



Licenciatura en Nutrición

Trabajo Final Integrador

“Elaboración de un pan fortificado con harina de pescado”

Alumna: Rosso M. Laura

Docentes: Lic. Celeste Concilio.

Lic. Eleonora Zummer.

Buenos Aires, 2014.

“Elaboración de un pan fortificado con harina de pescado”

Autor: Rosso L.

E-mail: l.rosso@hotmail.com

Institución: Universidad Isalud

Año: 2014

Resumen

Introducción: El pescado y los productos pesqueros podrían desempeñar un papel significativo en la lucha contra la malnutrición ya que representan una valiosa fuente de proteína de origen animal. La harina de pescado es un insumo adecuado para fortificar los alimentos ya que no solo provee proteínas de alto valor biológico sino también un mejor balance de aminoácidos. **Objetivos:** Elaborar un pan fortificado con harina de pescado. Determinar el valor nutricional, evaluar las principales características organolépticas del producto y establecer el grado de aceptación del mismo comparándolo con un pan tradicional. **Materiales y métodos:** el presente estudio es de tipo exploratorio, con lo que respecta a la elaboración del pan fortificado con harina de pescado y descriptivo. El pan fue realizado por elaboración propia. Su aceptabilidad por la población fue comprobada a través de encuestas comparándolo con un pan tradicional a través de una evaluación sensorial. **Resultados:** se ha logrado elaborar un pan fortificado con un 15,62% de harina de pescado obteniendo un aumento de proteínas respecto a un pan tradicional y una disminución en cuanto a los hidratos de carbono concluyendo una mejora de calidad del producto final. El análisis sensorial determino un alto grado de aceptación y el 72,5% de los encuestados comprarían dicho producto. **Conclusiones:** una vez analizado los datos se puede afirmar que el pan fortificado con harina de pescado confeccionado artesanalmente se presenta como un alimento factible de ser incorporado en la alimentación habitual de la población, ya sea como complemento o reemplazo del pan tradicional.

Palabras claves: harina de pescado – pan – proteína de alto valor biológico.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN..... | 3 |
| MARCO TEÓRICO..... | 6 |
| Clasificaciones de la harina de pescado: | 7 |
| Usos:..... | 8 |
| Valor nutritivo: | 10 |
| Calidad físico química: | 11 |
| Proceso de fabricación: | 13 |
| La industria de harina de pescado en Argentina: | 17 |
| Marco legal en Argentina: | 18 |
| Productos a base de pescado: | 18 |
| PAN..... | 19 |
| ESTADO DEL ARTE | 22 |
| PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... | 24 |
| OBJETIVOS | 24 |
| METODOLOGÍA | 24 |
| Población de enfoque: | 24 |
| Población y muestra: | 25 |
| VARIABLES..... | 26 |
| ELABORACIÓN DE PRODUCTOS | 29 |
| ELABORACIÓN DEL PRODUCTO FINAL..... | 31 |
| RESULTADOS | 38 |
| CONCLUSIÓN | 51 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 53 |
| ANEXOS..... | 57 |

INTRODUCCIÓN

La malnutrición por exceso ya es considerada un problema para la salud pública, pero no deja de serlo la malnutrición por déficit, variando la magnitud del problema según las zonas geográficas y especialmente los periodos biológicos de vida. Los grupos más vulnerables son los menores de cinco años y la población geronte, no dejando de observarse déficit en otras edades.

La desnutrición representa un problema mundial y si bien esta situación está presente en los países industrializados, la mayor prevalencia se registra en las naciones en vía de desarrollo.

La disponibilidad de alimentos de la Argentina, según datos de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura), presenta valores cercanos a las 3.000 kilocalorías diarias por habitantes. Es decir que la vulnerabilidad alimentaria de ciertos grupos se debe a la falta de acceso económico a los alimentos. La clase baja arma su menú familiar a partir de alimentos “rendidores”, como pan, cereales, papas, azúcar, y un poco de aceite: ricos, baratos y que sacian; luego viene la carne, con sus cortes más baratos y grasos. (1)

La problemática nutricional del país es compleja, así lo demuestra la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS) Cuyos resultados se han publicado en el año 2006. La misma se orientó a la población materno – infantil: niños de 6 meses a 5 años, mujeres embarazadas y mujeres en edad fértil de 10 a 49 años. Los resultados de la misma muestran que entre un 12% y un 15% de los niños son desnutridos crónicos, más de un 25% tienen deficiencias de ingesta de nutrientes comprobadas (calcio, vitamina A y C, hierro), los niños son cada vez más bajos de estatura, la anemia por deficiencia de hierro es la patología nutricional prevalente en niños pequeños, adolescentes y embarazadas, el sobrepeso y la obesidad se presentó en todos los grupos de edad encuestados. (1)(2)

Según resultados de la ENNyS todos los grupos étnicos consumen alimentos semejantes, encabezando la lista el azúcar y el pan francés. (2)

Si bien el sobrepeso y la obesidad son los problemas principales, la desnutrición sigue siendo un problema para la salud pública, la misma es principalmente consecuencia de una dieta inadecuada y de infecciones frecuentes, que ocasionan deficiencias de calorías, proteínas, vitaminas y minerales. La falta de peso sigue siendo un problema omnipresente en los países en desarrollo, en que los la pobreza

es una importante causa subyacente que contribuye a la inseguridad alimentaria en los hogares, a una deficiente atención infantil, a la desnutrición materna, a los ambientes insalubres y a una atención sanitaria insuficiente (3)

Según la OMS *“la desnutrición es el resultado de una ingesta de alimentos que es, de forma continuada, insuficiente para satisfacer las necesidades de energía alimentaria, de una absorción deficientes y/o de un uso biológico deficientes de los nutrientes consumidos habitualmente, acompañado de una pérdida de peso corporal”*

Existen propiedades benéficas de algunos alimentos en la prevención o tratamiento de determinadas enfermedades. En los últimos años se ha aceptado la existencia de un grupo particular de alimentos, los *alimentos funcionales*, definidos como aquellos capaces de aportar sustancias con funciones fisiológicas definidas, brindando beneficios para la salud de quien los consumen.

El pescado y los productos pesqueros podrían desempeñar un papel significativo en la lucha contra la malnutrición ya que representan una valiosa fuente de proteína de origen animal, ya que una porción de 150 gramos de pescado proporciona entre 50 y 60 por ciento de las necesidades diarias de proteínas de un adulto. Este alimento es generalmente bajo en grasas saturadas, carbohidratos y colesterol. Aporta no sólo proteínas de alto valor biológico, sino también una amplia gama de micronutrientes esenciales, incluyendo diversas vitaminas (D, A y B), minerales (calcio, yodo, zinc, hierro y selenio) y ácidos grasos poliinsaturados omega 3. (4)

La harina de pescado es un producto sólido molido que se obtiene eliminando la mayor parte del agua, así como parte o la mayor parte del aceite de pescado o desecho de pescado. El producto de harina de pescado final es rico en proteínas, con una concentración que varía del 40 por ciento (de desecho de pescado) al 70 por ciento (de pescado entero, como el arenque), además contiene todos los aminoácidos esenciales en concentraciones considerables. (5)

Hasta hace muy poco tiempo el uso principal de la harina de pescado era la producción de alimentos para animales. Sin embargo, en los últimos años se ha dado importancia a su empleo en la alimentación humana. Los organismos internacionales como FAO, OMS y UNICEF han reconocido la importancia del desarrollo de una harina de pescado de buena calidad que permita su uso como un complemento proteínico. (6)

Considerando que en nuestro país el consumo de harina de trigo es alto, especialmente entre los sectores de bajo ingresos, siendo los productos de panificación las principales formas de consumo, se plantea hallar una forma de introducir la harina de pescado en los alimentos con el fin de mejorar la alimentación de la población en general, buscando así alimentos más saludables y más completos con el motivo de eliminar carencias y evitar enfermedades. Por lo tanto se proyecta elaborar un alimento fortificado con esta harina.

Según el Código Alimentario Argentino se considera alimentos fortificados a aquellos que se les han adicionado nutrientes, pero dicha adición no es obligatoria, sino que es llevado a cabo voluntariamente por la industria alimentaria. (7)

Ante lo expuesto se propone el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es el valor nutricional de un pan fortificado con harina de pescado y el grado de aceptación del producto elaborado en estudiantes de la universidad ISALUD, en el transcurso del año 2014?

MARCO TEÓRICO

A medida que se procesa una mayor cantidad de pescado, existen más subproductos- como cabeza, vísceras y espinas- que pueden convertirse potencialmente en productos valiosos también para el consumo humano. Los subproductos del pescado tienen a menudo un valor nutricional más alto que los filetes, en especial en términos de ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales, y pueden constituir un medio excelente para combatir las carencias de micronutrientes en los países en desarrollo. Existe un mayor potencial para convertir los subproductos en harina y aceite de pescado destinado a pienso¹ en la acuicultura y la ganadería, contribuyendo indirectamente a la seguridad alimentaria, según la FAO. Esto permitirá que algunos de los pescados enteros utilizados hoy en día para la producción de harina y aceite se utilizarán para el consumo humano directo. (8)

Cualquier pescado o marisco puede ser utilizado para elaborar harina de pescado. Existe por otra parte, especies de pescado despreciadas por no ser habitual su empleo para consumo humano, que unidas a los residuos procedentes de las fábricas de conservas y de las factorías de fileteado de productos congelados constituyen una interesante materia prima para la obtención de concentrados de proteína de pescado. (9)

La harina de pescado es un producto industrial que se obtiene mediante la reducción de humedad y grasa de pescado entero, sin agregar sustancias extrañas salvo aquellas que tiendan a mantener la calidad original del producto. Se puede denominar con el nombre de una especie, siempre que contenga un mínimo del 90 por ciento de pescado de dicha especie.

Debido a los resultados satisfactorios obtenidos en la alimentación animal, es la década de los sesenta muchas instituciones reconocidas en el campo de la alimentación humana propusieron su uso directo; esto produjo una mejora en los procesos de elaboración lo cual se vio reflejado en una harina de mejor calidad. (10)

¹ Porción de alimento seco que se da al ganado.

Clasificaciones de la harina de pescado:

- **Harina F.A.Q (FairAvergaQuality o Harina de pescado de calidad promedio):** Se obtiene principalmente de Anchoveta, la cual es sometida a procesos industriales con todos sus órganos, incluyendo vísceras y contenido intestinal. Esta harina preparada con pescado graso, incluye a todos sus componentes solubles.
- **Harina de pescado especial o tipo “Prime”:** Es aquella elaborada a partir de una materia prima muy fresca y procesada en plantas de baja temperaturas (menos de 90 grados en todas las etapas), con corto tiempo de permanencia en cada operación unitaria, control de la producción por un sistema de calidad superior y permanente hasta su despacho al consumidor. Hay varias harinas especiales cuyas características depende del acuerdo entre el productor y el consumidor; por ellos se encuentran harinas nombrados como “prime”, “súper prime”, “especiales”, “súper especiales”. El primer requisito, y quizás el más importante de una harina de pescado especial, es la uniformidad física y nutritiva. El tamaño de las partículas y la fluidez deberán ser constantes de una partida a otra, como también, el contenido de nutrientes deberá ser uniforme (11)
- **Harina de pescado para consumo humano:** En la actualidad el grupo de supervisión de proteína, conformado por especialistas de la FAO y el UNICER, define dos tipos de harina de pescado para consumo humano:

Grado A: Producto muy rico en proteínas (60-88%) elaborado a partir de especies magras y con menos del 0,75% de grasa, cuya extracción es realizada con disolvente, lo cual permite obtener un producto prácticamente sin olor y sabor a pescado.

Grado B: Producto de alto contenido proteico (hasta 70-75%) cuya grasa no es extraída con disolvente, por lo que su contenido lípido es mayor (10%) y posee un sabor y olor a pescado más fuerte. (12,13)

Usos:

El uso más antiguo de la harina de pescado fue como abono debido a su alto contenido en nitrógeno y fósforo. Con la modernización de la producción poco a poco la fabricación de harina de pescado se ha ido aumentando y se está usando ahora como alimentos para animales, debido a su alto contenido proteínico. (14)

En alimentación animal:

Desde hace más de 50 años la harina de pescado se emplea como alimentos proteínico para la alimentación de cerdos, aves de corral y ganador vacuno. Igualmente, la harina de pescado tipo “prime” se está empleando en la acuicultura en general, así como en harina para salmones, truchas, langostinos, camarones, anguilas y otro tipo de peces. También se usa en la alimentación de cerdos.

Estudios realizados por la Universidad Nacional Agraria La Molina promovieron la investigación sobre análisis de la calidad biológica de la harina de pescado en diversas especies animales como aves de corral, cerdos y vacas. Durante estas pruebas de alimentación se evalúa principalmente a la harina en función de su digestibilidad, el crecimiento del animal y la eficacia del pienso. En estos estudios se evaluaron niveles elevados de enriquecimientos, los cuales llegaron a 10 por ciento en dietas de acabo de pollos de carne y gallinas en producción. Asimismo, en vacunos de carne, dietas con niveles de 23 por ciento de harina de anchoveta fueron suministradas hasta el beneficio sin afectar el sabor de la carne. Estos resultados mostraron la factibilidad de sustituir parcial o totalmente, en las raciones para pollos de carne, la harina de soja por este insumo. (12, 15, 16)

Durante largo tiempo según datos reportados por la FAO, se ha sostenido que la harina de pescado contiene un factor de desarrollo, que haría crecer más rápido a las aves, aumentando así la eficacia del alimento, el factor de desarrollo contiene especialmente vitaminas B12, y aminoácidos esenciales. El uso de esta harina tiene como limitación impartir gusto a pescado a la carne y huevos, por lo que se utiliza en concentraciones de un 10 por ciento (17)

Una pequeña pero creciente cantidad de harina de pescado se usa en la fabricación de alimentos para perros, gatos, animales de zoológicos y también en la alimentación de animales de peletería tales como zorros, visones, etc.

Uso en la alimentación humana:

Los organismos internacionales como FAO, OMS y UNICEF han reconocido la importancia del desarrollo de una harina de pescado de buena calidad que permita su uso como un complemento proteínico. (17)

Las proteínas del músculo de pescado son equivalentes en valor nutricional a las del músculo de otros animales y de la leche. Por esta razón se ha tratado de utilizar la harina de pescado como un suplemento dietético humano. Hasta el presente se ha ensayado tratar la harina en forma conveniente para desodorizarla y desaborizarla y luego incorporarla en pequeñas cantidades a pan, pastas alimenticias, galletas, etc. Pero hasta el momento no se ha podido aprovechar a gran escala como alimento para humanos. (14)

Según normas dadas por la ley federal de alimentos, medicamentos y cosméticos de los Estados Unidos (LAW FEDERAL FOOD DRUG AND COSMETIC), sobre la harina de pescado: todo concentrado de proteínas de pescado es derivado del pescado entero en estado saludable. Se han establecido especificaciones para el producto ya terminado: proteínas mínimo 75%, humedad máxima 10%, grasa máximo 0,5%, solventes residuales, isopropanol máximo 250p.p.m y dicloroetano máximo 5 p.p.m. Debe estar libre de EscherichiaColi y organismos patógenos del género o tipo salmonella y con un máximo de bacterias de 10.000 colonias por gramo. No debe tener más que un suave olor y sabor a pescado; la cantidad máxima a ingerir es de 20 gr por día. (18)

La harina de pescado para consumo humano es de buena calidad organoléptica y alimenticia y de precio moderado. La utilidad de este producto aumenta por el hecho de que nutre adecuadamente en combinación con cereales como maíz, trigo, arroz, etc. en proporciones hasta del 5 por ciento. (19)

A nivel mundial, los primeros reportes sobre el uso de harina de pescado en la alimentación humana datan del año 1937 en África del Sur, en donde se inició una campaña masiva para complementar la dieta de los habitantes de esa región con harina de pescado. En Alemania, casi simultáneamente, se produjo la llamada “proteína Viking” en base a la harina de pescado. Esta podía utilizarse en pasteles, tortas, dulces, etc.

En el Lejano Oeste, desde tiempos remotos, se muele el pescado seco, se macera y se obtienen condimentos que, según los pescadores, son muy nutritivos y no perjudican la salud. En Noruega se

elabora una harina de arenque de óptima calidad con la ventaja de que el sabor es neutro. En los Estados Unidos de Norteamérica las empresas VioBin y Smith han logrado producir harinas de pescado inodoras, insaboras y con un contenido proteico de 80 por ciento. En Chile, en la plata experimental de Quintero, la harina de pescado ha sido empleada con éxito en la elaboración de pan y otros alimentos compuestos. Asimismo, en Chile se alcanzaron niveles del 10 por ciento de harina de pescado en panes destinados a la alimentación escolar. (20, 21)

En un estudio realizado por un convenio entre el CINI (Centro de investigación de nutrición infantil), la clínica Anglo-Americana y la Universidad Nacional Agraria La Molina, se estudiaron cuatro comunidades rurales, las cuales recibieron fideos enriquecidos con un 10 por ciento de harina de anchoveta con vísceras y cabeza, desodorizada y desgrasada con etanol como solvente (Vio Bin). Hubo una mejora del desarrollo físico y se observó una disminución de la mortalidad en el grupo preescolar. (22)

El Caribe es un pez de la familia characidae de la cuenca de los ríos Orinoco y Amazonas, de poco valor comercial debido a su estructura espinosa y a creencias relacionadas con su hábito alimentario, pero que en años recientes los pobladores de las zonas donde existe naturalmente le han dado utilidad mediante la obtención artesanal de una harina que es expandida para consumo humano. Esta harina es una importante fuente de proteínas y grasa, en particular ácidos grasos insaturados. (23)

Valor nutritivo:

El pescado es una fuente excelente de proteínas, pero lo que hace que sea realmente un alimento único son todos los nutrientes adicionales que pueden encontrarse en estos productos. El pescado contiene una gama completa de nutrientes. La composición nutricional única del pescado se deriva principalmente de los ácidos grasos, aminoácidos y los micronutrientes. Los alimentos procedentes del medio acuático desempeñan una función particular como fuente de ácidos grasos omega-3 de cadena larga (EPA o DHA) esenciales para un desarrollo neurológico y del cerebro óptimo de los niños (24)

El contenido de energía metabolizable de la de harina de pescado es notablemente alto y se debe al contenido de proteínas y de grasa y el bajo contenido de sustancias no digestibles como la fibra. La harina estabilizada con antioxidante tiene aproximadamente 18 por ciento de energía metabolizable que la harina sin antioxidante, dicho efecto se debe aparentemente a una mejora de alrededor de 10 por ciento en la digestibilidad.

Por contener los esqueletos, es fuente importante de calcio y fósforo: la disponibilidad de fósforo es de 100 por ciento, así mismo aporta sodio, cloro, manganeso, zinc, hierro, cobre, yodo, fluor y selenio. También contribuye con vitaminas tales como la vitamina A, E, B12, riboflavina, ácido pantoténico y colina. (25)

El siguiente cuadro describe la composición aproximada de diferentes especies de pescado, donde se observa que el contenido proteico ronda el 17% y varía muy poco entre una especie y otra. Esto significa que las harinas obtenidas de distintas especies tendrán un contenido proteico semejante, a excepción de las harinas elaboradas a partir de residuos de pescado o de mariscos que darán harinas de bajo porcentaje en proteínas y alto en cenizas. (13)

CUADRO 1 – COMPOSICIÓN MEDIA APROXIMADA DE ALGUNAS ESPECIES DE PESCADO.

| Especie | Proteínas (%) (N x 6,25) | Grasas (%) | Agua (%) | Referencia |
|-----------|-----------------------------|------------|----------|--------------------------|
| Merluza | 17.0 | 2.0 | 79.0 | FAO (1986) |
| Bacalao | 17.0 | 0.3 | 82.0 | Lupin (1981) |
| Anchoveta | 18.0 | 6.0 | 78.0 | FAO (1986) |
| Caballa | 19.4 | 11.3 | 66.5 | Casales y colab(1991) |
| Jurel | 19.7 | 4.0 | 75.0 | ITP (1996) |

(13)

Calidad físico química:

Proteína total: La harina de pescado se caracteriza principalmente por su elevado contenido proteico, por lo cual su valor comercial está determinado básicamente por el resultado del análisis de este componente. Su contenido medio es del 65% mientras que las harinas de cereales suelen contener solo un 10-12% de proteína y la de soja un 45%.

Las proteínas de la harina de pescado tienen una digestibilidad elevada y un alto valor biológico, es rica en aminoácidos esenciales como lisina y metionina que pueden ser utilizados con alta eficiencia para mejorar el equilibrio de aminoácidos esenciales en las raciones.

Según ensayos realizados por la FAO (1970) por procedimientos biológicos, de disponibilidad de lisina, metionina y triptófano en distintas harinas, se vio que la harina de pescado y la de soja tienen disponibilidad de estos aminoácidos comparable, siendo de 93, 97 y 103 respectivamente para la harina de pescado y de 90, 101 y 103 para la de soja.(13)

Lípidos: El contenido de lípidos deseado en la harina de pescado generalmente no debe superar el 7-10% debido a que se enrancian fácilmente y pueden llevar a la descomposición global del alimento. La composición de los lípidos de la harina de pescado se caracteriza por presentar altos niveles de ácidos grasos de cadena larga y poliinsaturados omega-3 principalmente DHA (AcidoDocosaheptaenoico) y EPA (AcidoEicosapentaenoico), dichos ácidos son esenciales para el desarrollo normal del cerebro, sistema nervioso, ocular y vascular tanto en bebés como en niños, además previenen enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, etc. (13, 26)

Humedad: El porcentaje de humedad de la harina de pescado varía generalmente entre 6 y 10 %, una humedad final del 10% corresponde a una actividad de agua óptima.

Cenizas: Las cenizas constituyen la fracción inorgánica de la harina, aportan sales minerales y arena. Las sales minerales corresponden mayoritariamente a la fracción ósea de la materia prima, el calcio y el fósforo son los minerales más importantes, seguidos de sodio, potasio, magnesio, hierro, cobre, zinc, manganeso, selenio.

Una harina de pescado de buena calidad debe tener menos del 10% de fósforo o ácido fosfórico. Y no más del 1% de arena. El contenido de sal debe ser lo más bajo posible, generalmente se admite un límite máximo del 5%.

La harina de pescado es una fuente rica en vitaminas del grupo B, cuya composición media registra: B12, Riboflavina (B2), Acido Pantoténico (B3), Biotina, Niacina, Acido Fólico, Colina. (13)

CUADRO 2 - COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

| Materia prima | Proteína (%) | Humedad (%) | Grasa (%) | Cenizas (%) | Referencia |
|---|--------------|-------------|-----------|-------------|---------------------------|
| Arenque | 72,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 | FAO (1986) |
| Anchoveta/ sardina/ caballa (Chile y Perú) | 64,2 – 68,6 | 8,0 – 12,0 | 5,8 – 8,5 | 14,0 – 15,4 | Barlow y colab. (1979) |
| Merluza (Mar del Plata) | 70,0 | 5,8 | 7,5 | 18,0 | Moreno y colb. (1967) |

(13)

Proceso de fabricación:

La harina de pescado es el producto resultante del cocimiento, prensado y desecado del pescado y/o residuos del mismo en buenas condiciones, con la extracción o sin ella de parte de su aceite, molido y tratado con antioxidante permitido por el organismo competente. (27)

El proceso normal de fabricación se inicia con el picado o molido del pescado, seguido de su cocción a 100°C durante unos 20 minutos, posteriormente el producto se prensa y centrifuga para extraer parte del aceite. En el proceso se obtiene una fracción soluble que puede comercializarse independientemente o reincorporarse a la harina. El último paso es la desecación de la harina hasta un máximo de un 10% de humedad. En las primeras etapas del proceso se añade un antioxidante para evitar el enranciamiento de la grasa y la posible combustión de la harina. Recientemente se han desarrollado nuevos procedimientos basados en la utilización de pescado entero fresco bien conservado y desecado a baja temperaturas (menor a 70°C).

Las características físico-químicas de la harina de pescado varían dependiendo de diversos factores tales como la especie utilizada, la calidad de la materia prima, la época del año y los parámetros del proceso lo que puede traducirse en una harina de baja u óptima calidad. (28)

Etapas del proceso de elaboración:

Consiste básicamente en la separación de los tres componentes principales de la materia prima: agua, aceite y sólidos, lo más completamente posible, con el objeto de obtener un producto estable,

concentrado en proteínas y con niveles de agua que no permitan el desarrollo microbiano. El método más utilizado en el mundo es el “prensado húmedo”. Este sistema se basa en una cocción y prensado de la materia prima y posterior secado y molido de la torta obtenida.

Recepción y almacenamiento de materia prima: El proceso productivo se inicia una vez que la plata ha recepcionado la materia prima, la cual ha sido transportada en contenedores desde el puerto u otras plantas, desde donde se pesa y se descarga en los pozos de almacenamiento para su posteriormente procesada. Una vez recepcionada se realizan los controles de laboratorio necesarios para conocer las condiciones en que se encuentra la materia prima, generalmente se mide la composición (humedad, proteínas, grasa y cenizas), el grado de frescura y la acidez libre de la materia prima.

Pozos de recepción y almacenamiento: Es importante mantener la integridad de la materia prima en todo momento. Los pozos deben ubicarse en el lugar más fresco de la plata, es conveniente que tengan mínima profundidad para que la materia prima soporte el menor peso posible. Se debe drenar en forma continua el “agua de sangre” (agua que llega a los pozos y la sangre que se libera por ruptura del tejido del pescado) por lo que se recomienda un diseño de rejillas de fondo y laterales. Se recomienda un sistema de enfriamiento en los pozos que puede ser con agua de mar refrigerada u otro.

Cocción: La materia prima es sometida a un proceso térmico con vapor a una temperatura de entre 95-100°C por un tiempo de 15 a 20 minutos. La cocción tiene tres objetivos: esterilizar, coagular proteínas y liberar los lípidos retenidos. El calor aplicado detiene la actividad microbiana y enzimática responsable de la degradación del pescado, logrando así su esterilización. Por lo tanto, una buena cocción asegura la calidad microbiológica del producto final siempre que se mantengan las condiciones higiénicas sanitarias en el resto de la línea de producción. Asimismo, el calor produce la desnaturalización de las proteínas y su posterior coagulación, lo que provoca la ruptura de la membrana celular que da lugar a la liberación del agua fisiológicamente ligada y de los lípidos retenidos. De esta manera se facilita la separación de estos componentes en la etapa siguiente de prensado.

Pre-estruje: La cocción permite liberar una proporción importante de líquidos celulares, más del 60% del total de la materia prima en condiciones optimas, formados por agua, aceite y sólidos disueltos, que luego se separan por prensado. La eficiencia de la etapa de prensado se puede mejorar drenando parte del líquido de cocción en un tamiz vibratorio y/o tornillos antes de entrar a la prensa. El líquido drenado se colecta para tratarlo luego con el licor de prensa.

Prensado: Esta etapa corresponde a un proceso de estrujamiento o prensado mecánico del pescado proveniente del cocedor y tiene por objeto eliminar la mayor cantidad de agua, para permitir un secado lo más económico posible, y extraer el aceite contenido en el pescado, el cual no se elimina en ninguna etapa posterior del proceso y condiciona la calidad y el precio del producto final. Con una cocción óptima la materia prima puede ser sometida a la presión, relativamente alta, que se requiere para separar el aceite. Un prensado insuficiente dará como resultado harinas con alto contenido de grasa.

Del prensado se obtiene una torta de prensa, correspondiente a 1/3 del pescado cocido, que contiene alrededor de un 50% de humedad, un 3-5% de aceite y el resto es materia seca compuesta por proteínas insolubles, huesos, etc. El licor de prensa obtenido corresponde a los 2/3 de pescado restante y suele ser tratado posteriormente por centrifugación.

Los parámetros que afectan el proceso de prensado son la temperatura, por lo que se recomienda prensar en caliente para lograr una separación óptima, la presión y velocidad, esta última debe ser baja

Tratamiento de los líquidos de prensa: El licor de prensa obtenido está compuesto por una mezcla de agua, aceite, sólidos insolubles (proteínas principalmente) y sólidos solubles (proteínas, vitaminas y minerales). El objetivo de esta etapa es separar las distintas fracciones utilizando la fuerza centrífuga, aprovechando su condición principalmente líquida y las diferencias de densidad entre sus componentes. De esta manera se separan primero los sólidos en suspensión en centrífugas horizontales (decantadores), mientras que la separación del aceite, la fracción acuosa (agua de cola) y sólidos finos en suspensión se efectúan posteriormente por medio de centrífugas verticales. Finalmente, los sólidos disueltos en el agua de cola se concentran por evaporación para ser secados junto con la torta de prensa y por otro lado, se extraen las impurezas del aceite para ser adecuadamente almacenado.

El aceite obtenido de las separadoras se calienta nuevamente a 95°C, se mezcla con una fracción de agua caliente y se hace pasar por supercentrífugas verticales para eliminar por completo los sólidos y la fracción acuosa, logrando así su estabilidad durante el almacenamiento. Una vez clarificado se almacena en tanques limpios y secos.

Evaporación del agua de cola: El agua de cola proveniente de las separadoras, con un contenido de sólidos del 7/8% que corresponden casi en su totalidad a proteínas solubles y algo de minerales, vitaminas, aminas, sólidos en suspensión y aceite residual, se concentra hasta un 30-50% a fin de eliminar el agua acompañante y recuperar los sólidos.

El concentrado puede comercializarse como tal bajo el nombre de “concentrado de solubles de pescado” o adicionarse a la torta de prensa antes de ingresar a la etapa de secado para obtener “harina integral o completa”, de mayor contenido proteico que una harina común.

Secado: Consiste en deshidratar la torta de prensa, tora del decantador y solubles concentrados, unidos y homogeneizados previamente, desde un 45-60% de humedad hasta un 6-10% de humedad en la harina. De esta forma se obtiene un producto estable frente a posibles alteraciones enzimáticas y microbianas que permite ser almacenado durante periodos prolongados en condiciones ambientales con perdida mínima de sus propiedades sensoriales y nutritivas.

Enfriamiento: Una vez seca, la harina se encuentra con humedad deseada pero a una temperatura no conveniente para ser inmediatamente molida y envasada. Por lo tanto la harina debe ser enfriada bruscamente, desde aproximadamente 70°C hasta 25-30°C, a fin de lograr una estabilización primaria del producto obtenido.

Molienda y envasado: Antes de ser molido, el producto pasa por un tamiz de vibración y un separador magnético, para eliminar material extraño. La finalidad del proceso de molienda es producir un polvo homogéneo, exento de sustancias extrañas, con buen aspecto, de fácil transporte y que pueda incorporarse sin dificultad al resto de los componentes de la ración.

Estabilización de las harinas: Por lo general, la harina de pescado sufre fácilmente oxidación de sus lípidos durante el almacenamiento y transporte. Este problema está relacionado directamente con su alto contenido de lípidos insaturados y se produce por una reacción exotérmica del aceite con el oxígeno de la atmósfera. Con la oxidación la harina se oscurece, el aceite cambia sus características sensoriales y aumenta su acidez, adicionalmente disminuye el valor nutritivo de la harina.

Para solucionar este problema será necesario, en primer lugar, lograr un buen prensado de la materia prima, que permita extraer la mayor cantidad de aceite posible, dejando menos del 10% en el producto final. Luego efectuar correctamente el proceso de secado de manera que la humedad final de la harina no sobrepase el 10%. Finalmente será necesario retardar la oxidación del producto hasta su consumo para lo cual, además del envasado en frío, se deberá adicionar antioxidantes y realizar un proceso de “curado” previa salida del producto al mercado.

Generalmente se adicionan antioxidantes antes de la molienda a través de una tolva dosificadora automática, sin embargo algunos fabricantes suelen agregarlos también antes de la cocción y/o antes de la etapa de secado para evitar la pérdida de componentes sensibles a los procesos térmicos, mejorando así la calidad nutricional del producto obtenido. Los más utilizados en esta industria son: BHT (Butilhidroxi tolueno) y Etoxiquina.

El curado de la harina consiste en dejar madurar la harina dentro de las bolsas un mínimo de 14 días, manteniendo una temperatura ambiente inferior a los 35°C y apilando las bolsas de tal forma que permiten su ventilación, para que se disipe el calor generado por oxidación. De esta manera pierde reactividad y se mantiene estable, siempre que contenga también antioxidantes

Existe una alternativa aplicable al proceso de estabilización de la harina, para evitar su combustión, consiste en eliminar el aceite de la harina realizando una extracción con solvente, para esto, se pulveriza la harina proveniente del secador en una cinta transportadora con algún solvente orgánico, generalmente hexano, el solvente disuelve la grasa dejando una harina con un contenido de grasa inferior al 1%. Este método permite obtener una harina con menor olor, por lo que resultan de buena aceptación para consumo humano.

Almacenamiento: En esta etapa es necesaria una buena ventilación de la harina recién elaborada a fin de facilitar la oxidación inicial del aceite residual, la temperatura ambiente no debe superar lo 35°C y se deben evitar los focos de humedad que faciliten la proliferación de hongos. (13)

La industria de harina de pescado en Argentina:

La industria harinera en Argentina, se basa principalmente en recortes y residuos de las fábricas de fileteado de merluza y algo de residuos de las fábricas de conservas y pescados enteros de especies muy variadas. La harina de pescado se elabora por el método tradicional de prensado húmedo y su aplicación es exclusivamente para elaborar alimentos balanceados, la misma contiene alrededor del 64% de proteínas.

De acuerdo a los datos registrados de pesca del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), la industria en nuestro país está integrada por trece plantas elaboradoras de harina de pescado, de las cuales 8 están trabajando al momento; 3 en la ciudad de Mar del Plata, 2 en la provincia de Chubut, 1 en Rio Negro, otra en Santa cruz y una en Tierra del Fuego. (13)

Marco legal en Argentina:

La reglamentación nacional para harina de pescado se encuentra reunida en el capítulo 23.21 del Reglamento de Inspección de Productos y Subproductos de Origen Animal, Decreto 4238/68 de la Ley Federal de Carnes, cuya autoridad sanitaria de aplicación es el SENASA que interviene en el tránsito federal y exportación del producto.

Harina de pescado: Se entiende por harina de pescado al subproducto de la pesca obtenido por la cocción de pescado o sus residuos mediante el empleo de vapor, prensado, desecado y triturado. Queda permitido el empleo de cualquier otro procedimiento previamente aprobado por la Dirección General de Sanidad Animal. (Res. ex-SENASA N° 533 del 10/05/94).

Clasificación: Las harinas de pescado podrán ser de primera y segunda calidad.

Primera calidad: La harina de pescado de primera calidad, debe contener no menos de sesenta por ciento de proteína, no más del diez por ciento de humedad, no más de ocho por ciento de grasa ni más del cinco por ciento de cloruros expresados en cloruro de sodio. El tenor máximo de arena será del dos por ciento. (Res. ex-SENASA N° 533 del 10/05/94).

Segunda calidad: La harina de pescado de segunda calidad debe contener no menos del cuarenta por ciento de proteínas, no más del diez por ciento de humedad, no más del diez por ciento de grasa, ni más del diez por ciento de cloruros expresados en cloruro de sodio y como máximo el tres por ciento de arena. (Res. ex-SENASA N° 533 del 10/05/94). (29)

Productos a base de pescado:

El laboratorio de tecnología de alimentos del CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, Enrique Álvarez Córdova) desarrolla alimentos nutritivos a base de productos pesqueros. Bolsitas nutritivas de pescado con frutas y hortalizas, nachos, galleta saladas, harina de pescado y pepescafueron los productos presentados por las especialistas del CENTA durante una reunión realizada en CENDEPESCA (Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura) para constatar la aceptación de estos nuevos alimentos.

El trabajo fue desarrollado con el objetivo de introducir nuevos productos alimenticios que contengan vitaminas, minerales y proteínas a base de harina de pescado, frutas y hortalizas, orientado a niños y

niñas de centros escolares que residen en la zona rural del país, para mejorar la dieta alimenticia y promover el consumo de pescado.(30)

PAN

Justificación:

El pan es uno de los exponentes de la más antigua manufactura de alimentos, es un alimento apetitoso, saludable, nutritivo y de bajo precio. Cabe destacar la amplia distribución mundial que como alimento tiene en las distintas culturas alimentarias en todo el mundo, no hay casi pueblo en la tierra que no tenga por costumbre acompañar sus comidas con algún tipo de pan o hacer de él un alimento básico en sus ingestas. El consumo diario de pan tradicional se ha estimado en 195 gr por habitante en Argentina por día. (31,32)

Los hábitos alimenticios son importantes oportunidades que impulsan la elaboración de productos fortificados para satisfacer necesidades nutricionales específicas y carencias detectadas. El pan es uno de los productos que brinda la posibilidad de incorporar ingredientes funcionales y/o suplementarlo mejorando la dieta sin modificar los hábitos alimentarios, y las modificaciones que se produzcan en su composición tendrán importante repercusión en la ingesta de factores de protección y de riesgo.

La harina de pescado es un insumo adecuado para fortificar los alimentos de consumo masivo, tales como los elaborados con harina de trigo. Esta fortificación no solo provee proteína adicional sino también un mejor balance de aminoácidos.

Por todo lo anterior se ve como importante la incorporación de la harina de pescado para fortificar alimentos principalmente con proteínas y omega 3 incorporando hábitos alimenticios positivos y saludables, incluyendo este alimento a la dieta general en reemplazo de un pan tradicional.

Mediante la fortificación del pan tradicional con harina de pescado se trata de acercar a la población opciones de alimentos sanos de una manera sencilla y económica, en el contexto actual en la que se encuentra la alimentación de la población, y a implementar hábitos alimentarios saludables con una alimentación variada.

Siendo el pan uno de los alimentos más consumidos en todas las clases sociales, en este trabajo se presenta la elaboración de pan fortificado con harina de pescado, que aporta los nutrientes faltantes, y podría ser un alimento utilizado en caso de carencias.

Definición y marco legal según el Código Alimentario Argentino:

Artículo 725

Con la denominación genérica de Pan, se entiende el producto obtenido por la cocción en hornos y a temperatura conveniente de una masa fermentada o no, hecha con harina y agua potable, con o sin el agregado de levadura, con o sin la adición de sal, con o sin la adición de otras sustancias permitidas para esta clase de productos alimenticios.

Artículo 726

Con la denominación de Pan, Pan blanco, Pan francés, o Pan tipo francés, se entiende el producto obtenido por la cocción de una masa hecha con harina, agua potable y sal en cantidad suficiente, amasada en forma mecánica y fermentada por el agregado de masa agria y/o levaduras. Debe responder a las siguientes características: miga porosa, elástica y homogénea, corteza de color uniforme amarillodorado. Ser de olor y sabor agradables. No deberá contener más de 3,25% de cenizas totales calculadas sobre sustancia seca. Este producto se rotulará: Pan, Pan blanco, Pan francés o Pan tipo francés. (33)

Receta estándar del pan:

Ingredientes: harina 000, levadura, azúcar, sal, agua.

CUADRO 3 -TABLA DE COMPOSICIÓN QUÍMICA PROMEDIO (POR 100/GR DE ALIMENTO EN PESO NETRO CRUDO)

| Alimento: Pan | Cantidades |
|----------------------|-------------------|
| Nutrientes | |
| Energía | 252Kcal |
| Hidratos de carbono | 52g |
| Proteínas | 8g |
| Lípidos | 2,4g |
| Fibras | 2,63g |
| Na | 245mg |
| K | 138mg |
| Ca | 22mg |
| P | 131mg |
| Fe | 3,16mg |
| Zn | 1,207mg |
| Mg | 24,333mg |
| B1 | 0,904mg |
| B2 | 0,295mg |
| Folatos | 199,867mcg |
| Vit A | 4,667mcg |

Fuente: Suárez MM, López LB. Alimentación Saludable; Guía Práctica para su realización. Ed: 2012

ESTADO DEL ARTE

En el año 1963 se realizó un pan enriquecido con harina de pescado, con el objetivo de solucionar la deficiencia proteica de la dieta chilena con una proteína de buena calidad y cuyos aminoácidos complementan la dieta. El trabajo demostró que al añadir un 6 por ciento de harina de pescado al pan, el aumento de su valor proteico es similar al que se obtuvo agregándole el 12 por ciento de leche descremada en polvo. (34)

Aproximadamente 20 Años más tarde se fabricaron galletas enriquecidas con proteínas de pescado para la alimentación de niños en el Ecuador. El trabajo presenta la producción de galletas dulces nutritivas y muy atractivas para niños a través de la adición de proteínas de pescado, se llevaron a cabo pruebas de aceptación entre un total de 1750 niños de varias escuelas situadas en comunidades pobres en Serra y Guayaquil. Los niños fueron alimentados con 5 galletas por día, la aceptación de las mismas fue alta y el sabor del pescado fue muy poco advertido. Análisis químicos mostraron que el valor de proteína de la galleta enriquecida fue más alto que el contenido de una galleta corriente. (35)

En el 2000 se evaluó el enriquecimiento de galletas con dos niveles de inclusión de harina de pescado en un 3 por ciento y un 5 por ciento, los cuales fueron contrastados con una galleta testigo obtenida con una formula estándar enriquecida con harina de quinua y soja además de leche entera deshidratada. El tratamiento con harina al 5 por ciento fue similar al tratamiento de caseína. Se realizaron pruebas de aceptabilidad, con la participación de panelistas entrenados de ambos sexos, su grado de satisfacción fue medido mediante la aplicación de una prueba de escala hedónica de nueve puntos. El sabor y la textura de la galleta enriquecida con un 3 por ciento de harina de pescado fue similar al control, sin embargo la inclusión de harina de pescado en galletas afectó el aspecto general, aroma y color. Los resultados obtenidos confirman la factibilidad del enriquecimientos de galletas con harina de pescado, como un importante insumo proteico de características nutricionales favorables, pudiéndose mejorar su aceptabilidad mediante el empleo de una harina de pescado de calidad superior. (12)

Dos años más tarde se consideró la deficiencia proteica de la dieta de la población peruana, sus hábitos alimentarios y preferencias en la ingesta de alimentos para consumo rápido por el dinamismo de las actividades cotidianas, se trabajo con la adición de proteínas de alto valor biológico en formulación de galletas. Se preparó harina utilizando como materia prima a la merluza, y se hicieron pruebas con

sustituciones de 5, 10 y 15 por ciento de harina de pescado por harina de trigo en la formulación patrón de galletas y se evaluó la aceptabilidad del producto haciendo pruebas de textura, color, olor y satisfacción de los productos, los resultados comprueban un aumento del valor nutricional del producto. (36)

Sin embargo, Durante el año pasado en Perú se estudiaron los parámetros nutricionales y la condición física de adolescentes deportistas luego de consumir harina de pescado como complemento nutricional, se les brindó la harina durante cuatro meses, luego de evaluar antes y después de la intervención, no se encontraron cambios en el estado nutricional, ni antropométrico ni de laboratorio, tampoco en la condición física, pero si en los niveles de hemoglobina y hematocrito entre los que consumieron la harina de pescado y el grupo control. En conclusión, el consumo de harina de pescado no se tradujo en cambios en el estado nutricional ni en la condición física de adolescentes deportistas. (37)

Otro estudio realizado en Perú demostró con la elaboración de galletas enriquecidas con harina de anchoveta, y concentrado proteico de alfalfa, que los niveles de proteína y hierro aumentan y tiene una aceptabilidad media. Se formularon galletas con siete tratamientos considerando un nivel mínimo de 0% y nivel alto de 10% de concentrado proteico foliar de alfalfa y 5% para harina de pescado para lograr una formulación óptima mediante la metodología de superficie de respuesta. La formulación optima hallada para elaborar galletas enriquecidas con proteína foliar de alfalfa y de pescado, en función a proteína y hierro fue: concentrado proteico de alfalfa 7,23%; harina de pescado 2,77% y harina de trigo 90%, logrando una galleta con un contenido proteico de 13,4g%, hierro 5,95mg% y una aceptabilidad moderada. (38)

En un estudioreciente, en Mar del Plata, se enriqueció hamburguesas de soja en un 5% y en un 10% con harina de pescado, el mismo demostró que el grado de aceptabilidad de la misma fue alto, y los valores de proteína aumentaron junto con las grasa poliinsaturadas, acompañado de un aumento de carbohidratos. (39)

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el valor nutricional de un pan fortificado con harina de pescado y el grado de aceptación del producto elaborado en estudiantes de la universidad ISALUD, en el transcurso del año 2014?

OBJETIVOS

- Elaborar un pan fortificado con Harina de pescado
- Determinar el valor nutricional del pan fortificado con harina de pescado y compararlo con un pan tradicional
- Evaluar las principales características organolépticas del pan fortificado con harina de pescado.
- Establecer el grado de aceptabilidad del pan fortificado en la población seleccionada.

METODOLOGÍA

El estudio fue de tipo exploratorio y descriptivo, ya que no sólo nos permite aproximarnos a fenómenos relativamente desconocidos con el fin de aumentar el grado de conocimiento y obtener información, sino que también establecen un punto de partida para investigaciones posteriores. Motivo por el cual se llevan a cabo técnicas de preparación y se describen los procesos de elaboración del producto.

Al mismo tiempo es un estudio transversal, ya que se observa en un momento dado las manifestaciones de las personas que se someten a la prueba del producto elaborado, es decir, se analizan descriptivamente distintos datos en un grupo de personas en un momento determinado del tiempo, sin realizar un seguimiento.

Población de enfoque:

En primer lugar, dicho producto se encontrará enfocado a la población en general, por otro lado, según las características de sus macro nutrientes brinda la posibilidad, en pacientes con desnutrición, de una obtención parcial de los nutrientes requeridos, ya que los carbohidratos presentes en el pan son un gran recurso para aumentar el peso, permitiendo el ahorro proteico reduciendo al mínimo su consumo

metabólico, y en cuanto a las proteínas de origen mas aquellas adicionadas son necesarias para reponer tejido y para formar reservas, por otro lado se debe tener en cuenta la calidad proteica, su alto valor biológico por el aporte de aminoácidos esenciales. Ambos nutrientes mencionados son foco de importancia en el pan elaborado del presente trabajo.

Las proteínas impactan sobre la asimilación de la glucosa, disminuyendo el índice glucémico. Con la adición y consecuente aumento de proteínas en el pan fortificado con harina de pescado, este podría ser benéfico para la población diabética sugiriéndose más investigación.

Población y muestra:

En cuanto a la población participaron de la prueba 40 evaluadores no entrenados de ambos sexos, comprendidos en un rango etáreo de 22 a 37 años, registrándose observaciones atípicas de hasta 53 años.

A. Criterios de inclusión:

- ❖ Estudiantes, profesores y personal de la Universidad Isalud.
- ❖ Ambos sexos.

B. Criterios de exclusión:

- ❖ Poseer alguna alteración / patología del orden sensorial.
- ❖ Poseer enfermedad celiaca.
- ❖ Ser vegetariano.
- ❖ Poseer alergia al pescado.

C. Criterios de eliminación:

- ❖ Personas que no completen todos los datos de las evaluaciones.

VARIABLES

Variables de caracterización:

- Edad: En años cumplidos.
- Sexo: Femenino o Masculino.

Variables de producto elaborado:

- **Valor energético:** cantidad de calorías cada 100g de pan, se calculó a partir de la suma de energía aportada por las proteínas, grasas y hidratos de carbono.
- **Contenido de hidratos de carbono total:** cantidad en gramos cada 100g de pan, se calculó por diferencia, restándose de 100 la suma de todos los macro nutrientes, incluida la fibra dietaria y la humedad.
- **Contenido de proteínas:** cantidad de gramos cada 100gr de pan, se utilizó el método Kjeldahl, se realiza primero un tratamiento con ácido sulfúrico concentrado para eliminar la materia orgánica, en presencia de una mezcla catalizadora, luego se destila y se realiza una titulación. Posteriormente, se calcula el nitrógeno presente que se expresa como proteína bruta, previa utilización del factor de conversión correspondiente 6,25.
- **Contenido de grasas totales:** cantidad de gramos cada 100gr de pan, se utilizó el método Soxtherm, mecanismo de extracción automatizado para determinar las grasas en todo tipo de alimento.

- **Contenido de grasas saturadas y trans:** cantidad de gramos cada 100gr de pan, se utilizó cromatografía de gases, metodología para la determinación de la composición de ácidos grasos.
- **Contenido de fibra alimentaria:** cantidad de gramos en 100gr de pan, se utilizó el método AOAC 985.29, el mismo se fundamenta en aislar la fracción de interés con la precipitación selectiva y luego determinar su peso.
- **Contenido de sodio:** cantidad en miligramos cada 100gr de pan, se utilizó la espectroscopia de absorción atómica (A.A), método instrumental de la química analítica que permite medir las concentración específicas de un material en una mezcla y determinar una gran variedad de elementos.
- **Contenido de humedad:** se utilizó una estufa a 105°C calculando el porcentaje en agua por la pérdida en peso debida a su eliminación por calentamiento bajo condiciones normalizadas.
- **Contenido de cenizas:** se obtuvo por calcinación en mufla a 550°C hasta la obtención de cenizas blancas.
- **Costo del pan fortificado con harina de pescado y costo de un pan tradicional:** precio cada 100gr de producto.

Variables de la evaluación sensorial:

- **El sabor, el color, la textura y el olor:** se utilizará una escala hedónica (“Me gusta”, “me es indiferente”, “no me gusta”)
- **Aceptación del producto:** las variables son intención de compra (“¿comprarías el pan para comer en tu casa?”, “SI”, “NO”, “NO SÉ / TAL VEZ”), y preferencia frente a un producto tradicional ("A": producto desarrollado en la investigación y "B": formulación estándar)

ELABORACIÓN DE PRODUCTOS

Antecedentes: Las siguientes pruebas han sido elaboradas siguiendo los pasos de proceso de elaboración de un pan francés detallado en “Elaboración del producto final” del respectivo TFI.

Prueba N°1: En primera instancia se elaboraron panes con harina de pescado en diferentes concentraciones proveniente de una planta elaboradora ubicada en la ciudad de Mar del plata, Provincia de Buenos Aires. Los porcentajes utilizados de harina de pescado fueron 50% y 20% respecto a la harina 000 utilizada en una receta estándar de un pan francés tradicional.

La harina obtenida está compuesta principalmente de recortes y residuos de las fábricas de fileteado de merluza y de residuos de las fábricas de conservas y pescados enteros de especies muy variadas. Su uso es exclusivo para elaborar alimentos balanceados, pero es posible el uso en la alimentación humana.

Los resultados fueron poco satisfactorios ya que el olor y el sabor no eran los adecuados. Mientras que en textura y en color tuvieron un parentesco a un pan elaborado con harina integral. (Ver imágenes)





Prueba N°2: Para la elaboración de un pan que contengan mejores características que el obtenido en la prueba N°1 se buscó la forma de obtener harina de pescado artesanalmente.

La misma se elaboró desecando filete de merluza en un horno eléctrico durante 10 horas para luego triturar, la harina obtenida no pudo ser utilizada para la elaboración del producto ya que no se conservó en buen estado.



Prueba N°3: Con la compra de bonito seco se procedió a la elaboración de dicha prueba, el mismo provenía rayado y fue triturado artesanalmente, obteniendo de la degustación un resultado desfavorable en cuanto al sabor y olor.

Prueba N°4: Para la elaboración de dicha prueba se utilizó bacalo seco obteniendo resultados favorables y determinando el producto final del presente trabajo.

ELABORACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

✓ Materias primas:

Para la elaboración de 320gr de pan se utilizaron las materias primas detalladas en la siguiente tabla:

CUADRO 4: CANTIDAD DE INGREDIENTES

| Ingredientes: | Pan francés tradicional: | Pan francés fortificado con harina de pescado: |
|-------------------------------------|--------------------------|---|
| Harina 000: Marca Favorita | 250gr | 200gr |
| Levadura: Marca Calsa | 12,5gr | 12,5gr |
| Azúcar: Marca Ledesma | 15gr | 15gr |
| Sal: Marca Dos Anclas | 1 cucharadita | 1 cucharadita |
| Agua: | 150ml | 150ml |
| Harina de pescado: Marca BOHAI FOOD | - | 50gr (15.62% respecto al peso del producto final) |

✓ Obtención de materia prima:

-La harina 000 “Favorita”, el azúcar “Ledesma”, la levadura “Calsa” y la sal “Dos Anclas” fueron obtenidas en el supermercado Carrefour, situado en la localidad de Hurlingham, Provincia de Buenos Aires.

-El bacalao seco fue adquirido en el “Barrio Chino”, situado en la localidad de Belgrano, Provincia de Buenos Aires.

✓ Secuencia de operaciones:

El pan fortificado con harina de pescado se elaboró siguiendo los pasos habituales y esenciales de la fabricación de un pan tradicional.

1° Paso: mezcla de ingredientes.

Luego de pesar todos los ingredientes semejco la harina 000 y el porcentaje establecido de la harina de pescado (15,62%), se incorporo el azúcar, la sal y agua, por último se añadió la levadura.

Para la obtención de harina de pescado se obtuvo bacalao seco el cual fue triturado hasta cumplir el objetivo.

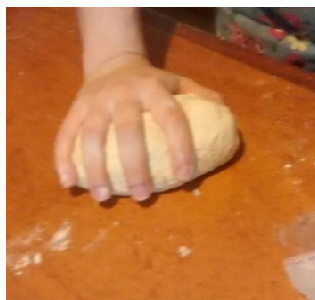


El bacalao seco se trituro con una procesadora pudiéndose formar una harina de color amorrónada.



2° Paso: amasado y fermentación.

Se amasó incorporando todos los ingredientes hasta lograr una masa firme, homogénea y elástica. Se dejó reposar en un lugar templado algunos minutos.



3° Paso: cocción.

Finalmente el pan se horneó a 190°C aproximadamente durante 15 a 20 minutos obteniéndose el producto final.



✓ Características funcionales y propiedades nutricionales de los ingredientes de la preparación:

Harina: la harina es un derivado industrial que se obtiene por molienda y tamizado de diferentes cereales. Para la elaboración de panes se utilizan harinas fuertes de trigo, con alto porcentaje de proteínas que permiten la formación del gluten elástico y de muy buena calidad. Las proteínas en contacto con el agua deben producir un gluten que permita resistir la presión ejercida por el dióxido de carbono durante la fermentación. Aunque las proteínas de la harina de trigo son superiores para elaborar pan, nutricionalmente son incompletas. (40)

Para la elaboración del pan fortificado con harina de pescado se utilizó harina de trigo tipo 000 enriquecida según la ley N° 25.630 con zinc y vitaminas B6, A, D, B12. Marca Favorita.

CUADRO 5: INFORMACION NUTRICIONAL DE LA HARINA 000. MARCA FAVORITA.

| INFORMACIÓN NUTRICIONAL | | |
|------------------------------|-----------------------|---------|
| Porción 50 gramos (1/2 taza) | | |
| | Cantidad por porción. | %VD (*) |
| Valor Energético | 162 Kcal = 677 kJ | 8 |
| Carbohidratos | 36g | 12 |
| Proteínas | 5.0g | 7 |
| Grasas totales | 0g | 0 |
| Fibra alimentaría | 1.5g | 6 |
| Sodio | 7mg | 0 |
| Vitamina A | 92mcg | 15 |
| Vitamina B6 | 0.2mcg | 16 |
| Vitamina B12 | 0.4mcg | 17 |
| Vitamina D | 0.8mcg | 15 |
| Zinc | 1.1mg | 15 |

(*)% Valores diarios con base a una dieta de 2.000 Kcal u 8.400 Kj. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Levadura: son fundamentalmente microorganismos que transforman la maltosa (obtenida por hidrólisis del almidón a partir de las amilasas) en glucosa, y esta, por medio de una zimasa, produce dióxido de carbono y alcohol, con la consecuente elevación de la masa. Para la elaboración del producto objeto de estudio se utilizó levadura marca Calsa.

CUADRO 6: INFORMACION NUTRIONAL DE LA LEVADURA. MARCA CALSA

| 1 porción (50gr), (1 cubo): Marca Calsa | | VD |
|---|-----------|-----|
| Calorías | 62,4 kcal | 3% |
| Hidratos de carbono | 5,5gr | 2% |
| Proteínas | 7,85gr | 11% |
| Grasas | 1gr | 2% |
| Fibra | 2,95gr | 12% |
| Sodio | 17mg | 1% |

Líquidos: el líquido básico es el agua potable, la masa de pan contiene entre 50% y 65% de agua. Este es indispensable para la hidrólisis del almidón y del azúcar; disuelve la sal y la sacarosa; hidrata el almidón y se une a las proteínas para formar el gluten. También es necesaria para la gelatinización del almidón y la producción de vapor durante el horneado, contribuyendo a la expansión de la masa.

Sal: da sabor a la masa, favorece la acción de las amilasas e inhibe la acción de las proteasas. Una masa sin sal es pegajosa y de difícil manipulación.

Azúcar: se utiliza como fuente de azúcar fermentable. Los azúcares reducidos colaboran en la tostación y sabor del producto horneado. (40)

Harina de pescado: Para la elaboración de harina de pescado se utilizó bacalao seco, el bacalao es un pescado blanco de aguas saladas, las características nutritivas lo convierten en uno de los pescados más sabrosos y completos que existen. El porcentaje comestible de este pescado fresco es del 75% de su peso total. Su cantidad de calorías es muy baja y además tiene muy poca grasas, presentada

principalmente en forma de ácidos grasos poliinsaturados omega-3, que contribuyen a reducir el nivel de colesterol en la sangre y aporta una elevada cantidad de proteínas de alto valor biológico. La carne de bacalao supone una importante fuente de minerales, principalmente de potasio, fósforo, sodio, calcio y magnesio. También aporta vitaminas liposolubles A y E, e hidrosolubles (B1, B2, B3, B6 y B12). (41)

CUADRO 7: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL - BACALAO FRESCO (por 100g de porción comestible)

| Energía (kcal) | Proteínas (g) | Grasas (g) | AGS (g) | AGM (g) | AGP (g) | Vit. B1(mg) | Vit. B2(mg) | Vit. B3(mg) | Vit. B12(mcg) |
|----------------|---------------|------------|---------|---------|---------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 86 | 17 | 2 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,08 | 0,1 | 2 | 5 |

Fuente: Fundación Eroski

Información adicional del Bacalao seco obtenido



- × **Grilledcod: Bacalao a la parrilla.**
- × **Marca: BOHAI FOOD**
- × **Fabricante: DongshanxianBohai Food Co.,Ltd.**
- × **Ingredientes: bacalao, azúcar, sal.**
- × **Aditivos alimentarios: sorbato de potasio.**
- × **Vida útil: 9 meses.**
- × **Uso: directamente comestible.**
- × **Zona productora: Zhangzhou, Fujian. China.**

CUADRO 8: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL - BACALAO SECO (por 100g de porción comestible)

| Energía (kJ) | Proteínas (g) | Grasas (g) | Hidratos de carbono (g) | Sodio (mg) |
|-------------------|---------------|------------|-------------------------|------------|
| 1164 (278,02Kcal) | 45 | 1 | 16 | 2480 |

Fuente:BOHAI FOOD

✓ Análisis físico-químico

Se envió una muestra del pan obtenido a un laboratorio de análisis físicoquímico, para la determinación de: hidratos de carbono, proteínas, grasas totales, grasas saturadas, grasas trans, fibra alimentaria, sodio, humedad y cenizas.

✓ Evaluación sensorial

Cuando la calidad de un producto alimenticio es evaluada por medio de los órganos sensoriales humanos se dice que la evaluación es sensorial o subjetiva. Siempre que se come un alimento, se emite un juicio.

Para poder llevar a cabo la presente investigación se realizó un trabajo de campo con 40 participantes, entre ellos alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Isalud y personal empleado de la misma. En primer lugar, los degustadores fueron informados sobre los objetivos del estudio, se les aclaró que su participación era voluntaria y firmaron un consentimiento informado (anexo).

A cada uno de los alumnos se le entregó una encuesta junto con dos muestras de pan, uno de los cuales fortificado con harina de pescado (pan A) y el otro un pan francés tradicional (pan B) para realizar la correspondiente degustación.

En la evaluación sensorial se incluyeron atributos como el color, el sabor, el olor y la textura. Además se estudió la aceptación general mediante la intención de compra.

En segunda instancia se realizó un análisis sensorial de preferencia entre un pan tradicional tipo francés y el pan objeto de estudio.

Pan A



Pan B



RESULTADOS

Se ha logrado elaborar un pan fortificado con un 15,62% de harina de pescado respecto al peso total del producto, utilizando un reemplazo del 20% del total de la harina respecto de la receta de pan tradicional y se ha evaluado por los consumidores en relación a los atributos, aceptabilidad global y preferencia.

- **Análisis físico-químico:**

CUADRO 9: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

| Tipos de análisis | Metodología | Resultados de la investigación: Cantidad en 100g de producto |
|--------------------------|--------------------|---|
| Calorías | Cálculo | 262 kcal= 1100 kj |
| Hidratos de carbono | Cálculo | 40,98 g |
| Proteínas | Kjeldahl | 17,58 g |
| Grasas totales | Soxtherm | 3,09 g |
| Grasas saturadas | Gc | 0,84 g |
| Grasas trans | Gc | < 0,1 g |
| Fibra alimentaria | Aoac 985.29 | 1,2 g |
| Sodio | A.A | 580 mg |
| Humedad | Estufa 105c | 35,17 g |
| Cenizas | Mufla 550 c | 1,98 g |

Fuente: Elaboración en el laboratorio de la Universidad de Lanús.

CUADRO 10: TABLA COMPARATIVA TEORICA DE NUTRIENTES SEGÚN PORCIÓN DE 320G y 100G

| Ingredientes | Cantidad (g) | Hidratos de carbono (g) | Proteínas (g) | Grasas (g) | Fibra (g) | Sodio (mg) |
|------------------------|--------------|-------------------------|---------------|------------|-----------|------------|
| Harina 000 | 250 | 180 | 25 | - | 7.5 | 35 |
| Levadura | 12.5 | 1.37 | 1.97 | 0.25 | 0.73 | 4.25 |
| Azúcar | 15 | 15 | - | - | - | |
| Sal | 2 | - | - | - | - | 800 |
| Total por 320gr | - | 196.37 | 26.97 | 0.25 | 8.23 | 839.25 |
| Total por 100gr | - | 61.36 | 8.42 | 0.07 | 2.57 | 262.26 |

Calorías cada 100gramos de un pan tradicional: 279.75

| Ingredientes | Cantidad (g) | Hidratos de carbono (g) | Proteínas (g) | Grasas (g) | Fibra (g) | Sodio (mg) |
|--------------------------|--------------|-------------------------|---------------|------------|-----------|------------|
| Harina 000 | 200 | 144 | 20 | - | 6 | 28 |
| Levadura | 12.5 | 1.37 | 1.97 | 0.25 | 0.73 | 4.25 |
| Azúcar | 15 | 15 | - | - | - | - |
| Sal | 2 | - | - | - | - | 800 |
| Harina de pescado | 50 | 8 | 22.5 | 0.5 | - | 1240 |
| Total por 320gr | - | 168.37 | 44.47 | 0.75 | 6.73 | 2072.25 |
| Total por 100gr | - | 52.61 | 13.89 | 0.23 | 2.10 | 647.57 |

Calorías cada 100gramos de un pan fortificado con harina de pescado: 268.07

CUADRO 11: TABLA COMPARATIVA TEÓRICA DE NUTRIENTES SEGÚN PORCIÓN DE 100G

| Nutriente | Pan tradicional: Cantidad en 100g de producto | Pan fortificado con harina de pescado: Cantidad en 100g de producto |
|---------------------|--|--|
| Calorías | 279.75Kcal | 268.07Kcal |
| Hidratos de carbono | 61.36g | 52.61g |
| Proteínas | 8.42g | 13.89g |
| Grasas totales | 0.07g | 0.23g |
| Fibra alimentaria | 2.57g | 2.10g |
| Sodio | 262.26g | 647.57g |

CUADRO 12: TABLA COMPARATIVA DE NUTRIENTES SEGÚN PORCIÓN DE 100G

| Nutrientes | Pan tradicional: Cantidad en 100g de producto | | Pan fortificado con harina de pescado: Cantidad en 100g de producto | |
|---------------------|---|-----------------------------------|---|---------------------|
| | Resultados Teóricos | Resultados de Tabla de referencia | Resultados de laboratorio | Resultados Teóricos |
| Calorías | 279.75Kcal | 252Kcal | 262 Kcal | 268.07Kcal |
| Hidratos de carbono | 61,36g | 52g | 40,98 g | 52.61 g |
| Proteínas | 8,42g | 8g | 17,58 g | 13.89 g |
| Grasas totales | 0,07g | 2,4g | 3,09 g | 0.23 g |
| Fibra alimentaria | 2,57g | 2,63g | 1,2 g | 2.10 g |
| Sodio | 262,26g | 245mg | 580 mg | 647.57 g |

Fuente: elaboración propia

Los resultados de los análisis fisicoquímicos del laboratorio de la prueba de pan fortificado con harina de pescado arrojaron una disminución del contenido de hidratos de carbono de 11gr aproximadamente con respecto a un pan tradicional; también se evidenció un aumento de las proteínas de alrededor de 10gr. En cuanto al sodio es notorio el incremento del mismo, debido a la harina de pescado utilizada. La cantidad de sodio podría ser modificada si a la receta se restara la sal o si se utilizara una harina de pescado fabricada artesanalmente como se mostró en la prueba N°2 del presente trabajo o una harina proveniente de una fábrica productora de harina para consumo humano. Tanto las grasas, la fibra y las calorías los datos obtenidos no muestran diferencias notorias entre ambos panes.

Por lo tanto se puede concluir que hubo una mejora en cuanto a la calidad de nutrientes modificando los porcentajes de los mismos.

En cuanto a la diferencia entre los valores teóricos y los arrojados por el laboratorio se podría deber a un error teórico de las tablas nutricionales de los respectivos ingredientes.

CUADRO 13: INFORMACIÓN NUTRICIONAL

| INFORMACIÓN NUTRICIONAL | | |
|--|----------------------|----------|
| Porción: 50g. | | |
| | Cantidad por porción | % VD (*) |
| Valor energético | 131 Kcal = 550 kJ | 7 % |
| Carbohidratos | 20 g | 7 % |
| Proteínas | 8,8 g | 12 % |
| Grasastotales | 1,5 g | 3 % |
| Grasas saturadas | 0.4 g | 2 % |
| Grasas trans (**) | 0.0 g | --- |
| Fibra alimentaria | 0,6 g | 2 % |
| Sodio | 290 mg | 12 % |
| (**) No aporta cantidades significativas. | | |
| (*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 Kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas | | |

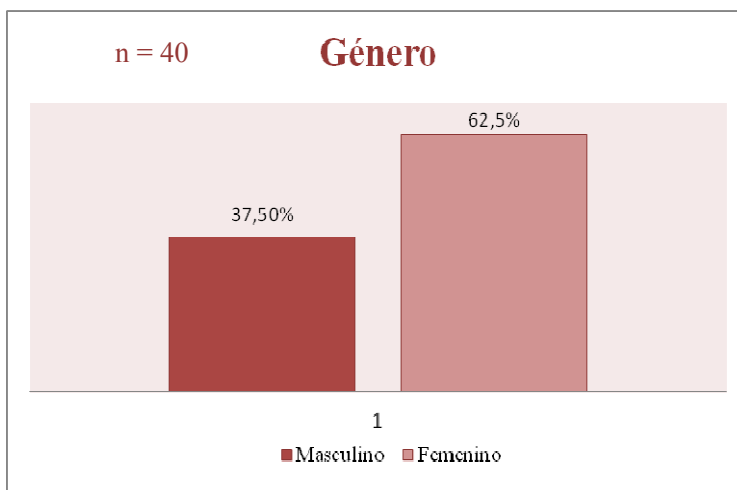
Fuente: elaboración propia

- **Evaluación sensorial:**

La información que se detalla a continuación es el resultado del análisis realizado a partir de las encuestas.

La composición por sexo de los alumnos encuestados se presenta a continuación:

Grafico N°1: Distribución de la muestra por género.

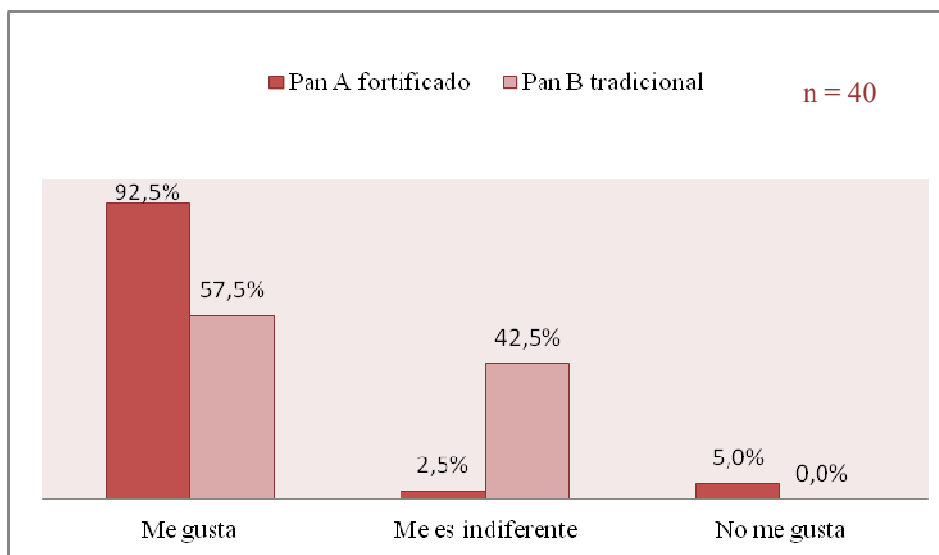


Fuente: Elaboración propia.

Del anterior grafico se observa que existe una prevalencia de personas de sexo femenino, de los 40 degustadores 25 fueron mujeres, representando el 62,5% de la muestra.

Del total de participantes, las edades oscilaron entre 22 y 37 años, registrándose observaciones atípicas de hasta 53 años.

Gráfico N°2: Evaluación sensorial del color de ambos panes.



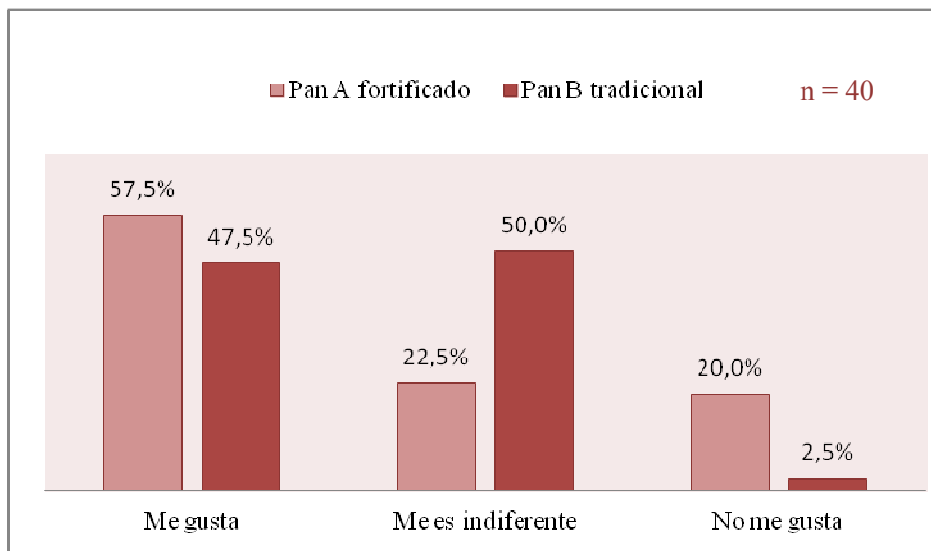
Fuente: Elaboración propia

El color fue una de las características más valoradas por los degustadores mostrándose una preferencia elevada del pan A en cuanto al pan B tradicional. Ya que un 92,5% de los encuestados respondió “me gusta” cuando observó el pan fortificado con harina de pescado, a pesar que un 5% de los encuestados seleccionó la opción “no me gusta” no es relevante en comparación con los demás valores.

Según los resultados el pan B marco porcentajes equitativos en cuanto a las respuestas “me gusta” y “me es indiferente.”

El color de los alimentos se asocia con otros atributos como es el índice de calidad, el pan producto del presente trabajo presentó un color similar a un pan tradicional realizado con harina integral, lo cual fue apreciado por los participantes y fue aceptado por los hábitos de consumo de los mismos.

Gráfico N°3: Evaluación sensorial del olor de ambos panes.



Fuente: Elaboración propia

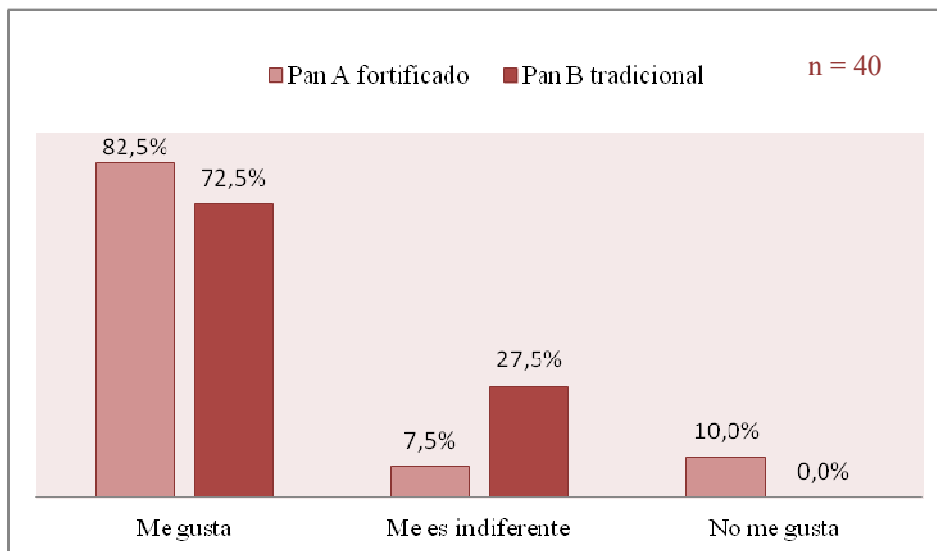
El olor, al igual que la apariencia, puede ser un índice valioso de calidad de un alimento e incluso de su buen estado y frescura.

En función a las características del pan con harina de pescado se tendería a pensar que el olor, característica de importancia, debería ser menos aceptado por la costumbre del usuario, sin embargo a la hora de evaluar el aroma para ambos panes fue parejo, mostrándose valores cercanos a un 50% en las respuestas “me gusta”.

En cuanto a la opción “no me gusta” se nota un mayor porcentaje para el pan A, siendo menos aceptado que el pan B.

Utilizando los resultados para una mejora del producto, se podría utilizar algún aromatizador para neutralizar el olor y que sea aún más aceptado por los degustadores.

Gráfico N°4: Evaluación sensorial del sabor de ambos panes.



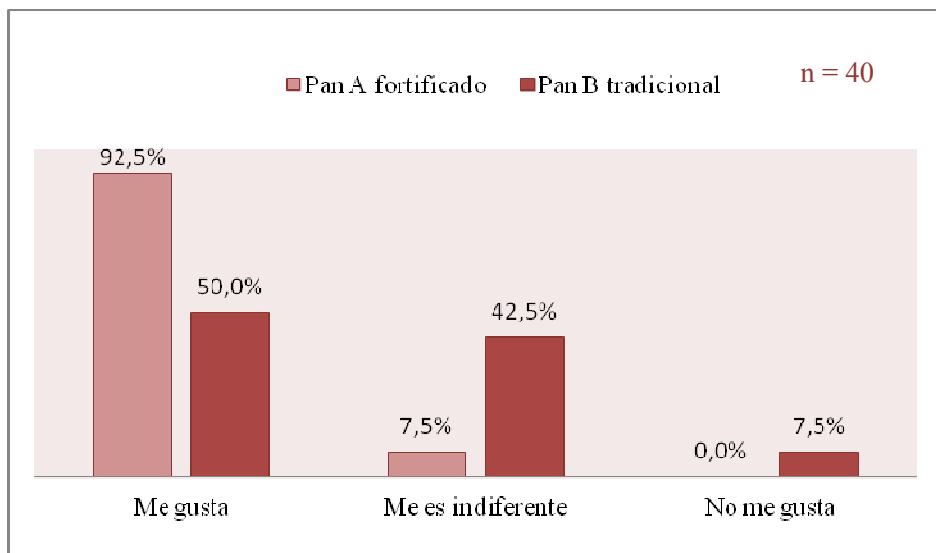
Fuente: Elaboración propia

En cuanto al sabor ambos panes fueron aceptados de manera adecuada con una leve inclinación para el pan fortificado con harina de pescado lo que quiere decir que frente al pan tradicional se presenta una fuerte competencia.

En el gráfico se puede identificar que en cuanto al sabor no existe una problemática ya que muy pocos se inclinaron a las opciones “me es indiferente” y “no me gusta”.

Cabe destacar que el pan B no presentó ninguna respuesta “no me gusta”, pudiéndose concluir que se debe a los hábitos alimentarios del degustador.

Gráfico N°5: Evaluación sensorial de la textura de ambos panes.

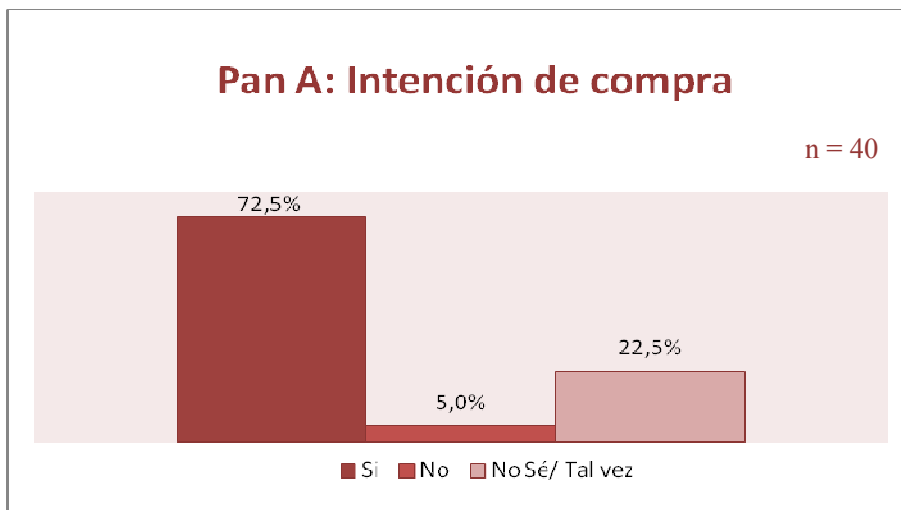


Fuente: Elaboración propia

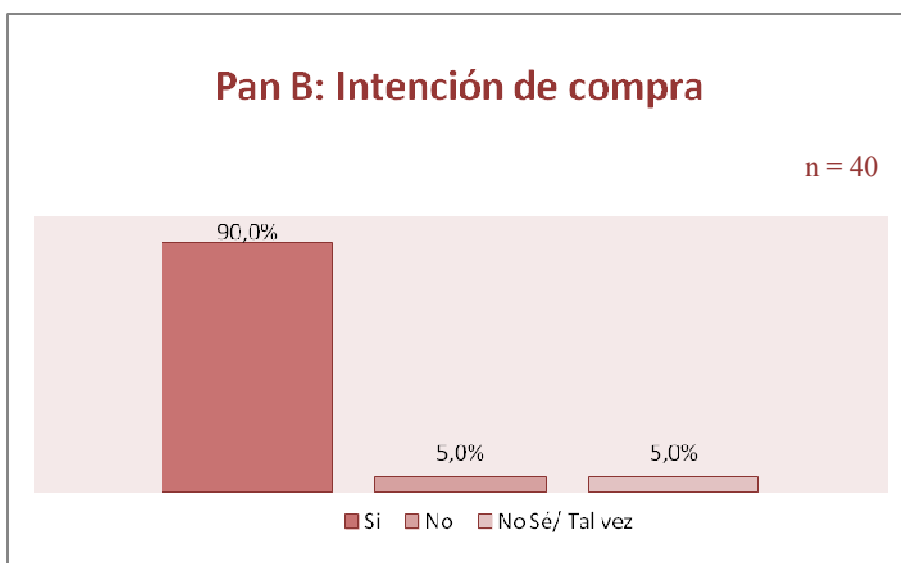
Se observó una textura esponjosa y suave del pan A mostrándose como característica positiva en los resultados un 92,5% eligiendo “me gusta” siendo un porcentaje superior al pan B, respecto a este último los porcentajes fueron parejos para las opciones “me gusta” y “me es indiferente”. No se presentó ninguna dificultad para el pan A. Estos resultados sin embargo podrían deberse a la forma de preparación del pan fortificado, elaborado de forma casera, en comparación del pan tradicional.

La textura y el color generaron un diferencial de concentración de mayor cantidad de opciones “me gusta”, en cambio, el sabor y el olor no representan una ventaja competitiva frente a un pan tradicional ya que los resultados obtenidos fueron similares para ambos panes. Un potencial de mejora para el producto elaborado sería reducir la carga de olor y mejorar con saborizantes el sabor, para poder lograr mayor aceptación del pan fortificado con harina de pescado.

Grafico N°6:Intención de compra.



Fuente: Elaboración propia



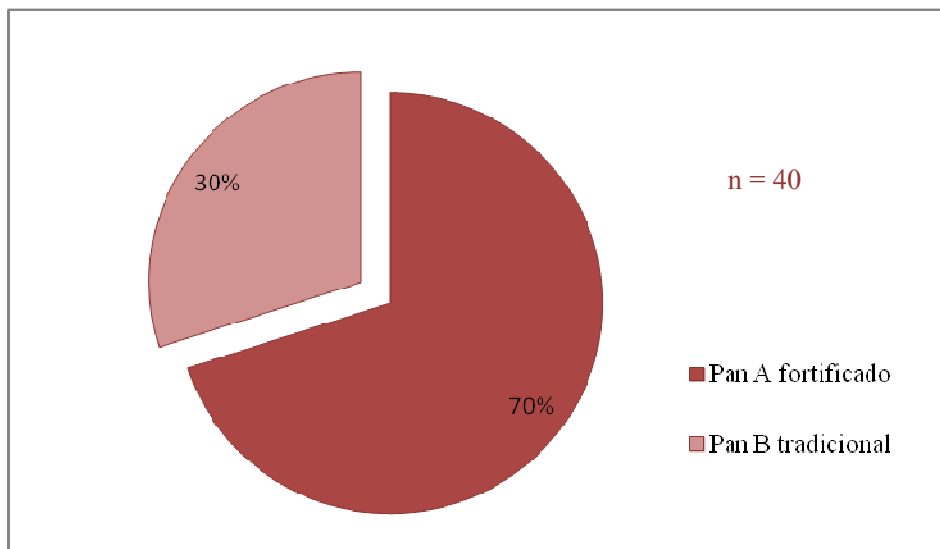
Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la representación gráfica, si comparamos ambos panes, los degustadores no presentan duda en la compra del pan B tradicional.

Hay un predisposición elevada a comprar el pan A, pero en algunos casos se consideró que no estarían seguros de dicha elección marcando la opción “no sé/ tal vez”.

A continuación se indaga a los alumnos cual pan le gustó más.

Grafico N°7: Preferencia



Fuente: Elaboración propia

En síntesis, del total de participantes encuestados un 70% eligió el pan A fortificado con harina de pescado de acuerdo a las características que se evaluaron anteriormente.

- **Costo del producto:**

Pan tradicional:

| Ingrediente | Precio | Precio por cantidad utilizada |
|-------------|---------------------|-------------------------------|
| Harina 000 | 7,5 \$ cada 1 kg | 1,87 \$ cada 250 gr |
| Levadura | 6,97 \$ cada 100gr | 0,87 \$ cada 12,5 gr |
| Azúcar | 8,90 \$ cada 1 kg | 0,13 \$ cada 15 gr |
| Sal | 4,80 \$ cada 500 gr | 0,02 \$ cada 3 gr |
| Total: | | 2,89 \$ |

Pan fortificado:

| Ingrediente | Precio | Precio por cantidad utilizada |
|-------------------|---------------------|-------------------------------|
| Harina 000 | 7,5 \$ cada 1 kg | 1,5 \$ cada 200 gr |
| Levadura | 6,97 \$ cada 100 gr | 0,87 \$ cada 12,5 gr |
| Azúcar | 8,90 \$ cada 1 kg | 0,13 \$ cada 15 gr |
| Sal | 4,80 \$ cada 500 gr | 0,02 \$ cada 3 gr |
| Harina de pescado | 35 \$ cada 50 gr | 35 \$ cada 50 gr |
| Total: | | \$37, 7 |

La diferencia de costo es sumamente notoria y se debe a la harina de pescado utilizada, el pescado seco utilizado proviene del exterior en forma envasada siendo esto un factor importante en el precio, si se utilizara harina de pescado en mayor escala productiva seguramente los costos disminuirían, así como si se realizara la harina artesanalmente mejorando sus características organolépticas.

CONCLUSIÓN

Vivimos en un mundo en el que alrededor de un millón de personas padece hambre y, paradójicamente, aproximadamente otro millón sufre obesidad. Las causas de estos fenómenos, tan dañinos para la salud de quien los padece, son de tipo nutricional, sociológico, político y económico.

La elaboración de productos fortificados es una oportunidad para satisfacer necesidades nutricionales y carencias detectadas, es por esto que en el presente trabajo se investigó la forma de introducir harina de pescado a un alimento de consumo masivo y de costumbre significativa, pudiéndose incorporar ingredientes mejorando el pan sin modificar los hábitos alimentarios.

Una vez analizados los datos de la valoración nutricional se puede afirmar que el pan fortificado con harina de pescado es una alternativa favorable en la alimentación, ya que presenta beneficios nutricionales aportando proteínas de alto valor biológico. Los resultados obtenidos confirman la factibilidad del pan como un importante insumo proteico, pudiéndose mejorar el sabor y el olor del producto final se podría aumentar el porcentaje de harina de pescado a utilizar con la consecuente elevación de proteínas en sus características nutricionales, o bien mediante el empleo de una harina de pescado de calidad superior podría mejorar la aceptabilidad y la calidad de macronutrientes y micronutrientes. Los resultados también arrojaron valores elevados de sodio que podrían ser modificados mediante la utilización de otros ingredientes. Cabe destacar que no se logró no se pudo realizar el estudio de aminoácidos lo que se sugiere reforzar la investigación en cuanto a los mismos provenientes de la harina de pescado.

Las personas sometidas a la degustación de los diferentes panes, determinaron preferencia por el pan fortificado con harina de pescado. De esta manera se llega a la conclusión de que el pan fortificado con harina de pescado y confeccionado artesanalmente se presenta como un alimento factible de ser incorporado en la alimentación habitual de la población, ya sea como complemento o reemplazo del pan tradicional.

El incremento del costo en el pan al añadir la harina de pescado es sumamente elevado pero menos significativo si se compara con el aumento del valor nutricional del producto.

Los resultados finales podrían ser un buen indicador para incentivar a la empresa privada a invertir en la fabricación de harina de pescado para consumo humano.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Torresani ME, Somoza MI. Cuidado nutricional en pacientes desnutridos [Capítulo 2]. Lineamientos para el cuidado nutricional – 3ª ed.- Buenos Aires: Eudeba, 2011.
- 2) Ministerio de Salud [Sede Web]. Alimentos consumidos en Argentina. Resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud- ENNyS 2004/5. Buenos Aires: Ministerio de Salud, 2012.[citado 01 jun 2014] Disponible en: <http://files.cloudpier.net/cesni/biblioteca/Alimentos-consumidos-en-%20Argentina.pdf>
- 3) Organización Mundial de la Salud (OMS) [Sede Web]. Ginebra: [citado 01 jun 2014]. El periodo de vida sana puede prolongarse entre cinco y diez años. 30 de octubre de 2002. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/pr84/es/>
- 4) Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) [sede Web]. Roma: [citado 20 jun 2014]. La creciente importancia del pescado en la alimentación mundial. 09 jun 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/zhc/detail-events/es/c/233797/>
- 5) Organización Mundial de la Salud (OMS) [Sede Web]. Bremen, Alemania: [citado 01 jun 2014] Inocuidad y comercio de la harina de pescado., 12-16 de febrero de 2002. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/meeting/004/Y6127S.htm>
- 6) Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura (FAO). Alimentación. Futura evolución de la producción y utilización de la harina de pescado Vol. II. Roma. Italia. 1961.
- 7) López LB, Suárez MM. Fundamentos de nutrición normal – 1a. ed., 3a. Reimpresión. Buenos Aires: El Ateneo editorial, 2008.
- 8) Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) [Sede Web].Roma: [citado 03 jun 2014]. El comercio mundial de pescado apunta hacia nuevos records. 21 de febrero de 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/news/story/es/item/214487/icode/>
- 9) Sampredo G, López-Benito M. Concentrado de proteína a partir de residuos de pescado procedentes de la industria de transformación. Inf. Tecn. Inst. Inv. Pesq. [revista en internet]1979;

[citado 01 jun 2014] (64). Disponible en:
http://digital.csic.es/bitstream/10261/90691/1/Concentrado_proteina_residuos.pdf

- 10) Medina R. Implementación del sistema de análisis de riesgo y control de puntos críticos en la elaboración de harina de pescado [tesis doctoral]. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina ; 1993
- 11) Pastor E. Harinas especiales: proceso, desarrollo y mercado. Rev Pesca. Lima Mayo-Junio. 1995
- 12) Faviola SJ, Evaluación nutricional de galletas enriquecidas con diferentes niveles de harina de pescado. [tesis doctoral]. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2000.
- 13) Ortiz S. Elaboración de harina de pescado. [tesis doctoral]. Buenos Aires: Universidad Católica Argentina, Facultad de Ciencias Agrarias; Julio de 2003.
- 14) Ortega L, Jaime C, Ortega A, Castro B. tratamiento de la harina de pescado para hacerla apta para consumo humano. [tesis doctoral]. Bogotá; Universidad Nacional de Colombia; julio 1970.
- 15) Rojas S. Comercialización de la harina de pescado para consumo animal. En Mundo Avícola N° 15. Lima. Perú. 1995
- 16) Rojas S. Experiencia e investigación en el uso de harina de pescado en alimentación de animales. [tesis doctoral]. Lima. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina; 1996.
- 17) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Vol. II. Futura evolución de la producción y utilización de la harina de pescado, pág. 189. Roma, 1961.
- 18) Ley federal de alimentos, medicamentos y cosméticos de Estados Unidos (LAW FEDERAL FOOD DRUG AND COSMETIC), Federal Register 32, 1173-5, 1967.
- 19) Del valle F. Una contribución a la solución del problema de la desnutrición de proteínas en México: un método nuevo para la conservación rápida y barata del pescado. [tesis doctoral]. México: Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID); 1970
- 20) Pesca. Guerra a la desnutrición. Revista editada por la Sociedad Nacional de Pesquería. 1964; Vol. 9 N°3.
- 21) Van Veen A.YM Van Veen. Labor precursora sobre alimentos ricos en proteínas. Noticiario de nutrición. Vol. 11 N°4.pp.23-26. 1973
- 22) Graham G, Baertl J, Cordano A. Evaluation of fish flour in the treatment of infantile malnutrition. En Fish in Nutrition. Heen and Kreuzer De. London Fishing News. England. Pp. 271-276. 1962

- 23) Belén-Camacho D, García D, Moreno-Álvarez MJ, Medina C, Granados A. Composición proximal, ácidos grasos y características fisicoquímicas de aceite de harina artesanal de Caribe (SerrasalmusrhombeusPisces: Characidae) proveniente de Caicara del Orinoco- Venezuela. *Grasas y aceites*, 2006; 57 (4), 382-386.
- 24) Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO). [sede Web]. Comité de pesca: Papel de la acuicultura en el mejoramiento de la nutrición: oportunidades y desafíos. San Petersburgo (Federación de Rusia) [7-11 de octubre de 2013]. Disponible en: <http://www.fao.org/cofi/31368-0145502b905b2ae9d447377d28b0e4b81.pdf>
- 25) Rojas S. Nutrición animal aplicada [tesis doctoral]. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina; 1979
- 26) Valenzuela A, Sanhueza J, De la Barra F. El aceite de pescado: ayer un desecho industrial, hoy un producto de alto valor nutricional. *Rev. ChilNutr* Vol. 39, N°2, Junio 2012.
- 27) Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). [sede Web]. Venezuela [citado 2 jun 2014]. Alimentos para animales; Harina de pescado 1482-79; 1979. Disponible en: <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/1482-79.pdf>
- 28) Cabello A, García A, Figuera B, Higuera Y, Vallenilla O. Calidad físico-química de la harina de pescado venezolana. *Saber*, Universidad de Oriente, Venezuela. Vol. 25 N°4: 414-422. 2013
- 29) Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) [sede Web]. Argentina: [citado 2 jun 2014] Reglamento de Inspección de Productos y Subproductos de Origen Animal, Capítulo 23. Disponible en: http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File7045-decreto4238-cap_XXIII.pdf
- 30) Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) [sede Web]. El Salvador [citado 1 jun 2014]. Ortiz R. Elaboran productos a base de harina de pescado. Octubre de 2009. Disponible en: http://www.centa.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=112:content-layouts&catid=29:noticia-empresa&Itemid=57
- 31) Salinas RD. Alimentos y nutrición; introducción a la bromatología. 3ª. Ed. Buenos Aires: El Ateneo; 2000.
- 32) Bassett MN; Gimenez A; Pinho O y Samman N. Importancia del pan blanco como fuente de nutrientes: reducción de sodio y fortificación con calcio. *Diaeta* [revista en internet]. 2013, vol.31,

- n.145 [citado 2014-09-16], pp. 07-14. Disponible en:
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372013000400002&lang=pt
- 33) Código Alimentario Argentino. Capitulo IX. Disponible en:
http://www.anmat.gov.ar/webanmat/codigoa/CAPITULO_IX_Harinas_actualiz_06-03.pdf
- 34) Donoso G, Yañes E. Valor proteico del pan enriquecido con harina de pescado [tesis doctoral]. Chile: Universidad de Chile; Noviembre 1963.
- 35) Bostock T, Montaña R, Mora Y. Galletas enriquecidas con proteína de pescado para la alimentación de niños en el Ecuador. Instituto nacional de pescado. Boletín científico y técnico. Volumen VIII, numero 7. Guayaquil- Ecuador. 1985
- 36) López L, Dávila L. Galletas con valor nutricional agregado. Revista UNMSM. Perú. 2002, 5(2); 3-7
- 37) Accinelli-Tanaka R, Lopez-Oropeza L. Estado nutricional y condición física de futbolistas adolescentes luego del consumo de harina de pescado como complemento nutricional. Rev. PeruMedExp Salud Pública. 2013; 30(1): 49-53.
- 38) Dominguez CM, Tielayauri EM, Gamarra JV. Formulación y evaluación de galletas enriquecidas con micronutrientes y proteínas de origen animal y vegetal. Infinitum, 2013; 3 (2): 23-33.
- 39) Cavalli A. Harina de pescado [tesis doctoral]. Buenos Aires: Universidad Fasta; Diciembre 2012.
- 40) Garda M. R. Técnicas del manejo de los alimentos.-3ª ed.- Buenos Aires: Eudeba, 2009.
- 41) Escuelas Idea Sana [sede Web].El bacalao manda en la cocina. 2005 Mar –Abr. Disponible en:
http://ideasana.fundacioneroski.es/web/es/12/escuela_7/escuela7_bacalo.pdf

ANEXOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es Laura Rosso, soy estudiante de la carrera de Licenciatura en Nutrición en la Universidad ISALUD y me dirijo a usted con la intención de invitarlo a participar, en forma voluntaria, de una degustación de un producto y de una encuesta anónima.

El propósito del desarrollo de un producto nuevo es mejorar la calidad de un pan, dado el consumo masivo del mismo.

Dicha investigación será entregada a la universidad para poder obtener el título de grado correspondiente.

La encuesta no será utilizada con otros fines más allá de los descritos, y se realizara por única vez con su consentimiento en el día de la fecha.

Se le dará una muestra del producto para probar y luego se le realizara algunas preguntas sencillas sobre las características del mismo. Usted puede abandonar el estudio si así lo desea.

Antes de decidirse puede preguntarme cualquier inquietud que tenga sobre la investigación.

Se solicita que anuncie si usted posee alergia al pescado.

Desde ya, muchas gracias por su participación y colaboración.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante.

Firma del participante: _____

Formulario de registro de evaluación sensorial “Pan fortificado con harina de pescado”:

Caracteres organolépticos:

Instrucciones: Luego de probar el pan, marca con un “X” en el casillero según lo que te pareció el pan en cuanto a color, olor, sabor, textura y aceptación en general.

Fecha:

Sexo:

Edad:

| | | Me gusta | Me es indiferente | No me gusta |
|----------------|-------|----------|-------------------|-------------|
| Color | Pan A | | | |
| | Pan B | | | |
| Olor | Pan A | | | |
| | Pan B | | | |
| Sabor | Pan A | | | |
| | Pan B | | | |
| textura | Pan A | | | |
| | Pan B | | | |

Aceptación general:

¿Compraría el pan para comer en tu casa?

Pan A:Pan B:

SI:

SI:

NO:

NO SÉ/ Tal vez:

NO SÉ/ Tal vez:

Gracias por tu colaboración.

Formulario de análisis sensorial de preferencia:

Instrucciones:

1. Probá el producto (A), enjuaga la boca con agua.
2. Luego probá el producto (B).
3. Ahora que has probado ambos productos, ¿cuál te gusto más?

Por favor, elegí sólo uno y marcá con un “X” en el casillero que corresponda:

A: B:

Gracias por tu colaboración.