

FORTIFICACIÓN DE HARINAS MEDIANTE HARINA DE ROSAS PARA AUMENTAR LA INGESTA DE ANTIOXIDANTES

Dr. Mauricio Piñón Vargas

Universidad del Valle de Puebla

mauricio.vargas@uvp.edu.mx

ORCID: 0000-0002-2386-6910

Mtro. Jair Emmanuel Onofre Sánchez

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

jair_onofre6570@uaeh.edu.mx

ORCID:0000-0002-9484-8947

Dr. Juan Ramírez Godínez

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

juan_ramirez@uaeh.edu.mx

ORCID:0000-0001-7718-0546

Introducción

Durante los últimos años se han desarrollado diferentes proyectos de investigación con el fin de desarrollar harinas alternativas que permitan aumentar el contenido nutricional de los productos desarrollados a base de trigo, encontrando diversas metodologías y aplicando diversos tipos de tecnología con este fin.

La harina de trigo es un alimento ampliamente consumido en todo el mundo

y los productos derivados de él, como galletas, pan, pasteles, pastas, entre otros, tienen gran popularidad.

Diversas fuentes de información mencionan problemas de salud a causa de la alimentación, encontrando una oportunidad de mejorar la salud de las personas, mejorando los productos que consumen, por lo que mejorar la calidad nutrimental de los productos derivados de la harina de trigo, ayuda a conservar la salud de las personas.

Existen diversos métodos y fuentes alimenticias alternativas para poder enriquecer a la harina de trigo como lo son granos, vegetales, frutas e inclusive las flores, siendo este último producto la base de esta revisión ya que contiene una gran cantidad de antioxidantes, necesarios para el ser humano para reducir el riesgo de generar Cáncer a causa de estrés oxidativo.

El presente proyecto hace una revisión de los proyectos realizados desde el 2015 sobre la tecnología para la realización de harinas alternativas, el impacto de la deshidratación sobre el contenido de nutrientes, las formas de elaboración y de prueba de los productos realizados con harinas alternativas para determinar composición final y grado de aceptación, así como se realiza la revisión de proyectos en los cuales se utilizan flores para la realización de productos alimenticios.

El presente marca la revisión necesaria para la realización del proyecto donde se fortificará harina de trigo con harina de pétalos de rosa para aumentar la ingesta de este importante producto para la salud del ser humano.

Desarrollo

En primer lugar se tiene en el año 2015, la investigación denominada “Elaboración y Evaluación nutricional de un cupcake a base de harina de achira (*Canna edulis*) fortificado con harina de garbanzo (*Cicer arietinum L*) y papaya (*Carica papaya*)” realizada por Mayra Rosa Torres Alberca en la provincia de Riobamba, Ecuador bajo la tutela de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

El objetivo de la investigación fue documentar la forma de realización de un “cupcake” siguiendo los procedimientos básicos de los productos a partir de las masas batidas, pero con la particularidad de que incluyera dentro de su composición harina de garbanzo y de papaya que permitió que el producto incluyera una mayor cantidad de y mejorar su sabor.

Un segundo objetivo que planteaba el trabajo fue la evaluación nutrimental del “cupcake”, creando la teoría de que al incluir harina de garbanzo y a la harina de papaya dentro de los ingredientes del producto, incrementa sus contenidos de proteínas, vitaminas y minerales.

Para el alcance de los objetivos estipulados, se planteó un estudio de tipo experimental en donde se describe el paso a paso de la realización del producto con una receta estándar continuando con una fortificación de las harinas mencionadas en las siguientes proporciones: 75-25, 50 -50 y 25 -75, donde el primer dato es sobre harina de trigo y el segundo en la mezcla de harinas.

Los participantes del estudio fueron 50 niños con edades comprendidas entre los 9 y 10 años, los cuales completaron un instrumento con escala hedónica donde describieron las características del cupcake fortificado, al mismo tiempo, la investigadora registró el lenguaje no verbal para completar el estudio con las reacciones de los participantes.

Los resultados permitieron determinar que el producto era apto para el consumo humano, al mismo tiempo la preparación que registró la mayor aceptación por parte de los participantes del estudio fue la elaborada con una proporción de 50 – 50 de harina de trigo y combinación de harinas de garbanzo y de papaya.

Las conclusiones a las que llegó la autora deja claro que realizar productos alimenticios, especialmente los de bollería, fortificando con distintos elementos permiten aumentar la ingesta de nutrientes necesarios para mantener la salud

de los seres humanos, al mismo tiempo que resulta una opción económica si se compara con el costo de los suplementos comerciales, (Torres, 2015).

El proyecto se relaciona con el propuesto ya que propone una metodología para la fortificación de productos, al mismo tiempo una metodología para determinar sus características y la aceptación con niños por lo que se considera pertinente la aplicación de estos procedimientos en el presente proyecto.

En el año 2016 se realizó el proyecto de investigación denominado “Elaboración y evaluación nutrimental de bizcochuelo a base de harina de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) fortificado con harina de hígado de pollo” elaborado por Viviana Belén Valdiviezo Cherrez en la provincia de Riobamba, Ecuador bajo la tutela de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

En este caso el objetivo fue la creación de un bizcochuelo fortificado para complementar la alimentación de niños entre 1 y 3 años, permitiendo disminuir los problemas de desnutrición en el país, como la anemia en los niños.

Se realizó un estudio experimental donde se elaboró el bizcochuelo en diferentes concentraciones de harina de zanahoria blanca y de harina de hígado de pollo.

En el proyecto se describe la manera de realización de estas dos harinas, permitiendo conocer los métodos y procedimientos para una obtención adecuada de estos importantes productos, siendo los siguientes los pasos para la realización del harina de zanahoria blanca: selección, limpieza, picado, deshidratado y molienda; para la harina de hígado de pollo: cocinar con agua, rallado, congelado liofilizado, deshidratado y molido.

Las concentraciones puestas a prueba son las siguientes: 0%,18%, 22% y 27% para el harina de zanahoria blanca y para el harina de hígado de pollo fueron: 0%, 14%, 10% y 15%.

Para la realización de la prueba de aceptación, se contó con la colaboración de 30 niños con edades comprendidas entre 5 y 7 años, utilizando un instrumento de evaluación de propiedades organolépticas en escala hedónica destacando su color, sabor, aroma y grado de aceptación.

Los resultados demostraron que la combinación de harina de zanahoria al 27% con harina de hígado al 5% fueron las que mayor aceptación tuvieron en los participantes del estudio, al mismo tiempo, al producto final fue cometido a un análisis microbiano concluyendo que no es un riesgo para el ser humano.

Concluye la autora mencionando que este producto apoyaría a la nutrición de los niños ecuatorianos con edades comprendidas entre 0 y 3 años ya que el producto es de bajo costo, con una aceptación adecuada y por su alto contenido de proteínas y minerales podría disminuir los problemas de anemia en la población (Valdiviezo, 2016).

Este proyecto demostró la forma para la realización de harinas de origen vegetal, en donde los procedimientos descritos son tomados como pertinentes para la implementación en los procedimientos que el presente proyecto debe de realizar, al mismo tiempo, propone la inclusión de análisis microbianos para asegurar a los consumidores que el producto es seguro por lo que se cree oportuno la realización de los mismos en los productos terminados.

En el mismo año, 2016, se llevó a cabo el proyecto nombrado “Elaboración valoración nutricional de pan a base de harina de trigo (*Triticum aestivum*) y almidón de achira (*Canna indica*)”, fortificada con suero de leche por iniciativa de Myriam Marlene Naula Lema en la provincia de Riobamba, Ecuador bajo la tutela de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

La autora realiza una valoración nutrimental y de aceptación de un pan salado utilizando 2 elementos alimenticios: almidón de achira y suero de leche; cabe destacar que el achira es una planta perenne utilizada en América desde antes de

la conquista y que se utiliza en la cocina de diversos pueblos de América Latina para la realización de panecillos mediante la extracción de su almidón. La parte de la planta de donde se extrae el almidón es de los rizomas.

El objetivo del proyecto fue determinar el valor nutricional de diferentes concentraciones de harina de trigo con almidón de achira siendo las siguientes fórmulas: 60-40, 50-50, 75-25, en las cuales el primer número corresponde al harina de trigo y el segundo al almidón de achira, por lo que en este punto el suero de leche no entra como parte de la fórmula de los sólidos.

Se llevó a cabo un estudio experimental con ayuda de 30 estudiantes de la facultad de química de la institución ya antes mencionada, por lo que se les considera participantes con cierta preparación en valoración de características de los alimentos.

El análisis sensorial tuvo como variables de estudio al color, sabor, textura y aceptabilidad; al mismo tiempo se llevó a cabo un análisis microbiológico y bromatológico del producto obtenido.

Los resultados del proyecto destacan que la fórmula con mayor aceptabilidad entre los participantes del estudio fue aquella con una concentración de 50 % de harina de trigo y 50% de almidón de achira. Al mismo tiempo los análisis del producto concluyeron que con la realización de la fortificación con el almidón de achira y suero de leche, aumentó el contenido del pan en proteínas, grasas, fibra, cenizas y hierro.

Se concluye que la realización de este tipo de fortificación en productos de panificación, no afecta al color, sabor o textura del producto original en las proporciones adecuadas, al mismo tiempo ayuda a aumentar su contenido de nutrientes (Naula, 2016).

Este proyecto se relaciona con la investigación realizada ya que es requerido proceder de una receta estándar para que a partir de ella se puedan realizar los ajustes de otros productos para determinar las características organolépticas y de aceptación, por lo que se demuestra la pertinencia de utilizar este protocolo de enriquecimiento en el producto realizado.

Continuando con los aportes sobre la fortificación en productos alimenticios en el año 2016 se analizó el proyecto nombrado como “Evaluación de alternativas de secado en el proceso de elaboración de harina de lombriz” desarrollado por Laura Suárez Hernández, Rolando Barrera Zapata y Andrés Felipe Forero Sandoval en la provincia de Mosquera en Colombia y publicado por la revista Carpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria.

Esta investigación tuvo como objetivo comparar las distintas formas de obtención de harina de lombriz y el impacto que tuvieron los distintos métodos de deshidratación en los nutrientes finales ya que no existía información que detalla a profundidad esta variable para la obtención de harinas.

Las técnicas de deshidratación analizadas fueron: horno, deshidratación al sol, túnel de secado y asistido por microondas, donde se utilizó equipo industria en cada uno de los casos, sin embargo, el procedimiento de deshidratación de productos mediante horno, se puede aplicar con hornos caseros con una adecuada calibración y control de temperatura.

En el caso de la deshidratación solar existen diversas alternativas para la realización, desde cajas de cartón, cajas de madera con diferentes cubiertas que eviten la contaminación de los productos.

El tipo de estudio realizado fue experimental, utilizando lombrices provenientes de criaderos certificados para asegurar la calidad y la sanidad. La materia prima fue sometida a procedimientos de desinfección. Al mismo tiempo la harina fue analizada para determinar sus contenidos en microorganismos y toxinas.

Los resultados del proyecto destacan que la mejor alternativa para la obtención de harina de lombriz fue mediante el túnel de secado ya que se pueden controlar variables como temperatura y velocidad del ventilador, sin embargo, los resultados bromatológicos demostraron que en cuanto a los contenidos nutrimentales no existe diferencia significativa entre las diferentes muestras sometidas a los diferentes métodos de deshidratación, (Suárez et al., 2016).

El proyecto analizado tiene relación con el presente ya que describe las diferentes alternativas para deshidratar productos alimenticios para transformarlos en harina, no teniendo un impacto significativo en el contenido de nutrientes por lo que da pauta a utilizar la tecnología disponible para la realización de este proyecto como lo es la energía solar y la deshidratación con horno, aplicando previamente un procedimiento de desinfección.

Para el año 2017, se publica el artículo de investigación “Una poderosa herramienta en la medicina preventiva del cáncer: los antioxidantes” elaborado por Elizabeth Vallejo Zamudio, Angélica Rojas Velásquez Y Olivia Torres Bugarín, basado en las experiencias del contexto de la República Mexicana, describiendo sus hallazgos en la revista El Residente.

En el artículo resalta una de las problemáticas que fueron el motivador de los 3 proyectos de investigación antes mencionados: la necesidad de resolver problemas relacionados con la alimentación utilizando como herramienta a la misma alimentación.

En este caso la problemática detectada por las autoras fue el Cáncer, como una de las enfermedades que más muertes ha causado en el mundo y mediante la medicina preventiva es posible disminuir el riesgo de desarrollar la enfermedad.

Se ha demostrado que el estrés oxidante es una de las causas que detona al Cáncer en el organismo y éste ocurre cuando el cuerpo reduce su producción de elementos antioxidantes lo que da paso al desarrollo de enfermedades.

La vitamina C y los betacarotenos, poderosos antioxidantes provenientes de fuentes vegetales, han demostrado su eficacia para reducir el riesgo de contraer ciertos tipos de Cáncer por lo que su inclusión dentro de la dieta, en el momento del estrés oxidativo del cuerpo permitiría reducir este riesgo de acuerdo con la investigación documental de las autoras.

Los resultados de la investigación destacan que el consumo de antioxidantes mediante los alimentos, ayudan a conservar la salud del ser humano, consumir adicionalmente antioxidantes efectivamente previene el Cáncer y la alimentación adecuada es el más valioso recurso de los seres humanos para prevenir enfermedades a bajo costo, (Vallejo-Zamudio et al., 2017).

Las conclusiones de la investigación dicen que sí, es necesario aumentar el consumo de antioxidantes en la población mexicana, lo que permite a este proyecto ser la justificación para el desarrollo de productos fortificados con antioxidantes.

En el año 2017, se realizó la Tesis denominada “Beneficios de la composición nutricional y actividad antioxidante de flores comestibles” por parte de Michael Steven Albán Jiménez, en la provincia de Milagro, Ecuador, con el acompañamiento de la Universidad Estatal de Milagro.

En el proyecto de investigación destaca la capacidad de las flores comestibles para prevenir el estrés oxidativo, gracias a los compuestos bioactivos que se encuentran presentes en los pétalos, principalmente de aquellas flores con colores profundos como rojo o amarillo.

Este mismo autor destaca los beneficios de consumir antioxidantes en la alimentación como estrategia para prevenir enfermedades, como lo hicieron Vallejo-Zamudio et al. (2017), lo que habla de una relación positiva de inclusión en la alimentación de antioxidantes para conservar la salud.

Para la investigación, se optó por un diseño cualitativo, de tipo descriptivo, con una técnica de procesamiento a base de una revisión bibliográfica.

Los resultados proporcionados por el autor revelan la importancia de la selección adecuada del tipo de flor, ya que entre la misma familia de flores, pueden existir algunas que sean tóxicas y que la inclusión de flores dentro de la alimentación permite incluir bioactivos beneficiosos para el organismo, (Alván, 2017).

Una de las flores que destaca por su contenido de antioxidantes es la rosa, una de las más cultivadas y conocidas en el mundo y que gracias a sus colores intensos tienen una gran cantidad de antioxidantes lo que habla de la posibilidad de utilizar los pétalos de rosas como materia prima de antioxidantes que se puedan utilizar dentro de la preparación de alimentos.

La relación directa de este proyecto, aparte de justificar la posibilidad de utilizar los pétalos de flores dentro de la alimentación humana con fines terapéuticos aumentando el consumo de antioxidantes que se encuentran dentro de los pétalos de flores, es la selección de la flor para la presente investigación ya que es la rosa, de colores profundos, la flor con la mayor cantidad de antioxidantes, lo que por discriminación permite seleccionar la materia prima del presente proyecto de investigación.

Continuando con los estudios realizados en el año 2018, se tiene el artículo de investigación denominado “Sustitución de la harina de trigo por harina de quinua y puré de espinacas en la elaboración de una pasta enriquecida y fortificada” elaborado por Ydania Espinoza Bardales, Norma Elizabeth Gamarra Ramírez y Rosario Esther Tarazona Minaya desarrollado en Perú y publicado por la revista Reporte Santiaguino.

El enriquecimiento de harina de trigo, no solamente permite realizar productos de repostería o de panadería, sino que la harina de trigo es la materia prima para la realización de pasta italiana. En la investigación se sustituye una parte de la harina de trigo con harina de quinua y puré de espinacas.

La hipótesis de este proyecto especulaba que la adición de quínoa y espinaca a la masa de pasta italiana permitiría crear un producto con una cantidad mayor de proteína y calcio.

Se realizó el proyecto mediante un diseño experimental en el cual de la receta básica de pasta italiana, se sustituyó el 10%, 20% y 30% de la harina total de trigo, por harina de quinua. Estos porcentajes corresponden a la fase sólida de la preparación que correspondía al 70% del total de ingredientes. La fase líquida estaba compuesta por huevo y puré de espinaca.

Los resultados del documento expresan que la mejor mezcla corresponde al fortalecimiento por harina de quinua fue del 10%, concluyendo que a mayor cantidad de harina de quinua, mayor cantidad de proteína dentro del producto, pero afecta sustancialmente a la textura y al tiempo de cocción, (Espinoza, et al., 2018).

Se encuentra una relación directa de este proyecto con el realizado sobre la apertura de realizar productos salados fortificados con antioxidantes y de igual manera en la utilización controlada de las harinas ya que pueden afectar directamente a las cualidades organolépticas del producto, obteniendo que el mejor de esta investigación (10%) será el punto de inicio de los experimentos propios.

Se analiza el documento publicado en el año 2019 denominado como “Efecto de las condiciones de deshidratación en el contenido de polifenoles y la actividad antioxidante de pétalos de rosas”, elaborado por Sabrina Baibuch, Julieta Gabilondo, Carmen Campos y Laura Malec presentado en el XXI Congreso Latinoamericano y del Caribe de Ciencia y Tecnología de Alimentos y XVII Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos. El artículo fue desarrollado en Argentina.

El objetivo del proyecto fue aislar los compuestos antioxidantes (polifenoles) contenidos dentro de los pétalos de rosas debido a la reciente controversia del uso de éstos en la industria alimenticia, siendo obtenidos de maneras sintéticas

o a costos muy elevados ya que es posible encontrar estos componentes en los alimentos de manera natural.

Este interés del producto no es solamente por los beneficios de los antioxidantes en el organismo, sino que mejora las cualidades organolépticas del producto permitiendo la conservación del producto por más tiempo.

Se estudiaron los pétalos de rosas ya que contiene una gran concentración de antioxidantes, específicamente en los pétalos y de flores con colores profundos como rojo, naranja o amarillo.

Para la obtención de estos antioxidantes fue necesario deshidratar los pétalos, no pudiendo ser extraídos de otra manera por la cantidad de agua que contiene el pétalo, permitiendo su distribución adecuada en los productos preparados.

Se estableció la hipótesis de que la temperatura en el procedimiento de deshidratación tiene un impacto directo en el contenido de antioxidantes, por lo que los procedimientos que se pondrán a prueba serán a temperaturas menores de 70° C para evitar degradación de acuerdo con la bibliografía consultada.

Para poner a prueba la hipótesis se aplicó un diseño de investigación experimental en donde se probó la influencia de diferentes métodos de deshidratación en la concentración de antioxidantes de los pétalos de rosas, siendo los métodos puestos a prueba:

- Estufa de corriente de aire, 40° por 4.5 horas y 65° por 1.3 horas
- Liofilización-70 x 48 horas, luego al liofilizador por 48 hrs.
- Microondas 500 W 10 min y 700W 5 minutos

Los resultados de la concentración de antioxidantes determinaron que el uso de Microondas es el menos adecuado para deshidratar estos elementos ya que no resulta práctico, se debe de colocar una pequeña cantidad de pétalos distribuidos y por lo tanto debe de tener un cuidado especial para una pequeña cantidad.

El liofilizador resultó la mejor opción en cuanto a practicidad para poder realizar el deshidratado de pétalos de rosa, sin embargo, este tipo de equipos es especializado, no se encuentra en cualquier lugar y la adquisición resulta costosa.

Finalmente la deshidratación por medio de la estufa con aire resultó adecuada, no solamente por la rapidez, la practicidad y el costo del equipo, sino que los resultados demostraron que los antioxidantes se conservan de mejor manera durante el deshidratado a temperaturas menores de 40° C.

Esta investigación sugiere una relación directa con el proyecto de investigación realizado ya que deja claro que para obtener una mayor cantidad de antioxidantes de los pétalos de rosas, primero deben de ser rojas, naranjas o amarillas y al mismo tiempo utilizar el horno a una temperatura menor de 40 ° C para evitar destrucción de nutrientes y al mismo tiempo deja abierta la utilización de métodos alternativos como la luz solar.

En el 2019, se realizó la investigación denominada “Elaboración de pan con sustitución parcial de harina de Tarwi (*Lupinus mutabilis*) y fortificada con hierro hemínico” como proyecto de grado de maestría realizado por Miguel Ángel Rivadeneyra Dávalos y Laren Gissell Zuloaga Moreno, elaborado en la provincia de Callao en Perú con la tutela de la Universidad Nacional del Callao.

El objetivo central de la investigación fue la elaboración de harina de Tarwi, una leguminosa de los Andes, con grandes contenidos nutritivos y fortificada con hierro hemínico, que es hierro proveniente de fuentes animales.

Para la realización del pan fue necesario sustituir parcialmente la harina de trigo con harina de Tarwi, ya que este último presenta en su composición una concentración importante de proteínas que permite al pan ser más nutritivo y siendo fortificado con hierro reduce la incidencia de anemia en la población que lo consume.

Se aplicó un diseño experimental para comprobar las características del pan elaborado, en donde se procedió a la prueba con 30 niños en edad escolar, utilizando un instrumento de evaluación hedónica en escala Likert de 1 a 5, al mismo tiempo el pan elaborado fue sometido a una evaluación microbiológica para determinar su contenido de nutrientes.

Cabe destacar el método de prueba utilizado en el presente ya que se utilizó el modelo Taguchi en donde se evalúan 9 muestras del producto, con 3 factores, 9 corridas en columnas de evaluación de 3 x 3: 1, 2, 3.

Tabla 1

Modelo Taguchi

| Número de Muestra | % Harina de Trigo | % Harina de Tarwi | % Sangre en Polvo |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 90 | 10 | 4 |
| 2 | 90 | 10 | 5 |
| 3 | 90 | 10 | 6 |
| 4 | 80 | 20 | 4 |
| 5 | 80 | 20 | 5 |
| 6 | 80 | 20 | 6 |
| 7 | 70 | 30 | 4 |
| 8 | 70 | 30 | 5 |
| 9 | 70 | 30 | 6 |
| 10 | 100 | Base 0.7 Kg | |

Nota. Las 9 muestras sometidas al modelo Taguchi tienen en su composición diferentes concentraciones de harina de Tarwi con 1 muestra adicional de guía. Se puede observar este arreglo en la tabla 1. Adaptada de Rivadeneyra, M.A. y Zuloaga, L.S. (2019). Elaboración de pan con sustitución parcial de harina de

Tarwi (Lupinus mutabilis) y fortificada con hierro hemínico [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio Institucional Universidad Nacional del Callao.

Se considera este modelo muy adecuado para poder experimentar con diferentes concentraciones de 2 compuestos en sustitución y enriquecimiento de productos de harina de trigo con algunos otros compuestos observando un procedimiento analítico y estructurado en su aplicación.

Los aspectos evaluados en el modelo Taguchi fueron: Color, olor, sabor (dulce, amargo) y el aspecto, todo lo anterior siguiendo las condiciones del ISO 4121-2003, (Rivadeneira y Zuloaga, 2019).

La mejor muestra evaluada fue la que contenía una sustitución de harina de Tarwi de 20% con una adición de 5% del total con hierro hemínico.

Este proyecto contribuye a la conformación del constructo de la investigación realizada ya que incluye los elementos estudiados y aplicados por los autores ya citados, en donde se tiene un producto de funciona como control (para comparar) y aplicando el modelo 1, 2, 3.

Se analizó el trabajo de investigación publicado en el año 2019 nombrado “Composición química de pétalos de flores de rosa, girasol y caléndula para su uso en la alimentación humana” elaborado por Felipe de Lima Franzen, Mari Silva Rodríguez de Oliveira, Henrique Fernando Lidório, Janine Farias Menegaes y Leadir Lucy Martins Fries publicado en la revista Ciencia y Tecnología Agropecuaria contextualizado en Mosquera, Ecuador.

El objetivo del proyecto fue caracterizar químicamente los pétalos de rosas, girasoles y caléndulas para determinar su pertinencia para incluirlos dentro de la alimentación de los seres humanos, justificando este proyecto por la necesidad de diversificar la alimentación humana con nutrientes y con alimentos de bajo aporte calórico.

Se eligieron a los pétalos de flores ya que en su contenido se encuentra una gran cantidad de elementos alimenticios que a su vez cuentan con propiedades medicinales, siendo actualmente consumidos en mercados especializados que conocen todas sus propiedades y beneficios por lo que son considerados como súper alimentos de bajo costo.

Para la realización del proyecto se utilizó un diseño experimental – descriptivo que determinó el contenido de humedad, materia seca, cenizas, extracto etéreo, proteína, fibra y carbohidratos de los pétalos de las flores mencionadas, (De Lima et al., 2019)

Los resultados determinaron que las rosas, son las flores con mayor presencia de nutrientes que los pétalos de las caléndulas y girasoles, por lo que los pétalos de las flores, prometen ser fuentes de alimentos prometedoras para un futuro más sano por lo que la consideración de trabajos con los pétalos de rosas concuerdan con los resultados de los trabajos de Baibuch et al. (2019), De Lima et al. (2019) y Vallejo-Zamudio et al. (2017).

Se muestra una coincidencia importante del aporte de este proyecto de investigación con el propio ya que una fuente de información diferente destaca la necesidad de incluir flores dentro de la alimentación como fuente de nutrientes y para mantener la salud, destacando nuevamente la rosa como la que contiene mayor contenido nutricional, reforzando la pertinencia de uso de esta flor en la presente investigación.

Cecilia Cañulaf Ortiz en el año 2019 realizó la tesis de licenciatura que lleva por nombre “Harina de cascarilla de rosa mosqueta: obtención, composición nutricional, capacidad antioxidante y uso en galleta”. El proyecto fue realizado en la provincia de Córdoba, Argentina bajo la tutela de la Universidad Nacional de Córdoba.

El objetivo de la investigación fue: Obtener harina a partir de la cascarilla de rosa mosqueta, determinar su composición química, capacidad antioxidante, para ser empleada en la elaboración de galletas y evaluar su aceptabilidad en jueces no entrenados de la ciudad de Córdoba en el año 2019.

En el proyecto se confirma la gran capacidad antioxidante de las rosas mosqueta, por lo que su transformación en harina para ser incluida dentro de una galleta permitiría aumentar el consumo de antioxidantes en la dieta diaria.

Se profundiza en la forma de evaluación del producto obtenido aplicando un diseño descriptivo de tipo empírico en donde se evaluó la apariencia, color, textura y aroma con un instrumento con escala Likert de 9 puntos. Al mismo tiempo se evaluó la aceptabilidad con dos preguntas cualitativas donde se cuestionaba si se incluiría dentro de la alimentación y sobre el conocimiento de los antioxidantes de las rosas.

Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente obteniendo la media, desviación estándar, frecuencias, de los 103 participantes del estudio mayoritariamente mujeres con un total del 77% del total, con edades comprendidas entre 18 y 61 años sin entrenamiento en evaluación organoléptica.

Para la realización de la galleta se sustituyó 50% de la harina de trigo por harina de rosa mosqueta, destacando el rendimiento de la rosa que es de un 48% con respecto al producto fresco lo que habla de que la composición en más de la mitad corresponde a humedad.

Los resultados obtenidos describen una aceptación del 70.88%, una respuesta a incorporar en la alimentación de 81.5% y un conocimiento de las propiedades de la rosa de un 65.05%, (Cañulaf, 2019).

El proyecto aporta el producto para poder incorporar la harina de rosas dentro de un producto realizado a base de trigo, una galleta y sobre todo para obtener

una cantidad adecuada de harina de rosas es requerido tomar en cuenta su rendimiento al momento de la deshidratación. AL mismo tiempo propone 2 preguntas importantes para incorporar el diseño de la investigación realizada y sugerida sobre el conocimiento de las propiedades alimenticias del producto y su opinión de incorporar a la alimentación diaria, lo que enriquece a la aceptación del producto.

En 2020, se publica la Tesis nombrada como “Elaboración de harina de chocho para enriquecer harina de trigo” desarrollada por Paola Elizabeth Quilca Iles en el contexto geográfico de Ecuador y supervisada por la Universidad Central de Ecuador.

El objetivo central de la investigación fue enriquecer la harina de trigo mediante harina de chocho, el cual es un tipo de frijol blanco de tamaño pequeño, entendiendo al procedimiento de enriquecimiento como de aumentar el contenido de las sustancias nutritivas del producto.

Para la elaboración de la harina de chocho, se realizaron diversos procedimientos entre los que destacan fue la limpieza, lavado, hidratación por 18 horas, cocción en agua y posterior deshidratación en horno con flujo de aire, por periodos comprendidos entre 4 y 7 horas a una temperatura de entrada comprendida entre 53 ° y 34° y de salida entre 37° y 28°.

El diseño de la investigación fue de corte experimental, en donde se enriqueció el pan con un 10, 20 y 30% de la harina de chocho para probar su aceptación y cualidades organolépticas (color, sabor, textura) con 10 panelistas. Destaca que durante la prueba con los panelistas se les otorgó un pan enriquecido y otro sin enriquecer a fin de poder comparar las características de ambos productos que permiten tener un punto de comparación claro para los panelistas permitiendo a la prueba ser más objetiva. Se aplicaron pruebas bromatológicas para determinar los contenidos nutrimentales del producto final.

Los resultados mencionan que la mejor prueba fue la del pan enriquecido al 10% de harina de chocho ya que en este punto no se alteran las características organolépticas del producto final, y que esta prueba permite aumentar el contenido de proteínas del producto del 10.12% al 13.8%, (Quilca, 2020).

Este trabajo al mismo tiempo es de ayuda para la elaboración de productos de panificación ya que hace una profundización importante sobre las características, usos y contenidos nutrimentales de la harina de trigo. Tiene relación con el proyecto planteado ya que demuestra que la mejor configuración para la aceptación de los participantes del estudio está alrededor del 10% del contenido final, como lo han mencionado otros autores y nuevamente por la necesidad de la realización de pruebas bromatológicas.

Conclusiones

Después de la revisión de los diferentes proyectos de investigación relacionados con la creación de harinas alternativas, desarrollo de productos y evaluación se llega a las siguientes conclusiones:

Los alimentos que usualmente consume el ser humano todos los días, deben de ser fortificados con diferentes elementos que le procuren nutrición y conserven su salud como lo son los antioxidantes.

Los antioxidantes son elementos contenidos en diferentes fuentes alimenticias, que se encuentran dentro de los pétalos de las flores y que su consumo es necesario para evitar el estrés oxidativo del organismo y disminuir el riesgo de generar Cáncer.

Uno de los productos que más se consume son los derivados de harina de trigo, por lo que sustituir una parte de harina de trigo por otras, como de vegetales, leguminosas, granos y flores, aportan nutrientes adicionales que el cuerpo necesita aumentando el valor del producto consumido a bajo costo.

Las tecnologías para producir harinas alternativas tienen una serie de pasos en los que se destaca la deshidratación, donde los resultados de las investigaciones demuestran que la liofilización y estufa con aire son las mejores formas de realizar un deshidratado eficaz, sin embargo, la deshidratación solar no queda exenta ya que se realiza a la temperatura ideal para evitar pérdida de nutrimentos (-40 °C).

Diferentes métodos de evaluación de productos con harinas alternativas deben de ser realizados para determinar la aceptación del producto, teniendo una primera evaluación con expertos para confirmar y rectificar la calidad del producto, una segunda con jueces con poco o ningún entrenamiento en evaluar características organolépticas utilizando una escala hedónica de 5 puntos donde se evalúe el color, sabor, textura, aroma y aceptación incorporando variables cualitativas sobre el conocimiento del producto e incorporación en la dieta.

La evaluación se debe de hacer con el modelo Taguchi 1,2,3, donde se sustituye 10%, 20% y 30% de la harina de trigo por el harina, en este caso, de rosas, para ser evaluado por cada participante, añadiendo una muestra “control” que no tiene sustitución alguna de harina para tener la comparación.

Todos estos elementos permiten la realización del proyecto de investigación contribuyendo de manera positiva a diversificar la alimentación del ser humano, procurando el mantenimiento de su salud con esta serie de proyectos.

Referencias

- Albán, M.S. (2017). *Beneficios de la composición nutricional y actividad antioxidante de flores comestibles* [Tesis de grado, Universidad Estatal de Milagro]. Repositorio institucional de la Universidad Estatal de Milagro.
- Baibuch,S., Gabilondo, J., Campos, C.y Malec, L. (2019). *Efecto de las condiciones de deshidratación en el contenido de polifenoles y la actividad antioxidante de pétalos de rosas* [Discurso principal]. XXI Congreso Latinoamericano y del Caribe de Ciencia y Tecnología de Alimentos y XVII Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CYTAL).
- Cañulaf, C. (2019). *Harina de cascarilla de rosa mosqueta: obtención, composición nutricional, capacidad antioxidante y uso en galleta* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Córdoba]. Repositorio institucional de la Universidad de Córdoba.
- De Lima, F., Rodríguez, M.S., Fernando, H., Farias, J. y Martins, L. (2019). Composición química de pétalos de flores de rosa, girasol y caléndula para su uso en la alimentación humana. *Ciencia y Tecnología*, 20 (1).
- Espinoza, Y., Gamarra, N.E. y Tarazona, R.E. (2018). Sustitución de la harina de trigo por harina de quinua y puré de espinacas en la elaboración de una pasta enriquecida y fortificada. *Revista Aporte Santiaguino*, 11 (1), 69-80.
- Naula, M.M. (2016). *Elaboración valoración nutricional de pan a base de harina de trigo (Triticum aestivum) y almidón de achira (Canna indica)* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Quilca, P.E. (2020). *Elaboración de harina de chocho para enriquecer harina de trigo* [Tesis de Licenciatura, Universidad Central de Ecuador]. Repositorio institucional de la Universidad central de Ecuador
- Rivadeneira, M.A. y Zuloaga, L.S. (2019). *Elaboración de pan con sustitución parcial de harina de Tarwi (Lupinus mutabilis) y fortificada con hierro hemínico* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio Institucional Universidad Nacional del Callao

- Suárez, L., Barrera, L. y Forero, A.F. (2016). Evaluación de alternativas de secado en el proceso de elaboración de harina de lombriz. *Corpoica*, 17 (1).
- Torres, M.R. (2015). *Elaboración y Evaluación nutricional de un cupcake a base de harina de achira (Canna_ edulis) fortificado con harina de garbanzo (Cicer arietinum l) y papaya (Carica papaya)* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Valdiviezo, V.B. (2016). *Elaboración y evaluación nutrimental de bizcochuelo a base de harina de zanahoria blanca (Arracacia xanthorrhiza) fortificado con harina de hígado de pollo* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Vallejo-Zamudio, E., Rojas-Velásquez, A. y Torres Bugarín, O. (2017). Una poderosa herramienta en la medicina preventiva del cáncer: los antioxidantes. *El Residente*, 12 (3).