

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente



Universidad
Mariana

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente, en panaderías del barrio
Tamasagra del municipio de Pasto - Nariño, 2023

Portilla Belalcazar Valentina
Burbano Solarte Valeria Stephanie
Narvárez Rodríguez Luis Mateo

Universidad Mariana Facultad Ciencias de la salud
Programa de Nutrición y Dietética
San Juan de Pasto
2023

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente, en panaderías del barrio
Tamasagra del municipio de Pasto - Nariño, 2023

Portilla Belalcazar Valentina
Burbano Solarte Valeria Stephania
Narváez Rodríguez Luis Mateo

Informe de investigación para optar al título de Nutricionista Dietista

Lic. Marlene Elizabeth Castro
N.D. Habrán Esteban Miryam Adriana
Asesoras

Universidad Mariana Facultad Ciencias de la Salud Programa Nutrición y Dietética
San Juan de Pasto 2023

Artículo 71: los conceptos, afirmaciones y opiniones emitidos en el Trabajo de Grado son responsabilidad única y exclusiva del (los) Educando (s)

Reglamento de Investigaciones y Publicaciones, 2007 Universidad Mariana

Agradecimientos

En primer lugar, expresamos nuestra gratitud a Dios por permitirnos concluir con éxito esta investigación.

A nuestros padres e hijos un profundo agradecimiento por su apoyo constante e incondicional, que han sido la fuerza que nos ha permitido alcanzar tanto nuestros objetivos personales como académicos.

A nuestros familiares y amigos, por el constante respaldo emocional que ha sido un faro en los momentos difíciles de este proyecto; su ánimo y buena energía hacia nosotros han sido esenciales para sobrellevar de la mejor manera los obstáculos y seguir adelante en todo este proceso.

A nuestra tutora y asesoras, Yomaira Patricia Yepez Caicedo, Marlene Elizabeth Castro y Miryam Adriana Habran Esteban por su dedicación, paciencia y entrega para con nosotros, elementos fundamentales que dieron forma a este proyecto.

Se agradece a las panaderías del barrio Tamasagra del municipio de San Juan de Pasto Nariño que participaron de manera voluntaria y con mucha generosidad al brindar la información necesaria para nuestro proyecto. Su disposición al momento de atendernos en el lugar de su trabajo y suspender por un momento sus ocupaciones nos permitieron realizar nuestra investigación con éxito, su colaboración y buena voluntad ha dejado una marca positiva en nuestro trabajo, reconocemos que la participación diligente fue trascendental para el logro de nuestro objetivo.

A nuestro equipo de trabajo por la dedicación y esfuerzo que cada uno aportó de manera valiosa, a pesar de los percances o situaciones diferentes que se presentaron a lo largo de este camino el apoyo incondicional como equipo logro que podamos concluir este proceso con éxito.

Este logro no habría sido posible llevarlo a cabo sin el apoyo de cada uno de ustedes. Queremos expresar nuestros más sinceros y profundos agradecimientos por ser parte de este logro académico y por compartir este momento con nosotros.

Dedicatoria

Dedico este logro de haber llegado al final de mi trabajo de grado con profundo amor y agradecimiento a los pilares de mi vida principalmente, Dios el faro y la fuerza que me mantiene día a día de pie, a mi ángel y guardián.

A ti papá la persona que soñó desde un primer momento conmigo en que seré una profesional y siempre me decías lo vamos a lograr y aquí estoy luchando cada día por ti y para ti que aunque ya no estés conmigo acá en la tierra ahora estás aún más pendiente cuidando de mí todos los días y en todo momento.

A ti mamita Ruth porque me has dado tanto de ti que cada día entiendo cuánto me amas y me amaste que me acogiste sin medida y con tu corazón entregado hacia a mí, papito Roberto porque siempre me has demostrado tu gran amor y las ganas de verme salir siempre adelante gracias por tus palabras de fuerza para seguir siempre en este camino de la vida.

A cada una de las personas que estuvieron a lo largo de este proceso aportando un granito de arena en apoyo académico o moral, personas que comparten conmigo mi diario vivir, familiares, amigos y compañeros.

A todos les dedico estas páginas que son fruto de un constante esfuerzo y dedicación y mi más eterna gratitud para con ustedes.

Valentina Portilla Belalcázar

Dedicatoria

Uno de los tantos caminos para dejar huella en nuestro paso por la tierra es lo que vamos aprendiendo para servir a la humanidad, hoy quiero dedicarle a Dios por poner la semilla de amor y la educación a través de mi formación, por permitirme la oportunidad de formarme profesionalmente y como ser humano.

A mi hermosa hija quien cada día es la fuente de mi inspiración.

A mi madre por su apoyo incondicional y a mi papá porque sé que desde el cielo sonrío y me bendice, a todos y cada una de las personas que han caminado conmigo en este proceso.

Seguiré siempre dando lo mejor de mí para servirles a quienes me necesiten.

Valeria Burbano Solarte

Dedicatoria

En primera medida, este trabajo está dedicado a Dios, quien ha sido la fuente de sabiduría, empeño y dedicación en mi vida personal y profesional.

Al ángel de mi vida, mi hijo, quien ha sido la fuente inagotable de fuerza, resiliencia y perseverancia, que este logro sea el reflejo del amor y la dedicación que te tengo.

A mi madre, por ser la luz que ha alumbrado mi camino, por ser mi apoyo incondicional, mi eterna guía y amiga.

A mi familia por ser siempre compañeros de risas y confidentes en los momentos difíciles, brindarme comprensión y amor incondicional en cada paso de mi vida.

A Ana Sofia Hurtado, por estar en cada etapa de mi vida, dándome su amor, apoyo, paciencia y entendimiento para afrontar cada obstáculo de mi día a día.

Luis Mateo Narvaez Rodriguez

Tabla de contenido

Introducción.....4

1. Resumen del proyecto.....6

1.1. Descripción del problema.....7

1.1.1. Formulación del problema..... 9

1.2. Justificación..... 9

1.3. Objetivos..... 22

1.3.1. Objetivo general..... 22

1.3.2. Objetivos específicos..... 22

1.4. Marco referencial o fundamentos teóricos..... 22

1.4.1. Antecedentes..... 22

1.4.1. Marco teórico.....29

1.4.2. Marco conceptual.....31

1.4.3. Marco contextual..... 34

1.4.4. Marco legal.....36

1.4.6. Marco ético..... 38

1.5. Metodología..... 39

1.5.1. Enfoque de investigación.....39

1.5.2. Tipo de investigación..... 39

1.5.3. Población y muestra 39

1.5.5. Técnica e instrumentos de recolección de información..... 40

2. Presentación de resultados..... 47

2.1 Procesamiento de la información..... 47

2.1.1. Descripción del primer objetivo..... 51

2.1.2. Descripción del segundo objetivo.....51

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

2.1.3. Descripción del tercer objetivo.....	52
2.2. Discusión.....	53
2.2.1. Objetivo 1: Caracterización de los Conocimientos en la Elaboración de Pan Artesanalentre los Panaderos del Barrio de Tamasagra.....	53
2.2.2.Discusión del Objetivo 2: Determinar cuál es el pan de mayor oferta en laspanaderías del Barrio de Tamasagra.....	53
2.2.3. Discusión del objetivo 3: Análisis de Contenido de Sodio en Pan Elaborado Artesanalmente.....	61
3. Conclusiones.....	64
4. Recomendaciones.....	65
Referencias bibliográficas.....	67
Anexos.....	75

Índice de Tablas

Tabla 1. Variables de estudio	41
Tabla 2. Distribución de los participantes según la variable sexo	47
Tabla 3. Edad de los panaderos encuestados.....	48
Tabla 4. Grado de escolaridad de los panaderos	49
Tabla 5. Formación en el oficio de panadero	49
Tabla 6. Tiempo en años que se ha desempeñado como panadero	50
Tabla 7. Pan de mayor oferta de cada panadería.....	51
Tabla 8. Producción de pan de mayor oferta.....	51
Tabla 9. Conversión de resustados de mg/L a mg/g, mediante formula de densidad y Aporte de 100g de cada muestra de pan, mediante regla de 3.....	53
Tabla 10. Aporte de Kilocalorías por unidad de cada muestra de pan (granaje)	54
Tabla 11. Límite de contenido de sodio de cada muestra de pan según la resolución 2449-2022.....	54

Índice de Figuras

Figura 1. Árbol de problemas.....	17
Figura 2. Distribución política y administrativa de municipio de San Juan de Pasto	35
Figura 3. Zona de aplicación	36

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Resultados cuantificación de sodio, mediante espectrofotometría de absorción atómica.....52

Índice de Anexos

Anexo 1. Cronograma de actividades	75
Anexo 2. Presupuesto	76
Anexo 3. Consentimiento informado	79
Anexo 4. Encuesta.....	80

Introducción

En la contemporaneidad, los especialistas en nutrición y salud pública expresan una creciente preocupación sobre los riesgos asociados al consumo elevado de sodio en la alimentación cotidiana. La ingesta desmedida de este mineral puede desencadenar complicaciones orgánicas significativas, entre las que sobresalen padecimientos cardiovasculares, alteraciones en la presión arterial y disfunciones renales. Específicamente, el pan elaborado de manera artesanal, elemento fundamental en la dieta de múltiples comunidades. Es importante tener en cuenta que el contenido de sodio en estos alimentos puede variar significativamente según los ingredientes utilizados y los métodos de preparación. Motivados por comprender esta realidad nutricional, investigadores centran su atención en examinar el perfil sódico presente en los panes artesanales vendidos en algunas panaderías del barrio Tamasagra de Nariño, Pasto.

Por consiguiente, la presente investigación se propuso desentrañar la composición sódica en el pan artesanal ofrecido en un contexto geográfico delimitado, para ello, se pretendió identificar el tipo de pan más vendido en las panaderías de dicho barrio. Se llevó a cabo una exhaustiva revisión de las teorías que fundamentan de manera categórica el proceso de investigación, las cuales presentaron categorías que definieron el abordaje del pan, el sodio y su relación con este alimento. De esta forma, se estableció una fundamentación teórica que justificó los elementos a tratar en el diseño y creación de instrumentos. Asimismo, se presentó de manera generalizada el contexto específico, en este caso, el barrio Tamasagra. Posteriormente, se expuso el marco legal que enunció la jurisprudencia respaldando el trabajo desarrollado, para finalizar con el marco ético donde se expusieron los posibles riesgos de la investigación y el consentimiento otorgado para llevar a cabo el abordaje al interior de las panaderías.

El desarrollo metodológico de esta investigación se estructuró bajo un enfoque cuantitativo de naturaleza observacional, en donde se implementaron técnicas de análisis basadas en encuestas y en la cuantificación del sodio mediante la técnica del ION selectivo. Para lograrlo, se recolectaron muestras específicas de los panes más vendidos, los cuales fueron identificados previamente y coincidieron con los ofrecidos en cinco panaderías seleccionadas al azar. Posteriormente, se realizaron pruebas químicas para determinar la concentración exacta de sodio

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

en cada muestra. Asimismo, se analizaron las posibles fuentes de sodio utilizadas en el proceso de preparación del pan artesanal que puedan contribuir a un mayor contenido de sodio. Esta información fue crucial para comprender las prácticas actuales y proponer recomendaciones que fomenten una reducción del contenido de sodio sin comprometer la calidad y el sabor del pan artesanal.

El análisis de resultados reveló una situación nutricional significativa, en donde gran parte de las muestras de pan superaban los estándares reglamentarios de contenido sódico, con la excepción del pan de cuajada. Este hallazgo crítico evidenció la imperiosa necesidad de implementar intervenciones integrales orientadas a la reducción de sodio en la producción artesanal local. Las estrategias propuestas contemplaron un enfoque multidimensional: capacitación especializada para artesanos panaderos, desarrollo de formulaciones gastronómicas de bajo contenido sódico y ejecución de campañas de educación nutricional comunitaria. Los datos obtenidos constituyeron un insumo fundamental para impulsar transformaciones sustanciales en la calidad alimentaria, con el propósito último de ofrecer alternativas más saludables a los consumidores del sector Tamasagra.

Este estudio constituyó un paso importante hacia la identificación y mitigación del contenido de sodio en el pan artesanal de Tamasagra, Nariño. Los hallazgos obtenidos tuvieron un impacto significativo para la promoción de una dieta más saludable y mejorar el valor nutricional de este alimento diario de la comunidad.

1. Resumen del proyecto

Durante el ejercicio investigativo del año 2023, se llevó a cabo un estudio pormenorizado en el área urbana del barrio Tamasagra, perteneciente al municipio de Pasto en el departamento de Nariño, enfocado en examinar la concentración de sodio en los mentados productos de elaboración artesanal. Esto teniendo en cuenta que algunas recetas de pan requieren la adición de sal para regular la fermentación de la masa, lo que afecta la textura y el desarrollo del sabor del pan, este proceso puede contribuir al contenido total de sodio en el producto final.

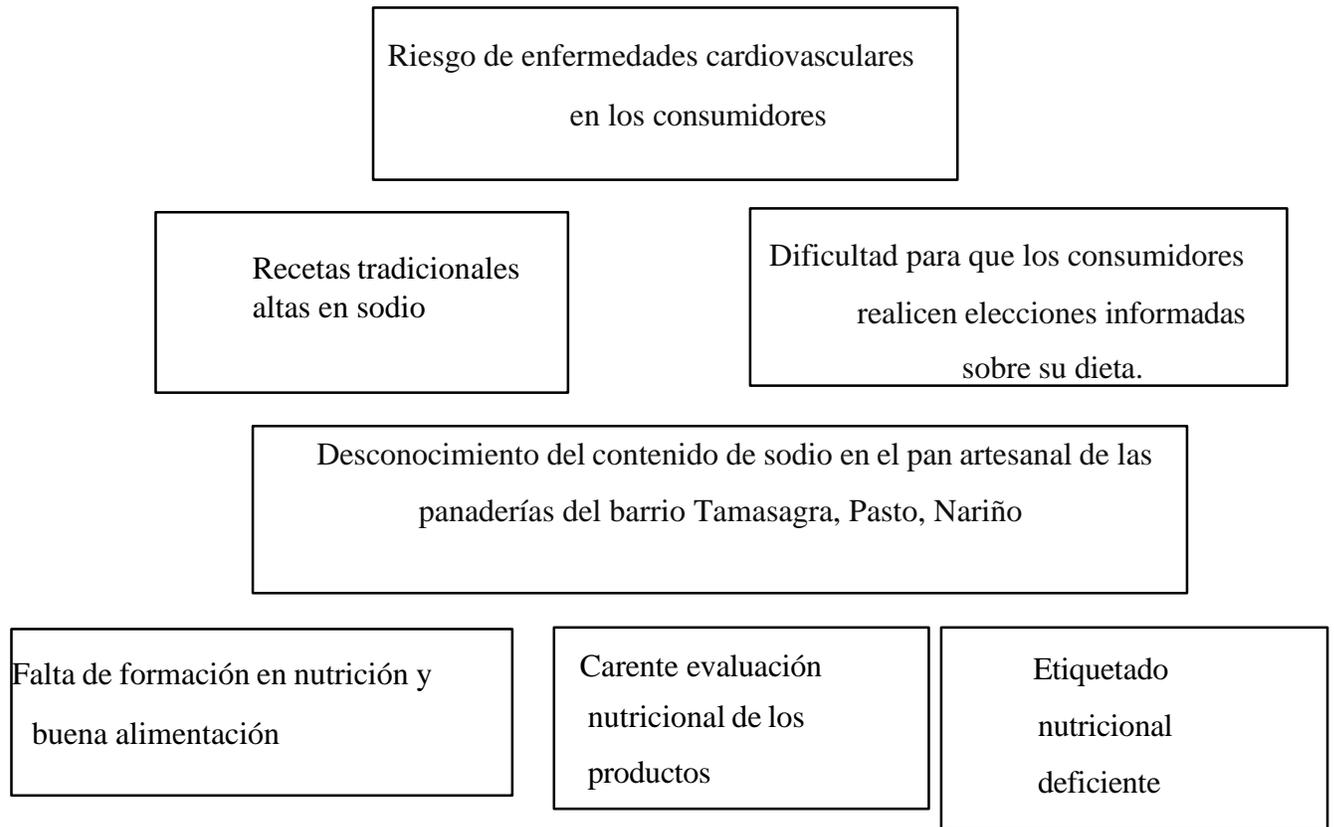
Sin embargo, el sodio es un nutriente de interés para la salud pública dada su asociación con diversas enfermedades, entre estas la hipertensión. La finalidad de este estudio estuvo encaminado a analizar el contenido de sodio en el pan artesanal, de esta manera, se buscó determinar si este tipo de pan cumple con los estándares regulados por el Ministerio de Salud, o si existen factores que representan un riesgo para la comunidad del barrio Tamasagra.

En este estudio, se realizó un análisis del contenido de sodio en diferentes variedades de pan artesanal disponibles en las panaderías del barrio Tamasagra, se ha llevado a cabo la recolección y el análisis sistemático de muestras de pan con el propósito de determinar los niveles de sodio presentes en cada una; además, se han recopilado datos sobre los hábitos de consumo de pan en la comunidad, así como la prevalencia de enfermedades relacionadas con el sodio, como la hipertensión. Con esta información, se han evaluado los efectos del consumo de pan artesanal en la salud pública, y se han formulado recomendaciones concretas para fomentar opciones alimenticias más saludables y conscientes entre los habitantes.

El principal resultado obtenido fue que la mayoría de las muestras de pan analizadas excedían los límites máximos de sodio permitidos por la regulación vigente, con excepción del pan de cuajada. Este hallazgo revela una demanda significativa de desarrollar e implementar intervenciones estratégicas orientadas a disminuir la concentración de sodio en el producto artesanal elaborado en los establecimientos del sector Tamasagra.. Algunas medidas clave propuestas incluyen la capacitación a los panaderos en técnicas para disminuir el uso de sal sin afectar el sabor tradicional, el desarrollo de recetas más saludables, y campañas de concientización nutricional dirigidas a la comunidad sobre los riesgos del consumo excesivo de sodio.

Figura 1

Árbol de problemas.



1.1 Descripción del problema

Una de las principales causas de mortalidad a nivel nacional es el consumo elevado de sodio presente en los alimentos, según Gaitán et al. (2015), este alto consumo de sodio se encuentra entre los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares ECV, como la hipertensión arterial, que son consideradas la principal causa de mortalidad a nivel mundial y generan el 80 % de las defunciones en países con ingresos económicos medios y bajos.

De acuerdo con el Informe del Estado Global en Salud (2021), las enfermedades cardiovasculares ocasionaron aproximadamente 36 millones de muertes a nivel mundial ese año (63 %), y se estima que las tasas de mortalidad aumenten en un 18% en los próximos 12 años, presentando nuevamente el alto consumo de sodio como una de las causas de mortalidad silenciosa más frecuentes. Asimismo, la Organización Panamericana de la Salud (2021) manifiesta preocupación debido a que una de las principales causas de mortalidad, como también de discapacidad en la

región de las Américas entre los años 2000-2019, se produjo como consecuencia de enfermedades cardiovasculares, ubicando a Colombia en el quintil 2 (20 y 40 %) entre todos los países. Diferentes países han generado acciones para disminuir la presencia de sodio en los alimentos, como lo son los países de la Unión Europea sobre los productos de bollería, y en América, países como Canadá, Estados Unidos, Argentina, Brasil y Chile han priorizado el pan entre los alimentos para promover iniciativas orientadas a reducir el consumo de sal.

Según la preparación y los ingredientes utilizados en el pan artesanal objeto de este estudio, es uno de los alimentos que contiene sodio debido al uso de sal en su elaboración, el contenido de sodio en el pan artesanal puede variar dependiendo de factores como la cantidad de sal añadida durante la preparación, la presencia de otros ingredientes que contengan sodio, el tipo de harina utilizada y los procesos de fermentación y horneado, Según Brenes (2022) el pan artesanal suele presentar un menor contenido de sodio en comparación con los productos de panadería industrializada, debido al mayor control sobre los ingredientes y las cantidades utilizadas en su elaboración; no obstante, es crucial considerar que algunos panaderos pueden incorporar cantidades significativas de sal con el fin de realzar el sabor o como parte de su receta tradicional. Esta práctica puede resultar en un incremento en la ingesta de sodio, comprometiendo potencialmente el bienestar de los consumidores. Resulta fundamental señalar que este compuesto mineral representa una de las principales fuentes de condimento en la alimentación humana, siendo responsable aproximadamente del 30% del consumo total de sales en la dieta global.

De acuerdo Cahuaya y Cuadros (2019) en el transcurso del año 2015, las estadísticas revelaron que aproximadamente el 40.5% de la población colombiana consumía en promedio 74.4 gramos de este compuesto mineral diariamente en el pan, generando enfermedades de tipo cardiovascular, pero que no eran transmisibles, evidenciando a su vez que de la población de 5 a 64 años el 76 % consumía pan diariamente, siendo mayor el consumo de sodio en áreas urbanas (79 %) sobre las áreas rurales (67 %).

A consideración de estos datos Maecha (2020) sostiene que existe una planificación a la hora de elaborar este tipo de alimentos, pues al ser artesanales se da una tendencia a una elaboración menos rigurosa, dentro de estas se destaca inicialmente la formación de las personas que elaboran los alimentos que contienen sodio, donde apoyado en los postulados de Elieser (2014) sostiene que

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

en negocios pequeños o familiares tradicionales las personas encargadas de la manipulación de alimentos y elaboración de recetas no cuentan con conocimientos sobre nutrición o buena alimentación, por el contrario lo hacen por conocimientos transmitidos de generación en generación o por la práctica en la cocina sin ninguna formación académica especializada.

Otro factor que cobra relevancia dentro de esta planificación es la expuesta por Hurtado (2022) quien afirma que en la elaboración de productos artesanales no se lleva a cabo una evaluación de las características nutricionales en productos de panaderías y repostería que se elaboran de forma libre, es decir, este tipo de establecimientos no tienen la necesidad de empaquetar ni mucho menos etiquetar los productos que son de libre venta, lo que puede ser un factor asociado al desconocimiento propio y de los consumidores para no controlar el contenido de sodio que se está ingiriendo a diario.

Teniendo en cuenta esto se afirma que cuando un panadero no tiene conocimientos suficientes sobre la preparación del pan artesanal en relación a los niveles de sodio, existen varios riesgos potenciales que podrían afectar la calidad nutricional y la salud de los consumidores, dado que, el uso excesivo de sal o ingredientes ricos en sodio puede resultar en un contenido elevado de sodio en el pan, lo que a su vez puede contribuir a problemas de salud como la hipertensión arterial. De igual forma Feito et al (2023) afirma que las recetas de tipo artesanal por parte de familias tradicionales no se están estandarizando ni organizando de manera que se pueda tener un mayor control en las preparaciones que implican agregar sal en su desarrollo para evitar generar cualquier tipo de enfermedad asociadas al consumo excesivo de sodio.

1.1.1 Formulación del problema

¿Cuál es el contenido de sodio que tiene el pan elaborado artesanalmente en panaderías del barrio Tamasagra del municipio de Pasto - Nariño?

1.2. Justificación

El sodio es un mineral fundamental para el organismo, ya que desempeña un papel crucial en la regulación del equilibrio hídrico, la transmisión de impulsos nerviosos y la contracción muscular,

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

Rojas et al (2019) dicen que el sodio es necesario para mantener el volumen sanguíneo y la presión arterial dentro de límites saludables, sin embargo, es importante consumirlo en cantidades adecuadas, ya que un exceso de sodio puede contribuir al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, hipertensión y otros problemas de salud, por lo tanto, de acuerdo con Arboleda (2020) es importante mantener un equilibrio en el consumo de sodio a través de una alimentación balanceada y consciente.

De acuerdo a ello el alto consumo de sodio se establece como una problemática, en medida que si bien es un nutriente necesario en el organismo, también presenta consecuencias negativas asociadas a su consumo excesivo, tal como es presentado por Díaz y Merelo (2023), quienes sustentan que es uno de los problemas de salud derivados del alto consumo de sodio, son las enfermedades coronarias, adicionalmente, se estudia el contenido del sodio a nivel nacional e internacional, arrojando resultados variados sobre el consumo alimentario en ciertas poblaciones, por ende, se encuentra que el consumo de este alimento es en mayor proporción por la población adolescente (Rosales et al. , 2017), a su vez, se encuentran una correlación con los problemas de salud determinados en la adultez como hipertensión arterial y enfermedad cardiovascular.

El estudio del contenido de sodio en el pan artesanal del Barrio Tamasagra se justifica por la necesidad de comprender y abordar los posibles impactos del consumo de este alimento en la salud de la comunidad, dado que el pan artesanal es un elemento clave en la dieta local, resulta crucial evaluar su contenido de sodio para comprender mejor su influencia en la salud cardiovascular de los habitantes del barrio.

Este estudio busca no solo proporcionar información precisa sobre el contenido de sodio en el pan artesanal del Barrio Tamasagra; asimismo, se espera que los hallazgos y recomendaciones derivados de este estudio contribuyan a fomentar cambios positivos en las elecciones alimenticias y la calidad nutricional del pan artesanal en el barrio.

Lo anterior se puede determinar desde estudios como los de Moure et al. (2020) quienes se basaron en la regulación en Colombia para los alimentos envasados y empaquetados, puesto que deben llevar un etiquetado el cual previene su consumo elevado en azúcares, sodio y demás

preservantes, ahora bien, esta dinámica no aplica para aquellos alimentos frescos y artesanales como los productos de panadería. Para ello, se requiere el desarrollo de estudios que presenten la importancia y necesidad de supervisar estos productos, lo cual, es indispensable evaluar para conocer los riesgos que genera la ingesta de sodio en cantidades poco controladas, para las personas de la región, considerando así la poca o nula regulación sobre la formulación de dichos productos.

En concordancia a lo anterior, el presente estudio se puede justificar desde el estudio de Bustamante. (2023), aborda la prevención y reducción de enfermedades desencadenadas por la ingesta de altas cantidades de sal en el pan. A pesar de ser un alimento básico y ampliamente consumido, este producto puede representar un gran riesgo para la salud dado su alto porcentaje de sal, el cual supera las necesidades fisiológicas. En este caso particular, no existen regulaciones adecuadas para abordar esta situación. Además, los alimentos elaborados de forma artesanal carecen de la información necesaria sobre su contenido nutricional, lo cual es exigido por la resolución 810 de 2021. Hasta ahora, no se han implementado políticas que supervisen estos productos.

En general, este estudio será de vital importancia, ya que no solo revela los riesgos de la alta ingesta de sodio, sino también la falta de regulación de esta. Esto proporcionará fundamentos sólidos para implementar medidas que promuevan hábitos alimenticios más saludables y contribuyan en la prevención de enfermedades relacionadas con el consumo excesivo de sal.

1.3. Objetivos

1.3.1. *Objetivo general*

Analizar el contenido de sodio presente en el pan artesanal ofertado en panaderías del Barrio Tamasagra, Pasto/Nariño.

1.3.2. *Objetivos específicos*

- Caracterizar los conocimientos en la elaboración de pan artesanal en los panaderos de las panaderías del Barrio de Tamasagra.
- Determinar cuál es el pan de mayor oferta en las panaderías del Barrio Tamasagra.
- Cuantificar el contenido de sodio en los panes con mayor demanda en el barrio Tamasagra.

1.4. Marco referencial o fundamento teórico

1.4.1. *Antecedentes*

1.4.1.1. Internacionales. En seguida, se presenta una revisión de la literatura que da cuenta del estado en cuestión del presente estudio desde un abordaje internacional, para ello se utilizaron investigaciones previas sobre el pan y su composición como referencia. Según Medina y Martínez (2018), el pan es un alimento que se obtiene al fermentar y hornear una mezcla de harina de trigo, agua, sal y levadura, y puede incluir otros ingredientes. Dichos trabajos fueron abordados desde una revisión literaria sobre su consumo a nivel global, nacional y local.

De acuerdo con, Bautista y Chitiva (2017), el pan al ser un producto de primera necesidad la preparación por formula elaborada es de acuerdo con el criterio del panadero, sin embargo, es conocida una receta estándar, la cual establece que los panes que deben contener 1.5 gr. como mínimo de sal y máximo 2,5 gr. de sal en 100 gr. de harina. El sodio no solo aporta al sabor del

producto, este es encargado en parte sobre los factores tecnológicos vinculados a la producción de pan, dado que el cloruro de sodio actúa como modulador de los procesos fermentativos y contribuye al fortalecimiento de las proteínas del gluten. Adicionalmente, este compuesto mineral incrementa la elasticidad, capacidad estructural y resistencia de la red proteica. Consecuentemente, la eliminación o reducción significativa de sales provoca el debilitamiento de la masa y disminuye su capacidad para retener gases durante el proceso de fermentación.

En la investigación *Fundamental studies on the reduction of salt on dough and bread characteristics* (Lynch et al., 2009) se evaluaron los efectos de la reducción de sal en la producción de diferentes masas y panes; estudiando los cambios al reducir la sal de 1,2 % hasta diversas concentraciones (0,6 %, 0,3 % y 0 %). Los alimentos con 0,3 % y 0,6 % de sal obtuvieron un resultado óptimo frente al pan control (1,2 %), en relación con las propiedades reológicas de la masa, características del proceso de horneado y atributos organolépticos. Sin embargo, los panes elaborados con ausencia total de sales minerales con un 0 %, se referenciaron como alimentos con sabor "amargo/ ácido", "masa fermentada" y "sabor a levadura".

Por otro lado, Girgis et al (2003) lograron disminuir en 25 % la concentración de sodio en el pan de forma gradual, a su vez, identificaron que la reducción por etapas de manera gradual permite que los consumidores no perciban el cambio de manera abrupta, siendo la misma casi imperceptible sin modificar la conducta de elección sobre el producto, de igual manera, un estudio realizado por Ruiz et al. (2016), evaluaron la evidencia científica disponible donde se vinculaba el consumo de sodio junto con la salud cardiovascular, en la cual se identificó una relación directa del consumo de sodio sobre la hipertensión arterial, presentando este como uno de los principales factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares. Este estudio resulta relevante respecto la importancia de modificar el contenido de sodio en la producción de alimento, entre estos el pan, buscando la reducción de este en la dieta y mejorar la salud cardiovascular (Gaitán et al., 2015).

La reducción del sodio en la producción de pan no es un campo reciente, Vila (2013), centró su trabajo de investigación en la disminución de la cantidad del mentado mineral en el pan, planteando la disminución habitual en el pan baguette de 2,2 % y de en la chapata de 2,4 %, hasta 1,8 % en su elaboración industrial. Para ambos casos logró la reducción hasta un 2 %, sin embargo, no se obtuvo el objetivo propuesto de 1,8 % de sal sobre harina.

Se desarrolló una investigación científica para examinar la concentración de sodio en diversas variedades de elaboraciones artesanales, evidenciando que los niveles de este compuesto oscilaron entre 295 y 576 miligramos. por cada 100 gr. de pan, lo que equivale al 12,3 % y 24 % del valor diario de sodio para adultos recomendado. De igual manera, se reitera la necesidad de medir el nivel de sodio en el pan para determinar su contribución sobre la ingesta diaria de sodio y así promover su reducción en la dieta (Quitral et al., 2015).

Por tanto, Fajardo-Dolci et al. (2015) afirmaron que el foco de la investigación en salud pública está en promover y proteger la salud de la población. Reducir la ingesta de sodio es una de las estrategias utilizadas para mejorar la salud de la población. Como la mayoría de los alimentos procesados y de mayor consumo contienen altas concentraciones de sodio, y el pan no es la excepción. El consumo de pan es global y representa un componente fundamental en la dieta de millones de personas. Este producto alimenticio se caracteriza por contener una cantidad significativa de sodio, contribuyendo aproximadamente a un tercio del total de sal que los individuos incorporan en su alimentación diaria.

Herrera et al. (2023) evaluaron el contenido de sodio en diferentes tipos de pan en la ciudad de Bogotá. Los resultados presentaron que el contenido de sodio en el pan varió entre 190 y 470 mg/100 g., lo que se refiere a un porcentaje entre el 10 % y el 23 % del consumo diario recomendado. Este estudio destaca la importancia de cuantificar los niveles de sodio en el pan en el contexto local y regional para determinar su impacto en la ingesta diaria de sodio.

Un informe elaborado por la OMS (2023) sobre la disminución del consumo de sal, demuestra que persisten amplios desafíos para alcanzar los objetivos establecidos para el año 2025, encaminados a reducir el consumo de este mineral en un 30 %. La media a nivel mundial sobre el consumo de sal se encontró en 10,8 gramos al día, duplicando el valor recomendado por la organización, de igual manera, se estableció que tan solo un 5 % de los Estados Miembros han aplicado políticas obligatorias e integrales orientadas al cumplimiento del objetivo y el 73 % de los Estados no ha realizado una aplicación plena de dichas políticas. En el momento, tan solo Brasil, Chile, Arabia Saudita, España, México, Uruguay, Lituania, Malasia, y República Checa han desarrollado y aplicado política pública que busque la disminución en el consumo de sodio

A pesar de lo mencionado, a nivel global se han implementado diversas estrategias para reducir la ingesta de sodio en la población, como la Estrategia Mundial sobre el Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud, por la cual llamaron a los diferentes países a nivel mundial a tomar acciones frente la situación; para el 2010 la Asamblea Mundial de la Salud realizó recomendaciones respecto la promoción de alimentos y bebidas no alcohólicas para menores de edad; durante el 2011 los líderes de las naciones se comprometieron a regular la exposición de sus habitantes a dietas no sanas; en el 2013 se establecieron nueve metas mundiales enfocadas en prevenir el aumento de diabetes, obesidad y la disminución del consumo de sal en un 30% para el 2025 (OMS, 2023). También se resaltaron organizaciones creadas específicamente para la disminución del consumo de sodio, entre estas World Action on Salt Health (WASH) creado en el 2005, buscando disminuir el consumo de este componente por 5 gr/día, encargándose de interactuar con la industria alimentaria sobre la producción de productos, y a la vez con gobiernos en busca de la creación de política pública, junto con el desarrollo de acciones educativas (Valenzuela y Atalah, 2011).

El Codex Alimentarius, representa un marco normativo internacional diseñado para salvaguardar la integridad de los consumidores, garantizando la transparencia y equidad en los procesos comerciales alimenticios a escala mundial. Esta normativa busca establecer estándares que protejan la salud de los ciudadanos y promuevan prácticas justas en el intercambio de productos alimenticios., estableció límites máximos para el contenido de sodio en el pan. Recomendando que el contenido de sodio en el pan no debe superar los 400 mg/100g (FAO, OMS, 1963).

En la iniciativa del Ministerio de Salud “Menos sal, más vida”, se encontraron activas más de 7.000 panaderías con el uso de nuevas recetas para la producción de pan donde por cada bolsa de 50 kilogramos de harina se disminuye el uso de sal de 900 a 750 gramos. Esto debido a que un argentino actualmente ingiere el 25 % del total diario recomendado de sal a través del pan que consume - unos 190 gramos cada día (Crear, 2013). Durante el 2019 en España se aprobó la nueva norma de calidad para el pan. En dicha norma, en el artículo 11.2 se determina un límite máximo de concentración salina de 1,31 gramos por cada centena de gramos del producto, estableciendo un parámetro normativo para el contenido de sal. Dicho contenido, debe ser una realidad en todas las panaderías antes del 1 de abril de 2022 (Ibérica, 2022).

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

Desde 1994 en el país Irán se desarrollaron investigaciones sobre los niveles de sal en el pan teniendo presente que este alimento representa una de las bases en la dieta de sus pobladores para obtener sodio. En lo cual que identificó que para el año 2005, el 58 % de estos alimentos tenía más del 2 % de sal/kg de harina, disminuyendo en el 2009 dado que tan solo el 18 % de estos excedía el dicho porcentaje de sodio, de allí se realizó u llamando a la unión de fuerzas sobre los diferentes actores en la sociedad para enseñar a los pobladores la necesidad de disminuir el consumo del cloruro de sodio (NaCl) (Shayan et al., 2010).

Más de una cuarta parte de los productos ofertados por las panaderías en supermercados australianos para el 2010, presentaba un contenido de sodio mayor a 500 mg /100 g. Y fue para el 2007 cuando la organización AWASH y laFundación del Corazón en Nueva Zelanda unieran fuerzas para la creación de programas en busca de disminuir el contenido de este ingrediente. Posteriormente, en el 2010, el gobierno Australiano estableció una meta sobre el contenido de este elemento en los productos de las panaderías. En dichos países varios fabricantes han seguido los proyectos y han presentado su compromiso con la disminución de sal en sus productos (Valverde y Picado, 2013).

La iniciativa colaborativa realizada en Irlanda durante los años 2010-2011, impulsada por la Autoridad de Seguridad Alimentaria (FSAI) junto con empresas participantes de manera voluntaria, que tiene por objetivo reducir la sal (SRP) en las recetas del pan blanco y aquellos de base integral, a un contenido de 450 mg de sodio/100 gramos. Paralelamente, la FSAI acordó con la industria de alimentos la inclusión de etiquetas a los alimentos sobre las equivalencias de sal/sodio (FSAI, 2011).

En Alemania, considerado el mayor consumidor de pan en medida que el consumo promedio de este producto alcanza los 106 kilogramos por persona anualmente, constituyéndose además como la fuente principal de aporte de sodio en la dieta. El contenido promedio de sal en los panes oscila entre 1,7 % y 2,2 %, basados en la proporción de harina (cerca de 1,0/1,4g de sal por 100 gramos de pan) (Chávez, 2010).

En Bélgica es el alimento que representa mayor cantidad de sodio para la población, siendo del 28,4 % (hombres) y 25,8 % (mujeres) de su consumo. Sin embargo, es de resaltar que el contenido de sal en el pan supera el 2 % de cloruro de sodio, mayor a lo permitido, siendo necesario la creación

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente de estrategias en busca de disminuir dicho consumo (Windal et al. 2010).

1.4.1.2. Nacionales. Desde el plano nacional, el consumo promedio de sodio en el país es de 5,3 gr. (hombres) al día (Equivalente a 13,7 gr. de sal/día) y 3,9 gr (mujeres) al día (Equivalente a 10.1 g de sal/día) duplicando los niveles recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2007). Datos obtenidos por medio de la eliminación de sodio en orina de una muestra no representativa, sin embargo, esta es por mucho mayor a los valores recomendados, la cual es de 5 gr. de sal al día por persona.

Este alimento es considerado un elemento básico en los hogares del país y sus diversas regiones, tal como se evidencia en el estudio de mercado de la empresa Kantar, por medio de la cual se identificó que el 98 % de los hogares colombianos es consumidor de dicho producto durante el año, donde se estima su compra en promedio cada 13 días (López et al., 2022).

Respecto a la normativa, en el país se desarrolló la Estrategia Nacional de Reducción de Consumo de Sal/Sodio (ENRCS), donde se buscaba disminuir las muertes vinculadas a casos clínicos por hipertensión arterial o por enfermedades cardiovasculares, por medio del impulso sobre la disminución gradual sobre la presencia de sal en diferentes alimentos de la canasta familiar (MINSALUD, 2015).

Por medio de la Resolución 1013 de 2020 el Ministerio de Salud y Protección Social donde se presentó un reglamento técnico que establece los valores máximos permitidos en diferentes alimentos procesados, especialmente en aquellos priorizados por la estrategia nacional previamente mencionada, entre otras disposiciones. En esta se definen 59 alimentos procesados, entre los cuales se encuentran los diferentes productos de panaderías (MINSALUD, 2020).

La investigación de Gaitán et al. (2015) estuvieron centrados en la identificación de las fuentes de sodio principales en los hábitos alimenticios de la sociedad colombiana, en la cual se reportaron 1.274 alimentos, los cuales fueron agrupados posteriormente, resultando en un total de 95 alimentos que representaron un 72 % del sodio total. Finalmente, dichos alimentos se organizaron en 12 grupos diferentes, donde los alimentos ofrecidos en panaderías presentaron mayor aporte de sodio siendo el 30,5 %. Por último, el estudio consideró de gran importancia el impulso de estrategias

que busquen disminuir la cantidad de sal presente en estos alimentos, especialmente en los de panadería.

Por otra parte, en un estudio enfocado a estudiar la relación de Consumo de sal en Colombia con la hipertensión se demostró después de estudiar 8 ciudades capitales y 5 poblaciones rurales que el consumo de sal aumenta 3 % la hipertensión, que, aunque no es un valor significativo se tiene relación entre los factores (San clemente, 2019). Por lo que sigue siendo válido el método de disminuir la sal en los alimentos para contribuir con la salud.

1.4.1.3. Regionales. Recientemente, el consumo de sal en la provincia de Nariño ha aumentado debido al consumo de alimentos procesados (alimentos envasados, embutidos, embutidos, etc.), por lo que se recomendó reducir al máximo el consumo y evitar añadir sal a los preparados comidas, de esta forma, se podría reducir el riesgo de hipertensión arterial y enfermedades cardíacas (Benavidez et al., 2022).

La sección Modelo, Condiciones y Estilo de Vida Saludable del Plan Decenal de Salud Pública de la Provincia de Nariño estableció la meta de reducir el consumo de sodio por persona por día por debajo de los 5 gr diarios recomendados internacionalmente para el año 2021 (Villaquirán et al. 2018).

Kreisberger y Muñoz (2021), mencionaron que en los municipios de Pasto y Pitalito se evidenció que el porcentaje más alto de consumo de productos de panadería oscila entre 1 a 6 veces por semana, de los cuales Nariños tiene un porcentaje del 21.9%. Esto demostró que el consumo de sal supera así el valor permitido por la Organización Mundial de la Salud.

La investigación de Yopez et al. (2017), llevada a cabo en Pasto (Nariño), evaluó las diferentes fuentes de consumo de sal entre las cuales incluyó alimentos salados y la adición de sal a las comidas posterior a su cocción, con apoyo de pruebas bioquímicas que permitían medir el sodio en la orina. En este estudio reportó un aumento del 8% en el consumo de sal al día lo cual eleva el riesgo de sufrir lesiones gástricas.

1.4.2. Marco teórico

1.4.2.1. Abordaje sobre el pan. A continuación, se presentan diversas formulaciones que hacen referencia al pan destinado de los postulados de diversos autores, para Mesas y Alegre (2002) el pan es un alimento que ha sido consumido por diversas culturas desde tiempos antiguos. Existen diferentes tipos de pan, como el pan blanco, integral, de centeno, entre otros. Se puede utilizar como base para sándwiches, acompañamiento de comidas o simplemente disfrutarlo solo. Es una fuente de carbohidratos y proporciona energía al cuerpo. Además, el proceso de hacer pan es todo un arte que requiere habilidad y paciencia.

La diversidad del pan es amplia, presentando numerosas variedades con características distintivas. Entre los tipos más conocidos se encuentran: pan blanco, integral, de centeno, baguette, de molde, de maíz, pita, de masa madre, focaccia, croissant, de ajo y de nueces. Cada variedad se distingue por su textura, sabor y forma única, reflejando la riqueza gastronómica de este alimento.

Gómez et al. (2021) los clasificaron como:

- Pan blanco: suave y esponjoso, con una corteza dorada y crujiente.
- Pan integral: hecho con harina de trigo integral, es más denso y pesado que el pan blanco, con un sabor a nuez y una textura más fibrosa.
- Pan de centeno: hecho con harina de centeno, tiene un sabor fuerte y terroso, y una textura densa.
- Baguette: un pan largo y delgado con una corteza crujiente y una miga suave.
- Pan de molde: un pan rectangular y suave que se utiliza para hacer sándwiches.
- Pan de maíz: hecho con harina de maíz, tiene un sabor dulce y una textura densa.
- Pan pita: un pan plano que se utiliza para hacer wraps o para acompañar comidas.
- Pan de masa madre: hecho con masa madre en lugar de levadura comercial, tiene un sabor ácido y una textura masticable.
- Focaccia: un pan plano con hierbas y aceite de oliva en la parte superior.
- Croissant: un pan hojaldrado francés en forma de media luna.

- Pan de ajo: pan blanco cubierto con ajo picado y aceite de oliva.
- Pan de nueces: hecho con nueces picadas en la masa, tiene un sabor a nuez y una textura densa.

1.4.2.2. El sodio. Diversos estudios abordan el concepto de sodio, siendo este un elemento químico presente en la naturaleza. Según Medina (2013), en el organismo humano cumple funciones esenciales como regular el equilibrio hídrico, facilitar la transmisión de impulsos nerviosos y contribuir a la contracción muscular. Su aplicación industrial comprende la fabricación de productos químicos, elaboración de vidrio y procesos de conservación alimentaria.

El sodio se encuentra de manera natural en alimentos como leche, carne y verduras. No obstante, frecuentemente se adiciona sal a productos procesados: pan, embutidos, quesos y comidas rápidas. Se recomienda consultar las etiquetas nutricionales para identificar su contenido específico.

1.4.2.3. Relación del sodio con el pan. Tras una exhaustiva revisión bibliográfica y considerando el marco referencial desarrollado, se concluye que el pan constituye uno de los productos alimenticios de mayor consumo a nivel internacional, nacional y regional. Su proceso de elaboración, con ingredientes y procedimientos generalmente similares, tiene raíces históricas que se remontan a épocas antiguas.

Entre los ingredientes que son esenciales para la producción del pan se encuentra la sal, principal aportante de sodio en los alimentos. Si bien, este aditivo se ha vuelto principal en la elaboración y consumo de productos procesados, actualmente según la OMS y la OPS, su consumo en cantidades no apropiadas como se evidenció que se hace en el territorio nacional, representa un elemento que incrementa la probabilidad de desarrollar diversas patologías. La hipertensión arterial se identifica como el principal factor de riesgo metabólico asociado a padecimientos y fallecimientos cardiovasculares.

A nivel mundial se ha tomado cartas en el asunto con estrategias que algunos países han ido adoptando según necesidad y facilidad de desarrollo. Dentro del contexto nacional, el ministerio de salud y protección social optó por llevar a cabo estrategias para minimizar el consumo de sodio en la población por medio de normativas, campañas y estudios nacionales y regionales.

Teniendo en cuenta lo anterior se hacen validos diferentes estudios en los cuales se ha tratado de disminuir el contenido de sal en formulaciones de alimentos procesados como el pan. Es importante mencionar que la cantidad de sal en pan varía dependiendo de la región en la cual se elabora, la formulación que se utiliza y el tipo de producto que se quiera obtener.

Con el fin de generar hábitos alimentarios saludables en países en vía de desarrollo lo que incluye a Colombia, se presentan nuevos estudios que evalúan los ingredientes, aditivos y composiciones de alimentos procesados como lo es el pan y se desarrollan estrategias para disminuir su consumo.

1.4.3. Marco conceptual

Pan: es un alimento básico hecho de harina, agua, levadura y sal que se hornea para obtener una textura suave y esponjosa (Mesas y Alegre, 2012).

Pan común: es el tipo de pan que se consume de forma cotidiana, su elaboración es la misma que el pan (Chulde, 2022).

Pan elaborado: Se define como aquel pan que tienen ingredientes adicionales como frutas, semillas nueces o especias y texturas diferentes al común. (Chávez, 2023).

Pan artesanal: hace referencia a un pan elaborado que contiene ingredientes adicionales y una fermentación, de alta calidad, así como la maquinaria utilizada. Gonzales (2022).

Pan industrializado: producto que se comercializa por grandes empresas en procesos automatizados con ingredientes y aditivos estandarizados para una sola masa. Domínguez, Parra (2021).

Sodio: El cloruro de sodio se presenta como una sustancia cristalina de tonalidad blanca, caracterizada por su extraordinaria solubilidad en agua y su notable presencia en los diversos ecosistemas naturales. Según la normativa del CODEX Alimentarius, esta sustancia se define como un producto cristalino compuesto de manera predominante por cloruro de sodio, el cual puede ser extraído mediante diversos procedimientos, específicamente de fuentes marinas, depósitos subterráneos de sal mineral o incluso de soluciones salinas que se presentan de forma natural en el entorno. Su utilización es ampliamente diversificada, funcionando como un elemento esencial en la preparación culinaria, actuando como especia, desempeñándose como agente conservante y ejerciendo la función de aditivo alimentario (Ministerio de salud, 2015).

ENSIN: La Encuesta Nacional de Situación Nutricional, implementada quinquenalmente por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), fundamenta su metodología en el principio fundamental del derecho a la alimentación como base para la garantía de derechos humanos. Esta investigación recopila información multidimensional que abarca aspectos como nutrición, seguridad alimentaria familiar, prácticas de lactancia, patrones de consumo dietético, actividad física, hábitos de consumo mediático, percepción corporal y comportamientos asociados, utilizando múltiples indicadores. El objetivo central radica en diagnosticar la prevalencia de problemáticas nutricionales en la población colombiana, permitiendo el diseño de estrategias gubernamentales, planes y programas de intervención social adaptados a las particularidades de cada comunidad o grupo demográfico (ICBF, 2005).

Nutriente de Interés: El sodio está en el sexto lugar como elemento más común en la corteza terrestre, con un porcentaje del 2,83%. Este sigue al cloro como segundo elemento en soluciones de agua de mar. Entre los principales compuestos minerales salinos de origen natural se encuentran: cloruro, carbonato, borato, nitrato y sulfato sódico. Estos elementos pueden ser detectados en diversos ecosistemas acuáticos como océanos, lagos salinos, sistemas alcalinos y manantiales con alto contenido mineral. (Lenntech, s.f).

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

El sodio es un mineral que juega un papel importante en el funcionamiento óptimo del cuerpo cuando se consume en pequeñas cantidades, pero cantidades excesivas se asocian con la presión arterial alta. Se encuentra naturalmente en muchos alimentos y se puede encontrar en grandes cantidades en la sal común o de mesa, así como en alimentos como salchichas, salsas, encurtidos y alimentos enlatados. La ingesta de sodio requiere un equilibrio cuidadoso para prevenir complicaciones cardiovasculares, específicamente la elevación de la presión arterial, según estudios del sector salud y organizaciones alimentarias (Ministerio de Protección Social y Programa Mundial Alimentos, 2010).

Salud Pública: Para Rodríguez et al (2020) la nutrición de salud pública se ocupa de estudiar cómo la dieta afecta la salud y ayuda a diseñar intervenciones nutricionales para mejorar la salud comunitaria y poblacional.

Etiquetado Nutricional: El etiquetado nutricional comunica información sobre ingredientes, calidad y nutrición a los consumidores de forma directa y esencial. Etiqueta de alimento se refiere a cualquier texto o imagen en un paquete de alimento o producto. La información también puede colocarse junto al alimento para impulsar su venta (Sierra, 2021).

Alimento Artesanal: Alimentos artesanales, producción artesanal, productores y empresas de alimentos artesanales son categorías mal definidas en todo el mundo. Sólo España, Alemania e Italia de la UE han incluido tal definición en su legislación. "Producción agrícola de alimentos", "alimentos artesanales", "productor de alimentos artesanales", "l'craftsian Alimentaire", "productos artesanales", "comida casera" utilizan un lenguaje diferente en esta categoría, a veces solidario y a veces ofensivo. El primer acercamiento al tema es la artesanía, que implica la producción de alimentos de forma principalmente artesanal. No elimina el uso de máquinas, pero reduce su uso. Esto suele incluir el tamaño de la empresa: a veces medido por los ingresos financieros, más a menudo por la fuerza laboral empleada: en algunos países europeos, por ejemplo, se supone que no tiene más de 10 trabajadores o aprendices. La producción artesanal excluye también el uso extensivo de aditivos y conservantes, que se limita a lo absolutamente necesario. Esta "filosofía" de producción acerca el aspecto artesanal al concepto de producto natural (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2004).

Enfermedades Crónicas: Son condiciones de largo plazo con poca posibilidad de desaparecer por sí solas, causando una carga social y económica significativa debido a la dependencia y discapacidad. No es una enfermedad de origen infeccioso y puede tener diversas causas, con una progresión impredecible y múltiples factores de riesgo como hábitos alimentarios poco saludables causan problemas debido a factores de riesgo como hipertensión arterial, hiperglucemia, hiperlipidemia, y sobrepeso/obesidad falta de actividad, tabaquismo y consumo excesivo de alcohol. En la actualidad, la hipertensión representa un problema epidemiológico significativo que se expande transversalmente en los diferentes países de Latinoamérica, constituyéndose como un elemento crítico que incrementa sustancialmente la probabilidad de desarrollo de padecimientos cardiovasculares

El consumo desmedido de lípidos, azúcares, sales, junto con la escasa ingesta de frutas, verduras, cereales integrales y leguminosas, sumado a la inactividad física, representan los principales factores desencadenantes de sobrepeso y obesidad. Adicionalmente, el hábito tabáquico se posiciona como la causa principal de muerte prevenible asociada a padecimientos oncológicos y cardiovasculares. Las enfermedades crónicas provocan muerte temprana y discapacidad duradera. Un ejemplo de ello es la diabetes causando ceguera, insuficiencia renal y amputaciones. Las enfermedades mencionadas anteriormente, junto con los trastornos de la visión y la audición, son consideradas enfermedades no infecciosas en esta clasificación. (Martínez y Díaz, 2010).

1.4.4. Marco contextual

La investigación en comento se realizó en el municipio de San Juan de Pasto, específicamente en el barrio Tamasagra, donde se accedió a 5 panaderías de interés.

Pasto, capital del departamento de Nariño, se ubica en la región centro-oriental de la provincia y en el sector suroccidental de Colombia. Su territorio abarca una extensión de 6.181 kilómetros cuadrados, configurándose administrativamente en zonas rurales y urbanas. El centro gubernamental de la localidad se emplaza a una altitud de 2.527 metros sobre el nivel del mar. En 2023 la población alcanzará los 393.476 habitantes (DNP, 2023), de los cuales se espera que 46,8 % sean hombres y 53,3 % mujeres, según datos proporcionados por el censo de 2018 (DANE, 2019).

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

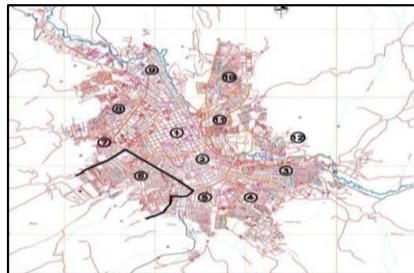
según documentos oficiales de Planeación (2014) desde el año 2007, la capital nariñense ha experimentado un crecimiento económico significativo, incrementando su producto interno bruto de manera progresiva. Precisamente, entre 2010 y el período actual, se observa un aumento que fluctúa alrededor del 46,4% al 53,4%,

De acuerdo con información estadística del DANE (2019) la distribución sectorial de los establecimientos municipales muestra una marcada tendencia: mientras que aproximadamente un 56% se concentra en actividades comerciales, un 28,9% se orienta hacia la prestación de servicios. Adicionalmente, un 11,1% se vincula con el sector industrial, y un porcentaje menor del 4,1% desarrolla otras iniciativas económicas.

En el contexto empresarial local, el comercio y los servicios emergen como los pilares fundamentales de la economía. Complementariamente, las microempresas y pequeñas industrias juegan un rol relevante, destacando que cerca del 50% de estas unidades productivas se dedican a la elaboración artesanal. La distribución política y administrativa del municipio se establece en 12 comunas y 17 corregimientos como se vislumbra en la figura 2 (Planeación, 2014).

Figura 2

Distribución política y administrativa del municipio de San Juan de Pasto.



Nota: División geográfica de las comunas pertenecientes al municipio de San Juan de Pasto (Alcaldía de Pasto, 2013).

Este proyecto investigativo se efectuó en la comuna 6 correspondiente al municipio de San Juan de Pasto, en los barrios Tamasagra I y Tamasagra II como se muestra señalado en color amarillo en la figura 2.

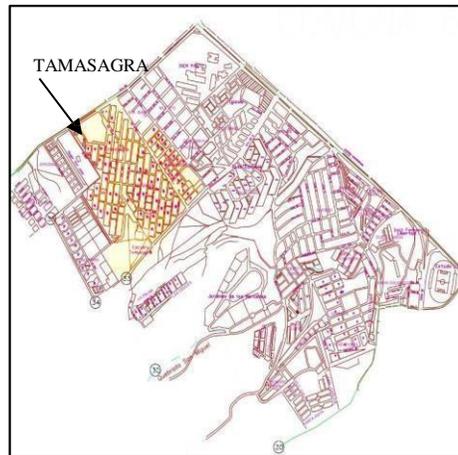
El Municipio 6 está ubicado al suroeste de Pasto, su perímetro inicia en la esquina del colegio

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

INEM y recorre Sumatambo, Bachué, Cirgo hasta el colegio Libertad, con una población de alrededor de 40.660 habitantes (Alcaldía de Pasto, 2019). Las principales actividades económicas y productivas son los supermercados, carnicerías, cacharrerías, ferreterías, panaderías, peluquerías y farmacias. La comunidad de Tamasagra se distingue por el grado de desarrollo comercial de productos o mercados de agricultores y otro tipo de bienes y servicios (COSUDE, 2019).

Figura 3.

Zona de aplicación.



Nota: Comuna 6 del municipio de San Juan de Pasto (Alcaldía de Pasto, 2013).

1.4.5. Marco legal

En lo que se refiere a fundamentos legales, de este proyecto se menciona que en el territorio colombiano existen normativas enfocadas a que la alimentación sea correcta, suficiente y de calidad para su población. Teniendo en cuenta este objetivo se han adoptado medidas que establecen la regulación de algunos nutrientes e ingredientes como lo es el consumo de sodio.

Resolución 2492 de 2022, esta es una de las leyes que toma especial relevancia para el presente trabajo ya que en la misma en el At. 32. Se fija la cantidad de sodio límite que debe contener cada alimento estableciendo que cada producto se debe adecuar a la siguiente fórmula $\geq 1\text{mg/Kcal}$ y/o $\geq 300\text{mg}/100\text{g}$ es decir que cuando un producto sobrepase los 300mg de sal/sodio sobre 100g del producto ya estaría excediéndose en el contenido que se permite según las leyes sanitarias colombianas; esta misma fórmula será tenida en cuenta para el análisis de los panes a intervenir y desde allí se realizará las descripciones respectivas que correspondan a la observación generada

(Min Salud, 2022).

Durante el año 2004, la OMS implementó una innovadora iniciativa, con el propósito fundamental de abordar aspectos críticos relacionados con el bienestar poblacional, que, a su vez, proporcionó a los estados miembros recomendaciones poblacionales e individuales, que incluyen: disminuir la ingesta de sal (Organización Mundial de la Salud, 2004).

Durante el mes de noviembre del año 2009, se emitió una declaración política orientada específicamente a disminuir el consumo de sal en el contexto de las regiones americanas, dicha declaración establece el objetivo de reducir gradual y sosteniblemente el consumo de sal en la dieta para alcanzar objetivos nacionales o, en ausencia de objetivos nacionales, un objetivo recomendado internacionalmente de menos de 5 g por persona por día para 2020 (Organización Panamericana de la Salud, 2009).

El artículo 44 de la Carta Política Colombiana (1991) contemplo de forma acertada el derecho fundamental que le asiste a todo niño a una alimentación equilibrada. Además, Colombia cuenta con la conferencia 2008 no. 113, que creó la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, que tiene como objetivo garantizar el almacenamiento, acceso y consumo permanente y oportuno de productos alimenticios en cantidad, variedad, calidad e inocuidad adecuada para todos los ciudadanos colombianos. (DNP, 2008)

Durante el mes de agosto correspondiente al año 2011, el gobierno colombiano adoptó formalmente los lineamientos establecidos por el programa regional especializado en padecimientos crónicos, diseñado por la prestigiosa institución panamericana de salud pública encaminada a "Prevención de enfermedades cardiovasculares en las Américas mediante la reducción del consumo de sal en la dieta para todas las poblaciones" (OPS, 2009).

En lo corrido del año 2012, el gobierno nacional divulgó el documento "Estrategia Nacional de Reducción del Consumo de Sal/Sodio en Colombia", detallando lineamientos, participantes y directrices para implementar medidas orientadas a disminuir el consumo de sales minerales en la población colombiana (MINSALUD, 2012).

La Resolución 3803 del año 2016 estableció parámetros específicos sobre el consumo energético y nutricional para los habitantes del territorio colombiano (MINSALUD, 2016). Posteriormente, con el propósito de robustecer los sistemas informativos sobre productos alimenticios y fomentar un consumo consciente, se implementó la Decisión N° 810 de 2021, complementando la normativa de etiquetado alimentario y estableciendo criterios específicos sobre la información obligatoria en productos alimenticios empaquetados (MINSALUD, 2021).

1.4.6. Marco ético

En el marco del presente trabajo investigativo, se consideró pertinente examinar la normativa establecida en la resolución 8430 de 1993, donde se tuvo en cuenta diversos aspectos tanto éticos como generales para un adecuado desenlace de esta investigación.

La resolución estableció criterios para el desarrollo de actividades que contribuyan a aspectos fundamentales relacionados con los objetivos del programa, tal como se definen en el artículo 4, que establece que la investigación en salud incluye el desarrollo de actividades que deben contribuir en primer lugar a la comprensión de: la prevención de la salud y control problemas para comprender y examinar el impacto perjudicial de los factores ambientales en el bienestar poblacional, además de analizar las metodologías e innovaciones tecnológicas implementadas o sugeridas para la provisión de servicios sanitarios. y, finalmente, producir bienes sanitarios. Se destacó este artículo ya que permitió hacer un adecuado desarrollo de este trabajo de investigación, toda vez que se rigió a los estándares normativos y legales, siguiendo los criterios adecuados.

Igualmente es importante resaltar que como menciona el artículo 11 de esta resolución, esta investigación estuvo categorizada sin riesgo, debido a que no se presenta ningún daño al individuo, población y locación donde se va a llevar a cabo este estudio.

Para finalizar, en cuanto al impacto ambiental no generó contaminación ni implicaciones ambientales y se acogió las políticas institucionales de compromiso con el uso responsable de recursos teniendo en cuenta los lineamientos nacionales, regionales y locales.

Se tuvo en cuenta la firma de un consentimiento informado donde fue fundamental asegurar que

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente se obtuviera el consentimiento de los participantes de manera voluntaria, sin coerción ni manipulación. Aunado a lo anterior, se pretendió garantizar de forma certera la confidencialidad de la información proporcionada y proteger la privacidad de los participantes. También se informó claramente sobre los objetivos, beneficios y riesgos de la investigación, así como obtener el consentimiento renovado si surgen nuevos hallazgos o cambios en el estudio.

1.5. Metodología

1.5.1. Enfoque de investigación

El trabajo investigativo en comento, se estructuró en un enfoque de investigación cuantitativo, caracterizado este por el uso de información numérica y medible para el análisis de fenómenos y variables, en este sentido, se llevó a cabo la recolección y análisis de datos mediante una encuesta, la cual proporcionó información cuantitativa sobre los hábitos de consumo de pan en la comunidad, así como la prevalencia de enfermedades relacionadas con el sodio, como la hipertensión; asimismo, para determinar los niveles de sodio presentes en las muestras de pan, se empleó la técnica de espectroscopia de absorción atómica, la cual permitió la cuantificación precisa del sodio contenido en cada muestra. Este enfoque metodológico cuantitativo proporcionó una base sólida para el análisis detallado de los efectos del consumo de pan artesanal en la salud pública, así como para la formulación de recomendaciones orientadas a fomentar opciones alimenticias más saludables y conscientes entre los habitantes de Tamasagra.

1.5.2. Tipo de investigación

Se empleó un tipo observacional, caracterizada por la no intervención de las variables analizadas; asimismo, adopta un corte transeccional, dado que la recopilación de datos se efectuó en un momento temporal específico y descriptivo en tanto que, a partir de la información recolectada, se hizo un análisis de esta para presentar los resultados obtenidos.

1.5.3. Población y muestra

Población: Panaderías ubicadas en el Barrio de Tamasagra, Pasto, Nariño.

Muestra: Esta se determinó de tipo por conveniencia la cual según Condori-Ojeda (2020) es aquella en la que los individuos. la selección de elementos muestrales se efectúa mediante criterios de accesibilidad y conveniencia para el equipo investigador, prescindiendo de procedimientos probabilísticos aleatorios. Para este caso se eligieron 5 panaderías en total del barrio Tamasagra.

Peso de muestra: Se tomaron cinco muestras del pan más vendido en cada panadería.

El objeto de estudio de la presente investigación sugirió ser el sodio en el pan más vendido en las panaderías del barrio Tamasagra.

Criterios de Inclusión para los panaderos:

A continuación, se definen los criterios de inclusión y exclusión de los panaderos que participaron en el estudio para la realización de la caracterización.

- Hombres y mujeres con ocupación de panadero o que trabajen en panadería
- Conocimientos teóricos o empíricos en la producción del pan

Criterios de Exclusión

- Personas que no firmaron el consentimiento informado para participar en el estudio
- Panaderías que no elaboran pan artesanal.

Criterios de Inclusión para los panes:

A continuación, se definen los criterios de inclusión y exclusión de los panes que se incluyeron en el estudio.

- Venta diaria de pan de diferentes clases
- Panaderías que elaboran pan artesanal

Criterios de Exclusión

- Panaderías que no elaboran pan artesanal

1.5.4. Variables de estudio

Tabla 1

Tabla de variables de estudio.

Nombre de la Variable	Definición	Dimensión/Unidad de medida	Naturaleza	Objetivo
-----------------------	------------	----------------------------	------------	----------

Sexo	<p>Los atributos biológicos que definen la naturaleza humana abarcan componentes anatómicos, fisiológicos y genéticos, íntimamente relacionados con la capacidad reproductiva. Esta diferenciación se evidencia mediante características primarias, que incluyen órganos reproductivos externos e internos específicos para cada sexo, así como rasgos secundarios distintivos: prominencia de vello facial y desarrollo muscular superior en varones, mientras que en mujeres predomina el desarrollo mamario y una estructura pélvica característica.</p>	<p>a. Masculino b. Femenino</p>	Cualitativa	1
------	---	-------------------------------------	-------------	---

Edad	<p>Intervalo cronológico comprendido entre el momento del alumbramiento y el punto temporal de referencia actual</p>	Especificar	Cuantitativa	1
------	--	-------------	--------------	---

Nivel de escolaridad	<p>El grado de escolaridad se refiere al nivel educativo que una persona ha alcanzado. Por lo general, se expresa en términos de grados académicos completados, como primaria, secundaria, bachillerato, licenciatura, maestría, doctorado, entre otros. Es una forma de medir el nivel de educación formal que un individuo ha obtenido.</p>	<p>a. Primaria completa b. Primaria incompleta c. Bachillerato completo d. Bachillerato incompleto e. Técnico o tecnólogo f. Profesional.</p>	Cualitativa	1
Formación en panadería	<p>La formación en panadería es un tipo de educación o aprendizaje especializado en la producción de productos de panadería. Esto puede incluir la preparación de una variedad de productos horneados, como panes, pasteles, galletas, bollos y otros productos de panadería.</p>	<p>a. Si b. No Si tiene, especificar cual.</p>	Cualitativa	1

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

<p>Tiempo que se ha desempeñado como panadero</p>	<p>El tiempo de desempeño del panadero se refiere al período durante el cual un panadero ha trabajado a lo largo de su vida.</p>	<p>a. 5 a 10 años b. 10 a 15 años c. 15 a 20 años d. 20 a 25 e. 25 a más años</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>1</p>
<p>Tipo de pan de mayor oferta</p>	<p>La oferta de tipos de pan puede variar según la región y las preferencias culturales, pero algunos tipos de pan son populares en muchos lugares del mundo debido a su versatilidad y aceptación general.</p>	<p>a. Pan de mantequilla b. Pan de sal c. Pan de queso d. Pan miga e. Pan de cuajada f. Pan croissant g. Pan de yema h. Pan bagget i. Otro, especificar.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>2</p>
<p>Frecuencia de producción del pan más ofertado.</p>	<p>La frecuencia de producción del pan más ofertado puede depender de varios factores, como el tamaño de la panadería, la demanda del producto, la velocidad de ventas y la vida útil del pan. En general, las panaderías suelen producir pan fresco diariamente con el propósito de salvaguardar los estándares de calidad y preservar las características organolépticas</p>	<p>A. Cada día B. Cada dos días C. Cada cinco días D. Cada siete días E. Otro, Especificar.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>2</p>

óptimas de sus elaboraciones.

<p>Cuantificación de sodio en el pan</p>	<p>La cuantificación de sodio en el pan se refiere a la medición de la cantidad de sodio presente en el pan. El sodio es un componente de la sal (cloruro de sodio), y su presencia en los alimentos, incluido el pan, se controla y se indica en las etiquetas nutricionales.</p>	<p>a. De 100 a 150mg/g b. De 150 a 200mg/g c. De 200 a 250mg/g d. De 250 a 300mg/g e. más de 300mg/g</p>	<p>Cuantitativo</p>	<p>3</p>
	<p>La cantidad de sodio en el pan puede variar según la receta y los ingredientes utilizados. La cuantificación del sodio es importante porque el consumo excesivo de sodio puede estar relacionado con problemas de salud, como la hipertensión arterial.</p>			

Fuente: La presente investigación.

1.5.5. Técnicas e instrumentos de recolección la información

Para la caracterización de los panaderos se utilizó como técnica de recolección de datos una encuesta diseñada por parte de los investigadores que consta de cuatro preguntas las cuales se aplicaron a los cinco panaderos que laboran en las panaderías seleccionadas del barrio de Tamasagra.

La determinación cuantitativa de compuestos salinos en las muestras artesanales se realizó mediante análisis espectrofotométrico de absorción atómica (EAA), metodología analítica especializada en la medición de concentraciones de elementos metálicos en soluciones líquidas, los cuales van a dar la cantidad específica de sodio en la muestra, sus resultados fueron en miligramos en una muestra de 100 gramos.

1.5.5.1. Instrumentos de investigación.

Los investigadores diseñaron un cuestionario propio para el estudio, sin validación externa, con el objetivo de realizarlo a las necesidades específicas de su investigación sobre los panaderos del Barrio Tamasagra.

De manera adicional, la compilación y organización sistemática de la información se realizó mediante una hoja de cálculo estructurada empleando el programa Excel, la cual presenta los resultados en porcentajes, por lo cual, se utilizaron tablas para organizar y posteriormente analizar los datos de los siguientes instrumentos.

2. Presentación de resultados

2.1. Procesamiento de la información

En cuanto al análisis y tratamiento sistemático de los datos recopilados, se determinó realizar encuestas que son aplicadas directamente en las panaderías del barrio Tamasagra, las cuales posteriormente fueron clasificadas en cada pregunta según las respuestas obtenidas una a una, para ello se utilizó el software Microsoft Excel, con el fin de organizar la información y obtener tablas de análisis y porcentajes generalizados, una vez organizada y tabulada la información, se procedió a realizar una descripción detallada de los elementos que se van encontrando a lo largo del estudio.

2.1.1. Descripción del primer objetivo

Caracterizar los panaderos de las panaderías del Barrio de Tamasagra

Para la caracterización de la población participante, se tuvo en cuenta las variables: sexo, edad, grado de escolaridad, formación en panadería y tiempo de desempeño como panadero, y su comportamiento se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 2

Distribución de los participantes según la variable sexo.

Sexo	FA	FR
M	1	20%
F	4	80%
	5	100

Fuente: La presente investigación.

Mediante la tabla se observa que, del total de los panaderos encuestados el 80% son mujeres, esto indica que puede deberse a una combinación de factores históricos, culturales y sociales. Algunas razones posibles:

Tradición cultural y roles de género: A través de diversas civilizaciones y tradiciones culturales, el rol femenino ha ocupado una posición fundamental en los procesos de elaboración y transformación de alimentos, destacándose particularmente su participación en las artes de la panificación y la producción de productos derivados de la harina. Las habilidades culinarias a menudo se han transmitido de generación en generación dentro de las familias, y las mujeres han asumido roles clave en estas tradiciones.

Emprendimiento familiar: Las panaderías a menudo han sido negocios familiares, y las mujeres pueden haber asumido un papel significativo en la gestión y operación de estas empresas. En algunas culturas, las mujeres han sido líderes en la administración de pequeñas empresas, incluyendo panaderías locales.

Pasión y habilidades culinarias: Algunas mujeres pueden tener una afinidad especial por la cocina y la panadería. Si encuentran satisfacción y disfrute en la creación de productos horneados, es más probable que busquen carreras o emprendimientos en este campo.

Tabla 3

Edad de los panaderos encuestados.

Panaderos	Edad (años)
1	37 Límite inferior
2	39
3	42
4	47
5	52 Límite superior
Promedio	43

Mediante la tabla, se puede concluir que, la edad de los panaderos encuestados se encontró entre los 37 y los 52 años, siendo el promedio 43 años, que dentro del curso de vida corresponde a la

etapa de adultez, siendo una población apta para recibir capacitaciones acerca del oficio de panaderos y el mejoramiento de la calidad de sus productos

Tabla 4

Grado de escolaridad de los panaderos.

Grado de escolaridad	FA	FR
Bachillerato completo	3	60%
Profesional	1	20%
Técnico o tecnólogo	1	20%
Total	5	100%

Mediante la tabla se observa que, del total de los panaderos encuestados, el 60% han realizado el bachillerato completo, el 20% han realizado un técnico o tecnólogo, y el 20% una carrera profesional, esto nos indica que la educación formal no siempre determina la habilidad o la destreza en una profesión específica. En el caso de los panaderos, es posible que muchos tengan solo un bachillerato porque las habilidades requeridas para trabajar en una panadería se adquieren mejor a través de la experiencia práctica y la formación específica en panadería.

Tabla 5

Formación en el oficio de panadero.

Formación en el oficio de panadero	FA	FR
SI	0	0%
NO	5	100%
TOTAL	5	100%

De la tabla que antecede, se puede inferir que en el grupo de panaderos encuestados pertenecientes a las panaderías del barrio Tamasagra, el 100% carece de formación académica formal en el ámbito

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

de panificación, este hallazgo sugiere que la elaboración de pan por parte de estos panaderos se basa principalmente en conocimientos empíricos adquiridos a través de la experiencia práctica, más allá de cualquier formación formal recibida en instituciones académicas. Esta situación resalta la importancia de comprender la naturaleza formal del proceso de elaboración del pan en este contexto específico, lo cual puede tener implicaciones significativas para el desarrollo y la calidad de los productos panificados ofrecidos en el barrio Tamasagra.

Tabla 6

Tiempo en años que se ha desempeñado como panadero.

Tiempo en años que se ha desempeñado como panadero	FA	FR
15 a 20 años	1	20%
20 a 25 años	1	20%
25 o más años	3	60%
TOTAL	5	100%

Mediante la tabla se observa que, del total de los panaderos encuestados, el 60% se han desempeñado como panaderos 25 o más años, esto indica que poseen una elevada experiencia, tienen pasión y dedicación por lo que hacen, la mayoría de las panaderías se pasan de generación en generación y es una profesión que cuenta con una estabilidad laboral.

2.1.2 Descripción segundo objetivo

Tabla 7

Pan de mayor oferta de cada panadería en las panaderías del Barrio de Tamasagra.

¿Qué tipo de pan es el más ofertado en su panadería?	P1	P2	P3	P4	P5
Pan de mantequilla		X		X	
Pan de sal					
Pan de queso					X
Pan miga					
Pan de cuajada	X				
Pan croissant					
Pan de yema			X		
Pan bagget					
Pan cacho					
Otro					

Fuente: La presente investigación.

La tabla anterior inicialmente incluye el listado de los tipos de pan que se ofertan en las cinco panaderías y a partir de este, se indagó cual es el pan más comprado por la comunidad, representado por una “equis”. De esta manera se identificó los cuatro panes de mayor consumo que para este caso destacó: pan de mantequilla, pan queso, pan de cuajada y pan de yema; de los mismos se extrajeron muestras pertenecientes al pan de cada panadería en la que se analizó la cantidad de sodio que contiene, mediante espectrometría.

Tabla 8

Producción de pan de mayor oferta.

Producción de pan de mayor oferta	FA	FR
Cada día	5	100%
Cada 2 días	0	0%
Cada 5 días	0	0%
Cada 7 días	0	0%
TOTAL	5	100%

Fuente: La presente investigación.

Por medio de la tabla, se pudo determinar que la producción del pan se realiza todos los días, esto quiere decir, que las panaderías producen pan a diario para asegurarse de ofrecer productos frescos y mantener la calidad para sus clientes. Además, el pan fresco es un atractivo principal para los consumidores, por lo que la producción diaria garantiza su disponibilidad.

2.1.2. Descripción tercer objetivo

Cuantificar el contenido de sodio en los panes con mayor demanda en el barrio de Tamasagra

Ilustración 1

Resultados cuantificación de sodio, mediante espectrofotometría de absorción atómica.

		UNIVERSIDAD MARIANA FACULTAD DE INGENIERÍA LABORATORIO DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL		
ANÁLISIS DE ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA				
CÓDIGO: F-LAI-03		VERSIÓN: 01		PÁGINA 2 de 2
ID Muestra	Tipo Resultado	Señal Absorbancia	Concentración mg/L	Concentración mg/L
Pan cuajada 1	Media	0,94172915752	93,1083841	92,8134990
Pan cuajada 2	Media	0,94008033865	92,4081478	
Pan cuajada 3	Media	0,94129491323	92,9239650	
Pan mantequilla 1	Media	1,09414247987	157,8367398	158,2127285
Pan mantequilla 2	Media	1,09614615633	158,6876804	
Pan mantequilla 3	Media	1,09479478112	158,1137653	
Pan queso 1	Media	1,59826894531	371,9340160	367,0855542
Pan queso 2	Media	1,58713067013	367,2037062	
Pan queso 3	Media	1,57515777117	362,1189403	
Pan mantequilla 4	Media	1,08825655640	155,3370492	155,2107949
Pan mantequilla 5	Media	1,08931839289	155,7880001	
Pan mantequilla 6	Media	1,08630286217	154,5073355	
Pan yema 1	Media	1,18458987851	196,2488110	197,0222490
Pan yema 2	Media	1,17974564484	194,1915152	
Pan yema 3	Media	1,19489766474	200,6264208	

Fuente: La presente investigación.

Por medio del resultado de la espectrofotometría de absorción atómica, se logró determinar la cantidad de sodio de las 5 muestras de pan, expresadas en mg/L, gracias a estos resultados, se pudo realizar la medición de sodio expresada en mg/g.

Tabla 9

Conversión de resultados de mg/L a mg/g, mediante fórmula de densidad y Aporte de sodio en 100g de cada muestra de pan, mediante regla de 3.

ID Muestra	Resultados expresados en mg/g	Resultados expresados en mgNa/100g
Pan de cuajada	9.281 mg/g	185,62 mgNa/100g
Pan de mantequilla	15,82 mg/g	316,4 mgNa/100g
Pan de queso	36,70 mg/g	734 mgNa/100g
Pan de mantequilla	15,52 mg/g	310,4 mgNa/100g
Pan de yema	19,70 mg/g	394mgNa/100g

A través del análisis de la tabla, se presentaron los resultados derivados de la aplicación de la regla de tres, la cual permitió estandarizar las medidas en miligramos por gramo (mg/g) para las cinco muestras de pan evaluadas, esta unidad de medida estandarizada posibilitó llevar a cabo los cálculos necesarios para la conversión y expresión de los resultados en términos de contenido de sodio por cada 100 gramos de muestra, la utilización de esta metodología de estandarización y conversión resulta decisiva para facilitar la comparación y comprensión de los niveles de sodio presentes en las diferentes muestras de pan, lo cual contribuye a una evaluación más precisa y significativa del impacto potencial en la ingesta diaria de sodio por parte de los consumidores.

Para los resultados expresados en mgNa/100g, en la tabla se observó la obtención de los resultados de las cinco muestras de pan, expresados en mgNa/100g, mediante esta obtención se

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

pudo concluir que los panes de la panadería 1, panadería 2, panadería 4 y panadería 3 cumplen con los límites de sodio que rigen la resolución 2013 del 2020, por lo contrario, el pan de la panadería 5 está por encima de los límites de sodio que establece la resolución 2013, que son los 646mgNa/100g.

Tabla 10

Aporte de kilocalorías por unidad de cada muestra de pan (gramaje).

ID Muestra	Peso total del pan en gramos	Aporte de Kcal por unidad
Pan de cuajada	31	340 Kcal
Pan de mantequilla	28	287 Kcal
Pan de queso	82	367 Kcal
Pan de mantequilla	32	287 Kcal
Pan de yema	28	282 Kcal

Se obtiene las kilocalorías de cada muestra de pan, para obtener los resultados de la fórmula que nos brinda la resolución 2492 – 2022, la cual establece los límites de nutrientes, en este caso del sodio.

Tabla 11

Límite de contenido de sodio de cada muestra de pan según la resolución 2449 – 2022.

<i>Pan de cuajada</i>	<i>Pan de mantequilla</i>	<i>Pan de Queso</i>	<i>Pan de mantequilla</i>	<i>Pan de yema</i>
0.54	1,1	2	1	1,3

A través del análisis de la tabla, se puede concluir que únicamente el pan de cuajada proveniente de la panadería uno cumple con los parámetros máximos permisibles de concentración de sodio determinados y especificados en el marco normativo de la resolución 2449 de 2022, dado que su resultado fue inferior a 1, en contraste, los productos como el pan de

mantequilla de la panadería dos, el pan de queso de la panadería cinco, el pan de mantequilla de la panadería cuatro y el pan de yema de la panadería tres, presentan niveles elevados de sodio que exceden los límites establecidos por dicha resolución.

2.2. Discusión

2.2.1. *Objetivo 1: Caracterización de los Conocimientos en la Elaboración de Pan Artesanal entre los Panaderos del Barrio de Tamasagra.*

El primer objetivo tuvo como propósito, caracterizar los conocimientos relativos a la elaboración de pan artesanal entre los panaderos del Barrio de Tamasagra. Para abordar este objetivo de manera integral, se exploraron diversos aspectos demográficos y formativos de los panaderos, incluyendo su composición de género, nivel educativo y tiempo de desempeño en la profesión.

Respecto a la variable sobre la **composición de género** de los panaderos del Barrio de Tamasagra, se evidenció una marcada presencia de mujeres. De los cinco panaderos encuestados, el 20% eran hombres y el 80% eran mujeres, según los datos demográficos analizados. Esta distribución contrasta con la situación a nivel nacional. toda vez que, según Napoleón (como se citó en Luna, 2020) en su investigación para la unidad de Food Service de Team, se encuestaron a más de 1.214 panaderos en ciudades importantes como Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla. Los hallazgos revelaron un dominio tradicionalmente masculino en la profesión de la panadería, con un 73% de hombres desempeñando labores en panaderías, en comparación con solo un 27% de mujeres.

Esta discrepancia entre los datos a nivel nacional y los hallazgos específicos del Barrio Tamasagra resalta la diversidad de situaciones dentro del sector panificador en Colombia. Mientras que, en algunas regiones del país, puede existir una mayor predominancia masculina, en comunidades como la del Barrio Tamasagra de Pasto, la participación femenina en la panadería es significativamente más alta.

Por otro lado, la investigación realizada por Chumaseo (2020) muestra un panorama diferente en el sector panificador de las microempresas de la panadería. En estas empresas analizadas, la participación de las mujeres es más equilibrada, con un 53.1% de hombres y un 46.9% de mujeres.

Esta variabilidad en la composición de género sugiere que las prácticas y preferencias de elaboración del pan pueden ser diversas y no necesariamente influenciadas únicamente por el género del panadero. Es decir, la influencia de las mujeres panaderas en la salud y calidad nutricional del pan puede ser relevante en ciertos contextos, pero puede haber otros factores igualmente importantes que influyan en las decisiones de elaboración del producto, como la formación, la experiencia laboral y las necesidades del mercado local.

Otra de las variables de interés de este estudio fue la **edad de los panaderos**, la cual reveló un promedio de 43 años, indicando que la población de panaderos se encuentra mayormente en la etapa de la adultez. Esto es relevante en el entendido de que diversos estudios han abordado la relación entre la edad y la capacidad de aprendizaje, así como la receptividad a la capacitación laboral.

En ese orden de ideas, según un estudio realizado por Monrreal et al. (2001) se encontró que los adultos en edades comprendidas entre los 40 y los 50 años mantienen un alto grado de aprendizaje y adaptación en el trabajo. Esta afirmación respalda la capacidad de los panaderos de este estudio para recibir capacitación en el entorno laboral, incluyendo la educación sobre el contenido de sodio en el pan artesanal.

Sin embargo, es importante señalar que estos hallazgos pueden contrastar con investigaciones previas. Por ejemplo, un estudio conducido por Marisa et al. (2018) sugirió que las edades superiores a los 40 años pueden presentar desafíos en la capacitación laboral. Este estudio pone énfasis en la dificultad para convencer a individuos con experiencia y conocimientos arraigados, como los panaderos de este estudio, de adoptar nuevas prácticas, como la reducción del contenido de sodio en el pan.

Estos resultados sugieren que si bien la edad puede influir en la receptividad a la capacitación, factores individuales y contextuales también desempeñan un papel crucial. Por lo tanto, para implementar cambios efectivos en la elaboración del pan artesanal, se deben considerar estrategias de capacitación que se ajusten a las características y necesidades específicas de los panaderos, aprovechando su experiencia y conocimientos previos, al tiempo que se abordan posibles resistencias al cambio.

En cuanto al **nivel educativo**, la mayoría de los panaderos encuestados tenían educación secundaria completa, mientras que una minoría tenía educación técnica, tecnológica o universitaria. Este hallazgo sugiere que la habilidad en la panadería no está necesariamente vinculada a la

educación formal, sino más bien a la experiencia práctica y la pasión por el oficio. Estos resultados son consistentes con estudios previos que han mostrado una diversidad en el nivel educativo de los panaderos, con una predominancia de educación secundaria. Por ejemplo, La investigación realizada por Fernández (2020) revela datos significativos sobre el perfil educativo en el ámbito de la panificación. Los hallazgos evidencian que la mayoría del personal vinculado a este sector presenta un nivel formativo predominantemente básico: aproximadamente dos tercios de los trabajadores han completado únicamente estudios secundarios, mientras que la formación técnica alcanza apenas un dieciséis por ciento del total. Resulta notable que solamente una fracción minoritaria, específicamente el dos por ciento, ha accedido a educación universitaria. Un aspecto particularmente relevante es que más de dos tercios de los profesionales del sector han adquirido sus conocimientos mediante experiencia práctica y aprendizaje no formal.

Estos hallazgos sobre el nivel educativo de los panaderos en el Barrio Tamasagra coinciden con la tendencia nacional, donde la educación secundaria prevalece como el nivel educativo más común entre los panaderos. Sin embargo, es esencial destacar que la experiencia empírica desempeña un papel crucial en la adquisición de habilidades panificadoras. Esta combinación de conocimientos prácticos y formales puede influir en la forma en que los panaderos abordan la elaboración del pan artesanal y en su receptividad a nuevas prácticas, como la reducción del sodio.

Ahora bien, respecto a la **Experiencia laboral** como panadero, La mayoría de los panaderos encuestados (60%) han estado desempeñando esta profesión durante 25 años o más en el oficio. Esta larga trayectoria profesional indica un profundo conocimiento y dominio de las técnicas panificadoras tradicionales. Sin embargo, también plantea desafíos en términos de la adopción de cambios en las prácticas de producción, especialmente cuando se trata de modificar recetas y procesos arraigados.

La resistencia al cambio, especialmente en lo que respecta a la reducción del contenido de sodio en el pan, puede ser más pronunciada entre panaderos con una larga experiencia en el campo. Esto se debe a la familiaridad y la lealtad a métodos probados a lo largo de los años, así como a la posible percepción de que alterar las recetas tradicionales podría afectar la calidad del producto final. Estas actitudes pueden ser más prevalentes entre aquellos que han dedicado una gran parte de sus vidas al arte de la panadería y que han desarrollado una identidad profesional en torno a estas prácticas arraigadas.

Este tema ha sido abordado por algunas investigaciones relacionadas con la industria de la panadería y la salud pública. Por ejemplo, un estudio realizado por Valverde y Pérez (2013)

examinó las actitudes de los panaderos veteranos hacia la reducción del sodio en el pan en una muestra representativa de panaderías en Australia. Los resultados mostraron una tendencia similar a la observada en nuestro estudio, con una resistencia significativa entre aquellos con más de 25 años de experiencia en la profesión. Esta resistencia se atribuyó principalmente a la percepción de que la modificación de recetas tradicionales podría afectar negativamente la calidad del producto final.

Contrariamente, investigaciones más recientes como la llevada a cabo por Serra (2018) en panaderías de España, sugieren que la resistencia al cambio puede ser menos pronunciada de lo esperado, incluso entre panaderos con una larga trayectoria. Este estudio encontró que, si se proporcionaban recursos adecuados de capacitación y apoyo técnico, muchos panaderos veteranos estaban dispuestos a adoptar prácticas más saludables, incluida la reducción del contenido de sodio en el pan.

Estos hallazgos respaldan la idea de que la resistencia al cambio no es insuperable y que la implementación efectiva de estrategias de capacitación y sensibilización puede ser fundamental para promover prácticas más saludables en la panadería artesanal. Los programas de capacitación que resalten los beneficios para la salud de reducir el sodio, junto con demostraciones prácticas que muestren cómo hacerlo sin comprometer la calidad del producto, han demostrado ser eficaces en otros contextos similares.

Además, la colaboración entre panaderos veteranos y nuevos talentos en el sector puede ser una estrategia valiosa para facilitar la transición hacia prácticas más saludables y sostenibles. En ese contexto, si bien la resistencia al cambio entre los panaderos veteranos puede ser un desafío, existen estrategias efectivas que pueden ayudar a superar esta barrera y promover la adopción de prácticas más saludables en la panadería artesanal. La implementación de programas de capacitación, el apoyo técnico y la colaboración entre generaciones de panaderos son aspectos clave que deben considerarse en futuras iniciativas destinadas a mejorar la calidad nutricional del pan elaborado artesanalmente.

2.2.2. Discusión del Objetivo 2: Determinar cuál es el pan de mayor oferta en las panaderías del Barrio de Tamasagra

La discusión del segundo objetivo de la investigación, centrado en identificar el tipo de pan más demandado en las panaderías del Barrio de Tamasagra en el municipio de Pasto, ha proporcionado resultados significativos sobre las preferencias de consumo de pan en esta comunidad específica.

Los datos obtenidos revelan que los cuatro tipos de pan más populares entre los habitantes son el pan de mantequilla, pan de queso, pan de cuajada y pan de yema. Estos hallazgos sugieren una clara inclinación hacia panes con sabores y texturas distintivas, posiblemente influenciados por una combinación de factores culturales, tradicionales y gustativos arraigados en la comunidad de Tamasagra.

Cuando se contrastan estos hallazgos con estudios anteriores, como la investigación conducida por Oviedo y Vásquez (2023) se pueden identificar tanto similitudes como diferencias significativas. En esta investigación efectuada en la ciudad de Cali, se destaca la popularidad de panes internacionales como la baguette, focaccia, pan pita y croissant, junto con panes tradicionales como el pan esponjado, pan aliñado, acemas, pan coco y pan integral.

Una observación destacable es la influencia de factores culturales y tradicionales en las preferencias de consumo de pan en ambas comunidades. Por ejemplo, la popularidad del pan de queso en Tamasagra puede atribuirse a su sabor salado y su capacidad para complementar platos locales, mientras que en Cali se destaca un interés creciente en la ciudad por el pan integral, el cual es un tipo de pan que se realiza con harina de trigo no refinada, es decir, que contiene una gran cantidad de fibra que es beneficiosa para el cuerpo, este pan ha ganado cada vez más aceptación desde que se inventaron las máquinas a finales del siglo XX, ya que, estas facilitaron su elaboración y hoy en día es posible encontrarlo en las panaderías. Es un producto que dado a su 51 composición es altamente beneficioso para la salud, esto se le atribuye al contener altos índices de fibra, minerales, vitaminas y fitoquímicos. Sin embargo, se han reportado numerosos casos de panes que se venden como integrales, pero en realidad la cantidad de harina integral usada es baja, además lo complementan con colorantes para que la masa adquiera el color real que es marrón y poderlo vender (Cuídate Plus, 2021).

En ese orden de ideas, Es crucial señalar que la preferencia por panes con alto contenido de sodio en el Barrio Tamasagra plantea preocupaciones sobre la salud pública en la comunidad. El consumo elevado de este mineral se ha relacionado con un incremento en el riesgo de enfermedades cardiovasculares y otros problemas de salud, por lo que es necesario abordar esta cuestión desde una perspectiva de salud pública y promoción de hábitos alimenticios más saludables.

En este contexto, es crucial prestar atención a la composición nutricional de los panes consumidos en el Barrio de Tamasagra, los cuales son altos en sodio. Esta situación podría estar contribuyendo a la aparición de graves problemas de salud entre los habitantes de la comunidad.

De acuerdo con las investigaciones desarrolladas por Macgregor (2003), la ingesta desmedida de sodio presenta una correlación directa con la elevación de los niveles de presión arterial, incrementando significativamente la probabilidad de desarrollar diversas patologías cardiovasculares de considerable gravedad. Entre estas complicaciones se identifican condiciones como el agrandamiento del ventrículo izquierdo, el endurecimiento de las arterias, la deficiencia en la función cardíaca, eventos cerebrovasculares y episodios de infarto agudo miocárdico. Adicionalmente, se han documentado afectaciones no relacionadas con el sistema cardiovascular, incluyendo la formación de cálculos renales, el desarrollo de neoplasias gástricas y la acumulación excesiva de tejido adiposo, empeoramiento de los síntomas del asma y pérdida de masa ósea relacionada con la osteoporosis.

De igual manera agrega Selmer (2000) que se ha demostrado que una reducción moderada en la ingesta de sodio tiene un impacto significativo en la reducción de la presión arterial, lo que a su vez puede prevenir miles de muertes por enfermedades cardiovasculares cada año. Además, la disminución del consumo de sodio puede tener efectos positivos en los costos financieros relacionados con el tratamiento de estas enfermedades.

Por ende, es esencial que las panaderías de la comunidad de Tamasagra consideren implementar estrategias para reducir el contenido de sodio en sus productos, ofreciendo opciones más saludables a sus clientes y contribuyendo así al bienestar general de la comunidad. En un estudio realizado por Álzate (2020) en la ciudad de Medellín, se exploraron varios factores que inhiben el consumo de panadería artesanal saludable, destacándose el sabor percibido. Se observó que un mayor nivel de sodio en el pan influía en la elección del consumidor, favoreciendo la preferencia por aquellos tipos de pan que contenían niveles más altos de sodio.

Este hallazgo plantea una perspectiva relevante para la presente investigación, toda vez que es posible que el consumo de ciertos tipos de pan en esta comunidad también esté influenciado por consideraciones similares sobre el sabor y el contenido de sodio. Por lo tanto, es crucial profundizar en futuras investigaciones sobre este tema y encontrar una forma de conservar el sabor característico del pan sin exceder las cantidades de sodio tolerables o necesarias para el organismo humano. Esto podría implicar explorar técnicas de producción de pan que reduzcan el contenido de sodio sin comprometer el sabor y la calidad del producto final. Además, sería beneficioso educar a la comunidad acerca de los peligros que representa para la salud el consumo elevado del sodio mineral e impulsar una mayor conciencia sobre las opciones de panadería más saludables disponibles en el mercado local.

2.2.3. Discusión del objetivo 3: Análisis de Contenido de Sodio en Pan Elaborado Artesanalmente

El tercer objetivo de este estudio consistió en determinar la cantidad de sodio presente en los panes más solicitados en el Barrio de Tamasagra. Para lograrlo, se analizó el contenido de este elemento en muestras de pan provenientes de cinco panaderías destacadas de la comunidad, empleando la técnica de espectrofotometría de absorción atómica.

Los resultados obtenidos revelan que la mayoría de las muestras de pan analizadas en el barrio de Tamasagra exceden los límites de sodio establecidos por las regulaciones gubernamentales. Solo el pan de cuajada de la panadería uno cumple con los estándares establecidos, con un contenido de sodio inferior a 1 mgNa/100g. La evidencia recopilada sugiere que el consumo habitual de las variedades de pan analizadas podría representar una fuente significativa de sodio en la alimentación cotidiana de los individuos. Esta situación genera particular inquietud considerando la documentada relación entre la ingesta excesiva de sodio y el desarrollo de patologías como la hipertensión y diversos trastornos cardiovasculares.

En consecuencia, los resultados obtenidos en esta investigación resaltan la imperativa necesidad de implementar mecanismos regulatorios y estrategias de reducción en los niveles de sodio durante los procesos de elaboración panadera en el contexto local. Considerando que el pan constituye un elemento fundamental en los patrones alimentarios de gran parte de la población, la combinación de su elevado consumo con altas concentraciones de sodio podría generar impactos adversos significativos en el ámbito de la salud comunitaria. Por consiguiente, resulta crucial la identificación y monitoreo de productos que exceden los límites recomendados de sodio, como estrategia fundamental para fomentar prácticas alimentarias más saludables y mitigar los riesgos asociados a patologías vinculadas con el consumo excesivo de este mineral

Ahora bien, estos resultados pueden ser comparados con algunos similares que se han obtenido en este campo, por ejemplo, el estudio realizado por Aguilera et al. (2014) proporciona una visión importante sobre el contenido de sodio en el pan elaborado en panaderías de distribución nacional y locales en la ciudad de Chillán, Chile. Comparando los hallazgos de este estudio con los resultados obtenidos en el estudio previo realizado en el barrio de Tamasagra, podemos identificar similitudes y diferencias significativas.

En ambos estudios, se observa una preocupación por el alto contenido de sodio en el pan, lo que podría contribuir al aumento del consumo total de sodio en la dieta de la población. En el estudio

de Tamasagra, la mayoría de las muestras de pan analizadas excedían los límites establecidos por las regulaciones gubernamentales, mientras que, en el estudio de Chillán, se encontró que el 92% de las muestras de pan de la panadería A y el 77% de la panadería B superaban los 500 mg/100 g de pan, límite establecido por el acuerdo MINSAL-FECHIPAN.

De igual manera el estudio realizado por Aguilera et al. (2014) también destaca la importancia de regular y reducir el contenido de sodio en la producción de pan para promover una alimentación más saludable y reducir el riesgo de enfermedades relacionadas con el sodio, como la hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares.

Otra similitud de los dos estudios es la poca efectividad de las medidas de regulación. En el estudio de Tamasagra, se encontró que solo una panadería cumplía con los estándares establecidos, mientras que en el estudio de Chillán, ninguna de las panaderías cumplía con el acuerdo de reducción de sodio. Además, se observa una discrepancia entre el contenido de sodio declarado en el etiquetado nutricional y el contenido real encontrado en el análisis de laboratorio en la panadería A, lo que plantea preocupaciones sobre la precisión y veracidad de la información proporcionada a los consumidores.

Del análisis de ambos estudios se subraya la imperiosa necesidad de una supervisión y regulación más rigurosas por parte de las autoridades sanitarias para asegurar que las panaderías respeten los límites establecidos de sodio en la ciudad de Pasto. Además, resalta la importancia de educar y concienciar a los consumidores sobre los peligros asociados con el consumo excesivo de sodio, así como la relevancia de optar por alternativas de pan con bajos niveles de este mineral para fomentar la salud cardiovascular.

Otro estudio significativo es el realizado por Valverde y picado (2013) acerca de las Iniciativas globales para bajar los niveles del mineral en comento en el pan. Esta investigación proporciona una visión global de las estrategias implementadas en diferentes continentes y países para abordar el problema del alto contenido de sodio en el pan.

Las investigaciones sobre el consumo de sodio en el continente asiático revelan patrones significativos, particularmente en naciones como Japón y China, donde se registra una elevada ingesta de este mineral, principalmente derivada de la adición de sal en preparaciones domésticas, elementos saborizantes y alimentos en conserva. Particularmente relevante es el caso de Irán, donde desde 1994 se han desarrollado estudios sistemáticos para cuantificar los niveles de sal en productos de panificación, considerando que estos constituyen la fuente predominante de sodio en

la dieta de sus habitantes. Los datos recopilados indican una evolución favorable: mientras en 2005 más de la mitad de los productos panificados (58%) superaba el límite establecido de 2% de sal por kilogramo de harina, esta proporción se redujo significativamente al 18% en 2009. Las autoridades continúan implementando iniciativas para sensibilizar a la comunidad sobre la necesidad de disminuir el consumo de cloruro sódico, según documentan Valverde y Picado (2013).

En cuanto a la región de Oceanía, específicamente en territorios como Nueva Zelanda y Australia, se ha identificado un patrón de consumo excesivo de sal, principalmente asociado a la ingesta de alimentos procesados. Los productos de panificación, especialmente el pan blanco, se han identificado como fuentes principales de cloruro de sodio en la dieta tanto de la población infantil como adulta en estas naciones.

En Nueva Zelanda, el pan blanco cubre aproximadamente un cuarto del sodio dietario. En 2010, más de la cuarta parte de los productos de panadería en supermercados australianos contenían un alto aporte de sodio, con más de 500 mg /100 g. Se han implementado esfuerzos para reducir el contenido de sodio en el pan, con compromisos por parte de varios fabricantes en ambos países (Valverde y picado, 2013).

En Europa, los países de la Unión Europea han implementado estrategias para reducir el consumo de sal, incluyendo un esfuerzo por estandarizar la sal común. Su finalidad consiste en disminuir la utilización de este mineral en el pan un 16% durante un periodo de 4 años. Algunos países europeos como Reino Unido, Irlanda y Finlandia han creado acuerdos con empresas de alimentos y restaurantes, y se han llevado a cabo campañas de concienciación sobre el alto consumo de sodio. En Irlanda, mediante el programa de reducción de sal (SRP) 2010-2011, se acordó un valor medio de 450 mg de sodio/100 g de pan. En Finlandia, se han establecido límites de bajo contenido de sodio, siendo de 280 mg de sodio/100 g de pan (Valverde y picado, 2013).

En el continente americano la situación es similar, ya que países como Argentina, Chile, Canadá y Estados Unidos han puesto en marcha planes para reducir el sodio en la alimentación. En el caso estadounidense, el sodio proviene principalmente de alimentos industrializados y comidas preparadas fuera de casa, sobre todo de cadenas de comida rápida. El pan se encuentra entre los diez alimentos que contribuyen con el 44% del sodio que se consume en la dieta. Recientemente, se han propuesto estrategias para disminuir el consumo de sodio mediante acuerdos con la industria alimentaria, etiquetados de alimentos y educación pública. En Canadá, los productos procesados son la principal fuente de sodio consumido, siendo el pan uno de los mayores contribuyentes al

exceso de ingesta. Se han establecido metas para reducir el contenido de sodio en productos procesados para el año 2016. En Argentina, el pan representa el 25 % del consumo total de cloruro de sodio con un consumo promedio de 190 g por persona/día. Se han implementado programas para reducir el uso de sal en panaderías y desarrollar productos con menor contenido de sal, siendo bien aceptados por los consumidores. En Chile, se ha logrado reducir la cantidad de sal en el pan mediante acuerdos voluntarios entre el Ministerio de Salud, panaderías y supermercados, con el objetivo de alcanzar los 400 mg o menos de sodio por 100 g de pan en 2014 (Valverde y picado, 2013).

En ese orden de ideas el estudio realizado por Valverde y Picado (2013) proporcionó información valiosa sobre las estrategias implementadas a nivel internacional para reducir el contenido de sodio en el pan. Este análisis exhaustivo nos permitió comprender mejor el contexto global del problema y nos brindó ideas sobre posibles enfoques y medidas que podrían aplicarse en nuestra propia comunidad para abordar el exceso de sodio en el pan artesanal.

Además de las comparaciones con otros estudios, es importante considerar los aportes regionales y las acciones futuras relacionadas con la reducción del consumo de sodio. Por ejemplo, la Alcaldía de Pasto se ha unido a la sensibilización sobre el consumo de sal, llevando a cabo actividades destinadas a promover la reducción del consumo de sal en la comunidad. Estas acciones, que incluyen capacitaciones para chefs, cocineros y propietarios de restaurantes, así como actividades de sensibilización con estudiantes de enfermería, son pasos importantes hacia la promoción de una alimentación más saludable en la región. La colaboración entre entidades gubernamentales y educativas es fundamental para abordar el problema del consumo excesivo de sodio y sus consecuencias para la salud pública (Alcaldía de Pasto, 2019)

3. Conclusiones

La investigación en el Barrio de Tamasagra mostró una predominancia femenina en la panadería, con un 80% de mujeres, contrastando con el 73% de hombres en el ámbito nacional. Esta diferencia subraya la diversidad regional en Colombia y sugiere que las dinámicas locales influyen en la composición de género dentro del sector panadero. Además, en las microempresas de panadería, la participación de género es más equilibrada, lo que indica que las prácticas de elaboración de pan no dependen exclusivamente del género del panadero.

La mayoría de los panaderos de Tamasagra tienen educación secundaria y una extensa experiencia práctica, con más de 25 años en la profesión. Aunque esta experiencia profundiza su conocimiento, también puede dificultar la adopción de nuevas prácticas como la reducción de sodio en el pan. Sin embargo, estudios indican que, con la capacitación adecuada, incluso los panaderos más experimentados pueden adaptarse a métodos más saludables.

La presente investigación identificó que en las panaderías del Barrio de Tamasagra, los productos más demandados son el pan de mantequilla, pan de queso, pan de cuajada y pan de yema. Estas preferencias reflejan influencias culturales y tradicionales específicas de la comunidad, en contraste con otras ciudades colombianas donde los panes internacionales tienen mayor demanda. La inclinación hacia estos sabores y texturas subraya la importancia de los factores locales en las decisiones de consumo de pan.

El análisis de contenido de sodio en los panes más solicitados en el Barrio de Tamasagra reveló que la mayoría de las muestras superan los límites establecidos por las regulaciones gubernamentales. Solo el pan de cuajada de una panadería cumplió con los estándares. Este hallazgo indica una clara vulneración de lo estipulado por la legislación colombiana, en particular la Resolución 2492 de 2022, que regula el contenido de sodio en productos alimenticios.

La alta demanda de panes con elevado contenido de sodio en el Barrio de Tamasagra plantea preocupaciones sobre la salud pública, ya que el consumo excesivo de sodio está asociado con riesgos cardiovasculares y otros problemas de salud. Es crucial que las panaderías locales consideren estrategias para reducir el contenido de sodio en sus productos y ofrezcan opciones

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

más saludables. Además, es importante educar a la comunidad sobre los riesgos del sodio y promover hábitos alimenticios más saludables para mejorar el bienestar general de los habitantes.

Los resultados subrayan la urgente necesidad de implementar regulaciones más estrictas y efectivas para controlar el contenido de sodio en la producción de pan a nivel local. Además, es crucial educar a la comunidad sobre los riesgos del consumo excesivo de sodio y promover alternativas más saludables. Experiencias internacionales demuestran que la reducción del sodio en el pan es posible y beneficiosa, destacando la importancia de estrategias concertadas entre autoridades sanitarias, productores y consumidores para mejorar la salud pública en la región.

4. Recomendaciones.

Es fundamental continuar con la investigación en este campo para comprender mejor los efectos del consumo de sodio en la salud pública y desarrollar estrategias más efectivas para reducir su impacto negativo en la comunidad. Además, la concientización sobre la importancia de una dieta baja en sodio y la promoción de alternativas más saludables son aspectos clave que deben integrarse en programas educativos y campañas de salud pública para fomentar un cambio positivo en los hábitos alimenticios de la población.

Se recomienda formalmente a la Facultad de Ciencias de la Salud, al Programa de Nutrición y Dietética y al Grupo de Investigación, la formulación de un proyecto de extensión enfocado en brindar apoyo y asesoría a las panaderías del Barrio Tamasagra. Este proyecto tendría como objetivo principal capacitar a los panaderos en técnicas de reformulación de sus productos, con el fin de reducir el contenido de sodio de manera efectiva, sin comprometer las características organolépticas y la calidad de los mismos.

Referencias

- Acevedo Agudelo, CC (2015). Diagnóstico del estado administrativo de la panadería Donde Héctor. <https://repositorio.utp.edu.co/bitstream/11059/5719/1/6584A174.pdf>
- Alcaldía de Pasto. (2019). *Resignificación de los Planes de Vida Comunitarios en el municipio de Pasto. Documento base del plan de vida de la Comuna 6*, (p. 14). Pasto: Alcaldía Municipal.
<https://www.pasto.gov.co/index.php/component/phocadownload/category/724-planes-de-vida-comunales?download=19970:plan-de-vida-comuna-6-2019-v1>
- Arboleda, L. M., Arboleda, J. C., Marroquín, J. M., Cadavid, M. A., Lozano, G. A., & Gaitán, D. A. (2020). Conocimientos, actitudes y prácticas sobre el consumo de sal/sodio en niños del departamento de Antioquia, Colombia. *Revista chilena de nutrición*, 47(1), 97-104.
- Bautista, O. y Chitiva, W. (2017). *Estudio de viabilidad para la creación de una empresa de elaboración y venta de pan tajado en el Meta*. [Tesis de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio Institucional UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/5743>
- Benavides-Benavides, B., Cisneros-López, H. D., & Peláez-Sánchez, R. G. (2022). Evidencia molecular de *Leptospira interrogans sensu stricto* en *Cavia porcellus* (cuyes) destinados para el consumo humano en el municipio de Pasto, Nariño. *Universidad y Salud*, 24(1), 55-64. <https://doi.org/10.22267/rus.222401.258>
- Brenes, N. (2022). *Determinación de la reducción de sodio no perceptible en pan de molde con fibra blanca y su efecto durante el almacenamiento*. [Tesis de grado, Universidad de Costa Rica]. Repositorio SIBDI. <https://repo.sibdi.ucr.ac.cr/handle/123456789/19275>
- Bustamante, J. (2023). *Implementación de un sistema de costos para la panadería, pastelería y cafetería Don Tottó, Trujillo, 2023*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/34283>
- Cahuaya, J., y Cuadros, B. (2019). Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo y los accidentes que se producen en el área mina de la Minera Antapaccay SA-Cusco 2018. [Tesis de grado, Universidad Continental]. Repositorio Institucional Continental.

<https://hdl.handle.net/20.500.12394/5188>

Chulde, L. (2022). Evaluación de harinas de tres variedades de papa en la sustitución parcial de harina de trigo para la elaboración de pan común. [Trabajo de grado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi].

Repositorio UPEC.

<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1943/1/CHULDE%20MARTINEZ%20LORENA%20ALEXANDRA.pdf>

Condori-Ojeda, P. (2020). *Universo, población y muestra*. Curso taller.

<https://www.aacademica.org/cporfirio/18>

Contenido de sodio en alimentos procesados comercializados en Colombia, según el etiquetado nutricional. (n.d.). SciELO Colombia. Retrieved March 31, 2023, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-4108201400010000

Corella, D. y Ordovás, J. M. (2007). Genes, dieta y enfermedades cardiovasculares. *Investigación y ciencia*, 374 (74-83). https://www.researchgate.net/profile/Dolores-Corella/publication/28182228_Genes_dieta_y_enfermedades_cardiovasculares/links/0c96052728750821c5000000/Genes-dieta-y-enfermedades-cardiovasculares.pdf

De La Cruz, E. (2016). La transición nutricional. Abordaje desde de las políticas públicas en América Latina. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 11, 379-402. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5866914>

Deossa, G. C., Restrepo, L. F., & Velasquez, J. E. (2017, Junio). Conocimientos y uso del sodio en la alimentación de los adultos de Medellín (Colombia). *SciELO*, 19(1). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082017000100055#:~:text=El%20sodio%20es%20un%20mineral,sodio%20y%20benzoato%20de%20sodio.

Díaz, A., y Merelo, J. (2023). *Consumo de alimentos procesados y su efecto en el estado nutricional en gestantes del Centro de Salud Lucha Obrera Cantón, Babahoyo–Los Ríos. Diciembre 2022–mayo 2023*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Dspace UTB. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14304>

Dueñas, A. S. (2018). *Análisis de resultados de la implementación de alternativas de producción sostenible en la industria del sector de alimentos procesados en la ciudad*

de Bogotá. [Tesis de grado, Universidad Nacional Abierta y a distancia]. Repository UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/17939>

Echeverri, D. (2022, April 8). *¿Por qué no es bueno consumir pan? - Mejor con Salud*. Mejor con Salud. Retrieved April 12, 2023, from <https://mejorconsalud.as.com/no-bueno-consumir-pan/>

Elieser, E. G. (2014). Daños a la salud por mala disposición de residuales sólidos y líquidos en Dili, Timor Leste. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(2), 270-277. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-30032014000200011&script=sci_arttext&tlng=pt

Fajardo-Dolci, G., Gutiérrez, J. P., & García-Saisó, S. (2015). Acceso efectivo a los servicios de salud: operacionalizando la cobertura universal en salud. *Salud pública de México*, 57(2), 180-186. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=56981>

Feito, M. C., Ricca, A. P., Vera, N. M., López, N. S., Machuca, C., Peralta, B., ... & Pereyra, A. (2023). Fortalecimiento de la comercialización de productos de elaboración artesanal de la agricultura familiar en contexto de pandemia.

Gaitán, D., Chamorro, R., Cediell, G., Lozano, G., & Gomes, F. D. S. (2015). Sodio y enfermedad cardiovascular: contexto en Latinoamérica. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 65(4), 206-215. <https://hdl.handle.net/10495/11979>

Girgis, S., Neal, B., Prescott, J., Prendergast, J., Dumbrell, S., Turner, C. y Woodward, M. (2003). A one-quarter reduction in the salt content of bread can be made without detection. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57(4), 616-620. DOI: 10.1038/sj.ejcn.1601583

Gómez, K., Caballero, L., y Maldonado, Y. (2021). Mejora De Un Proceso Productivo De Elaboración De Pan. *Ingeniería e Innovación*. <https://doi.org/10.21897/23460466.2646>

González, M. D. L. Á. T. (2020). Consumo de sodio y yodo y su correlación con la tensión arterial en escolares del Municipio de Querétaro, Querétaro.

Guillen-Sánchez, J. (2021). Percepción y hábitos de alimentación durante la cuarentena por COVID-19 en el Perú. *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*,

8(1), 98-103. <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2021v8n1.009>

- Herrera, A. I., Bolaños, K., Torres, J., & Gracia, B. (2016). Medición de la ingestión de sodio en la dieta de un grupo de niños entre uno y 18 meses de edad en una consulta pediátrica en Cali, Colombia. *Biomédica*, 36(4), 509-518.
- Herrera, J., Cerón, J., Ramos, S., y López, M. (2023). *Análisis de mercado del lanzamiento de una línea de productos saludables en la industria de panificación en la ciudad de Bogotá*. [Tesis de grado, Universidad EAN]. Repository Universidad EAN. <http://hdl.handle.net/10882/12577>
- Horno Al-Madain. (2021, Enero 03). Pan: primer alimento natural. Retrieved 04 12, 2023, from <https://www.hornoalmaidain.com/index.php/2021/01/03/pan-primer-alimento-natural/#:~:text=Publicado%20por%20Horno%20Al%2DMadain,sustento%20principal%20de%20la%20humanidad>.
- Hurtado Díaz, K. D. (2022). Evaluación de las características nutricionales de productos de panadería y repostería libres de gluten en la ciudad de Medellín (Doctoral dissertation, Unilasallista Corporación Universitaria).
- Kreisberger, A. y Muñoz, A. (2021). Estilo de vida y hábitos alimentarios de dos grupos de adultos jóvenes entre 25 y 30 años de las ciudades de Pasto y Pitalito. *Revista Institucional Tiempos Nuevos*, 26(28), 86-103.
<https://doi.org/10.15658/rev.inst.tiempnuevos21.12262807>
- López, D., Peñalosa, M. E., y Aldana, M. (2022). ANÁLISIS DESCRIPTIVO SOBRE LA CONDUCTA DE CONSUMO EN COLOMBIA DURANTE LA PANDEMIA POR EL COVID-19. *Revista de Administração da UNIMEP*, 19(9).
- Lynch, E., Dal Bello, F., Sheedan, E., Cashman, K. y Arendt, E. (2009). Fundamental studies on the reduction of salt on dough and bread characteristics. *Food research International*, 42(7), 885-891. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.03.014>
- Maza-Avila, FJ, Caneda-Bermejo, M. y Vivas-Castillo, A. (2022). Hábitos alimenticios y sus efectos en la salud de los estudiantes universitarios. Una revisión sistemática de la literatura. *Psicogente*, 25 (47), 110-140. <https://doi.org/10.17081/psico.25.47.4861>
- Medina, C. (2013). *Aislamiento de Fibra Soluble a partir de Cucurbita moschata Duch ex Poiret y su Caracterización*. [Tesis de grado, Universidad de Buenos Aires]. Biblioteca

UBA.

https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n5950_MedinaBriceno.pdf

Medina, D., y Martínez, M. (2018). *Desarrollo de un producto alimentario panificable tipo pan blando a partir de harina de trigo, yuca y quinua*. [Tesis de grado, Universidad de Sucre]. Repositorio Institucional Universidad de Sucre. <http://repositorio.unisucre.edu.co/handle/001/646>

Mesas, J., y Alegre, M. (2002). El pan y su proceso de elaboración the bread and its processing o pan eo seu proceso de elaboración. *Ciencia y tecnología Alimentaria*, 3(5), 307-313. <https://doi.org/10.1080/11358120209487744>

Meza-Hernández, M., Durán-Galdo, R., Torres-Schiaffino, D., & Saavedra-García, L. (2023). Contenido de sodio en preparaciones de consumo frecuente fuera del hogar en tres zonas de Lima Metropolitana, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*.

Ministerio de Educación Nacional. (2019, julio 15). *Requisitos para ingresar a la educación superior*. Colombia: Ministerio de Educación Nacional.

<https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Sistema-de-Educacion-Superior/235581:Requisitos-para-ingresar-a-la-educacion-superior>

Ministerio de Salud y Protección Social (2023) Resolución número 2492. Artículo 32. (pp.12-13)

<https://www.andi.com.co/Uploads/RESOLUCION%202492%20DEL%2013%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202022.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2023, marzo 17). *Minsalud formula estrategia nacional de reducción de consumo de sal/sodio*.

<https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Minsalud-formula-estrategia-nacional-de-reduccion-de-consumo-de-sal-sodio.aspx>

Montero, M. d. I. A., Blanco, A., & Chan, V. (n.d.). Sodio en panes y snacks de mayor consumo en Costa Rica. Contenido basal y verificación del etiquetado nutricional. Retrieved March 31, 2023, from <http://ve.scielo.org/pdf/alan/v65n1/art05.pdf>

Moure, J., Andrade, C., y Camacho, J. (2020). Restricciones al derecho de uso de marcas: controversias en torno a las propuestas de etiquetado de alimentos en Colombia.

- Revista Iberoamericana de la Propiedad Intelectual*, 13, 75-107.
<https://riu.austral.edu.ar/handle/123456789/1088>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2007). *Sodium Intakes around the world*.
https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43738/9789241595935_eng.pdf
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2023, septiembre 14). *Reducción de la ingesta de sodio*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2021). La carga de las enfermedades cardiovasculares en la Región de las Américas, 2000-2019. Portal de datos de NMH.
<https://www.paho.org/es/enlace/carga-enfermedades-cardiovasculares>
- Osorio, F. (2023, noviembre 03). Colombia: donde existen más de 25.000 panaderías y se celebra el día internacional del pan. *Las dos orillas*.
<https://www.las2orillas.co/colombia-donde-existen-mas-de-25-000-panaderias-y-se-celebra-el-dia-internacional-del-pan/>
- PAN, PATRIMONIO HUMANIDAD. (2018, January 29). worldbakersconfectioners. Retrieved April 12, 2023, from <http://www.worldbakersconfectioners.org/wp-content/uploads/PAN-PATRIMONIO-HUMANIDAD.pdf>
- Quitral, V., Reyes, M., Albornoz, D., y Pinheiro, A. (2015). Efecto del contenido de sal en la calidad sensorial de pan. *Revista chilena de nutrición*, 42(3), 291-296.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182015000300010>
- Rodríguez, G., Bohórquez, S., Povea, H., Mejía, O., Páez, P., Suárez, F., Mejía, W., Matiz, H., Velosa, A., Ortíz, G., Lara, A., Garay, M., Pedraza, J., Rodríguez, P., Vargas, S., Ladino, L., Bagués, M... y Rodríguez, M. (2020). *Alimentación y nutrición aplicada*. Universidad el Bosque.
<https://repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/3359>
- Rojas, N. A. S., Sorroza, B. E. J., Endara, A. D. L. M. G., & Álvarez, J. D. L. N. (2019). El Cloruro de Sodio (NaCl) y los efectos en la Alimentación. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 3(1), 913-937.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6796783.pdf>
- Rosales, Y., Peralta, L., Yaulema, L., Pallo, J., Orozco, D., Caiza, V., Parreño, Á., Barragán, V. y Ríos, P. (2017). Alimentación saludable en docentes. *Revista Cubana de*

- Medicina General Integral*, 33(1), 115-128.
<https://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/272/128>
- Ruiz, G., Rodríguez, J., Torres, E., Martínez, M., Gonzalez, M., y Pérez, R. (2016). Enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial y consumo de sodio: una relación controversial / Cardiovascular diseases, high blood pressure and sodium intake: a controversial relationship. *RICS Revista Iberoamericana de las Ciencias de la Salud*, 5(10), 30-50. <https://www.rics.org.mx/index.php/RICS/article/view/37>
- Shayan, A., Xu, A., Chirgwin, G. y Morris, H. (2010). Effects of seawater on AAR expansión of concrete. *Cement and concrete research*, 40 (4), 563-568.
<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2009.09.008>
- Sierra, L. (2021). Etiquetado nutricional frontal y su impacto en la salud pública. Consideraciones bioéticas. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 4(3).
<https://doi.org/10.35454/rncm.v4n3.214>
- Silva Vásquez, M., & Varón Munevar, P. (2021). Análisis del sector del food service a partir del modelo de competitividad de Michael Porter para determinar la viabilidad de incursión de la empresa Bakery Service Foods.
<https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/ad917ba4-06bd-4c7c-a0ed-13b6d72262e3/content>
- Valenzuela, K. y Atalah, E. (2011). Estrategias Globales para reducir el consumo de sal. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 61(2). https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222011000200001
- Valverde, M., y Picado, J. (2013). Estrategias mundiales en la reducción de sal/sodio en el pan. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 22(1), 61-67.
<http://hdl.handle.net/20.500.11764/1347>
- Vila, A. (2013). *Efectos de la reducción de sal en el aspecto y el sabor del pan precocido congelado*. [Tesis de grado, Universitat Rovira i Virgili].
<http://hdl.handle.net/10803/119367>
- Villaquirán, Z., Burbano, P., Osorio-Mora, O., Cerón-Cardenas, A. F., y Bucheli-Jurado, M. A. (2018). Diseño de un alimento infantil listo para consumir fortificado con hierro a base de arveja (*Pisum sativum*). *Universidad y salud*,

20(1), 4-15.

<https://doi.org/10.22267/rus.182001.104>

Windal, I., Vandevijvere, S., Maleki, M., Gosciny, S., Vinkx, C., Focant, JF, Eppe, G., Hanot, V. y Van Loco, J. (2010). Dietary intake PCDD/Fs and dioxin-like PCB of the Belgian population. *Chemosphere*, 79 (3), 334-340. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2010.01.031

Yepez, Y. Ricaurte, A., Bedoya, A. y Berbes, D. (2017). Lesiones precursoras del cáncer gástrico maligno y asociaciones con los hábitos alimentarios. *Revista colombiana de Gastroenterología*, 32 (3), 209-215. <https://doi.org/10.22516/25007440.152>

Anexos

Anexo 1. Cronograma de actividades

Actividades	Agost	Sept	Oct	Nov	Feb	Mar
Elaboración de Árbol de problemas						
Elaboración descripción del problema y justificación						
Elaboración de marco referencial, teórico, conceptual, contextual, legal y ético.						
Correcciones de los marcos						
Elaboración de la metodología						
Socialización y aprobación						
Salida de campo						
Construcción de resultados						
Discusión						

Anexo 2. Presupuesto

Actividad	Justificación	Precio unitario	Cantidad	Duración	TOTAL
Horas del investigador	Tiempo destinado para la construcción de la propuesta, recolección de la información y elaboración del informe final.	\$12.600	3	154 horas	\$ 5.821.200
Impresión de formatos	Entrevista semiestructurada respectiva a la investigación Consentimiento informado	\$1.200	6	1 semana	\$ 7.200
Transporte a la zona urbana	Desplazamiento hacia las panaderías del barrio tamasagra Para realizar la encuesta.	\$6.000	6	1 semana	\$ 288.000

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

Asesor	Asesorías y orientación para la corrección de tesis	\$40.000	3	8 meses	\$960.000
---------------	---	----------	---	---------	-----------

Anexo 3. Consentimiento informado



Anexo 1. Consentimiento Informado

**CONSENTIMIENTO INFORMADO
PARA PARTICIPAR EN UNA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

INVESTIGACIÓN TITULADA:
Análisis del contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente, como nutriente de interés en salud pública, en panaderías del barrio Tamasagra del municipio de Pasto - Nariño, 2023

Las personas, abajo firmantes, manifiestan que han sido invitados (as) a participar dentro de la investigación arriba mencionada y que se le ha dado la siguiente información:

Propósito: Dar a conocer a la población el objetivo de la investigación el cual es:
Analizar el alto contenido de sodio en el pan artesanal ofertado en panaderías del Barrio Tamasagra, Pasto/Nariño.

Usted puede decidir voluntariamente si desea participar en la investigación, si después de leer este documento presenta alguna duda, pida aclaración a los investigadores, quienes brindaran todas las explicaciones que se requieran para que tome la decisión de su participación, una vez Usted este de acuerdo con el procedimiento de responder a una encuesta construida por los investigadores para fines del estudio, validada por expertos.

Responsables de la investigación: El estudio es desarrollado por Valeria Stephania Burbano Solarte Cc.1.002.835.841 de Pasto, Luis Mateo Narváez Rodríguez Cc.1.193.031.373 de Pasto, Valentina Portilla Belalcazar Cc.1.085.944.170 de Ipiales; estudiantes del Programa de Nutrición y Dietética de la Universidad Mariana. Cualquier inquietud que Usted tenga puede comunicarse con cualquiera de ellos al teléfono celular 3108988670 o 3160524800 en la ciudad de Pasto.

Riesgos y Beneficios: La encuesta que incluye la obtención de información sobre sus datos personales y sobre el acceso y disponibilidad de agua en su hogar, no implican riesgo alguno para Usted; las respuestas dadas no tendrán ninguna consecuencia para su situación personal.

Confidencialidad: Su identidad estará protegida, porque en el estudio solo se utilizará un código numérico para identificarlo en la investigación. La información obtenida será almacenada en una base de datos y sólo será conocida por las investigadoras, mientras dura el estudio, quienes, en todo caso, se comprometen a no divulgarlos. Los resultados que se publicarán corresponden a la información general de todos los participantes.



Derechos y deberes: Usted no tendrá que hacer gasto alguno durante la participación en la investigación y en el momento que lo considere podrá solicitar información sobre sus resultados a los responsables de la investigación.

Se lee y explica el presente consentimiento informado y no se le hará entrega de una copia del mismo con el fin de racionalizar el uso del papel como estrategia para el cuidado del medio ambiente, por lo tanto, se le pedirá que firme su consentimiento en el registro de firmas adjunto.

Declaro que he leído o me fue leído este documento en su totalidad y que entendí su contenido e igualmente, que pude formular las preguntas que consideré necesarias y que estas me fueron respondidas satisfactoriamente. Por lo tanto, decido participar en esta investigación.

Anexo 4. Encuesta



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
PASTO
2023

ENCUESTAS TRABAJO DE GRADO, CUANTIFICACIÓN DE SODIO EN EL PAN ARTESANAL

Estimado panadero de La sabrosita, somos estudiantes de Nutrición y Dietética de la Universidad Mariana, estamos realizando una encuesta con el objetivo de caracterizarlo a usted y a su vez conocer el pan de mayor venta en su panadería. Estos datos serán utilizados para investigar sobre la cuantificación de sodio en el pan artesanal.

- **CARACTERIZACIÓN DEL PANADERO.**

1. Edad (años).
47
2. Sexo.
A. MASCULINO.
 B. FEMENINO.
3. Estado Civil.
A. SOLTERO
B. CASADO
C. DIVORCIADO
 D. UNION LIBRE
4. Grado de escolaridad.
A. PRIMARIA COMPLETA
B. PRIMARIA INCOMPLETA
 C. BACHILLERATO COMPLETO
D. BACHILLERATO INCOMPLETO
E. TECNICO O TECNOLOGO
F. PROFESIONAL
5. Profesión u ocupación aparte de panadero.
A. SI
 B. NO.
C. EN CASO DE RESPONDER SI, ESPECIFICAR: _____

UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
PASTO
2023



6. Tiempo en años que se ha desempeñado como panadero.

- A. 5 – 10 AÑOS
- B. 10 – 15 AÑOS
- C. 15 – 20 AÑOS
- D. 20 – 25 AÑOS
- E. 25 – MAS AÑOS

• TIPO DE PAN DE MAYOR VENTA.

7. ¿Qué tipo de pan es el más vendido en su panadería?

- A. Pan de mantequilla
- B. Pan de sal
- C. Pan de queso
- D. Pan bogotano
- E. Pan miga
- F. Pan de cuajada
- G. Croissant
- H. Pan de yema
- I. Pan bagget
- J. Pan cacho
- K. Otro (especificar): _____

8. ¿Cada cuánto realiza la producción del pan más vendido?

- A. Cada día
- B. Cada 2 días
- C. Cada 5 días
- D. Cada 7 días
- E. Otro (especificar): _____

9. Profesión u ocupación aparte de panadero.

- SI
- NO

EN CASO DE RESPONDER SI, ESPECIFICAR: _____



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
PASTO
2023



ENCUESTAS TRABAJO DE GRADO, CUANTIFICACIÓN DE SODIO EN EL PAN ARTESANAL

Estimado panadero de Dulce Marquesa, somos estudiantes de Nutrición y Dietética de la Universidad Mariana, estamos realizando una encuesta con el objetivo de caracterizarlo a usted y a su vez conocer el pan de mayor venta en su panadería. Estos datos serán utilizados para investigar sobre la cuantificación de sodio en el pan artesanal.

• **CARACTERIZACIÓN DEL PANADERO.**

1. Edad (años). ¿cuán es el más vendido en su panadería?

39

2. Sexo.

A. MASCULINO.

B. FEMENINO.

3. Estado Civil.

A. SOLTERO

B. CASADO

C. DIVORCIADO

D. UNION LIBRE

4. Grado de escolaridad.

A. PRIMARIA COMPLETA

B. PRIMARIA INCOMPLETA

C. BACHILLERATO COMPLETO

D. BACHILLERATO INCOMPLETO

E. TECNICO O TECNOLOGO

F. PROFESIONAL

5. Profesión u ocupación aparte de panadero.

A. SI

B. NO.

C. EN CASO DE RESPONDER SI, ESPECIFICAR: _____

UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
PASTO
2023



6. Tiempo en años que se ha desempeñado como panadero.

- A. 5 – 10 AÑOS
- B. 10 – 15 AÑOS
- C. 15 – 20 AÑOS
- D. 20 – 25 AÑOS
- E. 25 – MAS AÑOS

• TIPO DE PAN DE MAYOR VENTA.

7. ¿Qué tipo de pan es el más vendido en su panadería?

- A. Pan de mantequilla
- B. Pan de sal
- C. Pan de queso
- D. Pan bogotano
- E. Pan miga
- F. Pan de cuajada
- G. Croissant
- H. Pan de yema
- I. Pan bagget
- J. Pan cacho
- K. Otro (especificar): _____

8. ¿Cada cuánto realiza la producción del pan más vendido?

- A. Cada día
- B. Cada 2 días
- C. Cada 5 días
- D. Cada 7 días
- E. Otro (especificar): _____

9. Profesión o ocupación principal del panadero.

- A. SI
- B. NO
- C. EN CASO DE RESPONDER SI, ESPECIFICAR: _____



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
PASTO
2023



ENCUESTAS TRABAJO DE GRADO, CUANTIFICACIÓN DE SODIO EN EL PAN ARTESANAL

Estimado panadero de forfonato, somos estudiantes de Nutrición y Dietética de la Universidad Mariana, estamos realizando una encuesta con el objetivo de caracterizarlo a usted y a su vez conocer el pan de mayor venta en su panadería. Estos datos serán utilizados para investigar sobre la cuantificación de sodio en el pan artesanal.

• CARACTERIZACIÓN DEL PANADERO.

1. Edad (años).

42

2. Sexo.

A. MASCULINO.

B. FEMENINO.

3. Estado Civil.

A. SOLTERO

B. CASADO

C. DIVORCIADO

D. UNION LIBRE

4. Grado de escolaridad.

A. PRIMARIA COMPLETA

B. PRIMARIA INCOMPLETA

C. BACHILLERATO COMPLETO

D. BACHILLERATO INCOMPLETO

E. TECNICO O TECNOLOGO

F. PROFESIONAL

5. Profesión u ocupación aparte de panadero.

A. SI

B. NO.

C. EN CASO DE RESPONDER SI, ESPECIFICAR: _____

UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
PASTO
2023



6. Tiempo en años que se ha desempeñado como panadero.

- A. 5 – 10 AÑOS
- B. 10 – 15 AÑOS
- C. 15 – 20 AÑOS
- D. 20 – 25 AÑOS
- E. 25 – MAS AÑOS

• TIPO DE PAN DE MAYOR VENTA.

7. ¿Qué tipo de pan es el más vendido en su panadería?

- A. Pan de mantequilla
- B. Pan de sal
- C. Pan de queso
- D. Pan bogotano
- E. Pan miga
- F. Pan de cuajada
- G. Croissant
- H. Pan de yema
- I. Pan bagget
- J. Pan cacho
- K. Otro (especificar): _____

8. ¿Cada cuánto realiza la producción del pan más vendido?

- A. Cada día
- B. Cada 2 días
- C. Cada 5 días
- D. Cada 7 días
- E. Otro (especificar): _____

9. Profesión o ocupación propia de panadero.

- A. SI
- B. NO
- C. EN CASO DE RESPONDER SI, ESPECIFICAR: _____



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
PASTO
2023



ENCUESTAS TRABAJO DE GRADO, CUANTIFICACIÓN DE SODIO EN EL PAN ARTESANAL

Estimado panadero de Su Vecino, somos estudiantes de Nutrición y Dietética de la Universidad Mariana, estamos realizando una encuesta con el objetivo de caracterizarlo a usted y a su vez conocer el pan de mayor venta en su panadería. Estos datos serán utilizados para investigar sobre la cuantificación de sodio en el pan artesanal.

• CARACTERIZACIÓN DEL PANADERO.

1. Edad (años).

37

2. Sexo.

- A. MASCULINO.
 B. FEMENINO.

3. Estado Civil.

- A. SOLTERO
 B. CASADO
 C. DIVORCIADO
 D. UNION LIBRE

4. Grado de escolaridad.

- A. PRIMARIA COMPLETA
 B. PRIMARIA INCOMPLETA
 C. BACHILLERATO COMPLETO
 D. BACHILLERATO INCOMPLETO
 E. TECNICO O TECNOLOGO
 F. PROFESIONAL

5. Profesión u ocupación aparte de panadero.

- A. SI
 B. NO.
 C. EN CASO DE RESPONDER SI, ESPECIFICAR: Docente

UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
PASTO
2023



6. Tiempo en años que se ha desempeñado como panadero. **¿CÓMO EN EL PAN ARTESANAL?**

A. 5 – 10 AÑOS
B. 10 – 15 AÑOS
 C. 15 – 20 AÑOS
D. 20 – 25 AÑOS
E. 25 – MAS AÑOS

• **TIPO DE PAN DE MAYOR VENTA.**

7. ¿Qué tipo de pan es el más vendido en su panadería?

A. Pan de mantequilla
B. Pan de sal
C. Pan de queso
D. Pan bogotano
E. Pan miga
F. Pan de cuajada
G. Croissant
H. Pan de yema
I. Pan bagget
J. Pan cacho
K. Otro (especificar): _____

8. ¿Cada cuánto realiza la producción del pan más vendido?

A. Cada día
B. Cada 2 días
C. Cada 5 días
D. Cada 7 días
E. Otro (especificar): _____

9. ¿Cuál es su nivel de formación? **¿CÓMO EN EL PAN ARTESANAL?**

A. BÁSICO
 B. COMPLETA
 C. COMPLETA
 D. ESPECIALIZADO INCOMPLETO
 E. TÉCNICO O TECNÓLOGO
 F. PROFESIONAL

10. ¿Tiene un espacio aparte de panadero?

A. SI
 B. NO
 C. EN CASO DE RESPONDER SI, ESPECIFICAR: Quiloto



UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
PASTO
2023



ENCUESTAS TRABAJO DE GRADO, CUANTIFICACIÓN DE SODIO EN EL PAN ARTESANAL

Estimado panadero de La Pastosita, somos estudiantes de Nutrición y Dietética de la Universidad Mariana, estamos realizando una encuesta con el objetivo de caracterizarlo a usted y a su vez conocer el pan de mayor venta en su panadería. Estos datos serán utilizados para investigar sobre la cuantificación de sodio en el pan artesanal.

• CARACTERIZACIÓN DEL PANADERO.

1. Edad (años).

52

2. Sexo.

- A. MASCULINO.
 B. FEMENINO.

3. Estado Civil.

- A. SOLTERO
 B. CASADO
C. DIVORCIADO
D. UNION LIBRE

4. Grado de escolaridad.

- A. PRIMARIA COMPLETA
B. PRIMARIA INCOMPLETA
C. BACHILLERATO COMPLETO
D. BACHILLERATO INCOMPLETO
 E. TECNICO O TECNOLOGO
F. PROFESIONAL

5. Profesión u ocupación aparte de panadero.

- A. SI
B. NO.

C. EN CASO DE RESPONDER SI, ESPECIFICAR: Tecnologo Acwicola

Análisis de contenido de sodio en pan elaborado artesanalmente

 UNIVERSIDAD MARIANA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
PASTO
2023 

6. Tiempo en años que se ha desempeñado como panadero. **EN EL PAN ARTESANAL**
A. 5 – 10 AÑOS
B. 10 – 15 AÑOS
C. 15 – 20 AÑOS
D. 20 – 25 AÑOS
 E. 25 – MAS AÑOS

• TIPO DE PAN DE MAYOR VENTA.

7. ¿Qué tipo de pan es el más vendido en su panadería?
A. Pan de mantequilla
B. Pan de sal
 C. Pan de queso
D. Pan bogotano
E. Pan miga
F. Pan de cuajada
G. Croissant
H. Pan de yema
I. Pan bagget
J. Pan cacho
K. Otro (especificar): _____

8. ¿Cada cuánto realiza la producción del pan más vendido?
 A. Cada día
B. Cada 2 días
C. Cada 5 días
D. Cada 7 días
E. Otro (especificar): _____

9. ¿Cuál es su nivel de formación?
 A. TÉCNICO O TECNOLÓGICO
B. BACHILLERATO INCOMPLETO
C. PROFESIONAL

10. ¿Cuál es su ocupación aparte de panadero?
A. NO
B. SI
C. EN CASO DE RESPONDER SI, ESPECIFICAR: Tecnología Agrícola