizando el método de diseño D-optimal modelo polinomial Scheffé cuadrático,

para lo cual uso un software Design Expert; para la determinación de los valores nutricionales del producto final, se aplicaron método AOAC para la humedad, proteína, grasa, fibra, carbohidratos y ceniza; en tanto para el color de las harinas uso el colorímetro SPECTROSCAN teniendo como base el sistema CIE-LAB. Luego para que obtenga el tratamiento correcto empleo un análisis sensorial con 20 panelistas, usó una escala hedónica (7 puntos). También realizó un análisis microbiológico para determinar bacterias, hongos, mohos y levaduras usando el método ICMSF. En su estudio recalca que existen 3 tipos de métodos para el amasado que son el directo, esponja-masa y mixto el cual el más útil y recomendado es el directo por el tiempo y los riesgos que emplean estos métodos; empleo una fermentación de 28°C por 1 hora y 40 minutos y un horneado de 140°C por 45 minutos. Finalizando su investigación tuvo como resultado más óptimo el tratamiento 2, el cual presentó un análisis proximal al producto terminado porcentajes de humedad al 26.59%, de proteína al 13.07%, de grasa al 2.25%, de carbohidratos al 57.18% y de ceniza al 0.91.

Es muy importante que la determinación de los evaluadores con respecto a los resultados es mucho más efectiva, para ver si el producto elaborado tiene la aceptabilidad y sea aceptable por el público consumidor.

(Espinoza Eusebio & Ludeña Ávalos, 2018), desarrollaron la evaluación de la calidad del pan de molde enriquecido con harina de chía (*salvia hispánica L.*) desgrasada y sin desgrasar; presentando un diseño de investigación experimental; teniendo como base evaluar la mejor aceptabilidad de dicho producto terminado, para esto realizaron sustituciones de harina de chia desgrasada y sin desgrasar al 0%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5%, 15%. Luego se rigieron a un diseño de mezclas, con 12 tratamientos los cuales fueron analizadas por el programa STATGRAPHICS CENTURION XVI, emplearon análisis reológicos donde predominaron los análisis amilográficos los cuales usaron el método AACC N°22; para los farinográficos usaron el método AACC N°54 y para los extensográficos usaron el método Extensograph-E /AACC N° 54. Por consiguiente evaluaron los análisis químicos proximales de las harinas como la fibra por el método NMX-F-090 utilizando equipo FOSS, para las grasas usaron el método UNE-64021(1970) con un equipo soxtec, para las proteínas usaron el método Kjendhal según la N.T.P.205.005(1979), con

un equipo Kjeltex, para la humedad y ceniza se usó el método basado en la norma técnica ITINTEC 205.037(1974); para los análisis fisicoquímicos del producto terminado se evaluó la textura mediante el texturometro con un equipo BROOKFIELD, para la colorimetría usaron el sistema CIE-LAB (1986) y para los análisis sensoriales tuvieron una muestra de 30 panelistas con índices de olor, color, sabor, textura y apariencia general; usando una escala hedónica con rangos desde (me gusta mucho hasta me disgusta mucho). Para todo esto se evaluó los análisis estadísticos mediante el programa Microsoft Excel y Statgraphics Centurion XVI con una confiabilidad del 95%. Por lo estudiado los comportamientos reológicos adecuados son los tratamientos 8 teniendo el 5% de harina de chia desgrasada y 95% de harina de trigo y el tratamiento 9 teniendo el 7.5% de harina de chia desgrasada y 92.5% de harina de trigo) lo cual indican que son favorables para su elaboración del producto final y según los análisis sensorial y nutricional el más óptimo es el tratamiento 9 teniendo 30.78% de humedad, 15.44% de proteína, 4.15 % de ceniza, 8.64% de grasa, 6.32% de fibra y 36.67 % de carbohidratos. Cabe resaltar que tuvieron un proceso de fermentación a 31°C por 75 min. y un horneado de 140°C por 45 minutos.

(Cuba Vilca & Lovon Castilla, 2018), desarrollaron una formulación de un premezcla panadera a base de harinas de semillas: Chia (*Silvia hispánica L.*), Linaza (*Linum usitatissimum L.*) y Ajonjolí (*Sesamum indicum L.*) para elaboración de un pan tipo molde con bajo contenido de carbohidratos; trabajaron un diseño de investigación experimental con el objetivo de hallar la premezcla adecuada y obtener un producto final, bajo en carbohidratos. Por tal emplearon un diseño de mezclas con 10 formulaciones. Estimaron los análisis fisicoquímicos como la acidez el cual usaron el método volumétrico según la N.T.P (206.013), para el pH dispusieron el método N°943.02 basándose de la AOAC; para los análisis proximales como la humedad usaron el método de la estufa según la N.T.P (2009), para las cenizas y fibra se rigieron por el método de la N.T.P(2009), para las proteínas usaron el método AOAC basándose en N.T.P(2009) y para los carbohidratos se basaron en el método 31.043 de la AOAC; para los análisis microbiológicos dispusieron usar el método ICMSF Vol.1 y para el análisis sensorial se basaron en 15 panelistas semi entrenados basándose en la elaboración del

producto terminado con porcentajes del 20%, 30% y 50% para su respectiva degustación, con una escala hedónica (5 puntos) y condiciones de color, sabor, olor, textura y apariencia general mediante el software Desing expert V.10. Lograron obtener la premezcla adecuada al 20% el cual implicó el 2.9% de fibra, el 51% de carbohidratos también un óptimo pH de 6 y ausencia de microorganismos lo cual implica que tuvieron un producto final inocuo.

(Arone Palomino, 2015), estudio la evaluación de las propiedades físicas, químicas y organolépticas del pan tipo molde enriquecido con harina de quinoa (*chenopodium quinoa willd*) y chia (*salvia hispánica L.*), aplicó un diseño de investigación experimental, basándose en un diseño de mezclas con 6 tratamientos para el tratamiento 1 utilizaron (harina de *chenopodium quinoa willd* 20%, harina de *salvia hispánica L.* 5%, harina de *triticum aestivum* 75%); para el tratamiento 2 (harina de *chenopodium quinoa willd* 20%, harina de *salvia hispánica L.* 10%, harina de *triticum aestivum* 70%); para el tratamiento 3 (harina de *chenopodium quinoa willd* 17.5%, harina de chia 6.5%, harina de *triticum aestivum* 76.25%), para el tratamiento 4 (harina de *chenopodium quinoa willd* 17.5%, harina de *salvia hispánica L.* 8.75%, harina de *triticum aestivum* 73.75%); para el tratamiento 5 (harina de *chenopodium quinoa willd* 20%, harina de *salvia hispánica L.* 7.5%, harina de *triticum aestivum* 72.5%) y para el tratamiento 6 (harina de *chenopodium quinoa willd* 0%, harina de *salvia hispánica L.* 0%, harina de *triticum aestivum* 100%). Por consiguiente realizó el análisis proximal basándose en el contenido de proteínas aplicaron el criterio KJELDAHL según AOAC, para lípidos aplicaron el método de Soxhlet según AOAC, para la ceniza el método AOAC-N°969.09 y el uso de una mufla; para las propiedades físicas como la textura lo analizó mediante un texturometro Brookfield basándose en el método AACC 74-09, para el contenido de humedad usó el método AOAC empleando una estufa; para el color de la miga usó el colorímetro Minolta mediante la escala CIE-LAB, para la acidez por el método volumétrico, titulación según la N.T.P (1981) y un pH según el método AOAC utilizando un potenciómetro y para la evaluación sensorial usó una escala hedónica (5 puntos), consideró 30 panelistas, cuyos atributos predominantes fueron el olor, sabor, color, dureza y gomosidad. Para la determinación de los datos dispusieron un análisis estadístico de varianza ANOVA. Pudo establecer que la mejor

aceptación fue el tratamiento 1 con 20% de harina de quinua, 5% de harina de chia y 75% de harina de trigo; el cual presentó un 14.22% de proteínas.

(Urquizo Carhuas, 2017), investigó la evaluación de las características físicas y sensoriales del pan tipo molde con sustitución parcial de harina de trigo por papa nativa (*solanum tuberosum*) precocida, trabajó una investigación experimental, el cual empleó un diseño compuesto central rotatable (DCCR), para las 13 formulaciones que evaluó, estas fueron consignadas de la siguiente manera para la formulación 1 (87.5% de harina de trigo y 12.5% de papa precocida), formulación 2 (90% de harina de trigo y 10% de papa precocida), formulación 3 (70% de harina de trigo y 30% de papa precocida), formulación 4 (75 % de harina de trigo y 25% de papa precocida), la formulación 5 (76.71 % de harina de trigo y 23.29% de papa precocida), formulación 6 (82.48% de harina de trigo y 17.52% de papa precocida), formulación 7 (93.18% de harina de trigo y 6.82% de papa precocida), formulación 8 (70.09 % de harina de trigo y 29.91% de papa precocida), formulación 9 (80% de harina de trigo y 20% de papa precocida), formulación 10 (80% de harina de trigo y 20 % de papa precocida), formulación 11 (80 % de harina de trigo y 20% de papa precocida), formulación 12 (80% de harina de trigo y 20% de papa precocida), formulación 13 (80% de harina de trigo y 20% de papa precocida). Para el análisis proximal usó el método AACC (2000) para determinar la humedad, el color de la miga lo hizo a través del colorímetro de marca Konica Minolta CR410 y para las características sensoriales aplicó una escala hedónica que van desde (me gusta mucho hasta me disgusta mucho), teniendo a 30 panelistas con rangos de olor, color. Para el análisis de los datos se empleó el software STATGRAPHICS plus 5.0. Obtuvo la mejor aceptación la formulación 3 (70% de harina de trigo y 30% de papa precocida). Cabe resaltar el proceso de fermentación de 30 °C por 90 minutos y un horneado de 160° por 15 minutos.

(Velásquez Pera & Obando Morales, 2017), experimentó el efecto de la sustitución parcial de harina de trigo por harina de alcachofa y harina de soja en la elaboración de pan de molde, presento una investigación experimental, basándose en un diseño compuesto central rotacional (DCCR), el cual tuvo 6 tratamientos, teniendo como variables los niveles de harina de alcachofa y harina de soya. Por consiguiente, el

análisis proximal como la humedad, proteína, grasas y cenizas los hizo por el método N°44-15 AACC / AOAC (1980) / 923.03 AOAC, para el contenido de fibra se realizó por el método NMX-F.090 (1978); para la colorimetría utilizó un colorímetro de la marca Konica Minolta basándose en el sistema CIELAB con variables de luminosidad y cromacidad y tonalidad. Para el análisis de datos utilizó el criterio de superficie de respuesta (MSR), empleando el programa STATISTICA Statsoft V13.2 con una varianza ANOVA teniendo en cuenta una significancia del 5%, así mismo para el análisis sensorial se usaron atributos de color, volumen, textura, aroma; destacado la participación de 30 panelistas, usando una escala hedónica (5 puntos). Los tratamientos que alcanzaron la aceptación fueron el 2 (0.9% de harina de alcachofa y 6.9 de harina de soya) y el 6 (6% de Harina de alcachofa y 4% de harina de soya), quienes obtuvieron un análisis proximal favorable con una humedad al 24.82%, grasa al 12.54%, ceniza al 2.5%, proteína al 12.63%, fibra al 20.61% para el tratamiento 2 y para el tratamiento 6 manifestó una humedad del 29.1%, grasa al 12.28%, ceniza al 2.21%, proteína al 13.03%, fibra al 5.38%. Cabe resaltar el proceso de fermentación de 31°C y un horneado de 140°C por 45 min.

(Bajaña Peralta & Setti Chonillo, 2015), evaluaron la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de banano y su efecto en las propiedades fisicoquímicas del pan tipo molde, posee un diseño experimental, evaluó sustituir la harina de trigo por la harina de banano y su grado de madurez que influye en los porcentajes del 10%, 20% y 30%. Determinaron la textura mediante el texturómetro (Texture Analyzer modelo CT3) teniendo parámetros de dureza, adhesividad y masticabilidad; para el análisis sensorial se determinó las preferencias mediante pruebas hedónicas, aplicando una escala verbal-numérica (5 puntos), teniendo en cuenta cualidades de color, olor, sabor y textura, para ello se necesitó 10 panelistas semi entrenados. Para determinar los análisis estadísticos utilizaron el programa Statgraphic Centurion XVI y la prueba de ANOVA, obteniendo el 95% para un nivel de confianza. Se identificó que la formulación aceptable es del 10% para la sustitución de harina de trigo por la harina de banano de preferencia en estado de maduración tipo 3, determinaron que el volumen y el alto no es favorable por la harina empleada ya que el banano no contiene gluten, por lo tanto la expansión es deficiente por no

contener gases durante la fermentación y se consideró en la etapa de elaboración del pan tipo molde un reposo de 25 min. a una T° de 22°C, una fermentación a 35° por 20 min. y un proceso de horneado a temperatura de 175°C por 30 minutos. Por lo estudiado solo se debe añadir el 10% de harina de banano por lo que carece de retención del agua y no ayuda a la fermentación y esponjosidad del pan tipo molde.

(Mera Suárez, 2015), evaluó la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de maíz y su efecto en las propiedades fisicoquímicas del pan tipo molde, empleo un diseño experimental, se realizó una sustitución de harina de trigo por la de maíz con porcentajes del 10%, 20% y 30%. Luego se determinó las características fisicoquímicas como el volumen, textura, relación alto-ancho, humedad y la actividad de agua. Para la textura de la miga se analizaron los cortes de pan de 1cm de ancho, para luego ser evaluadas por el texturómetro Brookfield, el cual consiste en compresiones de 30 segundos teniendo parámetros de dureza, índice de elasticidad, masticabilidad y cohesividad. Para la evaluación de los resultados se utilizó el software STATGRAPHICS CENTURION XVI, teniendo como atributos el color, sabor, olor y textura; permitió el análisis de varianza ANOVA, teniendo un 95% de confianza. Por tal esta investigación refiere que es necesario seguir al detalle de las etapas de elaboración, con el fin de contrarrestar los errores del producto terminado. Refiere que el tiempo de amasado es de 10 minutos, con una fermentación de la masa de 25 minutos con una T° 28°C y un horneado de 170°C por 40 minutos.

(Bravo Perez & Moreno Prada, 2015), determinaron la evaluación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del pan tipo molde con sustitución parcial de harina de chontaduro (*Bactris Gasipaes*) var. rojo cauca; trabajaron un diseño de investigación experimental, teniendo 3 tratamientos de sustitución de harina de chontaduro al 5%, 10% y 15%, se determinó los análisis fisicoquímicos para la harina de chontaduro teniendo resultados del 4.38% de humedad, 2.40% de ceniza, 6.19% de grasa, 4.07% de proteína, 42.34% de carbohidratos y 1.26% de fibra, luego el producto ya obtenido se evaluó reológicamente con un perfil de textura (TPA), utilizando un texturometro con un software NEXYGEE teniendo como parámetros la masticabilidad, dureza, fracturabilidad, cohesividad, adhesividad,

elasticidad; posteriormente realizaron una comparación entre las formulaciones de diferente porcentaje de sustitución de la harina y evaluaron las características sensoriales teniendo como muestra a 15 panelistas entrenados teniendo en cuenta los parámetros de color, sabor y textura, los resultados fueron analizados por el software estadístico MINITAB, recalcaron que la mejor opción es la sustitución no mayor al 15%, ya que se obtuvo un pan tipo molde esponjoso con una cantidad de fibra adecuada.

(Nakahodo Nakahodo et al., 2017), experimentó una mermelada de frutas enriquecida con cushuro; el cual empleó un diseño de investigación experimental donde consideró como base los valores nutricionales, que son muy beneficiosos ante los casos de desnutrición y anemia; tomando en cuenta lo que se está viviendo en la actualidad los niveles de desnutriciones avanzan con esta pandemia del Covid 19. El Cushuro sirve como fuente muy especial y requerida para ser consumida. Gracias a últimos alcances de estudios del cushuro es un alimento muy requerido en la población, pero desconocen de los valores nutricionales que posee esta materia prima por ser de zonas alto andina y poco difundida; siendo una fuente rica en carbohidratos y proteínas.

(INEI, 2016), en sus estadísticas refiere que la región de la costa tiene el 55.9% de la población, siendo más de la mitad de la población total, le sigue la sierra con un 29.6% y la selva con 14.5%, definitivamente existe un buen nivel de competidores para la fabricación de productos panificables, nuestro objetivo es promover un producto resaltando la harina de cushuro como alimento novedoso con propiedades nutricionales altas que den un plus al pan de molde.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de estudio:

El estudio de investigación es de diseño no experimental descriptivo simple, por ser de orientación transversal.

3.1.2. Diseño de investigación

Se consideró un diseño retrospectivo porque, su diseño es posterior a los hechos estudiados y los datos se agencian de registros en artículos publicadas en bases de datos a lo que el investigador tiene ensayado. Donde se ejecutó con la intención de prescribir el contenido de las propiedades fisicoquímicas y organolépticas del pan tipo molde a base de harina de Cushuro (*Nostoc sphaericum*) y que tenga bajo contenido de carbohidratos y con un alto valor proteico, hierro y calcio.

3.2. Variables y operacionalización:

3.2.1. Variable 1: Técnicas de elaboración de un pan tipo molde a base de harina de cushuro.

- PAN
- HARINA
- CUSHURO

3.2.2. Variable 2: Valor nutricional del pan de molde.

VALOR NUTRICIONAL:

- Características fisicoquímicas (proteínas, calcio, hierro, grasa, carbohidratos)
- Características organolépticas (olor, color, sabor, textura)

3.2.3. Operacionalización de las variables.

Se encuentra en el anexo A.

Tabla 1 Operacionalización de las variables

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.

3.3.1. Población:

El estudio de la investigación está constituido por el total de 11 artículos que se encuentran publicadas en las revistas indexadas de las bases de datos respecto al estudio que se persigue.

3.3.2. Muestra:

Se tuvo en cuenta las bases de datos en Revista SciELO, Redalyc, Alicia –Concytec. Por tal será de tipo censal, debido a que incluye en su totalidad a la población de la investigación.

3.3.3. Muestreo:

El método de muestreo es no probabilístico, ya que se selecciona a la población según el interés del investigador, el cual busca los artículos e investigaciones más adecuadas a revisar en la presente investigación.

Se aplicó la selección de artículos publicados los que más tiene que ver con la investigación que se persigue de un pan de molde a base de harina de cushuro en la revista SciELO 3 artículos, Redalyc 4 artículos, Alicia – Concytec 4 artículos son los que se asemejan a nuestro estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se empleó la técnica de la observación, de aquellos estudios publicados en base de datos y en revistas indexadas.

Para la predicción del comportamiento de los fenómenos que busca la investigación sean confiables y puedan tener relación con los factores que pretende la investigación propuesta, con resultado muy parecidos o similares a lo que se pretende, la parte teórica depende más de la consulta bibliográfica (Hernández Sampieri, et al 2003). Plasmándolos en fichas: autor, año, revista, técnicas, metodologías y diseño.

Para el caso del estudio se concluyó que el autor no se puede desarrollar debido a la crisis mundial que actualmente se vive, a la prohibición del poder salir, donde el estudio y la búsqueda de antecedentes se basa en componentes de estudio publicados en revistas indexadas.

3.5. Procedimientos

Se realizó una revisión sistemática en la base de datos Scopus, Science Direct, Scielo, Redalyc, Alicia Concytec, conformadas por 42 artículos científicos de los cuales se tuvo acceso con textos completo a 20, de los cuales se estableció el rango desde el año 2014 hasta el año 2021, luego se seleccionaron solo artículos del cushuro y variedades obteniendo 11 y por materia seleccionada harina de cushuro, se registraron 4 artículos científicos.

Se aplicará la bitácora de análisis, que cumple documentar la forma de estudio y las reacciones del investigador aportando con anotaciones claras y concisas, que suelen llamarse “memos analíticos”, esta estrategia es un instrumento invaluable para la validez y confiabilidad del análisis (Hernández Sampieri, et al 2003).

La bitácora se escribe diariamente (anotando la fecha):

1. Anotaciones de autores, plataformas, métodos.
2. Técnicas o detalles sobre las investigaciones durante el proceso de búsqueda.
3. La relación con la investigación.
4. Ideas y comentarios de los investigadores (incluyendo diagramas, mapas conceptuales, figuras, matrices, etc.
5. Material de apoyo link para la identificación del estudio.
6. Informaciones relacionadas con descripciones preliminares, fisicoquímicas.

Por lo tanto, la bitácora nos ayuda a establecer la verosimilitud del investigador. Para el desarrollo de la investigación se determinó mediante una revisión de literaturas científica teniendo en cuenta de 6 años de antigüedad considerando artículos en bases de datos de revistas indexadas como Scopus, Science Direct, Scielo, Redalyc, Alicia Concytec, con una previa selección de ejemplares.

3.5.1. Selección de Información sistemática.

Se identificó artículos vinculados al tema de investigación publicadas en las bases de datos, mediante palabras claves, así como se detalla en la Tabla 02.

Tabla 2 Selección de fuentes en bases de datos electrónicos

N°	Fuentes electrónicas	Base de datos electrónicos
1	("Nostoc sphaericum")	Scopus
2	("Nostoc sphaericum")	Redalyc
3	("Cushuro") ("Nostoc sphaericum")	SciELO
4	("Proteína, hierro y calcio de Nostoc sphaericum "Cushuro")	Open Journal Systems

Fuente: Propia de la investigadora.

3.5.2. Búsqueda primaria de la información

Se realizó la búsqueda de información empleando las palabras claves donde se logró identificar un total de 42 revistas, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3 Estudios publicados y registrados de una búsqueda primaria

N°	Base de datos	Método	N° artículos
1	SciELO	Técnicas	18
2	Redalyc	Metodologías	12
3	Scopus	Propiedades fisicoquímicas	7
4	Open Journal Systems	Propiedades organolépticas	5
Total			42

Fuente: Propia de la investigadora.

3.5.3. Inclusión de artículos

Los estudios seleccionados para la inclusión que permitieron ser parte de la investigación fueron 11, se demuestran en la Tabla 04.

Tabla 4 Criterios de inclusión.

Base de datos	Criterio	Método	Ejemplares
SciELO	Castellano	Fisicoquímico	4
Redalyc	Castellano - ingles	Organolépticas	3
Alicia -Concytec	Castellano - ingles	Métodos y técnicas	4

Fuente: Propia de la investigadora.

3.6. Método de análisis de datos

Para el método se eligió el tipo exploratorio de: “Decisión Explorer”, por (Hernández Sampieri, et al 2003), dicho programa resulta una excelente herramienta de mapeo de categorías. Es muy versátil y útil para visualizar la asociación entre los estudios de investigaciones publicadas sobre todo las más importantes de una teoría exploratoria descriptiva.

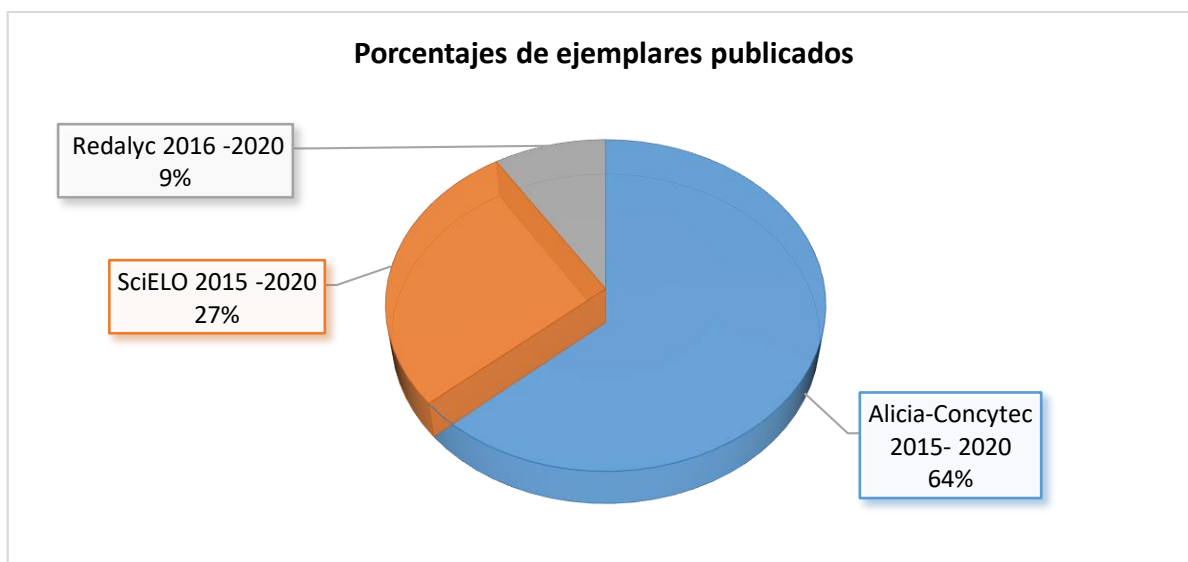
3.7. Aspectos éticos

Los resultados que se evaluaron en la exploración se avalan mediante la utilización de investigaciones realizadas por otros autores citados a lo largo de la investigación, se asume los principios básicos de la investigación, además no se originará perjuicios para los sujetos en los que se realiza la investigación ni para la sociedad. Por tanto, la finalidad del estudio y las consecuencias de sus resultados están en normas éticas fundamentales que son objeto del estudio, donde se aplica los principios morales en situaciones concretas.

IV. RESULTADOS

Como resultados de los 11 ejemplares de estudios que fueron publicados en las plataformas de acceso libres tenemos en la (Figura 1).

Figura 1 Artículos reconocidos en búsqueda de técnicas según año de publicación.



Fuente: Propia de la investigadora.

En la figura 1, se observa que las publicaciones han ido evolucionando sobre las técnicas del proceso del pan de molde, como alternativas viables para mejorar los procesos productivos alimentarios y evitar desnaturalización de las propiedades nutritivas (Garófalo Lucio & Lovato Bones, 2020). Luego de aplicar los criterios de selección e inclusión se determinó la cantidad de 11 artículos, donde se evalúan las diversas técnicas que se demuestra en la Tabla 5.

Tabla 5 Revisión Sistemática

4.1. Según el Objetivo General: Realizar una revisión sistemática de la literatura existente para identificar las principales formulaciones en elaborar un pan tipo molde a base de harina de cushuro.

Se muestran los resultados de la matriz de categorización con una revisión sistemática de búsqueda de ejemplares que se asemejan a la investigación

propuesta por el investigador identificando revistas publicadas en base de datos (plataformas) así como se muestra en la (Tabla 5).

De la (Tabla 05), se determinó el análisis de las respuestas al objetivo general y específico propuestas por el investigador y analizados meticulosamente, sobre las búsquedas de informaciones en plataformas y de estudios realizados en revistas indexadas con relación a las categorías y subcategorías, planteándose la respuesta al objetivo general con la búsqueda de información de 6 años de antigüedad, son estudios que se acercan más a lo que se persigue.

Se observó que las recolecciones de los diseños de estudios se clasifican por años, nombre de la investigación, metodologías, características sensoriales, características fisicoquímicas y las técnicas de proceso que hacen que las masas sean homogéneas debido a la fuerza de la levadura.

Las técnicas de las masas elaboradas deben ser de acuerdo a las formulaciones propuestas (Zegarra et al., 2019) ; así como los panes de molde luego del horneado difirieren en cuanto al color y afecta a la calidad, si bien esta característica no es medida analíticamente se pueden determinar mediante la observación directa.

Para que no afecte las formulaciones a las características nutricionales se debe evitar que contengan mayor porcentaje de cushuro, pues esta harina se caracteriza por poseer un color verdusco intenso y además porque durante el proceso de horneado se produce la reacción de Maillard o pardeamiento no enzimático, generalmente la masa de panes tradicionales se suelen utilizar desde tiempos de los romanos hasta la actualidad (Apaza Morocco et al., 2015) al hacer el uso de una harina de mayor contenido de proteínas y en ausencia de gluten, se debe llevar a una prolongación de tiempo de fermentación a 90 minutos para evitar inconvenientes con la textura, volumen y estructura de la miga.

4.2. Según el Objetivo Especifico 01: Determinar la existencia de investigaciones científicas que respalden el uso de formulaciones de un pan tipo molde con alto valor proteico.

Tabla 6 Técnicas de recolección de información

En la Tabla 6, se demuestra una búsqueda que se realizó a través de una información de fuentes de base de datos, Dina-Concytec, Scopus, Redalyc, Scielo, repositorios como centros de investigación y proyectos similares, con el fin de diseñar de manera idónea el estudio, donde los resultados fueron una búsqueda de estudios cualitativos.

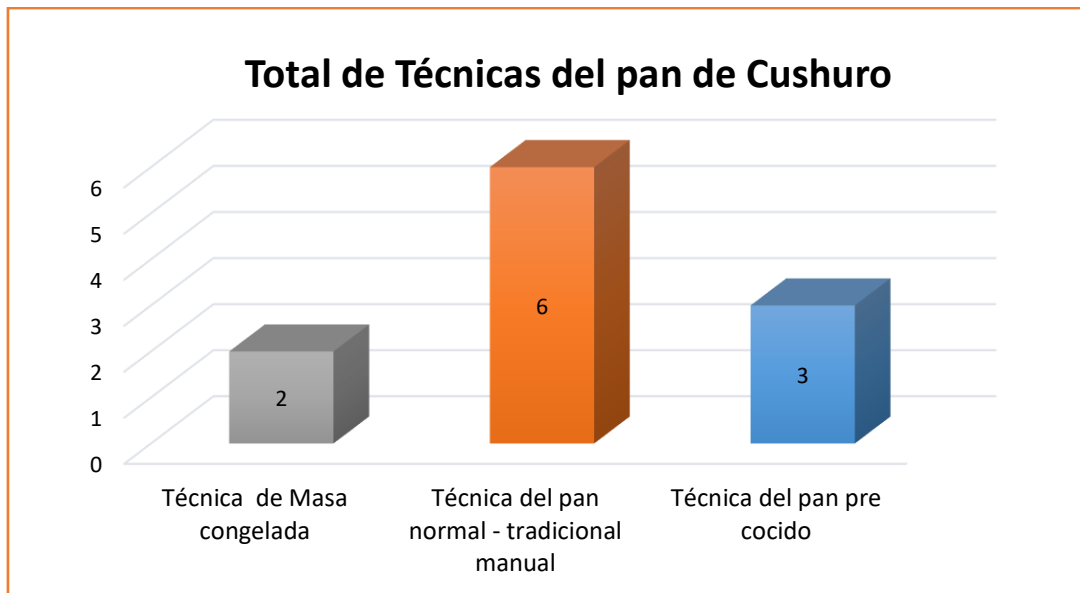
En las formulaciones deben de existir una buena correlación entre las mediciones sensoriales y las instrumentales utilizadas para identificar los descriptores sensoriales que mejor pudieran caracterizar al pan de molde. Para seleccionar la mejor formulación se debe complementar con la evaluación sensorial (Cuba Vilca & Lovon Castilla, 2018) y con panelistas semi entrenado ya que los investigadores han descrito que en la evaluación sensorial de panes es muy importante la preferencia de los consumidores tanto celíacos como no celíacos, está positivamente influenciada por los atributos sensoriales como la suavidad, uniformidad en la porosidad de la miga y sabor (Vargas Villena, 2016).

Las formulaciones deben ser definidas dentro de una escala hedónica como un indicador más de elecciones de formulaciones, como: “no me gusta ni me disgusta” y “me gusta moderadamente”, porque su valoración aproximada se encontró entre 8 -9 (Rodríguez et al., 2018).

4.3. Según el objetivo específico 02: Analizar las técnicas del manejo de las masas para un horneado adecuado evitando la desnaturalización de las propiedades alimenticias del pan de molde.

Para el desarrollo del trabajo se tuvo como fin revisar diferentes técnicas de proceso del pan de molde implicadas, para determinar la mejor técnica de horneado de pan, tenemos la (Figura 2) que nos demuestra la mejor técnica.

Figura 2 Resultado de la mejor técnica en el manejo de masa para un horneado y evitar desnaturalización de sus propiedades.



Fuente: Propia de la investigadora.

En la elección de la técnica según la (Figura 02), se determinó por referencia de estudios y artículos donde se encontraron tres técnicas que se utilizan en el manejo de masas y evitar que las propiedades nutricionales se desnaturalicen; tenemos la técnica de la masa congelada, técnica de la masa normal tradicional y la técnica de la masa pre cocida (León López & Urbina Castillo, 2015) citado por (Urquizo Carhuas, 2017). Técnicas que señalan diferentes procesos que conlleva cada una de estas apreciar las diferencias entre ellas mismas. Los fenómenos que ocurren en el horneado de la masa durante la cocción comienza a una T° de 30°C , donde la expansión del gas y producción de la muerte de microorganismos es de 45 a 50°C (Velásquez Pera & Obando Morales, 2017), al inicio se solubilizaría el almidón a 60 - 80°C , para la evaporación del agua y la formación de corteza se da a una temperatura de 120 a 160°C por un tiempo de 15 min. La técnica más idónea según (Rodríguez et al., 2018), respecto al horneado es la del pan tradicional.

En la masa congelada y del pan pre cocido tiende a tener una formación de dextrina en la corteza (clara y amarillenta) a partir de los 110 - 120°C ; la formación de dextrina parda se da a los 130 - 140°C ; la formación de caramelización (bronceamiento de la corteza) se da partir de los 140 - 150°C y a partir de los 150 – 180°C sería un producto crujiente y aromático (pardo oscuro); $>200^\circ\text{C}$ carbonización de las porciones (masa porosa y negra), perdiendo gran parte de nutrientes. Por lo cual la técnica del precocido se debe regir a una de las temperaturas antes dichas ya que

esta técnica lleva dos horneados donde el producto final debe ser más crujiente y aromático.

(León López & Urbina Castillo, 2015) indican que los procesos más característicos del pan de molde dentro del horno son:

- La inactivación de las levaduras que comienza a los 55°C.
- La caramelización de los azúcares y la coloración de la corteza.
- La gelificación del almidón la cual da proporcionalidad al producto final.

En la (Tabla 7) se distinguen los procesos de elaboración del pan de molde normal (tradicional), pan congelado y pan pre cocido (Arone Palomino, 2015).

Tabla 7 Procesos de técnicas en la fabricación de pan normal, congelado y pre cocido

En la técnica del pan normal es la forma tradicional manual, se observa que el proceso de elección de elaboración se adecúa mejor en una operación y tiene menores procesos, esto nos lleva que la inversión y el retorno de la misma será mayor por sus características de parámetros que presenta (Garófalo Lucio & Lovato Bones, 2020); las masas elaboradas manualmente se pueden emplear en la producción de pan congelado o pre cocido, siendo una opción viable y de alternativa se tiene como ejemplo a la operación de medianas y pequeñas empresas que han dejado de lado a la elaboración tradicional y que en la actualidad utilizan maquinaria muy especializada (Jurado et al., 2014). También se tiene en cuenta que la experiencia es un factor crítico puesto que al emplear tecnología y reemplazar a la elaboración tradicional se emplean mayores procesos y con ello mayor cantidad de controles (León López & Urbina Castillo, 2015), por lo cual se debe de tener la práctica y conocimiento para que el proceso no se salga de su formato indicada, la falta de experiencia afecta a una adecuada distribución en las áreas de procesos y originando productos de menor calidad organoléptica (Leiva Gonzánles & Sulluchuco Guerra, 2018).

La técnica de las masas congeladas; consisten en congelar masas y una vez formadas el proceso no aplaza mucho en el principio del proceso normal, pero se debe tener en cuenta algunas deferencias, tanto en la calidad como en la cantidad

de la materia prima e insumos (Leiva Gonzánles & Sulluchuco Guerra, 2018), como las temperaturas que intervienen en las masas sobre todo cuando son sometidas a la acción del frío, congelación, conservación y posteriormente a la descongelación.

Por consiguiente se señala que la congelación de masa es productiva y propicia para la elaboración de un pan tipo molde (Tunque Huamaní, 2017). Por lo tanto, una congelación de masas solo se justifica si su producción es pequeña (Espinoza Eusebio & Ludeña Ávalos, 2018). Gracias a la congelación, las pequeñas panaderías pueden disponer siempre de un gran surtido sin tener que elaborarlo a diario. (Espinoza Eusebio & Ludeña Ávalos, 2018) describen que la falta de conocimiento de la técnica de congelación puede llegar a acarrear, una mala calidad del pan de molde por desconocimiento, siendo necesario decir que aunque se conozca dicha técnica se debe aplicar correctamente, siendo esto un factor importante una vez que las masas son sometidas al proceso de congelación pierden volumen y baja su tamaño, teniendo características inadecuadas a la calidad del pan de molde en relación a las que no han sido congelados.

La técnica de pre cocido del pan de molde, se basa en el horneado de dos tiempos, una vez que en la primera cocción el pan ha coagulado y ha cogido estructura, se extrae del horno, se enfría y luego se congela (Tunque Huamaní, 2017); y las características en la primera fase son color blanco, su contenido de humedad y densidad es superior. Por consiguiente, en su segundo horneado durante 10 a 15 min. es decir, la segunda fase, el aspecto es igual al pan tradicional.

Donde la calidad del producto de un pan de molde se evalúa mejor para el pan congelado y pre cocido porque si bien el proceso de congelación implica ciertos cuidados en la producción, esto también conlleva a tener producto caliente en cada uno de los puntos de venta y en mayor número de oportunidades al día (Espinoza Eusebio & Ludeña Ávalos, 2018).

Con respecto a la producción de pan normal, se puede tener este mismo resultado, pero con la condición de implementar un centro de producción y ventas, esto es complejo puesto que involucra una alta inversión en cuanto a maquinaria, y los parámetros operacionales. Por tal posee baja probabilidad de éxito porque sería

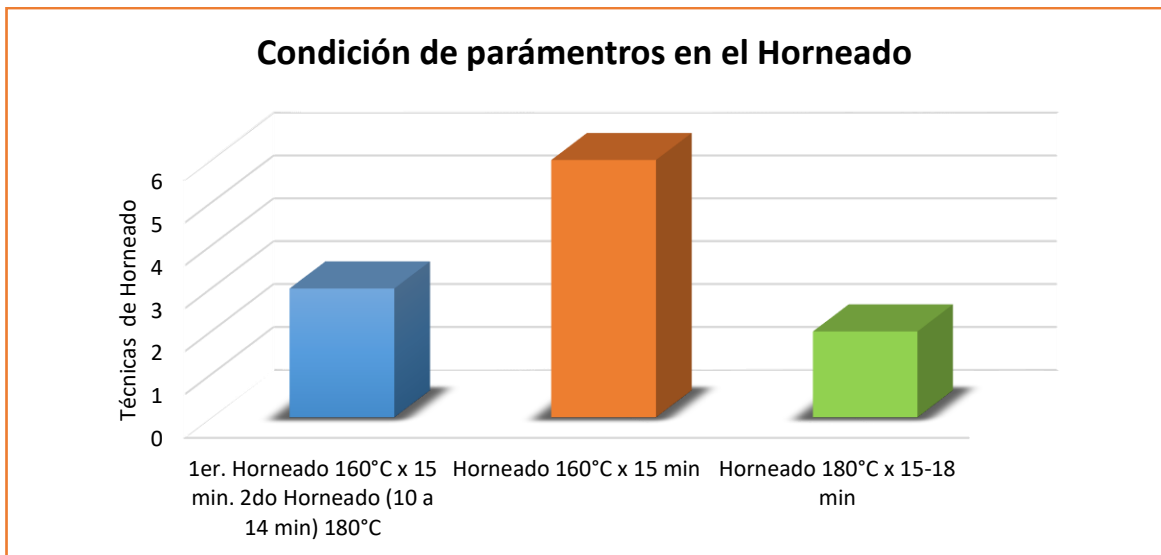
necesario la contratación de especialistas (maestros y técnicos panaderos) para cada una de las instalaciones, lo cual es complicado porque existe déficit de personal calificado ya que se estima un 60 % de especialistas en tienda de atención al público, esto quiere decir que el 40 % es personal especialista (Tunque Huamaní, 2017), así como lo son los maestros panaderos, permanecen más de un año en las compañías.

El resultado del análisis de las diferentes técnicas de producción de pan de molde con previo a la evaluación del proceso en la mejor opción es la producción de pan normal tradicional, técnica más básica en comparación a la producción de pan congelado o pre cocido. Esto se debe a que las operaciones necesitan mayor cuidado y un seguimiento constante por tal sale del entorno industrial, esto quiere decir que no somos especialistas, ni tampoco investigadores de mejorar técnicas (Vargas Villena, 2016).

También se tiene en cuenta que para las tres opciones de las técnicas, se toma como la mejor implementación la técnica de la masa normal, por basarse a la inversión y el retorno de la misma; y que la implementación de la técnica es normal esto implica menor riesgo porque se explora el impacto del producto y en sus clientes; y se podría emplear sus materiales y el uso de una sola maquinaria como base; y para una segunda fase que podría ser la implementación de tecnologías de congelación (Garófalo Lucio & Lovato Bones, 2020).

4.4. Según el objetivo específico 04: Evaluar las mejores condiciones de operación de horneado que permiten lograr altos porcentajes de proteínas y de bajo valor en carbohidratos.

Figura 3 Condiciones de operaciones de parámetros para el horneado.



Fuente: Propia de la Investigadora

Según la (Figura 03), demostramos los parámetros de tiempos y temperaturas en el manejo del horneado siendo el mejor parámetro el horneado de 160 °C con un manejo de tiempo de 15 min. según los estudios seleccionados concluyen que es un buen tiempo prolongado y una temperatura adecuada que trata de evitar la desnaturalización de las propiedades fisicoquímicas del pan de molde a base de harina de cushuro, por ejemplo el amasado intensificado es fundamental es decir debe ser un amasado rápido con alta velocidad ,si no fuera el caso y este amasado tiene mucho más tiempo, se oxigenaría mucho la masa lo que daría origen a tener una miga muy blanca, aunque se tiene cierta desventaja por ser más insípidos debido al sobado que se tiene sobre la masa manual y tradicional (Tunque Huamaní, 2017).

Se debe realizar un proceso continuo en todas las etapas de la panificación y es más favorable si este es mecanizado en todas sus fases, de modo que desde el amasado hasta la cocción inclusive todo el proceso se realiza de forma ininterrumpida. Esta forma de panificar es propia del sistema anglosajón en el que la tendencia general es la alta producción de un solo tipo de pan.

Por ejemplo en las condiciones de fermentación se deben tener parámetros que sean medibles lo cual llevaría a una masa más uniforme y adecuada con sus características nutricionales requeridas, (Garófalo Lucio & Lovato Bones, 2020)

indica que el empleo de masa madre, requiere de una elaboración previa de la misma (generalmente, el día anterior a su uso) y su conservación a temperatura de 5-6 °C (Velásquez Pera & Obando Morales, 2017) y el empleo de masa madre como un medio de fermentación son muy largas y claro que produce panes más aromáticos y de mejor conservación, pero este tipo de procesos está hoy día es muy limitado a algunas elaboraciones artesanales muy concretas que utilizan mayormente equipos por su ahorro de tiempo de amasado. Las muestras de masas para la elaboración del pan de molde se basan a formulaciones y a los diferentes porcentajes de sustitución de harina de trigo, dentro de los valores de gomosidad y masticabilidad deben de presentar valores favorables por lo que se puede afirmar que no se necesitará demasiada energía para que no se desintegren.

El horneado debe de ser 160-180 °C por 15 minutos, estando dentro de los rangos de temperatura y tiempo establecidos para los panes comunes, esta etapa es importante ya que debido a las altas temperaturas se elimina el agua presente en las masas, se gelatiniza el almidón y las proteínas se coagulan; estos conjuntos de reacciones contribuyeron con las características finales del pan de cushuro apto para su consumo (Urquizo Carhuas, 2017). Los factores más importantes dentro del proceso son los atributos que deben ser los más apreciados por los consumidores de acuerdo a los estudios obtenidos: sabor, olor y color, lo cual concuerda con reportes que afirman que el consumidor aprecia en un pan de molde por su sabor seguido de una textura (Velásquez Pera & Obando Morales, 2017). Para la determinación del tiempo de horneado se tuvo en consideración como principal criterio de inclusión, la recolección de información de ejemplares similares al estudio.

V. DISCUSIÓN

En la formación de la masa (Vargas Villena, 2016) indica que el agua es el vehículo de transporte muy importante para que los componentes se mezclen y formen una masa suave y homogénea, donde el almidón junto con el gluten da resultado más homogéneo a la masa. (Espinoza Eusebio & Ludeña Ávalos, 2018) en su publicación de su ejemplar muestra que la composición química proximal de los resultados de la harina de trigo se presentó porcentaje de humedad 12.75%, proteína 12.93%, cenizas 1.09%, grasa 1.21%, fibra 2.18%, carbohidratos 46.84%; los cuales cumplen con la norma del Codex Alimentarios de la Harina de trigo y de la tabla peruana nutricional del pan de molde (Anexo 05).

Los métodos para la elaboración de pan de molde a base de harina de cushuro estuvo definido por las consecuentes fases, se incorporan todos los componentes necesarios en la amasadora para el proceso del pan de molde, persistentemente se debe programar en primera velocidad inicial para tener un mejor control de tiempo (Cuba Vilca & Lovon Castilla, 2018). El mezclado depende cuando la masa adquiera el punto "liga o gluten", un indicador cuando la masa esta lista y posteriormente se detiene el amasado (Arone Palomino, 2015). Luego se procede a la división de pesos entre 300 a 350 gr. por molde, cuya finalidad es obtener un clima con una temperatura de 28 – 30 °C en los cuartos de fermentación, facilitando el crecimiento de la masa (Urquizo Carhuas, 2017). En la técnica del boleado se efectúa de carácter manual, apretando suavemente la porción de masa y dando un ligero inclinación de vuelta hacia dentro, hasta alcanzar una forma redonda y una extensión lisa alargada y se deja luego reposar en el molde de capacidad de 1 kg (Vargas Villena, 2016). Finalmente (Cuba Vilca & Lovon Castilla, 2018), definen que las masas se ubican en sus respectivos moldes engrasado para evitar alguna quemazón en el interior del molde. (Urquizo Carhuas, 2017), describe que los moldes se ubican en los coches o carritos panaderos, para asociarse a la cámara de fermentación a una humedad relativa de 69% y una T 31°C de por un tiempo aproximado de 1 hora y 40 minutos, esta técnica depende del proceder y avance de la masa con respecto al crecimiento de la masa en el molde. La altura que se recomienda es los 3 partes del tamaño del molde, pues en el horneado termina por crecer aún más. Siendo la técnica del proceso de obtener un volumen adecuado de

la masa de harina de cushuro (Velásquez Pera & Obando Morales, 2017). Luego son llevados a los moldes al horno rotatorio a una temperatura 180 °C por un tiempo de 15 minutos. La técnica del horneado de los panes después de su tiempo prolongado del cocinado y enfriado son sacados de sus moldes y colocados en fuentes secas y frías, y llevadas a una zona fresca, seca y libre de contaminación.

Los panes son rebanados y luego envasados en bolsas polipropileno litografiadas selladas con un amarre. Finalmente se procede a almacenar a temperatura ambiente, (Arone, 2015) describe que para alargar la vida útil del pan de molde de cushuro con una técnica de prevención con un adherente enzimático con el porcentaje del 0.010%, anti moho 0.003%, sal 0.020%, azúcar 0.080%, agua 0.500%, levadura seca 0.020, manteca 0.100, emulsionante 0.010 y harina de cushuro 0.05% (Cuba Vilca & Lovon Castilla, 2018).

En la formulación de la mezcla para la elaboración del pan de molde (León López & Urbina Castillo, 2015) a base de harina de cushuro es lograr un balance adecuado entre el buen nivel de proteína y la aceptabilidad, para ello se debe de valer de las características sensoriales (Apaza Morocco et al., 2015) y que se precisa normalmente en los valores enriquecidos o fortificados (Zegarra et al., 2019); como alimentos alternos que se usan para aumentar el contenido de proteína que recubren ser poco insípido ya que estos productos alternos modifican el sabor y la característica propia del alimento (Zegarra et al., 2019), para generar un alimento nuevo se debe optimizar la formulación que contraste adecuadamente el nivel alto de proteína como la aceptabilidad general del producto.

La harina de cushuro es diferente ya que a diferencia de las harinas convencionales que existen en el mercado, esta harina contiene un alto porcentaje de valor nutricional que aporta al desarrollo del ser humano inclusive doblando el porcentaje a la Quinoa y kiwicha las cuales cuentan un 15% de proteínas a diferencia del cushuro que es un 30 %, contiene también aminoácidos esenciales convirtiéndola incluso en un alimento con más proteína que la propia carne (Espinoza Eusebio & Ludeña Ávalos, 2018). Dentro de los análisis proximales para un pan de molde de cushuro óptimo. Debe contener 26.59% de humedad, 13.07% proteína, 2.25% grasa y carbohidratos 50,18%, ceniza 0.91%; según la NTP del pan de molde. El pan de molde común sólo tiene el 1.5% de grasa lo cual indica que es un pan de

molde óptimo por tener porcentaje de grasa de 2.25%, el cual se encuentra dentro del rango para panes de molde (MINSA, 2011).

Según (Cuba Vilca & Lovon Castilla, 2018), indica que las grasas presentes en el pan de molde; pueden sufrir un proceso de enranciamiento a consecuencia de la acción del aire o la luz, el pan tipo molde con pre mezcla tienden un poco a ser ácidos, debido que la pre mezcla proveniente de harinas de chíá, linaza y ajonjolí tiene en su composición lípidos de 39.5%. Según (Arone Palomino, 2015); para evitar problemas de acidez o enranciamiento se usa en la elaboración los antioxidantes, que son insumos que retardan el desarrollo de olores y sabores agrios en el producto final y durante la subsistencia del alimento.

El resultado de la evaluación de carbohidratos en el pan de cushuro contrastado a la norma técnica peruana del pan de molde (Anexo,04). El consumidor necesita saber más sobre las propiedades que el cushuro ofrece, por lo que un plan de educación y asesoría nutricional es necesario para el cliente (Espinoza Eusebio & Ludeña Ávalos, 2018). Hoy en día debemos concientizar a los jóvenes ya que carecen de hábitos alimenticios saludables en el cual se puede ver el déficit de aporte de nutrientes en su comida principales del día, con un 5 - 10% de pre mezcla presenta un menor contenido de carbohidratos. El contenido de carbohidratos en el pan de molde está en relación a los porcentajes que se utiliza, como se puede apreciar según (Vargas Villena, 2016) en sus resultados fisicoquímicos que reportaron porcentajes de proteína 21.3%, ceniza 2.9%, fibra 0.94%, carbohidratos 41.54%.

Según la investigación de (Espinoza Eusebio & Ludeña Ávalos, 2018) determinaron los porcentajes de 36.67% en carbohidratos, y (Apaza Morocco et al., 2015) demostraron características fisicoquímicas expresados en gramos, 30 g de proteína, 8.89 gr. de grasa, carbohidratos 14.92 gr., fibra 5.51gr. y energía 380 kcal por cada 100 gr. (león y Urbina, 2015) tuvieron resultados en Proteínas 12.94%, grasas 8.77%, carbohidratos 37.70%.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó la revisión sistemática de literaturas existentes en la búsqueda de información y la inclusión de ejemplares como se demuestra en la tabla 5 de anexos con diversos estudios y formulaciones, se realizaron tratamientos según (Apaza Morocco et al., 2015) donde determinaron diversas técnicas encontradas en la elaboración del pan de molde, técnicas como los procesos del pan normal, pan congelado y pan pre cocido, datos encontrados en los diversos estudios lo determinan en revistas indexadas de SciELO, Redalyc, Alicia – Concytec; siendo fermentados a diversas temperaturas de 30-35 minutos y a T° de horneados de 160 -180°C, (León López & Urbina Castillo, 2015).
2. Se determinó la existencia de las investigaciones científicas donde respaldaron las técnicas y formulaciones del pan de molde que contiene alto valor proteico, y bajo porcentaje de carbohidratos. Según (León López & Urbina Castillo, 2015) determinaron las características fisicoquímicas de proteínas 12.94%, grasas 8.77%, carbohidratos 37.70%, fibra 7.54%, humedad 31.06% y cenizas 2.11%, por otro lado, se tiene a (Apaza Morocco et al., 2015) determinaron en su estudio porcentajes de proteína al 8.89%, carbohidratos 14.92%, y (Rodríguez et al., 2018) determinaron porcentajes de fibra 7.67%, 2.32% de cenizas, 41.4% de carbohidratos; y (Tunque, 2017) en su análisis químico proximal de 13,07% de proteína, 2,25% de grasa, 51,18% de carbohidratos; a igual que (Velásquez Pera & Obando Morales, 2017) en su análisis de proteínas 30%, carbohidratos 50.18%, y componentes en vitaminas y aminoácidos.
3. Se analizaron las técnicas del pan normal, pan congelado y pan pre cocido determinándose la mejor técnica sistemática que es el pan normal según estudios demostrados en la TABLA 07 de anexos, (Velásquez Pera & Obando Morales, 2017) en el cual se determinó que la técnica en el proceso de elaboración del pan de molde debe tener un buen manejo de horneado para evitar la desnaturalización de las propiedades alimenticias siendo la

técnica del pan normal tradicional hecha a mano, que consiste en proteger sus propiedades nutricionales (Cuba Vilca & Lovon Castilla, 2018).

4. Se evaluó según la metodología sistemática de estudios las mejores condiciones de operaciones del horneado que permite lograr altos porcentajes de proteínas y de bajo valor en carbohidratos (Tunque Huamaní, 2017) y (Rodríguez et al., 2018) en su investigación del pan de molde enriquecido con torta extruida de (*Plukenetia volubilis l.*). (Vargas Villena, 2016) en su caracterización fisicoquímica de pan molde blanco y (Espinoza Eusebio & Ludeña Ávalos, 2018) en su producción y comercialización de harina de cushuro, para evitar desnaturalización de las propiedades fisicoquímicas del pan de molde enriquecido con harina de cushuro, que trata de repotenciar en sus propiedades nutricionales.

5. Se dio respuesta a las hipótesis planteada en el estudio de investigación que el proceso del pan tipo molde a base de harina de Cushuro (*Nostoc sphaericum*), que mediante estudios y aplicando la técnica de proceso del pan normal de forma manual y tradicional contiene mejores características organolépticas y químicas, y que mediante el uso de maquinarias las propiedades nutricionales son reducidas por las velocidades del uso de las maquinas (sobadoras), las formulación de sustitución parciales cuando mayor es la sustitución menor será la el contenido de carbohidratos.

VII. RECOMENDACIONES

- Se debe evaluar los tiempos de fermentación.
- Hacer estudios para la implementación de un área de producción de pan sin gluten.
- Se debe realizar estudios microbiológicos para determinar la vida útil del pan de molde.
- Elaborar un pan de molde a base de extracto del nostoc por ser un producto novedoso.
- Evaluar la rotación comercial en las plantas procesadoras.

REFERENCIAS

- Adriano Macha, W. (2019). Conocimiento y aceptabilidad de platos a base de nostoc "cushuro" como alternativa alimentaria en agentes comunitarios de salud en el distrito de Pueblo Libre, 2018. *Universidad Nacional Federico Villareal*, 81.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNF_a589f5eb6d56f47a4de71d80932ec7f0
- Alegre Coveñas, R. E., Ojeda Pereda, M. C., & Acuña Leiva, A. Y. (2020). Proximal analysis and analysis of iron and calcium content of dehydrated *Nostoc sphaericum* "cushuro" from laguna de conococha, Catac - Huaraz. *Ucv-Scientia*, 12-N°2, 13.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18050/ucvs.v.12i2.2607>
- Apaza Morocco, B. D., Hayqui Betancur, H., & Sumire Quenta, D. (2015). Partial replacement of wheat flour (*Triticum aestivum*) by quinoa flours (*Chenopodium Quinoa Wild*); cañihua (*Chenopodium pallidicaule*); and chia (*Salvia hispanica L.*) in breadmaking Chuta. *Revista de Investigación Universitaria*, 4(1), 21–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.17162/riu.v4i1.607>
- Arone Palomino, H. D. (2015). *Evaluación de las propiedades físicas, químicas y organolépticas del pan tipo molde enriquecido con harina de quinua (Chenopodium quinoa willd) y chia (salvia hispanica L.)*. 238.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAJ_afbfc090f1d804b19bbcb804aca5a4ab
- Asencio Carrillo, S., & Rubio Ponce, J. (2019). *Diseño y desarrollo de la producción de mermelada de cushuro (Nostoc commune) con guayaba (Psidium guajava)*. *Chimbote-2019*. (pp. 0–2).
<http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3233325>
- Bajaña Peralta, S. A., & Setti Chonillo, D. M. (2015). *Sustitución parcial de la harina de trigo por harina de Banano y su efecto en las propiedades fisicoquímicas del pan tipo molde* (p. 65).
<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/29851>
- Becerra-Absalón, I., & Tavera, R. (2009). Life cycle of *Nostoc sphaericum*

- (nostocales, cyanoprokaryota) in tropical wetlands. *Nova Hedwigia*, 88(1–2), 117–128. <https://doi.org/10.1127/0029-5035/2009/0088-0117>
- Besbes, E., Jury, V., Monteau, J. Y., & Le Bail, A. (2014). Effect of baking conditions and storage with crust on the moisture profile, local textural properties and staling kinetics of pan bread. *LWT - Food Science and Technology*, 58(2), 658–666. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.02.037>
- Bravo Perez, E. D., & Moreno Prada, L. J. (2015). Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del pan tipo molde con sustitución parcial de harina de chontaduro (*bactris gasipaes*) var. Rojo cauca. *Universidad de La Salle Bogotá*, 1–89. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/3%0AThis
- Cadena, M., Molina, D., Carvajal, A., Ontaneda, D., & Morales, E. (2013). Bioprospección de macrocolonias de *Nostoc* sp. En los andes Ecuatorianos. *Acta Botanica Venezuelica*, 36(2), 287–307. <https://www.jstor.org/stable/26611043>
- Capcha Orihuela, K., Naventa Villanueva, E., Rios Velasquez, C., & Sisa Huaccha, N. (2019). *Evaluación de tres niveles de temperatura de secado del cushuro (nostoc sp) en el color y porcentaje de proteína* (p. 42). <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/10059>
- Cappelli, A., Bettaccini, L., & Cini, E. (2020). The kneading process: A systematic review of the effects on dough rheology and resulting bread characteristics, including improvement strategies. *Trends in Food Science and Technology*, 104(August), 91–101. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.08.008>
- Cappelli, A., Oliva, N., & Cini, E. (2020). A systematic review of gluten-free dough and bread: Dough rheology, bread characteristics, and improvement strategies. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(18). <https://doi.org/10.3390/APP10186559>
- Carhuapoma, D. V., Valencia, N., Mayhua, P., & Sánchez, A. V. (2015). LEVELS OF FLOUR *Nostoc commune* ALGAE IN INCREASING IN GUINEA PIGS LIVE WEIGHT (*Cavia porcellus*) WEANED. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 9(2), 1–6. https://doi.org/10.5209/rev_rccv.2015.v9.n2.49588

- Cuba Vilca, A. M., & Lovon Castilla, Y. (2018). Formulación de una pre mezcla panadera a base de harina de semillas: chia (*salvia hispanica* L.), linaza (*linum usitatissimum* L.) y ajonjolí (*sesamum indicum* L.) para la elaboración de un pan tipo molde con bajo contenido de carbohidratos. *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, 1–166.
- Defilippi Portal, Pamella Francesca, Hurtado Salirrosas, V., Mendoza Vasquez, H., Morales Paico, N., & Negrini López, J. C. (2019). Quri: Galletas de avena enriquecidas con cushuro. In *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)* (p. 162). <http://hdl.handle.net/10757/626268>
- Espinoza Eusebio, L., & Ludeña Ávalos, J. (2018). Evaluación de la calidad del pan de molde enriquecido con harina de chía (*salvia hispánica* L.) desgrasada y sin desgrasar. *UNS*, 268. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3071>
- Gámbaro, A., Fiszman, S., Giménez, A., Varela, P., & Salvador, A. (2004). Consumer acceptability compared with sensory and instrumental measures of white pan bread: Sensory shelf-life estimation by survival analysis. *Journal of Food Science*, 69(9), 5. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2004.tb09957.x>
- Gámbaro, A., Varela, P., Giménez, A., Aldrovandi, A., Fiszman, S. M., & Hough, G. (2002). Textural quality of white pan bread by sensory and instrumental measurements. *Journal of Texture Studies*, 33(5), 401–413. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4603.2002.tb01356.x>
- García Bartra, S. K. (2020). Efecto de la sustitución parcial de gretina por harina de cushuro (*Nostoc commune vauch*) sobre las características nutricionales y físicas de gomitas comestibles a base de arandano (*Vaccinium myrtillus*) (Vol. 43, Issue 1, p. 7728). <https://doi.org/https://hdl.handle.net/20.500.12692/40826>
- Garófalo Lucio, H., & Lovato Bones, K. (2020). Desarrollo de un producto alimenticio a base de Cushuro (*nostoc commune*). 43(1), 84. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49647>
- Jurado, B., Fuertes, C., Tomas, G., Ramos, E., Arroyo, J., Cáceres, J., Inocente,

- M., Alvarado, C., Rivera, B., Ramírez, Ostos, & Cardenas. (2014). *Estudio fisicoquímico, microbiológico y toxicológico de los polisacáridos del nostoc commune y nostoc sphaericum*. Vol.17 Núm(Artículos), 8.
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/11310>
- Leiva Gonzánles, C., & Sulluchuco Guerra, P. (2018). Evaluación de la aceptabilidad del cushuro (*Nostoc sphaericum*) en preparaciones culinarias saladas y dulces, por estudiantes universitarios, Lima – 2018. In *Universidad Peruana Unión* (p. 117).
<http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1612>
- León López, A. A., & Urbina Castillo, K. Y. (2015). Formulación, evaluación nutricional y sensorial del pan de molde integral enriquecido con quinua (*chenopodium quinoa*), cañihua (*chenopodium pallidicaule*) y chia (*salvia hispánica L.*). *Universidad Nacional Del Santa*, 225.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAJ_afbfc090f1d804b19bbcb804aca5a4ab
- Maradiegue, D., Rossi, A., Salazar, D., Baca, A., & Bellido, D. (2019). *Pan de molde sin gluten a base de harina de Pituca* (p. 204). Universidad San Ignacio de Loyola. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/9315>
- Marinopoulou, A., Papadakis, D., Petridis, D., & Papageorgiou, M. (2020). Monitoring Staling of Packaged Sliced Pan Breads: Physicochemical Properties, Sensory Evaluation, and Consumer Preference. *Journal of Culinary Science and Technology*, 18(5), 396–412.
<https://doi.org/10.1080/15428052.2019.1640158>
- Marinopoulou, A., Petridis, D., & Raphaelides, S. N. (2019). Assessment of textural changes in sliced pan bread on aging using sensory and instrumental methods. *Journal of Food Processing and Preservation*, 43(7), 1–13.
<https://doi.org/10.1111/jfpp.13982>
- Mera Suárez, C. A. (2015). *Sustitución parcial de la harina de trigo por harina de maíz y su efecto en las propiedades fisicoquímicas del pan tipo molde*. 45.
<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/30061>

- Monteiro, J., Farage, P., Zandonadi, R. P., Botelho, R., de Oliveira, L., Raposo, A., Shakeel, F., Alshehri, S., Mahdi, W. A., & Araújo, W. (2021). A systematic review on gluten-free bread formulations using specific volume as a quality indicator. *Foods*, 10(3), 1–25. <https://doi.org/10.3390/foods10030614>
- Nakahodo Nakahodo, J., Ceras Quiñones, H. D., Higaonna Nakahodo, C., Sakihara Nakahodo, A., & Valverde Valverde, E. P. (2017). Mermelada de frutas enriquecida con Cushuro. In *Universidad San Ignacio de Loyola* (p. 226). <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/3267>
- Noriega Cardo, C. (2016). *Algas marinas para la alimentación de los peruanos*. 9556, 55–69. <http://ojs.revistaturismoypatrimonio.com/index.php/typ/article/view/25>.
- Pagasa Ccaihuari, L. A., Orihuela Huangal, L. A., Sosa Sosa, P. A., Ramos Bujaico, G., & Lazaro Vasquez, A. M. (2020). *Producción y comercialización de fideos largos enriquecidos con cushuro* (p. 358). <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/10193>
- Parafati, L., Restuccia, C., Palmeri, R., Fallico, B., & Arena, E. (2020). Characterization of prickly pear peel flour as a bioactive and functional ingredient in bread preparation. *Foods*, 9(9), 17. <https://doi.org/10.3390/foods9091189>
- Pérez-Lloréns, J. L. (2020). Microalgae: From staple foodstuff to avant-garde cuisine. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 21, 8. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100221>
- Ponce, E. (2014). Nostoc: Un alimento diferente y su presencia en la precordillera de Arica. *Idesia*, 32(2), 115–118. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292014000200015>
- Puchkova, T. V., Khapchaeva, S. A., Zotov, V. S., Lukyanov, A. A., & Solovchenko, A. E. (2021). Marine and freshwater microalgae as a sustainable source of cosmeceuticals. *Marine Biological Journal*, 6(1), 67–81. <https://doi.org/10.21072/MBJ.2021.06.1.06>
- Rodríguez, G., Avellaneda, S., Pardo, R., Villanueva, E., & Aguirre, E. (2018).

- Bread leaf enriched with extruded cake from sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.): Chemistry, rheology, texture and acceptability. *Scientia Agropecuaria*, 9(2), 199–208. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.02.04>
- Soncco Pacco, L. M., & Suasaca Belizario, M. (2020). *Efecto de la adición de harina de lenteja germinada (lens culinaris) en pan tipo molde sobre las características físicas, químicas, nutricionales y sensoriales* (p. 3). <http://hdl.handle.net/20.500.12773/11908>
- Tafur Medina, I. A., & Obregón Dionicio, E. D. (2019). Gomitas funcionales de cushuro (*nostoc commune*) enriquecida con aceite de sachá inchi (*plukenetia volubilis*) y spirulina (*arthrospira platensis*), con sabor a frutas. In *universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión* (p. 73). <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/4051>
- Tasiguano, B. L., Villarreal, C., Schmiele, M., & Vernaza, M. G. (2019). Effect of Cooking Time of Pumpkin (*Cucurbita maxima*) and the addition of Glucose Oxidase on the Increase of Resistant Starch in Loaf Bread. *Informacion Tecnologica*, 30(3), 167–178. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300167>
- Tunque Huamaní, D. (2017). *Formulación y elaboración de un pan de molde enriquecido con coca (erythroxylum coca), camote (ipomea batata) y quinua (chenopodium quinoa willd) aplicando superficie de respuesta*. 1, 1–75. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSJ_6a57ccaea812d79cec252e19f41e9c6a
- Urquiza Carhuas, O. G. (2017). *Evaluación de las características físicas y sensoriales del pan tipo molde con sustitución parcial de harina de trigo por papa nativa (solanum tuberosum) precocida*. 143.
- Vargas Villena, E. (2016). *Caracterización fisicoquímica de pan molde blanco con sustitución parcial de harina de pajuro (erythrina edulis)*. 136. <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/438>
- Velásquez Pera, M., & Obando Morales, L. E. (2017). *Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo por harina de alcachofa y harina de soja en la*

elaboración de pan de molde. 87(1,2), 153. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182019000500561>.

Vidal Esqueche, E., Lechuga Condori, J., Canchuricra Zavala, J., & Huiza Téllez, E. (2020). *Gelatina nutritiva de sabores tradicionales enriquecida con cushuro (Nostoc Commune Vauch)* (p. 419). Universidad San Ignacio de Loyola. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/10184>

Zegarra, S., Muñoz, A. M., & Ramos Escudero, F. (2019). Elaboration of a gluten-free bread based on cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) flour and sensory acceptability evaluation. *Revista Chilena de Nutrición*, 46(5), 561–570. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182019000500561>

AYÓN WU, J.A., 2017. *Implementación de un punto caliente para expendio de panadería en formato cash and carry* [en línea]. 2017. Peru - Lima: s.n. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3271>.

MESAS, J.M. y ALEGRE, M., 2002. El pan y su proceso de elaboración. *Ciencia Tecnología Alimentos* [en línea], vol. 3, no. 1135-8122, pp. 8. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72430508>.

SEOANE VIQUERIRA, R.M., 1997. Evolución del sector panadero: Técnicas actuales de panificación. *Ciencia y Tecnología Alimentaria* [en línea], vol. 1, no. 5, pp. 149-152. ISSN 1135-8122. DOI 10.1080/11358129709487575. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/11358129709487575>.

ANEXOS

Anexo A: 1 TABLAS

TABLA 1 Matriz de operacionalización de variables

Variables		Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de Medición
Variable independiente	Técnicas de elaboración de un pan tipo molde a base de harina de Cuzhuro	Según la Norma Técnica Peruana NTP 206.004 (INDECOPI, 1988), pan de molde es el producto obtenido por la cocción en moldes, de una masa fermentada hecha básicamente con harina de trigo, agua potable, sal, azúcar, levadura y manteca, pudiendo tener otros ingredientes y aditivos permitidos. (De la Cruz, 2009)	Indica los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, que tiene un pan de molde según las Normas Técnicas Peruanas, que el producto sea de calidad y no tenga alteraciones en el consumidor final.	Norma Técnica Peruana NTP 206.004 (INDECOPI, 1988)	Razón
Variables		Definición operacional	Indicadores	Escala de Medición	Escala de Medición
Variable Dependiente	Valor nutricional	<p>Características fisicoquímicas de un pan de molde: El pan es un alimento básico compuesto principalmente por harina de trigo, agua, levadura y sal. Este alimento múltiple tiene cualidades para la salud como un alto contenido en hidratos de carbono, proteínas, fibra, vitamina B y bajo porcentaje de grasa. Hoy en día hay muchas variedades y cada uno tienen unas características nutricionales.</p> <p>Características organolépticas del pan de molde: Las propiedades organolépticas del pan Las propiedades organolépticas son las características físicas de cualquier materia y que podemos percibir con nuestros sentidos: sabor, textura, olor y color. Se utilizan para evaluar materias sin instrumentos científicos y poder determinar si son óptimas para su finalidad.</p>	<p>Es un alimento básico que forma parte de la dieta tradicional en Europa, Medio Oriente, India, América y Oceanía. Se suele preparar mediante el horneado de una masa, elaborada fundamentalmente con harina de cereal, agua y sal.</p> <p>Su principal objetivo es favorecer las sensaciones que provoca un alimento ante el consumo humano. Como las propiedades organolépticas en color, sabor, textura y aroma.</p>	<p>Revisión de información: SciELO Redalyc Alicia - Concytec</p> <p>Revisión de información: SciELO Redalyc Alicia -Concytec</p>	<p>Razón</p> <p>Razón</p>

Fuente: Propia de la investigadora.

ANEXO:02

Ejemplares incluidos en la investigación

Tabla 5. Revisión Sistemática

N°	TITULO DE INVESTIGACIÓN	AÑO	AUTOR	PLATAFORMAS	TIPO DE DISEÑO DE ESTUDIO	METODOLOGÍA	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	TÉCNICA DE ELABORACIÓN
1	Formulación, Evaluación Nutricional Y Sensorial Del Pan De Molde Integral Enriquecido Con Quinoa (<i>chenopodium Quinoa</i>), Cañihua (<i>chenopodium Pallidicaule</i>) Y Chia (<i>salvia Hispánica L.</i>).	2015	León López, Alicia A. y Urbina Castillo Karen	Alicia -Concytec	Exploratorio	Cuantitativa	Aceptabilidad general de 4,6 / 5 puntos de una escala hedónica lo que equivalió a un "me gusta mucho". fue del 60% y 87% de aceptación sensorial	Proteínas 12.94%, grasas 8.77%, carbohidratos 37.70%, fibra 7.54%, humedad 31.06% y cenizas 2.11%.	Masa congelada
2	Sustitución parcial de la harina de trigo (<i>Triticum aestivum</i>) por las harinas de quinoa (<i>Chenopodium Quinoa Wild</i>); cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule</i>); y chía (<i>Salvia hispanica L.</i>) en la elaboración de pan Chuta.	2016	Apaza Morocco, Bety Daysi; Hayqui Betancur, Haydee Sumire ;Quenta, Daniel	SciELO	Experimental.	Cuantitativa, método directo.	El tratamiento más aceptable fue el tratamiento 1, con 23% de cañihua, 17 % de quinoa y 40%	En el análisis proximal del producto final se determinó que el pan aporta un promedio de 30 g de proteína, 8.89 g de grasa, carbohidratos 14.92, fibra 5.51 y energía 380 kcal por cada 100 g	Técnica del pan pre cocido

3	Elaboración de un pan apto para celíacos a base de harina de cañihua (<i>chenopodium Pallidicaule Aellen</i>) y evaluación de su aceptabilidad sensorial.	2018	Zegarra, Saby Muñoz, Ana María Ramos Escudero, Fernando	Alicia -Concytec	Experimental	Método Directo, analítico, prospectivo longitudinal, parámetro de horneado de 178 °c x 25 min.	Aceptabilidad general de 4,6 / 5 puntos de una escala hedónica lo que equivalió a un “me gusta mucho”. Fue del 40% y 84% de aceptación sensorial	El análisis proximal del pan de Cañihua mostró un contenido de proteínas de 12,63%, grasa 12,58% cenizas 1,97%, fibra dietaria 5,34 %, carbohidratos 67,52% y una humedad del 20,96%	
4	Pan de molde enriquecido con torta extruida de sacha inchi (<i>Plukenetia volubilis</i> L.)	2018	Rodríguez, Gilbert; Avellaneda, Sharom; Pardo, Raiza Villanueva, Eudes; Aguirre, Elza	SciELO	Experimental	Análisis estadístico, con horneado fue a 180 °c por 20 minutos	El análisis sensorial reveló la existencia de diferencias significativas ($p < 0.05$) para los atributos de apariencia, color, aroma, textura y sabor a partir de un nivel de 8.3%	Humedad, 10.34% de proteínas, 3.82% de fibra, 7.67% de grasa, 2.32% de cenizas, 51.4% de carbohidratos y 315.99 Kcal	Técnica del pan pre cocido
5	Formulación y elaboración de un pan de molde enriquecido con coca (<i>Erythroxylum coca</i>), camote (<i>Ipomea</i>	2017	Tunque Huamaní, Dine	Alicia -Concytec	Experimental	Análisis estadístico, diseño de mezclas por D-optimal	Las propiedades sensoriales de color y sabor de las dieciséis formulaciones evaluadas cumplieron	Humedad del 26,59%, 13,07% de proteína, 2,25% de grasa, 57,18% de carbohidratos y 0,91% de cenizas	Técnica del pan normal en la forma tradicional manual

	<i>batata</i>) y quinua (<i>Chenopodium quinoa Willd</i>) aplicando superficie de respuesta						con las normas y fueron aceptadas.		
6	Evaluación de la calidad del pan de molde enriquecido con harina de chía (<i>salvia hispánica L.</i>) desgrasada y sin desgrasar	2018	Espinoza Eusebio lisette K. y Ludeña Ávalos Fredy Jonathan	SciELO	Experimental	Análisis estadístico, correlacional	Se determinó la mejor sustitución mediante el análisis sensorial, análisis nutricionales y mayor tiempo de vida útil (16 días) según el tratamiento T9, el pan de molde enriquecido con (7.5% de harina de chía desgrasada y 92.5% harina de trigo)	Mejores tratamientos T3 (7.5% H. Chía sin desgrasar y 100% H. Trigo) y T9 (7.5% H. Chía desgrasada y 100% H. Trigo) fue de 30.39% y 30.78% de humedad, 12.82% y 15.44% de proteína, 3.61% y 4.15% de ceniza, 11.08% y 8.64% de grasa, 3.81% y 6.32% de fibra, 39.39% y 36.67% de carbohidratos.	Técnica del pan normal en la forma tradicional manual
7	Formulación de una premezcla panadera a base de harina de semillas: Chia (<i>Salvia</i>	2018	Cuba Vilca Ana Maria y Lovon	Redalyc	Experimental	Diseño de mezclas simplex laticce y Análisis estadístico	Se determinó la estabilidad del producto en base a los resultados del análisis	Se obtuvo una acidez de 0.0081 % de ácido sulfúrico y pH de	Técnica del pan normal en la forma tradicional manual

	<i>hispánica L.</i>), Linaza (<i>Linum usitatissimum L.</i>) Y Ajonjolí (<i>Sesamum indicum L.</i>) para la elaboración de un pan tipo molde con bajo contenido de carbohidratos		Castilla Yovana				sensorial, estableciendo una vida útil de Aproximadamente 20 días.	6.0, estos valores están dentro del límite máximo permitido, fibra 2.9 %, carbohidratos 51%	
8	Evaluación de las propiedades físicas, químicas y organolépticas del pan tipo molde enriquecido con harina de quinua (<i>chenopodium quinua willd</i>) y Chia (<i>salvia hispánica L.</i>)	2015	Arone Palomino, Herson Danny	Redalyc	Experimental	Diseño de mezclas y Análisis estadístico	La mejor formulación fue del tratamiento al 20%, el cual obtuvo la mejor calificación de los panelistas, por su color, sabor, gomosidad y apariencia general	Se obtuvo, proteína 14.22 %, carbohidrato 55%, ceniza 3.41% fibra 14% , lípidos 10.17%, pH de 6	Masa congelada
9	Caracterización fisicoquímica de pan molde blanco con sustitución parcial de harina de pajuro (<i>erythrina edulis</i>)	2016	Vargas Villena, Emigdio	Alicia-Concytec	Experimental	Diseño correlacional mixto y análisis estadístico.	Los tratamientos 3 y 5 obtuvieron mejor aceptabilidad tanto color, textura, olor.	Proteína de 21.3%, ceniza 2.9%, fibra 0.94%, carbohidratos 61.54%	Técnica del pan pre cocido

10	Evaluación de las características físicas y sensoriales del pan tipo molde con sustitución parcial de harina de trigo por papa nativa (<i>Solnaum Tuberosum</i>) precocida	2017	Urquiza Carhuas, Omar	SciELO	Experimental	Diseño Compuesto Central Rotable y análisis estadístico	En la evaluación de las características sensoriales, tuvo mayor aceptación por parte de 30 jueces el resultado T3.	Se obtuvo humedad al 30%, volumen 93%	Técnica del pan normal en la forma tradicional manual
11	Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo por harina de alcachofa y harina de soja en la elaboración de pan de molde.	2017	Velásquez Pera, Maricruz; Obando Morales, Luis Eduardo	Redalyc	Experimental	Diseño factorial con superficie de respuesta y análisis estadístico	El producto goza de aceptabilidad del público en especial las formulaciones 2 (0.9% de Harina de alcachofa y 6.9% de harina de soya) y 6 (6% de Harina de alcachofa y 4% de harina de soya)	Se obtuvo humedad de 29.1%, ceniza 2.21%, proteína 13.03%, fibra 5.38% .	Técnica del pan normal en la forma tradicional manual

Fuente: Propia de la investigadora

Anexo:03

Metodología de investigación que se persigue.

Tabla 6. Técnicas de recolección de información

Nº	Tipo de investigación	Descriptiva
1	Fuentes de información	<p>Nivel 1.- La compilación de las investigaciones y análisis de revisiones bibliográficas en plataformas, base de datos y estudios publicados en revistas indexadas realizadas con anterioridad en internet con una antigüedad desde el año 2015 -2020.</p> <p>Nivel 2.- Que se obtienen a partir de una búsqueda de ejemplares y siendo seleccionadas mediante una inclusión de estudios que se asemejan al estudio descriptivo sistemática propuestas y aplicando un diseño experimental descriptivo y de análisis estudio, mediante una aplicación de búsqueda de estudios que sirvieron como fuentes de datos que ayudo a las discusiones y conclusiones al proponer el estudio descriptivo con la finalidad de conocer las exigencias del conocimiento en el pan de molde a base de cushuro.</p>
2	Técnicas de recolección de datos	Se empleó la técnica de la observación.
3	Instrumentos aplicados	Revisión de artículos y estudios publicados en plataformas y revistas indexadas.
4	Aplicación	Abril a Julio.

Fuente: Propia de la investigadora.


Anexo:04

Tabla 7. Procesos de técnicas en la fabricación de pan normal, congelado y pre cocido.

Pan Normal	Pan Congelado	Pan Pre Cocido
Almacenamiento M.P. (18 °C)	Almacenamiento M.P. (18 °C)	Almacenamiento M.P. (18 °C)
Pesado	Pesado	Pesado
Amasado (9 °C)	Amasado (9 °C)	Amasado (9 °C)
Sobado (18 °C)	Sobado (22 °C)	Sobado (22 °C)
Dividido / Boleado	Dividido / Boleado	Reposo (algunos productos)
Reposo (15 min)	Formado	Dividido / Boleado
Formado	Congelación (-18 °C)	Reposo
Fermentación (1.5 h a 28 °C)	Almacenamiento (-18 °C)	Formado
Corte	Descongelado (5-24 °C)	Fermentación (2.5 h a 28 °C)
Horneado 160°C x 15 min.	Fermentación (1.5 h a 28 °C)	Corte
PAN DE MOLDE	Corte	1er Horneado (12 min) 150°C
	Horneado 180°C x 15-18 min	Enfriado (18 min a 30 °C)
	PAN DE MOLDE	Congelación (-18 °C)
		Almacenamiento (-18 °C)
		Descongelado (5-24 °C)
		2do Horneado (10 a 14 min) 180°C
		PAN DE MOLDE

Fuente: Propia de la investigadora.

NORMA TÉCNICA PERUANA DEL PAN DE MOLDE

LIMA - PERU INSTITUCION TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE NORMAS TÉCNICAS (ITINTEC)	PERU NORMA TÉCNICA NACIONAL	PAN DE MOLDE: PAN BLANCO, PAN INTEGRAL Y SUS PRODUCTOS TOSTADOS	ITINTEC 206.004 Julio, 1988
	1. NORMAS A CONSULTAR		
	ITINTEC 202.005 LECHE EN POLVO. ITINTEC 205.027 HARINA DE TRIGO PARA CONSUMO DOMESTICO Y USO INDUSTRIAL. ITINTEC 206.006 PRODUCTOS DE PANADERIA. Extracción y preparación de la muestra para laboratorio. ITINTEC 206.007 PRODUCTOS DE PANADERIA. Determinación del porcentaje de cenizas. ITINTEC 206.008 PRODUCTOS DE PANADERIA. Determinación del porcentaje de acidez titulable. ITINTEC 206.011 BIZCOCHOS, GALLETAS, PASTAS Y FIDEOS. Determinación de humedad. ITINTEC 209.002 MANTECAS. ITINTEC 209.016 SAL PARA USO EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA. ITINTEC 209.038 NORMA GENERAL PARA EL ROTULADO DE ALIMENTOS ENVASADOS. ITINTEC 209.180 LEVADURA INDUSTRIAL PARA PANIFICACION. Definiciones y requisitos. ITINTEC 205.040 HARINAS SUCEDANEAS DE LA HARINA DE TRIGO. Generalidades. ITINTEC 207.003 AZUCAR REFINADO INDUSTRIAL. ITINTEC PE-009-86 ROTULADO DE PRODUCTOS ENVASADOS.		
	2. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION		
	2.1 La presente norma establece las definiciones y requisitos que debe cumplir el pan de molde, tanto blanco como integral, así como el pan tostado que tiene a los mencionados como producto anterior.		
	3. DEFINICIONES		
	3.1 Pan de molde.- Es el producto obtenido por la cocción en moldes, de una masa fermentada hecha básicamente con harina de trigo, agua potable, sal, azúcar, levadura y manteca, pudiendo tener otros ingredientes y aditivos permitidos.		
	3.1.1 Pan integral.- Es el pan de molde elaborado con harina integral.		
	3.1.2 Pan blanco.- Es el pan de molde elaborado con harina, con un máximo de 82% de extracción.		
	3.1.3 Pan corriente.- Es el pan de molde elaborado con harina de más de 82% hasta 86% de extracción.		
	3.2 Pan tostado de molde.- Es el producto que como producto anterior		

NORMA TECNICA PERUANA DEL TRIGO

NORMA DEL CODEX PARA LA HARINA DE TRIGO

CODEX STAN 152-1985

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

- 1.1 La presente Norma se aplica a la harina de trigo para el consumo humano, elaborada con trigo común, *Triticum aestivum* L. o con trigo ramificado, *Triticum compactum* Host., o una mezcla de los mismos, que ha sido preenvasada y está lista para la venta al consumidor o está destinada para utilizarla en la elaboración de otros productos alimenticios.
- 1.2 No se aplica:
- a ningún producto elaborado con trigo duro, *Triticum durum* Desf., solamente o en combinación con otros trigos;
 - a la harina integral, a la harina o sémola de trigo entero, a la harina fina de trigo común *Triticum aestivum* L., o trigo ramificado *Triticum compactum* Host., o una mezcla de los mismos;
 - a la harina de trigo destinada a utilizarse como aditivo en la elaboración de la cerveza o para la elaboración del almidón y/o el gluten;
 - a la harina de trigo destinada a la industria no alimentaria;
 - a las harinas cuyo contenido de proteínas se haya reducido o a las que, después del proceso de molienda, hayan sido sometidas a un tratamiento especial que no sea el de secado o blanqueado, y/o a las cuales se les hayan agregado otros ingredientes distintos de los mencionados en las secciones 3.2.2 y 4.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 Definición del producto

Por harina de trigo se entiende el producto elaborado con granos de trigo común, *Triticum aestivum* L., o trigo ramificado, *Triticum compactum* Host., o combinaciones de ellos por medio de procedimientos de trituración o molienda en los que se separa parte del salvado y del germen, y el resto se muele hasta darle un grado adecuado de finura.

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 Factores de calidad – generales

- 3.1.1 La harina de trigo, así como todos los ingredientes que se agreguen, deberán ser inocuos y apropiados para el consumo humano.
- 3.1.2 La harina de trigo deberá estar exenta de sabores y olores extraños y de insectos vivos.
- 3.1.3 La harina de trigo deberá estar exenta de suciedad (impurezas de origen animal, incluidos

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 Factores de calidad – generales

- 3.1.1 La harina de trigo, así como todos los ingredientes que se agreguen, deberán ser inocuos y apropiados para el consumo humano.
- 3.1.2 La harina de trigo deberá estar exenta de sabores y olores extraños y de insectos vivos.
- 3.1.3 La harina de trigo deberá estar exenta de suciedad (impurezas de origen animal, incluidos insectos muertos), en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

3.2 Factores de calidad – específicos

3.2.1 Contenido de humedad 15,5 % m/m máximo

Para determinados destinos, por razones de clima, duración del transporte y almacenamiento, deberían requerirse límites de humedad más bajos. Se pide a los gobiernos que acepten esta Norma que indiquen y justifiquen los requisitos vigentes en su país.

3.2.2 Ingredientes facultativos

Los siguientes ingredientes pueden agregarse a la harina de trigo en las cantidades necesarias para fines tecnológicos:

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

4.1	Enzimas	Nivel máximo en el producto terminado
4.1.1	Amilasa fúngica de <i>Aspergillus niger</i>	BPF
4.1.2	Amilasa fúngica de <i>Aspergillus oryzae</i>	BPF
4.1.3	Enzima proteolítica de <i>Bacillus subtilis</i>	BPF
4.1.4	Enzima proteolítica de <i>Aspergillus oryzae</i>	BPF
4.2	Agentes para el tratamiento de las harinas	Nivel máximo en el producto terminado
4.2.1	Ácido ascórbico L. y sus sales de sodio y potasio	300 mg/kg
4.2.2	Hidrocloruro de L.-cisteína	90 mg/kg
4.2.3	Dióxido de azufre (en harinas utilizadas únicamente para la fabricación de bizcochos y pastas)	200 mg/kg
4.2.4	Fosfato monocálcico	2 500 mg/kg
4.2.5	Lecitina	2 000 mg/kg
4.2.6	Cloro en tortas de alto porcentaje	2 500 mg/kg
4.2.7	Dióxido de cloro para productos de panadería crecidos con levadura	30 mg/kg
4.2.8	Peróxido benzoílico	60 mg/kg
4.2.9	Azodicarbonamida para pan con levadura	45 mg/kg

5. CONTAMINANTES

5.1 Metales pesados

La Harina de trigo deberá estar exenta de metales pesados en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

5.2 Residuos de plaguicidas

La harina de trigo se deberá ajustar a los límites máximos para residuos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

5.3 Micotoxinas

La harina de trigo deberá ajustarse a los límites máximos para micotoxinas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

6. HIGIENE

6.1 Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de esta Norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas del *Código Internacional de Prácticas Recomendado – Principios Generales de Higiene de los Alimentos* (CAC/RCP 1-1969) y otros códigos de prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean pertinentes para este producto.

6.2 En la medida de lo posible, con arreglo a las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de materias objetables.

6.3 Cuando se analice mediante métodos apropiados de muestreo y análisis, el producto:

- deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud;
- deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y
- no deberá contener ninguna sustancia procedente de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.

7. ENVASADO

7.1 La harina de trigo deberá envasarse en recipientes que salvaguarden las cualidades higiénicas, nutritivas, tecnológicas y organolépticas del producto.

7.2 Los recipientes, incluido el material de envasado, deberán estar fabricados con sustancias que sean inocuas y adecuadas para el uso al que se destinan. No deberán transmitir al producto ninguna sustancia tóxica ni olores o sabores desagradables.

7.3 Cuando el producto se envase en sacos, éstos deberán estar limpios, ser resistentes, y estar bien cosidos o sellados.

8. ETIQUETADO

Además de los requisitos de la *Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados* (CODEX STAN 1-1985) deberán aplicarse las siguientes disposiciones específicas:

8.1 Nombre del producto

8.1.1 El nombre del producto que deberá aparecer en la etiqueta será "harina de trigo".

8.2 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor

La información relativa a los envases no destinados a la venta al por menor deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañan, salvo que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán aparecer en el envase. No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán ser sustituidos por una marca de identificación, siempre que tal marca sea claramente identificable con los documentos que acompañen al envase.

9. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo.

APÉNDICE

En los casos en que figure más de un límite de factor y/o método de análisis se recomienda encarecidamente a los usuarios que especifiquen el límite y método de análisis apropiados.

Factor/Descripción	Límite	Método de análisis
CENIZA	A gusto del comprador	AOAC 923.03 ISO 2171:1980 Método ICC No. 45A14 (1990)
ACIDEZ DE LA GRASA	Máx. 70 mg por 100 g de harina respecto a la materia seca expresada como ácido sulfúrico - 0 - Se necesitará no más de 50 mg de hidróxido de	Método ISO 7305 (1988) - 0 - AOAC 939.05
PROTEINA (N x 5,7)	Min. 7,0 % referido al peso del producto seco	ICC 105/1 - Método de determinación de la proteína bruta en cereales y productos a base de cereales para alimentos de consumo humano y piensos, utilizando catalizador de selenio/cobre (Método del Tipo I)
SUSTANCIAS NUTRITIVAS ,, vitaminas ,, minerales	De conformidad con la legislación del país en que se vende el producto	No se ha definido ningún método
TAMAÑO DE LAS PARTICULAS (GRANULOSIDAD)	El 98 % o más de la harina deberá pasar a través de un tamiz (No. 70) de 212 micras	AOAC 985.22

Anexo :07

TABALA NUTRICIONAL: PAN DE MOLDE

Energía 326 kcal	Necesitamos una media de 2000 calorías por día. 100 gramos de Pan de molde tienen 326 calorías, el 16% de tu total calórico necesario al día.	
Carbohidratos 54,6 gr 100 gramos de Pan de molde contienen el 18% de tu total diario necesario: 54,6 gramos de carbohidratos.	Azúcar 0 mg Pan de molde no tiene azúcar	Fibra 1,1 g Un adulto medio necesita 25 gramos de fibra al día. 100 gramos de Pan de molde tienen 1,1 gr de fibra dietética, el 4% de tu total diario necesario.
Sodio 302 mg 100 gramos de Pan de molde contienen el 20% de tu total diario necesario: 302 miligramos de Sodio.	Agua 29,20 g 100 gramos de Pan de molde contienen 29,20 gramos de agua, el 29% del peso total.	Proteína 4,30 g 100 gramos de Pan de molde contienen el 8% de tu total diario necesario: 4,30 gramos de proteína.

Vitamina A

493 IU

La Vitamina A es una vitamina soluble en grasa cuya absorción pasa a través del proceso digestivo. Después, esta vitamina puede ser usada para el funcionamiento corporal o es enviado para almacenar en el hígado y las células grasas. 493 UI de Vitamina A pueden encontrarse en cada 100 gramos de Pan de molde, el 16% de la ingesta diaria recomendada de Vitamina A.

Vitamina C

1,7 mg

La Vitamina C, también conocida como ácido ascórbico, abunda en frutas y verduras. La Vitamina C es una vitamina soluble en agua, lo que significa que tu cuerpo no necesita almacenarla. También ayuda a que se produzca menos estrés oxidativo en el cuerpo y disminuye el riesgo de cáncer. En 100 gramos de Pan de molde, puedes encontrar 1,7 miligramos de Vitamina C. Proporciona el 3% del valor diario recomendado para un adulto medio.

Vitamina B-3

1,4 mg

La Vitamina B3 es una de las vitaminas B solubles en agua. Es también conocida como niacina (ácido nicotínico) y juega un rol importante en la reducción del riesgo de enfermedades como el Cáncer y la Diabetes. En 100 gramos de Pan de molde, puedes encontrar 1,4 miligramos de Vitamina B-3. Proporciona el 7% del valor diario recomendado para un adulto medio.

Vitamina B-9

33 µg

El ácido fólico (Vitamina B9) es esencial para un correcto funcionamiento del cuerpo y una vida saludable. Juega un importante rol en el mantenimiento saludable del sistema digestivo, pelo, piel, articulaciones y ojos. 100 gramos de Pan de molde contienen 33 microgramos de Vitamina B-9, el 8% del valor diario recomendado para un adulto.