



Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino

Facultad de Ciencias de la Salud
Licenciatura en Nutrición

Tesis de Licenciatura

“Estandarización de Panes a Base de Harinas no Tradicionales. Valoración Nutricional, Propiedades Organolépticas y Preferencia”



Autor : Delfina Colombres Garmendia

Directora: Lic. Andrea López Lampa

Asesor Metodológico: Lic. Sergio Mejail

Yerba Buena, Tucumán

Año 2019

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi familia por darme la posibilidad de estudiar esta carrera, a mis padres y hermanos por siempre creer en mí y haberme apoyado en lo que me gustaba. A mi novio por su compañía durante la carrera, por su apoyo constante. A mis abuelos por brindarme sus experiencias, y al resto por su aliento en cada momento.

A mis amigas quienes compartieron mis alegrías y estuvieron presentes en momentos de tristeza.

Voy agradecer a mi directora de tesis, Lic. Andrea Lopez Lampa que desde el primer momento me asesoro, y acepto ser guía aportando sus conocimientos en este trabajo.

A mi asesor metodológico, Lic. Sergio Mejail que pudo responder mis inquietudes cuando lo solicite.

A mis profesores de la UNSTA por darme a conocer, por sus consejos y grandes aportes en mi futuro profesional.

A mis compañeros, con los cuales aprendimos juntos y les deseo el mayor de los éxitos en lo logrado tanto personal como profesional.

En fin, agradezco a cada persona que estuvo presente en este recorrido, que me permitieron lograr, sin bajar los brazos lo que me había propuesto. MUCHAS GRACIAS

RESUMEN

El cereal más utilizado para la elaboración del pan es la harina de trigo. En la molienda, se le extrae al grano de trigo tanto la cáscara como el germen y se utiliza exclusivamente el albumen. Por lo tanto, se encuentra desprovista de valiosos nutrientes que son importantes para una dieta balanceada. El pan ha sido tan importante en la alimentación humana que se considera como sinónimo de alimento en muchas culturas.

El objetivo de este trabajo fue utilizar harinas no tradicionales (harina de quinoa, y harina de garbanzo) para enriquecer nutricionalmente panes a partir de estas materias prima. Se eligió el pan debido a su alto consumo en la Argentina como en el mundo. Se estandarizaron tres tipos de panes: pan tradicional, pan de harina de quinoa, y pan de harina de garbanzo, en los cuales se determinó y comparó su composición nutricional, se evaluaron sus características organolépticas, y también su preferencia. Se realizó la prueba en 40 personas que concurrieron al gimnasio RC de Yerba Buena, en el horario de 8 a 13hs, durante el mes de abril de 2019.

En la valoración nutricional se priorizaron los macronutrientes (hidratos de carbono, proteína y grasas). Para el análisis sensorial se tuvieron en cuenta 4 características: color, olor, sabor y textura. Los productos elaborados tuvieron resultados diferentes debido a las diferentes harinas utilizadas. En cuanto a la preferencia, no siempre fue hacia un mismo pan.

El obtener panes aceptables con harinas no tradicionales demanda mayor tiempo ya que estandarizar la preparación adecuada se logra luego de determinar el nivel máximo de sustitución de harina de trigo para que la mezcla sea óptima y así obtener productos exitosos con harinas no tradicionales.

Se estandarizó la receta utilizando 60% harina tradicional y 40% de harinas no tradicionales. Aunque la evaluación de las propiedades organolépticas se vio modificada, influenciada esta por el uso de harinas no tradicionales comparando con un patrón de trigo en donde sus características son las ideales para pan. Igualmente demostró resultados positivos en la población. Además, el perfil nutricional de los panes estandarizados con harinas no tradicionales, demostró beneficios con respecto al pan tradicional.

Estos resultados señalan a estas harinas como una fuente interesante para su utilización en el diseño de panes funcionales, enriqueciendo así a un alimento básico de gran consumo.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

- 1.1 INTRODUCCIÓN
- 1.2 ANTECEDENTES
- 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
 - 1.3.1 Fundamentación
 - 1.3.2 Interrogantes
 - 1.3.3 Objetivos

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

- 2.1 Enfermedades Crónicas No Transmisibles
 - 2.1.1 Definición y situación actual
 - 2.1.2 Relación ECNT y alimentación
 - 2.1.3 Medidas preventivas
- 2.2 Estandarización de receta
 - 2.2.1 Contenido de la receta estándar
- 2.3 Pan
 - 2.3.1 Definición según CAA
 - 2.3.2 Componentes del Pan
 - 2.3.2.1 Harina
 - 2.3.2.2 Agua
 - 2.3.2.3 Sal
 - 2.3.2.4 Levadura
 - 2.3.3 Elaboración del pan
 - 2.3.4 Consumo de pan a nivel global
 - 2.3.5 Consumo de pan en Argentina
 - 2.3.6 Producción en Argentina

- 2.4 Harina
 - 2.4.1 Definición según CAA
 - 2.4.2 Harinas compuestas
- 2.5 Trigo
 - 2.5.1 Definición de trigo
 - 2.5.2 Prótidos: Gluten
- 2.6 Quinoa
 - 2.6.1 Definición según CAA
 - 2.6.2 Formas de presentación
 - 2.6.3 Propiedades nutricionales
- 2.7 Garbanzo
 - 2.7.1 Definición según CAA
 - 2.7.2 Formas de presentación
 - 2.7.3 Propiedades nutricionales
- 2.8 Valoración nutricional de los alimentos
 - 2.8.1 Valoración energética de los alimentos
- 2.9 Compuestos bioactivos
- 2.10 Productos deshidratados
 - 2.10.1 Pruebas sensoriales
 - 2.10.2 Cereales y legumbres como productos deshidratados
- 2.11 Propiedades organolépticas y Evaluación Sensorial
 - 2.11.1 Tacto
 - 2.11.2 Vista
 - 2.11.3 Olfato
 - 2.11.4 Gusto
- 2.12 Pruebas sensoriales
- 2.13 Preferencia

CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS

- 3.1 Alcance
- 3.2 Diseño

- 3.3 Población
- 3.4 Técnica de muestreo
- 3.5 Hipótesis de investigación
- 3.6 Definición de variables
- 3.7 Instrumentos para la selección de datos
- 3.8 Plan de análisis

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

- 4.1 Productos elaborados
- 4.2 Proceso de estandarización
- 4.3 Resultados de las encuestas
 - 4.3.1 Características socioculturales
 - 4.3.2 Características organolépticas de los panes elaborados
 - 4.3.2.1 Pan de Trigo
 - 4.3.2.2 Pan de Quinoa
 - 4.3.2.3 Pan de Garbanzo
- 4.4 Valoración nutricional teórico de los productos elaborados
- 4.5 Comparación entre las preparaciones

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- 5.1 Discusión
- 5.2 Conclusiones
- 5.3 Proyecciones

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado

Anexo 2: Prueba de preferencia

Anexo 3: Test Organoléptico

Anexo 4: Elementos comparativos para evaluación sensorial de caracteres organolépticos

Anexo 5: Autorización del establecimiento

Anexo 6: Matriz de datos

1.1 INTRODUCCIÓN

Este trabajo estuvo motivado por la necesidad nutricional, de abordar de manera temprana aquellas patologías, que se asocian a una serie de factores de riesgo comunes, dentro de los cuales la alimentación inadecuada tiene una gran influencia.

La nutrición está pasando al primer plano como un determinante importante de enfermedades crónicas que puede ser modificado; no cesa de crecer la evidencia científica en apoyo del criterio de que el tipo de dieta tiene una gran influencia, tanto positiva como negativa, en la salud a lo largo de la vida. Lo que es más importante, los ajustes alimentarios no sólo influyen en la salud del momento sino que pueden determinar que un individuo padezca o no enfermedades en etapas posteriores de la vida.

Para ello, recurrimos a estadísticas que hacen referencia al elevado consumo de pan en argentina como en todo el mundo. Por ello nuestro tema de investigación es estandarizar panes a base de harinas no tradicionales, así a través de un alimento básico, de consumo cotidiano, poder mejorar la calidad nutricional del producto final.

Se optó las harinas de garbanzo y de quinoa para aprovechar los beneficios que estas nos pueden aportar.

El problema de investigación es consecuencia de muchos años de estudios, donde se concluye que la promoción de dietas y modos de vida saludables para reducir la carga mundial de ECNT (enfermedades crónicas no transmisibles) requiere un enfoque multisectorial. El sector alimentario es un componente destacado y merece ser tenido debidamente en cuenta en toda consideración de la promoción de dietas saludables para los individuos y los grupos de población.

La limitación dentro de los objetivos estuvo dada en la elección de harinas no tradicionales, las cuales modifican las características organolépticas del producto final. Además la población no considera típico o común a estas materias prima, por lo que es un producto raro, diferente.

En efecto, se optó por el pan por su elevado consumo ya que abarca personas de todas las edades y condiciones socioeconómicas, y el problema se orienta a estandarizar recetas de panes sustituyendo harina de trigo por harina de quinoa y de garbanzo, para aportar nuevos y

diferentes nutrientes. Así luego se compararon sus perfil nutricional, se evaluaron sus propiedades organolépticas y se conoció la preferencia de los productos elaborados.

En la primera parte del estudio se brinda un panorama del contexto actual, incluyendo qué son y cuáles son las ECNT en el mundo, la importancia de las medidas preventivas, como es el consumo de pan a nivel mundial y en Argentina, el enriquecer las dietas, los alimentos funcionales y cuál es el papel dentro de la nutrición.

En la segunda parte, se describe cada ítem que abarca la investigación, los panes, su proceso de elaboración, el trigo como producto de elección, las harinas que se utilizan en la investigación, sus beneficios, su valor nutricional, la estandarización, las propiedades organolépticas, sensoriales y la preferencia por parte de la población.

En la tercera parte se hizo referencia a la metodología, a cómo se llevó a cabo la investigación, como se determinó la muestra y cómo se obtuvieron los resultados.

En la cuarta parte se hizo referencia a la investigación en la institución seleccionada, la que consistió en la aplicación de una encuesta en la muestra seleccionada. Así se llegó a conclusiones con sus resultados, y se habilitó la posibilidad de profundizar el tema e iniciar nuevos estudios.

1.2 ANTECEDENTES

El trabajo de (Vásquez, Verdú, Islas, Barat, Grau, 2016). “Efecto de la sustitución de harina de trigo con harina de quinoa (*Chenopodium quinoa*) sobre las propiedades reológicas de la masa y texturales del pan” realizado en México. se dirigió a desarrollar y evaluar variedades de pan por el efecto de la sustitución de harina de trigo con harina de quinoa y evaluó las propiedades reológicas y texturales de estas masas. Se elaboró pan con harina de trigo (HT) sustituida con harina de quinoa (HQ) en porcentajes de 2.5, 5, 7.5 y 10.

Se calculó la composición química de nutrientes, determinación de color, capacidad de retención de agua, viscosidad, fuerza, textura. Para ello se utilizó materiales y métodos analíticos físico químicos.

Los resultados mostraron incrementos en el % de proteína a medida que se incrementó el nivel de sustitución. Es decir, la inclusión de harina de quinoa podría contribuir a la elaboración de un pan más completo nutricionalmente.

Y en cuanto a las propiedades texturales, la correspondiente al 7.5% de sustitución de harina de trigo por harina de quinoa fue la que mostró mejores atributos en el pan.

En este trabajo (Sancho Robles, 2013): “Evaluación de la calidad tecnológica, nutricional y sensorial de productos de panadería por sustitución de harina de trigo por harinas integrales de centeno, arroz o quinoa”, realizado en Valencia, se sustituyó la harina de trigo en productos de panadería por harinas integrales de Centeno, arroz, quinoa, y se estudió la calidad de los productos de panadería obtenidos en cuanto a lo Nutricional y Sensorial, (dentro de esta última se tuvo en cuenta a la aceptación por parte del consumidor.)

La valoración sensorial con respecto a los panes se llevó a cabo con la participación de 50 catadores no entrenados. La aceptabilidad de cada producto desarrollado por los consumidores se evaluó mediante una escala hedónica de nueve puntos: 9. Me gusta muchísimo, 8. me gusta mucho, 7. me gusta moderadamente, 6. me gusta poco, 5. ni me gusta ni me disgusta, 4. me disgusta poco, 3. me disgusta moderadamente, 2. me disgusta mucho, 1. me disgusta muchísimo. Se observó una alta aceptación global por parte del consumidor

El principal defecto detectado por el consumidor en los panes con un 50% de quínoa y de arroz fue la textura definida como “densa” o “compacta” y particularmente en el pan con quínoa se reconoció un sabor “típico a legumbre”

Cada una de las formulaciones estudiadas supuso una mejora en el valor nutricional en función de las necesidades de la población, sin suponer un deterioro importante de la calidad sensorial del producto final, con un alto grado de aceptabilidad por parte del consumidor.

(Cortes Soriano, Buendía González, Palacios Rojas, Martínez Cruz, Villaseñor Mir, Hortelano Santa Rosa, 2016) publicaron un trabajo: “Evaluación de la calidad de tortilla de maíz adicionada con harina de avena (*Avena Sativa* L.) nixtamalizada” realizado en México, en el que elaboraron tortillas de mezclas de harina de maíz nixtamalizado (HMN) con harina integral de avena nixtamalizada (HAVN) así luego realizar su análisis bromatológico y evaluar su calidad sensorial para determinar cuál es la mezcla óptima para elaborar tortillas de mesa.

Este trabajo se basó en las evidencias sobre el consumo excesivo de harinas refinadas (en tortillas de maíz en México) y refrescos como uno de los factores por los cuales hoy la población mexicana ocupa los primeros lugares en sobrepeso y obesidad a nivel mundial. El desarrollo y promoción del consumo de alimentos con mejor balance nutricional puede contribuir a revertir esta tendencia, al utilizar procesos y alimentos tradicionales de la cultura mexicana, como lo es la nixtamalización (proceso mediante el cual se realiza la cocción del maíz con agua y cal, para obtener el producto que después de molido da origen a la harina y masa que sirven para la elaboración de tortillas) y otros granos con propiedades nutricionales reconocidas.

De tal modo que los alimentos adicionados con grano o harina de avena son una opción para diversificar los productos alimenticios y ofrecer al consumidor alternativas de consumo. La evaluación sensorial se realizó mediante una prueba de aceptabilidad global y por atributos, usando escalas hedónicas.

Las tortillas elaboradas con 20% de HAVN(avena) y 80% de HMN(maíz) presentaron calidad de la tortilla y aceptabilidad global similar a 100% de harina de maíz MINSARSA®, dicho tratamiento disminuyó su luminosidad, pero incrementó su porcentaje de proteína. La adición de 40% de harina de avena nixtamalizada aumentó el contenido de proteína y fibra en las tortillas no obstante mostró menor aceptabilidad global. Es decir, cuanto mayor proporción de

harina integral de avena aumenta el balance nutricional, pero va disminuyendo su aceptabilidad.

Con base en lo anterior el uso del grano entero de avena, en la elaboración de tortillas, favoreció el contenido de proteína y fibra por lo que se puede recomendar como un alimento alternativo nutricional para la población en cantidades tales que sigan siendo aceptadas por la población.

(Zuleta, Binaghi, Greco, Aguirre, De la Casa, Tadini, Ronayne de Ferrer, 2012) realizaron su trabajo: Diseño de panes funcionales a base de harinas no tradicionales. Este fue realizado en San Pablo, Brasil. El trabajo publicado fue consecuencia de estudios que señalan la importancia de la alimentación para disminuir el riesgo de enfermedades crónicas. Por encontrarse el pan dentro de los alimentos más consumidos en muchos países, el realizar panes funcionales representa una alternativa interesante

Los investigadores estudiaron materias primas de uso corriente en poblaciones autóctonas, como la harina de banana verde (*Musa acuminata*, var. *nanica*) y la harina de algarroba (*Prosopis alba*). Luego elaboraron panes utilizando mezclas de las harinas precedentes con harina comercial de trigo 000. El pan con harina de banana verde fue elaborado con una mezcla 50:50 de harina de banana verde y de harina comercial de trigo 000. El pan con harina de algarroba fue elaborado con una mezcla 25:75 de harina de algarroba y de harina comercial de trigo 000 enriquecida.

En los panes se analizó la composición química, dializabilidad y aporte calórico. Para analizar las materias primas se utilizó materiales y métodos analíticos físico químicos.

Pudieron concluir, luego de comparar el contenido de nutrientes, que los panes elaborados a partir de estas harinas se destacan por un menor tenor de carbohidratos disponibles en comparación con el del pan blanco común. El contenido de fibra es mayor, y por consiguiente, es aún menor el contenido de carbohidratos disponibles, además en la harina de banana verde gran parte del almidón presente es almidón resistente, lo que acrecienta el interés de esta harina como ingrediente funcional. También obtuvieron que es menor la concentración de proteínas y el valor calórico, que el pan blanco de referencia. Además, los panes elaborados presentaron un adecuado volumen y formación de miga y un color más oscuro que el pan blanco. Por último, ambos panes reflejaron un alto grado de aceptación.

(Álvarez, Ochoa, Hernández, Núñez de Villavicencio, Rosas y Gutiérrez, 2016) realizaron su trabajo: Empleo de harina de frijol blanco en panificación. Este se realizó en la Habana, Cuba. En este trabajo publicado, los investigadores obtuvieron harina de frijol blanco, para luego elaborar panes sustituyendo un porcentaje de la harina de trigo. Para determinar el nivel máximo de sustitución de harina de trigo en la elaboración de panes de corteza suave y dura se aplicó un diseño de mezcla sustituyendo entre 0 y 30 % de harina de trigo.

A los panes se les determinaron volumen específico, altura y diámetro; los atributos sensoriales de desarrollo, uniformidad del color de la corteza, poros, humedad, olor y sabor diferente y se determinó la calidad global. Las determinaciones que se realizaron y que se seleccionaron como variables de respuesta fueron: volumen específico, altura máxima y el diámetro.

Las respuestas sensoriales se obtuvieron con cinco jueces entrenados los que analizaron: desarrollo, uniformidad del color de la corteza, poros, humedad, olor y sabor diferentes. Se empleó una escala de 10 cm con intensidad creciente. La calidad integral del producto se evaluó con una escala continua de 10 cm acotada con evaluaciones de pésimo, malo, aceptable, bueno y muy bueno, correspondiendo el valor de 5 cm al mínimo para la aceptación del producto.

Pudieron concluir que las harinas de legumbres disminuyen la estabilidad de las masas. También se encontró una tendencia a aumentar significativamente el tiempo de desarrollo y el debilitamiento al incrementarse la harina de frijol en la masa.

Como la harina de legumbre no forma gluten, que es la red capaz de retener los gases producidos durante la fermentación y que hace crecer la masa, contribuye menos que la harina de trigo en los atributos de volumen específico, altura y desarrollo lo cual se ve reflejado en las masas. La harina de frijol tuvo los mayores resultados en los atributos olor y sabor diferentes, ya que aporta el olor y sabor típico de esta legumbre que es diferente al de la harina de trigo. Respecto a la uniformidad del color en la superficie del pan, los panes con harina de frijol se oscurecen en la superficie, la cual deja de ser uniforme porque aparecen manchas marrones, que aumentan con el contenido de harina de frijol en la mezcla.

Y por último se determinó que para obtener panes de calidad aceptable podría sustituirse hasta 9 % de harina de trigo por harina de frijol en el pan de corteza suave y hasta 9,6 % en el de corteza dura.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 Fundamentación

Para la elaboración del pan blanco, se utiliza harina blanca o refinada. En la molienda, se le extrae al grano de trigo tanto la cáscara como el germen y se utiliza exclusivamente el albumen. Por lo tanto, se encuentra desprovista de valiosos nutrientes que son importantes para una dieta balanceada.

Llevando a cabo la elaboración de estos panes, se podrá mejorar la calidad nutricional del producto final, enriqueciendo con otros nutrientes el producto alimenticio. El producto elegido para desarrollar fue pan debido al alto consumo mundial de este producto. En 2016, el consumo per cápita estimado fue de 80,4 Kg/hab/año y fue el más bajo de los últimos cinco años (SSAyB, 2017). En cambio, la elección de estas harinas se debe a los beneficios que las caracterizan respecto a sus nutrientes.

La quinua o quínoa (*Chenopodium quinoa*) es un pseudocereal. Se sabe que su contenido de proteínas varía entre un 16 y el 20% de su peso. Para complementar el entendimiento de la calidad de las proteínas se deben contrastar también los niveles de digestibilidad o absorción final de los aminoácidos. Los rangos de digestibilidad reportados para estas proteínas de origen vegetal son de 79-91%. Los carbohidratos de la quinua figuran como el componente principal, con un porcentaje de 56-74% en materia seca. El almidón es el polisacárido de reserva más importante en la quinua, representa alrededor de un 60%. Este grano es fuente de fibra dietética, y esta característica permite incluirlos en la categoría de alimentos funcionales. El porcentaje de fibra dietética total para la quinua varía entre 9,3 y 13,5%. El contenido de grasa encontrado en el grano de quinua varía entre 2 y 10% de materia seca. Predomina el alto porcentaje de omega-6 con valores de 47-56%; omega-3 con porcentajes de 4-9%, y omega-9 valores muy cercanos a 22-29%. (Chito Trujillo DM y col., 2017).

El garbanzo (*Cicer arietinum*) es una especie de leguminosa: Se conoce que alrededor de un 21/24% de su peso es proteína. Se menciona según el libro Legumbres publicado por la FAO en el 2016 las legumbres tienen mayor cantidad de proteína que los cereales, pero a la vez carecen de aminoácidos, por esto es que recomiendan siempre que se acompañe con otro tipo de cereal para compensar (FAO, 2016).

Dentro de sus hidratos de carbono, contienen almidones resistentes y de lenta digestión, confiriendo a este alimento tener un índice glucémico bajo, es decir, no causa aumento rápido de glucosa en sangre después de su ingestión.

La carga de enfermedad y mortalidad atribuida a enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) ha ido en aumento en los últimos años. Estudios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) señalan que para 2020 el 75% de las muertes en el mundo serán atribuibles a este tipo de enfermedades.

Estas estadísticas invitan a la sociedad a combatir juntos este mal, no solo con la administración de servicios clínicos o farmacéuticos, sino con la creación y comercialización de productos básicos que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de estas personas.

Conscientes de esta problemática, la opinión pública tiene interés por la relación entre la alimentación y la salud. (Roper AB y col., 2017).

Algunas de las necesidades de la industria de alimentos son entonces, la fortificación e incrementar el perfil nutricional de los productos.

Llevando a cabo la elaboración de estos panes, se podrá mejorar la calidad nutricional del producto final, enriqueciendo con otros nutrientes el producto alimenticio.

Así también se tiene en cuenta que las políticas de control más costo-efectivas son aquellas orientadas hacia los factores de riesgo (FR), y dentro de estas medidas de control la alimentación saludable juega uno de los roles más importantes.

1.3.2 Interrogantes

1. ¿Es posible elaborar panes sustituyendo parcialmente la harina de trigo, por harinas no tradicionales?

2. ¿Hay una mejora en el perfil nutricional del panificado sustituido con harina de garbanzo y harina de quinoa al 40%?

3. ¿Son preferidos los panes, que sustituyen parcialmente la harina de trigo por harinas no tradicionales?

4. ¿Difieren los atributos organolépticos de los panes, que sustituyen parcialmente la harina de trigo, por harinas no tradicionales?

1.3.3 Objetivos

- Desarrollar procedimientos estandarizados de panes, sustituyendo parcialmente la harina de trigo, por harinas no tradicionales.
- Determinar la composición nutricional del panificado sustituido con harina de garbanzo y harina de quinoa al 40%
- Evaluar las propiedades organolépticas de panes, elaborados sustituyendo parcialmente la harina de trigo, por harinas no tradicionales.
- Determinar preferencia de los diferentes productos elaborados sustituyendo parcialmente la harina de trigo, por harinas no tradicionales

2.1 Enfermedades Crónicas No Transmisibles

2.1.1 Definición y situación actual

Las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT), también conocidas como enfermedades crónicas, tienden a ser de larga duración y resultan de la combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y conductuales (OMS, 2018).

Los principales tipos de ECNT son las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes.

Estas patologías se asocian a una serie de factores de riesgo comunes, dentro de los más importantes se encuentra la alimentación inadecuada. A nivel mundial se proyecta que para el 2030 más de tres cuartas partes de las muertes serán por esta causa, lo que representará el 66% de la carga de enfermedad mundial. En nuestro continente aproximadamente el 77% de las muertes y el 69% de la carga de enfermedad se atribuye a las ECNT.

Esta problemática de salud era considerada una prioridad sólo para los países de ingresos altos. Sin embargo, se ha observado un incremento en la morbilidad y mortalidad por ECNT en los países de ingreso medio y bajo. Se estima que en estas naciones el 80% de las muertes y casi la mitad de la carga de enfermedad es consecuencia de este grupo de enfermedades, por lo que estos países necesitan priorizar políticas de prevención y control efectivas (Begué y col., 2015) . Por otro lado, las ECNT tienen un impacto económico enorme, no sólo por los costos derivados de la atención médica sino también debido a la pérdida de productividad de las personas afectadas, ya que un cuarto de las muertes por estas causas ocurren en personas menores de 60 años (OMS, 2018).

La Argentina no está exenta de esta problemática. De acuerdo a publicaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las ECNT representan el 80% del total de muertes y el 76% de los años de vida ajustados por discapacidad.

A pesar de este escenario desalentador, estas enfermedades son prevenibles en gran medida. Se estima que, en caso de eliminar los principales factores de riesgo de las ECNT, estas podrían evitarse. Con dicho objetivo, existen intervenciones costo efectivas dirigidas tanto a la población en su conjunto como a las personas en particular. (WHO, 2015)

2.1.2 Relación ECNT y alimentación

La alimentación saludable es fundamental para mantener una buena salud y mejorar la calidad de vida. Sin embargo, en la actualidad una importante carga de enfermedad está asociada a una nutrición y alimentación inadecuadas. Desde hace varios años, la alimentación no saludable se ubica como el factor de riesgo más importante en todo el mundo.

Conscientes de esta problemática, la opinión pública tiene interés por la relación entre la alimentación y la salud. (Roper Ana B, 2017)

La mala alimentación predispone a la aparición de factores de riesgo y enfermedades como la hipertensión arterial, colesterol elevado, diabetes, algunos cánceres, osteoporosis, sobrepeso y obesidad (OMS/FAO, 2014). La alimentación saludable se ha identificado como un determinante clave en la prevención de enfermedades crónicas, constituyéndose en un componente fundamental de las actividades de promoción de la salud y prevención de factores de riesgo.

2.1.3 Medidas preventivas

Cabe destacar que, a pesar de este escenario, las ECNT son prevenibles y, además, la evidencia científica disponible señala la efectividad de intervenciones de promoción, prevención y tratamiento, que justifica llevar a cabo acciones de política pública. Las políticas de control más costo-efectivas son aquellas orientadas hacia los factores de riesgo (FR), como las medidas de control de tabaco, de alimentación saludable y de vida activa.

Ante esto numerosos estudios clínicos señalan la importancia del consumo de alimentos que ayuden a prevenir enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). Así cabe destacar que las metas nutricionales de macronutrientes se dirigen no sólo a disminuir los riesgos de desnutrición, sino también los riesgos de desarrollo de ECNT relacionadas con la alimentación.

En este contexto se destacan los alimentos funcionales, una buena definición es la emitida por la “International Life Sciences Institute in Europe” (ILSI) en el documento de Consenso “Functional Food Science in Europe” (FUFOSE). Dicha definición establece que un alimento puede ser considerado funcional si se ha demostrado de manera satisfactoria que posee un efecto beneficioso sobre una o varias funciones específicas en el organismo, más allá

de los efectos nutricionales habituales, siendo esto relevante para la mejoría de la salud y el bienestar y/o la reducción del riesgo de enfermar.

Estos resultan de la adición, sustitución o eliminación de ciertos componentes de los alimentos con la finalidad de reducir el riesgo de padecer enfermedades. De allí el interés en la búsqueda de nuevas fuentes como ingredientes en el desarrollo de alimentos que aporten estas características.

Los panes funcionales representan una alternativa interesante, por encontrarse el pan entre los alimentos más consumidos en muchos países. En Argentina, los valores son cercanos a los 72 kg/hab/año. (Zuleta & col., 2012)

2.2 Estandarización de recetas

La Estandarización de recetas es un proceso por el cual se busca la reducción y simplificación de procesos, costos y materias primas con el objetivo de mejorar la calidad de servicio, logrando entregar un producto más homogéneo, simplificando las labores de formación del personal, optimizando los tiempos y la organización de la cocina.

La estandarización de una preparación es una herramienta fundamental en el proceso de elaboración. A través de la cual se obtiene un rendimiento, costo, calidad sensorial, nutricional y microbiológica esperada para el producto obtenido (Molina López, 2013)

2.2.1 Contenido de la receta estándar

La primera parte es el encabezamiento del formato en el cual va el nombre de la preparación seguido de una foto la cual muestra cómo debe ir el montaje del plato al momento de servir.

La primera parte se divide en especificaciones de tipo técnico como:

- Tipo de preparación: Nos permite saber cómo está clasificado este plato.
- Número: Para tener contabilizado el número de recetas como base de datos.
- Tiempo de preparación: En base a la experimentación de la receta estándar se logra sacar un promedio del tiempo que tiene que durar la preparación.
- Tiempo de cocción: Según la técnica de preparación que también está en la receta se logra sacar un tiempo de cocción.

- Utensilios: Esta casilla nos muestra los utensilios y equipos que se necesitan para realizar la receta. Ejemplo: Horno, batidora, cucharas medidoras, cuchillos, tablas de picar, etc.
- Numero de pax: Permite saber el número de platos de esa receta que pueden ser realizados. Ejemplo 4 pax. Se podrán realizar 4 platos sin faltante ni desperdicio.

La segunda parte consta de la fórmula de la receta, separada en columnas para mejor entendimiento consta de lo siguiente:

- Ingrediente: Componente o sustancia que se combina con otras para formar una mezcla. Aquí va el nombre de cada producto que vamos a utilizar (también puede incluirse la presentación del producto)
- Cantidad: En esta casilla debemos poner las cantidades precisas de cada ingrediente en relación a la unidad de medida.
- Unidad: La determinación de la unidad de medida con la que se va a trabajar la receta, como ser gramos para alimentos secos y mililitros para alimentos líquidos.
- Observaciones: En esta casilla se encuentra las observaciones del producto así como el mise and place y distribuidor del producto.

En este sentido es importante conocer las diferentes técnicas e instrumentos que se pueden utilizar para llevarla a cabo. Por otro lado, en la actualidad existen muchos alimentos que pueden ser sustituidos en una receta con el fin de lograr una preparación con una calidad sensorial aceptable y a su vez cumplir objetivos nutricionales específicos. Preparaciones de consumo habitual pueden ser modificadas y adaptadas de tal forma que puedan ser consumidas por personas que presentan una determinada patología. Así lograr una alimentación más variada, equilibrada pudiendo integrarse a la mesa familiar, a la vida en sociedad y ser más fácil su adaptación al plan nutricional terapéutico planteado. (Molina López, 2013).

2.3 Pan

2.3.1 Definición según CAA

El Código Alimentario Argentino (C.A.A.), define el producto alimenticio conocido como Pan en su Capítulo IX: (“Alimentos Farináceos - cereales, harinas y derivados”), bajo el título “Pan y productos de panadería”, que abarca los artículos 725 al 754. El primero de ellos señala

que “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”

2.3.2 Componentes del pan

La materia prima para la elaboración del pan es la harina a esta le acompañan tres ingredientes básicos que permiten obtener el producto final, estos son:

- Levadura
- Agua
- Sal

2.3.2.1 Harina

Aunque, cualquier producto procedente de la molturación de un cereal puede denominarse harina, nos referiremos exclusivamente a la procedente del trigo. Solamente, el trigo y el centeno producen harinas directamente panificables, para lo que es preciso la capacidad de retener los gases producidos durante la fermentación, que ocasiona el aumento del volumen de la masa. La composición química de la harina es la siguiente:

Tabla N°1 - Composición química de la harina tradicional

Agua	13,36%
Proteínas	11,98%
Grasas	1,66%
Carbohidratos	72,53%
Fibra dietética	2,4%
Azúcares totales	0,31%
Energía	361 kcal

Fuente: USDA, 2017

2.3.2.2 El Agua

El agua juega un papel fundamental en la formación de la masa, en la fermentación, en el sabor y en la frescura finales del pan.

En el agua se disuelve todos los ingredientes, permitiendo una total incorporación de ellos. También hidrata los almidones, que junto con el gluten dan por resultado una masa plástica y elástica (Sanchez Pineda, 2003).

El agua controla:

- La temperatura de la masa.
- En la fermentación, para disolver la levadura y que comience a actuar.
- El agua hace factible las propiedades de plasticidad y extensibilidad de la masa, de modo que pueda crecer por la acción del gas producido en la fermentación.
- El sabor y la frescura: la presencia del agua hace posible la porosidad y buen sabor del pan. Una masa con poca agua daría un producto seco y quebradizo.

Los almidones hidratados al ser horneados se hacen más digeribles. La corteza del pan más suave y tierna por efectos del agua. La humedad del pan le da esta frescura característica, ya que la pérdida de agua le vuelve viejo y pesado.

2.3.2.3 Sal

Es un producto natural que se encuentra en forma de cristales (sal de mina) o en el agua del mar (sal marina). Se compone de cloro y sodio y es antiséptica. Independientemente de su aportación al sabor del pan, la sal desempeña otros papeles de gran importancia en su elaboración. Actúa como regulador del proceso de fermentación, simultáneamente mejora la plasticidad de la masa, aumentando la capacidad de hidratación de la harina y en consecuencia, el rendimiento de la panificación. También favorece la coloración y finura de la corteza, teniendo como contrapartida el aumento de la higroscopicidad. Además, la sal restringe la actividad de las bacterias productoras de ácidos y controla la acción de la levadura, regulando el consumo de azúcares y dando por ello una mejor corteza.

La proporción de la sal a agregar será como máximo 2% sobre materia seca. La proporción de sal se recomienda que sea mayor con harinas recién molidas o débiles. (Sanchez Pineda, 2003)

2.3.2.4 Levadura

Se clasifican en levadura biológica y gasificante, las primeras realizan la fermentación biológica del producto, transforma los azúcares en CO₂, alcohol etílico y energía, además de descomponer los azúcares complejos fermentables en otros más simples por mediación de la enzima Zymasa. Los gasificante son productos empleados para provocar la hinchazón o elevación de la masa sin llegar a transformar ningún componente de la harina, en el modo que ocurre en la biológica. Son compuestos alcalinos como el bicarbonato amónico, sódico, etc. La levadura biológica es un hongo perteneciente al género de los hemiascomicetos y más especialmente a los miembros del género *Saccharoromyces*. No todas las levaduras son aptas para la panificación, la más utilizada por los panaderos es la *Saccharomyces Cerevisiae* (Sanchez Pineda, 2003)

La levadura nos la podemos encontrar en el mercado en los siguientes formatos:

- Levadura activa seca: En forma granulada.
- Levadura seca instantánea.
- Levadura prensada o en pasta.
- Levadura líquida.

Las principales funciones de la levadura son las siguientes:

1) Producción de sustancias que colaboran en la modificación de las estructuras de las proteínas de la harina (gluten), de forma que las paredes celulares estén capacitadas para retener el anhídrido carbónico producido. La reducción de la fermentación tiene como consecuencia la pérdida de parte de elasticidad de la masa.

2) Desarrollo de parte del aroma y sabor, mediante la producción de alcoholes, aromas típicos de panificación, éteres, ácido acético, butírico y láctico

3) Quizás la función más importante es la subida de la masa, debida a la producción de CO₂ (anhídrido carbónico) y alcohol etílico en forma de etano (2C₂H₅OH), por la transformación de la glucosa.

2.3.3 Elaboración del pan

Flujograma N°1 - Proceso de panificación



Fuente: Servicio Nacional de Aprendizaje 1985

Pesaje y medición: se hace de acuerdo con las cantidades establecidas en la formulación para cada producto.

Mezcla y amasado: los objetivos de este paso son la distribución homogénea de los ingredientes y un adecuado desarrollo del gluten.

Fermentación: la masa se coloca en un cuarto con temperatura y humedad controlada, en estas condiciones los almidones de la harina se transforman en azúcares y estos en alcohol y gas carbónico el cual hace que el volumen del pan se aumente.

División o corte: Luego de la fermentación se divide la masa en tantas porciones como panes se vayan a fabricar.

Boleo o redondeo: con cada porción de masa se hace una bola compacta. Este paso es generalmente manual y se realiza presionando la masa con la palma de la mano en forma circular.

Moldeado: cada bola de masa se extiende con un rodillo y se procede a dar la forma que corresponda al tipo de pan que se está elaborando.

Leudación (fermentación final): los panes moldeados se colocan nuevamente en el cuarto de fermentación donde crecen aproximadamente el doble de su tamaño a una temperatura de 30-35°C y una humedad entre 80-85%.

Horneado: finalmente los panes se colocan en el horno a una temperatura acorde con el tamaño y el tipo de pan. Esta etapa sucede en dos fases:

- Cuando el producto adquiere una temperatura interna de 45-50°C la producción de gas se inactiva por la muerte de la levadura y da el volumen final del pan y la miga se expande por la acción del gas; cuando el producto tiene una temperatura interna entre 60- 70°C hay coagulación de proteína y gelatinización de los almidones, el producto pierde su plasticidad y adquiere la forma definitiva del pan.
- En la segunda etapa ocurre el secado que forma la corteza y el cocimiento del pan.

Enfriamiento y almacenamiento: debe efectuarse a temperatura ambiente.

2.3.4 Consumo de pan a nivel global

El consumo de pan estaba disminuyendo desde mediados del siglo XIX en los países en desarrollo. Ya que se había generado preocupación por las diversas dietas hipocalóricas, que, junto al recrudecimiento de enfermedades autoinmunes como la celiaquía, hicieron que la visión popular acerca del pan fuera cambiando paulatinamente. (Bravo, 2014)

Desde comienzos del siglo XXI, el 70% del pan consumido en el mundo es de harina de trigo. Aunque la tendencia a consumir otros cereales fue disminuyendo, en la década de 1990 aparecieron en Europa panaderías artesanales dirigidas a una clientela deseosa del “sabor clásico” del pan (Blengino Carolina y col., 2011). La introducción de los denominados panes integrales cobró fuerza debido a los beneficios de la fibra que contienen.

El hecho es que el comienzo del siglo XXI ha marcado un paulatino retorno al pan elaborado con harinas poco refinadas. En Estados Unidos esta corriente es denominada Artisan Baking (panadería artesanal) y configura una nueva tendencia.

La mejora en la tecnología de producción y la posibilidad de incorporar un pequeño horno a ciertos establecimientos, hace posible elaborar pan en bares y restaurantes empleando

masas previamente congeladas, lo que hace más operativa la producción del sabroso pan “recién horneado”.

2.3.5 Consumo de pan en Argentina

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos – USDA, señaló que la producción mundial de trigo en las campaña 2015/2016 fue de 735.49 millones de toneladas, siendo principal productor en la región Argentina.

El consumo de pan en Argentina aumentó un 8% en los últimos 4 años. En 2014 reflejan cifras de consumo de pan de hasta los 76 kg por habitante. Argentina es uno de los países latinoamericanos donde más importancia se le da al pan dentro de la dieta habitual.

En 2010, el consumo anual per cápita en la Argentina se estimó en 70,6 Kg. para el pan tradicional de panadería y en 4,6 Kg para el pan industrial -pan de molde y bollería.

El incremento del consumo de pan industrial se atribuye a una mayor oferta de variedades, entre ellos los panes con ingredientes funcionales.

Una de las cualidades más apreciadas del pan tradicional de panadería es su frescura. En cambio, la posibilidad de almacenar el pan industrial hace que sus consumidores valoren la comodidad de no tener que abastecerse con tanta frecuencia.

2.3.6 Producción en Argentina

En el país se producen unos 3,05 millones de toneladas anuales de productos panificados -94% corresponde al pan tradicional de panadería y 6% de pan industrial- (Fuente: FAIPA).

En 2010 se exportó el 18,9% de la harina de trigo producida en el país. El volumen consumido por el mercado interno ascendió a 3,8 millones de toneladas, estimándose que el 69,7% se utilizó en la elaboración de pan tradicional de panadería y pan industrial.

FAO (2015), estima que la utilización total de trigo aumentará en alrededor de 1,3 % anual, debido principalmente al crecimiento registrado en los países en desarrollo, y al incremento de la demanda prevista en las economías en transición.

2.4 Harina

2.4.1 Definición según C.A.A

Con la denominación de Harina, sin otro calificativo, se entiende el producto obtenido de la molienda del endosperma del grano de trigo que responda a las exigencias de éste. Las harinas tipificadas comercialmente con los calificativos: cuatro ceros (0000), tres ceros (000), dos ceros (00), cero (0), medio cero (medio 0), Harinilla de primera y Harinilla segunda, corresponderá a los productos que se obtienen de la molienda gradual y metódica del endosperma en cantidad de 70-80% del grano limpio.

2.4.2 Harinas compuestas

Las harinas compuestas son aquellas a las cuales se busca sustituir el uso del trigo total o parcialmente por otros productos farináceos. Tal situación se presenta debido a diferentes factores, como por ejemplo una alternativa para aportar soluciones a la alimentación humana. (Bracho Espinoza, 2018)

2.5 Trigo

2.5.1 Definición de trigo

El trigo es una monocotiledónea, del orden de las glumifloras, familia gramináceas, género triticum y especie triticum durum.

USDA (2016) indica que es la planta más cultivada en toda la Tierra y al parecer una de las primeras que el hombre comenzó a cultivar. Del trigo obtenemos la harina de trigo y de ésta el pan, alimento de primer orden para toda la humanidad.

Este cereal está compuesto por almidón, prótidos, lípidos y agua.

2.5.2 Prótidos: Gluten

Las proteínas contenidas en la harina, las podemos dividir en dos grupos:

- 1) No forman masa: 15%. Son aquellas proteínas solubles y que no forman gluten como la albúmina, globulina y péptidos. No tienen importancia para la panificación.
- 2) Forman masa 85%. Son aquellas proteínas insolubles, como la gliadina y glutenina, que al contacto con el agua forman una red que atrapa los granos de almidón. Absorben cerca del doble de su peso en agua, constituyendo el gluten. Durante el amasado se transforman en una masa parda y pegajosa, responsable principal de las propiedades físicas de la masa, dotándola entre otras cualidades, de la capacidad de retener los gases que se producen durante el proceso de fermentación. Con la cocción se coagulan formando la estructura que mantiene la forma de la pieza cocida. El contenido en gluten es característica del trigo, hablándose de trigos duros cuando su contenido es mayor al 13%. (García, 2012)

2.6 Quinoa

2.6.1 Definición según C.A.A

Con la denominación de quinua o quinoa se entiende las semillas sanas, limpias y bien conservadas del género *Chenopodium quinoa Willd.* Deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

Las semillas de quinua o quinoa que se industrialicen deberán ser sometidas a un proceso que asegure la eliminación de las saponinas y la biodisponibilidad de los aminoácidos. Las semillas que se comercializan envasadas en ausencia del cliente, listas para ofrecerlas a los consumidores, deberán llevar en la cara principal del rótulo con caracteres de buen realce, visibilidad y con tamaño no inferior a 2 mm la leyenda “Lavar hasta eliminación de espuma. No apto para el consumo crudo, cocer previo a su consumo”

2.6.2 Formas de presentación

- Harina cruda de quinua
- Harina tostada de quinua
- Harina instantánea de quinua
- Quinoa perlada
- Hojuelas de quinua

- Expandido de quinua (Maná).

2.6.3 Propiedades nutricionales

Tabla N°2 - Propiedades nutricionales de la Quinoa

Quinoa	
Características generales	<ul style="list-style-type: none"> ● Alimento de origen vegetal nutricionalmente completo. ● Adecuado balance de proteínas, hidratos y minerales
Proteínas (11-21%)	<ul style="list-style-type: none"> ● Digestibilidad 80% ● Cantidades significativas de todos los aminoácidos esenciales ● Mejora su calidad tras tratamiento térmico
Carbohidratos (53 - 74,3 %)	<ul style="list-style-type: none"> ● 58/68 % de almidón ● 5% de azúcares
Grasas (5,3-8%)	<ul style="list-style-type: none"> ● omega-6 con valores de 47-56% ● omega-3 con porcentajes de 4-9% ● omega-9 valores muy cercanos a 22-29%
Fibras (7,8g)	<ul style="list-style-type: none"> ● Insolubles 5,3 gramos ● Soluble 2,5 gramos ● aporta beneficios al proceso de digestión.
Aspectos Negativos	<ul style="list-style-type: none"> ● Afecta biodisponibilidad de algunos nutrientes esenciales. ● Taninos/fitatos/ inhibidores de proteasas

Fuente: (Hernandez Rodriguez Jose, 2015)

2.7 Garbanzo

2.7.1 Definición según C.A.A

Con el nombre de Garbanzo, se entiende las semillas secas del *Cicer arietinum L* y sus variedades.

El garbanzo pertenece a la familia de las fabáceas. Dentro del género Cicer, se han reportado 43 especies: nueve anuales, 33 perennes y una no especificada (FENALCE, 2015). En el trienio 2011/2013 se produjeron, en promedio, 12.2 millones de toneladas anuales de garbanzo en el mundo. La producción mundial creció 2,7% promedio anual en los últimos 20 años. (FAO, 2015)

2.7.2 Formas de presentación:

- Granos verdes
- Granos secos
- Harina

2.7.3 Propiedades nutricionales

Tabla N°3 - Propiedades nutricionales del garbanzo

Garbanzo	
Características generales	<ul style="list-style-type: none"> ● Importante contenido proteico ● Bajo en grasas ● Hidratos de carbono complejos (algunos de absorción lenta y otros no digeribles.)
Carbohidratos (24-68%)	<ul style="list-style-type: none"> ● Mayormente almidón (polisacárido) ● Fibra alimentaria
Proteínas (20-25%)	<ul style="list-style-type: none"> ● Fuente de proteína vegetal para el hombre. ● 80% como proteínas de almacenamiento (globulinas) ● Digestibilidad y valor biológico inferiores a los de origen animal por su deficiencia en aminoácidos azufrados.
Grasas	<ul style="list-style-type: none"> ● Ac. Grasos poliinsaturados (62/67%), linoleico ● Ac. Grasos monoinsaturados (19/26%), oleico ● Ac. Grasos saturados (12/14 %) ● Perfil lipídico muy saludable
Fibras	<ul style="list-style-type: none"> ● Una ración aporta entre 1/3 y la mitad de la cantidad diaria recomendada para un hombre adulto. ● Propiedades funcionales.

Aspectos Negativos	<ul style="list-style-type: none"> ● Componentes antinutritivos, influyen negativamente en su valor nutritivo ● Termolábiles (desaparecen tras adecuado tratamiento térmico) inhibidores de proteasas, las lecitinas, y los glucósidos cianogénicos. ● Termoestables como los -galactósidos, fitatos, taninos condensados y saponinas.
--------------------	---

Fuente: Gaytan Rodríguez, 2015

2.8 Valoración nutricional de los alimentos

Los alimentos están constituidos por una gran diversidad de sustancias de distinta naturaleza que pueden agruparse en las siguientes categorías:

- Compuestos nutritivos. Son sustancias que pueden ser utilizadas por el organismo en su metabolismo y que desempeñan funciones bien establecidas. En esta categoría, que representa la fracción mayoritaria del alimento en sustancia seca (90%), se incluyen proteínas, hidratos de carbono, lípidos, minerales y vitaminas.
- Compuestos sin carácter nutricional (polifenoles, pigmentos liposolubles, sustancias antinutritivas).
- Compuestos presentes en los alimentos de forma accidental o fortuita, procedentes del medio ambiente (contaminantes).
- Compuestos de origen exógeno (aditivos).

El conocimiento de todas las sustancias que constituyen los alimentos y el estudio de su utilización (digestiva y metabólica) por el organismo son necesarios para establecer la calidad nutritiva de los alimentos (Gil, 2017).

2.8.1 Valoración energética de los alimentos

La energía se puede obtener de los alimentos, y más concretamente de los tres macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y lípidos). Por lo tanto, el valor energético de un alimento dado dependerá de su contenido en los citados componentes.

En el organismo, la cantidad de energía extraída es aproximadamente de 4 Kcal/g en el

caso de la oxidación de hidratos de carbono y proteínas, y de 9 Kcal/g en el caso de la oxidación de lípidos. Conociendo los contenidos de estos componentes en el alimento, podrá estimarse la cantidad total de energía de dicho alimento (Gil, 2017).

2.9 Compuestos bioactivos

Sustancias bioactivas: “Componentes de los alimentos que influyen en la actividad celular y en los mecanismos fisiológicos y con efectos beneficiosos para la salud.” (Moreiras Tuni y col., 2018) Aunque no se les puede considerar sustancias esenciales, ya que no se requieren para nuestro metabolismo, son indispensables a largo plazo para nuestra salud. Intervienen ejerciendo un efecto protector del sistema cardiocirculatorio, reductor de la presión sanguínea, regulador de la glucemia y la colesterolemia, reductor del riesgo de cáncer y mejorador de la respuesta defensivo inmunitaria de nuestro cuerpo.

El garbanzo como la quinoa contienen componentes que no son nutritivos, pero desempeñan funciones metabólicas benéficas para la salud, tales como alcaloides, isoflavonas, compuestos fenólicos y una gran variedad de oligosacáridos. Generalmente estos presentan mayor cantidad de compuestos fenólicos que los cereales. (Aguilar, 2013)

2.10 Productos deshidratados

2.10.1 Ventajas y desventajas

La técnica de deshidratación se podría definir como aquella operación que tiene como objetivo la eliminación de la mayor cantidad de agua presente en los alimentos, aumentando su tiempo de conservación. El agua cumple una multiplicidad de funciones en los alimentos: Actúa como nutriente esencial a la vez que cumple una función decisiva en la configuración de las características organolépticas y las propiedades fisicoquímicas de los materiales alimenticios (textura, elasticidad, y demás propiedades reológicas) (Estrada Velazquez, 2006). Por lo tanto, la deshidratación en alimentos es una técnica controlada capaz de conservar la estructura primaria o crear una nueva con fines funcionales.

En la actualidad, un alimento o ingrediente deshidratado puede competir en precio, sabor, olor y apariencia con el producto fresco o con los procesados mediante otras técnicas.

Se puede reconstruir fácilmente, retiene los valores nutritivos y presenta una óptima estabilidad en el almacenamiento (De Michelis y Ohaco, 2015). Sin embargo, algunos estudios muestran cómo la deshidratación en alimentos frescos produce un deterioro en la calidad de los productos deshidratados: endurecimiento, reducción de tamaño y alteración del color y la textura.

El oscurecimiento que presentan los alimentos deshidratados en algunas ocasiones puede deberse a oxidaciones enzimáticas. El oscurecimiento también puede deberse a reacciones no enzimáticas, que se aceleran cuando los alimentos se someten a altas temperaturas y el alimento posee elevada concentración de grupos reactivos (Belitz y Grosh, 2006). Otra consecuencia de la deshidratación de alimentos es la dificultad en la rehidratación. La pérdida parcial de componentes volátiles y de sabor es otro efecto negativo de la deshidratación. Por ello, algunos métodos atrapan y condensan los vapores producidos al desecar y los devuelven al producto deshidratado. Otras técnicas agregan esencias y saborizantes que derivan de otras fuentes, o bien agregan gomas u otros compuestos que reducen las pérdidas de sabor y aroma.

Algunas de las ventajas que tiene el proceso de deshidratación son:

- Baja el contenido de humedad hasta un grado que resulta inhibida las enzimas y microorganismos.
- Bajan los costos de transporte, distribución y almacenaje por la reducción de peso y volumen del producto que produce
- Apto para poblaciones de bajos recursos, y a pequeña escala requiere inversiones mínimas.
- Vida útil muy prolongada, si se seca a niveles de humedad residual adecuados. (De Michelis y Ohaco, 2015)

2.10.2 Cereales y legumbres como productos deshidratados

Entre los diversos grupos de alimentos básicos se encuentran los cereales, y leguminosas que forman parte de la dieta mediterránea y son de gran interés por su valor

nutritivo, como fuente de proteína, carbohidratos, fibra, minerales, vitaminas hidrosolubles y compuestos fenólicos. No obstante, la presencia de compuestos antinutritivos (principalmente termolábiles) afecta a su digestibilidad, por lo que la aplicación de tratamientos tecnológicos (especialmente térmicos) incrementaría la digestibilidad y mejoraría el sabor y el aroma, las cualidades sensoriales y los atributos nutricionales. Además de las ventajas que se obtienen con la aplicación de tratamientos térmicos convencionales en ellos, la aplicación de un tratamiento de deshidratación conllevaría una mayor seguridad microbiológica, un mayor tiempo de conservación (sin la necesidad de añadir ningún aditivo), así como un mejor manejo y almacenamiento (bajo peso, reducción de volumen).

La industria alimentaria muestra en la actualidad un creciente interés en los cereales y leguminosas, no tanto por su valor nutritivo sino por las excelentes propiedades tecno-funcionales que presentan sus harinas, que constituye la base funcional de diversos productos principalmente los de bajo contenido proteico. Por tanto, la aplicación de procesos de deshidratación industrial en legumbres sería una interesante opción para conseguir harinas funcionales, donde se mejoraría la calidad nutricional y donde el producto deshidratado obtenido se podría destinar a determinados sectores de la población, que padecen algunas de las patologías o bien al enriquecimiento de alimentos.

Las legumbres y semillas contienen un alto contenido nutritivo de proteína, carbohidratos, minerales y vitaminas, por lo que presenta gran viabilidad para deshidratar y obtener de harinas, las cuales pueden ser añadidas a la alimentación en cremas, purés, productos de repostería, panadería, entre otros., de la misma manera en diferentes grupos de poblaciones que puedan sufrir alguna patología como trastornos intestinales, celíacos, ancianos, etc. (Aguilera Gutierrez , 2009).

2.11 Propiedades organolépticas y evaluación sensorial

El análisis sensorial o evaluación sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos. El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído”.

La evaluación sensorial es innata en el hombre ya que desde el momento que se prueba algún producto, se hace un juicio acerca de él, si le gusta o disgusta, o describe y reconoce sus características de sabor, olor, textura, etc.

En general el análisis se realiza con el fin de encontrar la fórmula adecuada que le agrade al consumidor, buscando también la calidad, e higiene del alimento para que tenga éxito en el mercado. El éxito o fracaso de un alimento no depende, al menos en exclusiva, de su composición ni de su valor nutricional, si no de las reacciones totalmente subjetivas de un consumidor que paga para obtener a cambio una sensación placentera.

Objetivos del análisis sensorial en la industria alimentaria:

- Estudios de evaluación: Investigación sobre la opinión del consumidor. Paneles hedónicos.
- Análisis de la calidad sensorial: Análisis de los atributos que influyen en ella. Paneles analíticos.
- Control rutinario de la calidad.

2.11.1 Tacto

La sensibilidad sensorial del tacto se percibe en la piel y en la lengua. A través de este sentido se detecta en un alimento: la textura, el tamaño, la forma, la viscosidad, la adhesividad, la untuosidad, la dureza, etc. La fase de masticación es la más importante para cuando se está catando un producto alimenticio, ya que cuando se está realizando este proceso se envía información al cerebro a través de impulsos nerviosos, el cual la relaciona con la información almacenada, emitiendo una respuesta sobre la textura del alimento que se está masticando. (Bocangel Peralta & Tavalera Pinto, 2016)

2.11.2 Vista

A través de este sentido se percibe las propiedades sensoriales externas de los productos alimenticios como lo es principalmente el color, aunque también se perciben otros

atributos como la apariencia, la forma, la superficie, el tamaño, el brillo, la uniformidad y la consistencia visual (textura). (Bocangel Peralta & Tavalera Pinto, 2016)

2.11.3 Olfato

Los atributos que se perciben con el sentido del olfato son el olor y el aroma, el primer atributo tiene que ver con el producido por los alimentos por la volatilización de sustancias que se esparcen por el aire llegando hasta la nariz y el segundo consiste en la percepción de sustancias aromáticas de un alimento después de colocarlo en la boca. Al igual que el sentido de la vista las sensaciones percibidas pueden ser agradables o desagradables de acuerdo a las experiencias del individuo. (Bocangel Peralta & Tavalera Pinto, 2016)

2.11.4 Gusto

El sentido del gusto hace referencia a los sabores en los alimentos. Este atributo hace referencia a la combinación de tres propiedades: olor, aroma y gusto. Cuando un individuo o catador se encuentra resfriado no puede percibir olores ni sabores, es por esto que cuando se realice una evaluación sensorial de sabor, no sólo se debe tenerse en cuenta que la lengua del panelista esté en perfectas condiciones sino además que no tenga problemas con la nariz y con la garganta. (Bocangel Peralta & Tavalera Pinto, 2016)

2.12 Pruebas sensoriales

Las pruebas sensoriales se clasifican, según los objetivos que se persiguen, en dos grandes grupos: afectivas y analíticas.

- a) Panelistas no entrenados; destinados a realizar pruebas de preferencia-aceptación.
- b) Panelistas entrenados; para realizar pruebas descriptivas y discriminatorias.

2.13 Preferencia

La RAE define la preferencia como “la primacía, ventaja o mayoría que alguien o algo tiene sobre persona o cosa, ya en el valor, ya en el merecimiento; elección de alguien o algo

entre varias personas o cosas". Desde el punto de vista de la alimentación, una preferencia alimentaria implica una situación de elección y se refiere a cuál de entre dos o más alimentos se eligen, se diferencia del término del gusto en que la preferencia hace referencia a una respuesta afectiva a los alimento.

.Los ensayos con consumidores son importantes en control de calidad y en estudios de vida útil, donde las especificaciones sensoriales se basan en cuánto puede variar un producto sin que afecte la aceptabilidad.(Ceballos Juárez, 2018)

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Alcance:

Alcance correlacional.

En el presente trabajo los objetivos fueron desarrollar procedimientos estandarizados de panes sustituyendo parcialmente la harina de trigo por harinas no tradicionales, compararlas nutricionalmente y luego evaluar las propiedades organolépticas y la preferencia de estos panes. Para lograrlo se recolectaron datos en relación a las variables a medir, luego se describió el proceso. Además se pronosticó el valor de una de las variables medidas.

Este alcance no solo busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice si no también busca conocer el grado de relación entre dos o más conceptos/variables. Por ejemplo, en mi trabajo: ¿A mayor utilización de harinas no tradicionales, hay mejoría en el perfil nutricional del pan? O ¿Disminuye la preferencia del producto a medida que aumentan las harinas no tradicionales? Además, yo puedo predecir cómo se comportará cierta variable al conocer el comportamiento de la otra. Por ejemplo: la harina de trigo contiene gluten que colabora con la elasticidad y volumen del pan, en cambio las harinas de reemplazo son sin gluten, por lo que me sugiere que a medida que aumenten el uso de estas, disminuirán estas propiedades físicas del pan tradicional. Es decir que este tipo de alcance ofrece predicciones sobre cómo se relacionarán las variables

3.2 Diseño

El diseño de esta investigación corresponde a un diseño experimental.

Diseño experimental: Es un diseño experimental de tipo pre- experimento. Ya que se manipulara una variable independiente (el tipo de harina utilizada) y se analizaran las

consecuencias de esa manipulación sobre las otras variables (el valor proteico, los atributos sensoriales y la preferencia).

El tipo pre experimental consiste en manipular una variable (X) y después aplicar una medición a la otra variable (Y) para observar, cómo influye la manipulación de una sobre la otra. Pero en este caso no cumple los requisitos del experimento puro (no se controlan las fuentes de invalidación interna).

3.3 Población

A) Personas mayores de edad de Yerba Buena, Tucumán que durante la primera quincena del mes de abril 2019 concurren al gimnasio RC en el horario de 8 a 13hs.

Criterios de exclusión:

- Enfermedades de intolerancia al gluten y/o alergia al trigo
- Otras patologías relacionales a la alimentación o gastrointestinales.
- Alteración del gusto, olfato y/o vista
- Fumadores
- Aquellos que se nieguen a participar

B) Panes obtenidos de 3 tipos de harinas: harina de trigo, harina de garbanzo, harina de quinoa elaborados en Yerba Buena Tucumán durante el mes de abril 2019.

Criterios de exclusión:

- Panes quemados
- Panes crudos
- Panes deformados
- Panes rotos

Muestras

Muestra 1: Grupo de 40 personas mayores de 18 años de ambos sexos que concurren al gimnasio RC de Yerba Buena, en el turno mañana, el mes de Abril de 2019.

Muestra 2: 40 porciones de pan de harina trigo de 25g elaboradas en la ciudad de Yerba Buena en el mes de abril de 2019, para que las personas evaluaran las características organolépticas y la preferencia.

Muestra 3: 40 porciones de pan de harina de trigo y harina de garbanzo (harina no tradicional) de 25g elaboradas en la ciudad de Yerba Buena en el mes de abril de 2019, para que las personas evaluaran las características organolépticas y la preferencia.

Muestra 4: 40 porciones de pan de harina de trigo y harina de quinoa (harina no tradicional) de 25g elaboradas en la ciudad de Yerba Buena en el mes de abril de 2019, para que las personas evaluaran las características organolépticas y la preferencia.

3.4 Técnica de muestreo

Muestreo no probabilístico. Tipo: accidental

El muestreo no probabilístico es una técnica de muestreo donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionados, y en el caso de mi muestra a pesar que toda la población concurre al gimnasio en esa fecha y horario, un participante podrá ser seleccionado y otro no según el contexto, por ejemplo, si un momento hay mucha gente, tendrán menos posibilidades de ser elegidos que cuando solo haya un par.

Y se considera accidental ya que este tipo consiste en fijar un número de individuos que reúnen determinadas condiciones, " Todos los habitantes mayores de edad de Yerba Buena, Tucumán que durante el mes de abril 2019 concurren al gimnasio RC de 8 a 13hs". Así una vez determinada la "cuota" se eligen los primeros que se encuentren que cumplan esas características. Este método se utiliza mucho en las encuestas de opinión.

3.5 Hipótesis de Investigación

Hipótesis N°1: Es factible desarrollar una receta de pan sustituyendo al 40% harina de trigo por harinas no tradicionales.

Hipótesis N°2: El panificado sustituido con harina de garbanzo presenta el mejor valor proteico con respecto al panificado de trigo y de quinoa sustituido al 40%.

Hipótesis N°3: Los atributos sensoriales de los panes que reemplazan parcialmente la harina de trigo no difieren, de las masas elaboradas solo con dicha harina.

Hipótesis N°4: Son preferidos los panes, que sustituyen parcialmente la harina de trigo por dos diferentes especies de harinas no tradicionales.

3.6 Definición de variables

H1: Harina y harina no tradicional.

Definición conceptual

Harina: Con la denominación de Harina, sin otro calificativo, se entiende el producto obtenido de la molienda del endospermo del grano de trigo que responda a las exigencias de éste. Las harinas tipificadas comercialmente con los calificativos: cuatro ceros (0000), tres ceros (000), dos ceros (00), cero (0), medio cero (medio 0), Harinilla de primera y Harinilla segunda, corresponderán a los productos que se obtienen de la molienda gradual y metódica del endospermo en cantidad de 70-80% del grano limpio. Los ceros determinan el grado de pureza de la harina. Cuanto mayor es el número de ceros, mayor es el refinamiento.

Harina no tradicional: el producto obtenido de la molienda de un alimento diferente al grano de trigo y que sea apto para el consumo humano.

Definición operacional

Harina: Para elaborar el pan tradicional se utilizó 100% de harina de trigo junto con los otros ingredientes del pan (agua, levadura, aceite, sal), siguiendo los procedimientos normales de preparación de una masa panaria:

Tabla N°4 - Ingrediente para elaborar el pan

- Harina de trigo 000 500g
- Agua tibia 350ml
- Aceite de girasol 20cc
- Levadura seca 10g
- Sal 5g
- Azúcar 15g

Fuente: Propia

Tabla N°5 - Procedimiento para elaborar el pan

- Pesaje de los ingredientes (harina, agua, levadura, azúcar, aceite, sal)
- Activar levadura; mezclar en un vaso la levadura, con dos cucharaditas tipo té de azúcar, y 100 ml de agua tibia.
- Colocar en un bowl los 500g de harina, la sal, azúcar. Mezclarlo y formar una corona.
- Colocar en el centro de la corona la levadura activada.
- Agregar las dos cucharadas de aceite junto con el resto del agua de a poco, integrando con espátula de plástico todo.
- Formar una masa ligera, blanda. Bolear o redondear la masa.
- Tapar y dejar reposar en un lugar cálido durante una hora.
- Desgasificar la masa y disponer sobre molde apto para horno aceitado.
- Hornear en horno precalentado a 200 grados. Aproximadamente 30 minutos.

Fuente: Propia

Harina no tradicional: Para elaborar los panes no tradicionales se utilizó un 40% de las harinas de sustitución en cada caso (harina de garbanzo y harina de quinoa), reemplazando este porcentaje de harina de trigo.

Es decir que el resto de ingredientes (sal, azúcar, levadura, aceite y agua) fueron los mismos. Además los procedimientos; pesaje, mezcla, leudado, moldeado, horneado y el tiempo de elaboración fueron iguales.

H2: Valor proteico. Harina y harina no tradicional.

Definición conceptual

Proteínas: El término proteína deriva del griego "proteos" (lo primero, lo principal) y habla de su gran importancia para los seres vivos. Su gran importancia biológica reside, más que en su abundancia en la materia viva, en el elevado número de funciones biológicas que desempeñan. Mucho se sabe ahora sobre las proteínas individuales que se hallan en diversos alimentos, su contenido de aminoácidos y por lo tanto, su cantidad y calidad. Algunos tienen una mejor mezcla de aminoácidos que otros, y por esto se dice que son de un valor biológico más alto. (Rainieri, 2019)

Harina: Con la denominación de Harina, sin otro calificativo, se entiende el producto obtenido de la molienda del endospermo del grano de trigo que responda a las exigencias de éste. Las harinas tipificadas comercialmente con los calificativos: cuatro ceros (0000), tres ceros (000), dos ceros (00), cero (0), medio cero (medio 0), Harinilla de primera y Harinilla segunda, corresponderán a los productos que se obtienen de la molienda gradual y metódica del endospermo en cantidad de 70-80% del grano limpio. Los ceros determinan el grado de pureza de la harina. Cuanto mayor es el número de ceros, mayor es el refinamiento.

Harina no tradicional: el producto obtenido de la molienda de un alimento diferente al grano de trigo y que sea apta para el consumo humano y que sea apto para el consumo humano.

Definición operacional

Proteínas: El valor proteico de los diferentes panificados se evaluó tras desarrollar tablas de composición química de cada uno de ellos. Simplemente se sumó el contenido de proteínas de cada uno de los ingredientes utilizados en el proceso de elaboración, obteniendo la cantidad proteica del producto final. Para conocer la composición química de cada ingrediente se utilizó como tabla de referencia: "nutrinfo" con valores verificados.

Harina: Para elaborar el pan tradicional se utilizó 100% de harina de trigo junto con los otros ingredientes del pan (agua, levadura, aceite, sal), siguiendo los procedimientos normales de preparación de una masa panaria.

Harina no tradicional: Para elaborar los panes no tradicionales se utilizó un 40% de las harinas de sustitución en cada caso (harina de garbanzo y harina de quinoa), reemplazando este porcentaje de harina de trigo.

Es decir que el resto de ingredientes (sal, azúcar, levadura, aceite y agua) fueron los mismos. Además los procedimientos; pesaje, mezcla, leudado, moldeado, horneado y el tiempo de elaboración fueron iguales.

H3: Atributos sensoriales. Harina y harina no tradicional.

Definición conceptual

Atributos sensoriales: El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído” En general, los atributos sensoriales del pan se suelen agrupar en cuatro niveles: color, olor, textura y sabor (Kihlberg 2004).

Harina: Con la denominación de Harina, sin otro calificativo, se entiende el producto obtenido de la molienda del endospermo del grano de trigo que responda a las exigencias de éste. Las harinas tipificadas comercialmente con los calificativos: cuatro ceros (0000), tres ceros (000), dos ceros (00), cero (0), medio cero (medio 0), Harinilla de primera y Harinilla segunda, corresponderán a los productos que se obtienen de la molienda gradual y metódica del endospermo en cantidad de 70-80% del grano limpio. Los ceros determinan el grado de pureza de la harina. Cuanto mayor es el número de ceros, mayor es el refinamiento.

Harina no tradicional: el producto obtenido de la molienda de un alimento diferente al grano de trigo y que sea apta para el consumo humano.

Definición operacional

Atributos sensoriales: A pesar de que los atributos sensoriales (color, sabor, textura y olor) son variables individuales, se las analizó de forma global ya que se quiso conocer en los panes elaborados reemplazando 40% de harina de trigo si los atributos sensoriales difieren de manera general con los del pan elaborado 100% con harina de trigo.

Para aceptar la hipótesis de investigación, es decir que los atributos sensoriales del pan de harina de quinoa y harina de garbanzo eran diferentes de los atributos sensoriales del pan de harina de trigo, se determinó que al menos 4 de los 6 atributos medidos debían aceptar la hipótesis de investigación (chi cuadrado obtenido mayor al chi cuadrado teórico).

Para evaluar operativamente, se ofreció a cada degustador una muestra de 25 g de cada uno de los panes, numerados como A, B, C según su composición; junto a un vaso de 80 ml de agua potable. Se le pidió que luego de probar cada bocado, enjuague su boca con un trago de agua. Cada degustador además contó con una planilla en la que debió completar con una X, con su impresión respecto a los diferentes atributos.

Tabla N°6 - Test Organoléptico

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS	MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C
TEXTURA BUCAL	A) SUAVE		
	B) CRUJIENTE		
	C) HUMEDO		
TEXTURA TACTO	A) ESPONJOSO		
	B) COMPACTO		
	C) ELASTICO		
SABOR	A) DULCE		
	B) AMARGO		
	C) ACIDO		
COLOR CORTEZA	A) BLANCA		
	B) OPACA		
	C) DORADA		
COLOR MIGA	A) BLANCA		
	B) CREMA		
	C) AMARILLENTA		
OLOR	A) FUERTE		
	B) TIPICO		
	C) EXTRAÑO		

Fuente: Propia

Harina: Para elaborar el pan tradicional se utilizó 100% de harina de trigo junto con los otros ingredientes del pan (agua, levadura, aceite, sal), siguiendo los procedimientos normales de preparación de una masa panaria.

Harina no tradicional: Para elaborar los panes no tradicionales se utilizó un 40% de las harinas de sustitución en cada caso (harina de garbanzo y harina de quinoa), reemplazando este porcentaje de harina de trigo.

Es decir que el resto de ingredientes (sal, azúcar, levadura, aceite y agua) fueron los mismos. Además los procedimientos; pesaje, mezcla, leudado, moldeado, horneado y el tiempo de elaboración fueron iguales.

H4: Preferencia. Harina y harina no tradicional

Definición conceptual

Preferencia: inclinarse, querer, anteponer, escoger, seleccionar, elegir. Permite señalar la primacía que una persona le atribuye, en este caso, a tres productos elaborados con diferentes harinas. Dicha preferencia puede surgir por diferentes motivos como el valor, los intereses personales o la cultura culinaria.

Harina: Con la denominación de Harina, sin otro calificativo, se entiende el producto obtenido de la molienda del endospermo del grano de trigo que responda a las exigencias de éste. Las harinas tipificadas comercialmente con los calificativos: cuatro ceros (0000), tres ceros (000), dos ceros (00), cero (0), medio cero (medio 0), Harinilla de primera y Harinilla segunda, corresponderán a los productos que se obtienen de la molienda gradual y metódica del endospermo en cantidad de 70-80% del grano limpio. Los ceros determinan el grado de pureza de la harina. Cuanto mayor es el número de ceros, mayor es el refinamiento.

Harina no tradicional: el producto obtenido de la molienda de un alimento diferente al grano de trigo y que sea apta para el consumo humano.

Definición operacional

Preferencia: la preferencia se midió a través de una prueba afectiva, clasificada como Prueba de preferencia. Aquí simplemente se desea conocer si los participantes prefieren una cierta muestra sobre otra. La prueba es muy sencilla y consiste en pedirle al juez que diga cuál de las tres muestras prefiere. En la prueba los participantes fueron no entrenados. En la prueba se les proporcionó a los panelistas muestras de 25 g de los 3 panes evaluados junto con un

vaso de agua para enjuagarse la boca entre muestras, las cuales serán identificadas con letras (A, B,C). Se llevaron a cabo diferentes sesiones de evaluación en un mismo día, y en cada sesión se les explicó a los consumidores el procedimiento para probar las muestras y reportar su calificación. Los consumidores expresaron su respuesta en el cuestionario, teniendo como posibles categorías al pan tradicional, el pan de garbanzo y el pan de quinoa pero estando estos codificados con números A, B,C . (Anexo 1)

Tabla N°7: Prueba de preferencia

Frente a usted hay 3 muestras (A – B – C) obtenidos a partir de 3 tipos de harinas diferentes, que usted debe ordenar de forma decreciente de acuerdo al grado de preferencia. Cada muestra debe ser ubicada únicamente en un casillero.	
Orden de las muestras	Grado de preferencia
La más preferida	1
	2
La menos preferida	3
Comentarios	

Fuente: Propia

Harina: Para elaborar el pan tradicional se utilizó 100% de harina de trigo junto con los otros ingredientes del pan (agua, levadura, aceite, sal), siguiendo los procedimientos normales de preparación de una masa panaria.

Harina no tradicional: Para elaborar los panes no tradicionales se utilizó un 40% de las harinas de sustitución en cada caso (harina de garbanzo y harina de quinoa), reemplazando este porcentaje de harina de trigo.

Es decir que el resto de ingredientes (sal, azúcar, levadura, aceite y agua) fueron los mismos. Además los procedimientos; pesaje, mezcla, leudado, moldeado, horneado y el tiempo de elaboración fueron iguales.

3.7 Instrumentos para la selección de datos

Fabricación de pan: para poder elaborar los panes el primer paso fue estandarizar las recetas. Es importante la estandarización del procedimiento a fin de tener los menores errores posibles en las medidas al momento de realizar el procedimiento.

Para la formulación del pan se hicieron diferentes ensayos mezclando harina de trigo y harina de quinua o harina de garbanzo para luego, encontrar la mejor sustitución de estos productos teniendo en cuenta su valor nutritivo y el volumen del producto final.

1) Receta de productos elaborados

Tabla N°8: Ingredientes para la elaboración de pan

-Harina de trigo 000 500g
-Agua tibia 350ml
-Aceite de girasol 20cc
-Levadura seca 10g
-Sal 5g
-Azúcar 15g

Fuente: Propia

Tabla N°9: Procedimiento para la elaboración de pan

Pesaje de los ingredientes (harina, agua, levadura, azúcar, aceite, sal)
-Activar levadura; mezclar en un vaso la levadura, con dos cucharaditas tipo té de azúcar, y 100 ml de agua tibia.
-Colocar en un bowl los 500g de harina, la sal, azúcar. Mezclarlo y formar una corona.
-Colocar en el centro de la corona la levadura activada.
-Agregar las dos cucharadas de aceite junto con el resto del agua de a poco, integrando con espátula de plástico todo.
-Formar una masa ligera, blanda. Bolear o redondear la masa.
-Tapar y dejar reposar en un lugar cálido durante una hora.
-Desgasificar la masa y disponer sobre molde apto para horno aceitado.
-Hornear en horno precalentado a 200 grados. Aproximadamente 30 minutos.

Fuente: Propia

Pan de Quinoa y Garbanzo:

Para la elaboración de los panes con harinas no tradicionales, se sustituye un 40% de harina de trigo 000, en un caso por harina de garbanzo y en el otro caso por harina de quinoa, siguiendo los mismos pasos mencionados en el procedimiento.

- 2) Cálculos para determinar valoración nutricional de cada uno de los panes elaborados.
- 3) Encuestas para recolectar información en cuanto a preferencia de los diferentes tipos de pan, y a sus características organolépticas.

Las encuestas estuvieron formadas por distintas partes:

- Parte 1: donde se indaga sobre la preferencia a través de una Prueba afectiva, clasificada como prueba de preferencia: En donde ellos expresan cual pan prefieren.
- Parte 2: en el cual se otorga un test organoléptico que consta de preguntas con opciones de respuestas cerradas, sobre cada uno de los atributos del pan. Se basa en poder conocer sobre las apreciaciones, por medio de los sentidos de los encuestados, sobre los tres productos elaborados.

En los anexos se encuentra cada apartado respectivamente.

3.8 Plan de análisis

Luego de encuestar a la muestra elegida, es decir, a los seleccionados entre los mayores de 18 años que concurrieron al gimnasio RC, en Yerba Buena, Tucumán durante el mes de abril de 2019. Los datos se los pasara a una matriz de datos utilizando Microsoft Excel, se organizará y presentará la información en tablas y gráficas.

Con respecto a las hipótesis 1 y 2, se procederá a realizar la comprobación objetiva a partir de los resultados obtenidos ya que no requieren de un análisis estadístico.

En cambio, teniendo en cuenta la naturaleza de las hipótesis 3 y 4; correlacionales, para realizar el análisis estadístico de los resultados se utilizará X^2 para dos variables.

Comprobación de hipótesis

Hipótesis 1: “Es factible desarrollar una receta de pan sustituyendo al 40% harina de trigo por harinas no tradicionales.”

Ho: No es factible desarrollar una receta de pan sustituyendo al 40% harina de trigo por harinas no tradicionales.

Al realizar exitosamente el proceso de panificación utilizando harina de garbanzo y/o quinoa al 40% y obtener los productos panificados se comprueba y acepta la hipótesis de investigación que consigna “Es factible desarrollar una receta de pan sustituyendo al 40% harina de trigo por harinas no tradicionales.” y se rechaza la hipótesis nula.

Hipótesis 2: “El panificado sustituido con harina de garbanzo presenta el mejor valor proteico con respecto al panificado de trigo y de quinoa sustituido al 40%”.

Ho: “El panificado sustituido con harina de garbanzo no presenta el mejor valor proteico con respecto al panificado de trigo y quinoa sustituido al 40%”

Luego de realizar un cuadro de composición química para cada pan y compararlos nutricionalmente, se obtuvo el porcentaje proteico de los productos. A partir de los resultados obtenidos:

- Pan de Trigo 11,3 % de proteínas
- Pan de Quinoa 12,2 % de proteínas
- Pan de Garbanzo 15,6 % de proteínas

Se confirma que $15,6\% > 11,3\%$ y que $15,6\% > 12,2\%$

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta la hipótesis de investigación que consigna que “El panificado sustituido con harina de garbanzo presenta el mejor valor proteico con respecto al panificado de trigo y quinoa sustituido al 40%”

Hipótesis 3: “Los atributos sensoriales de los panes que reemplazan parcialmente la harina de trigo difieren, de las masas elaboradas solo con dicha harina.”

Ho: “No existe relación entre los atributos sensoriales del pan y el tipo de harina utilizada”

Tabla N°10: Procedimiento para calcular X^2

Textura Bucal	fo	fe	fo - fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² / fe
Pan Quinoa Suave	28.00	24.66	3.34	11.16	0.45
Pan Trigo Suave	28.00	24.66	3.34	11.16	0.45
Pan Garbanzo Suave	18.00	24.66	-6.66	44.36	1.80
Pan Quinoa Crujiente	3.00	4.66	-1.66	2.76	0.59
Pan Trigo Crujiente	6.00	4.66	1.34	1.80	0.39
Pan Garbanzo Crujiente	5.00	4.66	0.34	0.12	0.02
Pan Trigo Húmedo	6.00	10.66	-4.66	21.72	2.04
Pan Garbanzo Húmedo	17.00	10.66	6.34	40.20	3.77
Total					9.77

Fuente: Propia

Fe:

- $(40 \times 74) : 120 = 24,66$
- $(40 \times 14) : 120 = 4,66$
- $(40 \times 32) : 120 = 10,66$

X^2 obtenido: 14,35

X^2 teórico: 9,49

GL: 4

Grado de confianza 95% (0,05)

X² teórico es menor que x² obtenido.

Tabla N°11: Procedimiento para calcular X²

Textura al Tacto	fo	fe	(fo-fe)	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² / fe
Pan Quinoa Esponjoso	8.00	14.60	-6.60	43.56	2.98
Pan Trigo Esponjoso	22.00	14.60	7.40	54.76	3.75
Pan Garbanzo Esponjoso	14.00	14.60	-0.60	0.36	0.02
Pan Quinoa Compacto	24.00	16.60	7.40	54.76	3.30
Pan Trigo Compacto	4.00	16.60	-12.60	158.76	9.56
Pan Garbanzo Compacto	21.00	16.60	4.40	19.36	1.17
Pan Quinoa Elástico	7.00	8.60	-1.60	2.56	0.30
Pan Trigo Elástico	14.00	8.60	5.40	29.16	3.39
Pan Garbanzo Elástico	5.00	8.60	-3.60	12.96	1.51
Total					25.98

Fuente: Propia

Fe:

- (40 x 44) :120= 14,66
- (40 x 49) :120= 16,60
- (40 x 26) :120= 8,60

X² obtenido: 25,98

X^2 teórico: 9,49

GL: 4

Grado de confianza 95% (0,05)

X2 teórico es menor que x2 obtenido.

Tabla N°12: Procedimiento para calcular X^2

Sabor	fo	fe	(fo-fe)	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² / fe
Pan Quinoa Dulce	10.00	19.33	-9.33	87.05	4.50
Pan Trigo Dulce	34.00	19.33	14.67	215.21	11.13
Pan Garbanzo Dulce	14.00	19.33	-5.33	28.41	1.47
Pan Quinoa Amargo	23.00	16.66	6.34	40.20	2.41
Pan Trigo Amargo	6.00	16.66	-10.66	113.64	6.82
Pan Garbanzo Amargo	21.00	16.66	4.34	18.84	1.13
Pan Quinoa Ácido	7.00	4.00	3.00	9.00	2.25
Pan Trigo Ácido	0.00	4.00	-4.00	16.00	4.00
Pan Garbanzo Ácido	5.00	4.00	1.00	1.00	0.25
Total					33.97

Fuente: Propia

Fe:

- $(40 \times 58) : 120 = 19,33$
- $(40 \times 50) : 120 = 16,66$
- $(40 \times 12) : 120 = 4$

X^2 obtenido: 33,97

X^2 teórico: 9,49

GL: 4

Grado de confianza 95% (0,05)

X^2 teórico es menor que x^2 obtenido.

Tabla N°13: Procedimiento para calcular X^2

Color corteza	fo	fe	(fo-fe)	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² / fe
Pan Quinoa Dorado	7.00	22.33	-15.33	235.01	10.52
Pan Trigo Dorado	30.00	22.33	7.67	58.83	2.63
Pan Garbanzo Dorado	30.00	22.33	7.67	58.83	2.63
Pan Quinoa Blanco	0.00	6.00	-6.00	36.00	6.00
Pan Trigo Blanco	10.00	6.00	4.00	16.00	2.67
Pan Garbanzo Blanco	8.00	6.00	2.00	4.00	0.67
Pan Quinoa Opaco	33.00	11.66	21.34	455.40	39.06
Pan Trigo Opaco	0.00	11.66	-11.66	135.96	11.66
Pan Garbanzo Opaco	2.00	11.66	-9.66	93.32	8.00
Total					83.85

Fuente: Propia

Fe:

- $(40 \times 67) : 120 = 22,33$

- $(40 \times 18) : 120 = 6$
- $(40 \times 35) : 120 = 11,66$

χ^2 obtenido: 83,85

χ^2 teórico: 9,49

GL: 4

Grado de confianza 95% (0,05)

χ^2 teórico es menor que χ^2 obtenido.

Tabla N°14: Procedimiento para calcular χ^2

Color miga	fo	fe	(fo-fe)	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² / fe
Pan Quinoa Blanca	0.00	11.00	-11.00	121.00	11.00
Pan Trigo Blanca	33.00	11.00	22.00	484.00	44.00
Pan Garbanzo Blanca	0.00	11.00	-11.00	121.00	11.00
Pan Quinoa Amarillenta	32.00	15.66	16.34	267.00	17.05
Pan Trigo Amarillenta	0.00	15.66	-15.66	245.24	15.66
Pan Garbanzo Amarillenta	15.00	15.66	-0.66	0.44	0.03
Pan Quinoa Crema	8.00	13.33	-5.33	28.41	2.13
Pan Trigo Crema	7.00	13.33	-6.33	40.07	3.01
Pan Garbanzo Crema	25.00	13.33	11.67	136.19	10.22
Total					114.09

Fuente: Propia

Fe:

- $(40 \times 33) : 120 = 11$
- $(40 \times 47) : 120 = 15,66$
- $(40 \times 40) : 120 = 13,33$

X^2 obtenido: 114,09

X^2 teórico: 9,49

GL: 4

Grado de confianza 95% (0,05)

X^2 teórico es menor que x^2 obtenido.

Tabla N°15: Procedimiento para calcular X^2

Olor	fo	fe	(fo-fe)	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² / fe
Pan Quinoa Típico	22.00	25.33	-3.33	11.09	0.44
Pan Trigo Típico	34.00	25.33	8.67	75.17	2.97
Pan Garbanzo Típico	20.00	25.33	-5.33	28.41	1.12
Pan Quinoa Extraño	8.00	7.00	1.00	1.00	0.14
Pan Trigo Extraño	5.00	7.00	-2.00	4.00	0.57
Pan Garbanzo Extraño	8.00	7.00	1.00	1.00	0.14
Pan Quinoa Fuerte	10.00	7.66	2.34	5.48	0.71
Pan Trigo Fuerte	1.00	7.66	-6.66	44.36	5.79
Pan Garbanzo Fuerte	12.00	7.66	4.34	18.84	2.46
Total					14.35

Fuente: Propia

Fe:

- $(40 \times 76) : 120 = 25,33$
- $(40 \times 21) : 120 = 7$
- $(40 \times 23) : 120 = 7,66$

X² obtenido: 14,35

X² teórico: 9,49

GL: 4

Grado de confianza 95% (0,05)

X² teórico es menor que x² obtenido.

A partir de los datos obtenidos de las encuestas sobre los atributos sensoriales en los diferentes tipos de pan, se realizó una prueba de chi cuadrado donde se escogió un grado de confianza del 95%, siendo el grado de libertad 4. Se obtuvo como resultado un chi cuadrado obtenido mayor al chi cuadrado teórico, por lo tanto, se rechaza la hipótesis de nulidad que consigna que no hay relación entre los atributos sensoriales del pan y el tipo de harina utilizada. Es decir, el tipo de harina utilizada si influye sobre los atributos sensoriales del pan.

Hipótesis 4: “Son preferidos los panes que sustituyen parcialmente la harina de trigo por dos diferentes harinas no tradicionales”

- Ho: “No existe relación entre la preferencia a los panes y el tipo de harina utilizada”

Se realizó una prueba de χ^2 con un grado de libertad 2, con un nivel de significación de 0,05.

Tabla N°16: Procedimiento para calcular X²

Preferencia	fo	fe	(fo-fe)	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² / fe
Pan Quinoa	8	13,3	-5,3	28,09	2,11
Pan Trigo	16	13,3	2,7	7,29	0,54
Pan Garbanzo	16	13,3	2,7	7,29	0,54
Total					3,9

Fuente: Propia

Fe: 40/3 13,3

X² obtenido: 3,19

X² teórico: 5,99

GL: 2

Grado de confianza 95% (0,05)

X² teórico es mayor que x² obtenido.

A partir de los datos obtenidos de las encuestas sobre la preferencia por un tipo de pan, se realizó una prueba de chi cuadrado donde se escogió un grado de confianza del 95%, siendo el grado de libertad 2. Se obtuvo como resultado un chi cuadrado obtenido menor al chi cuadrado teórico, por lo tanto, se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la hipótesis de nulidad que consigna que no existe relación entre la preferencia a los panes y el tipo de harina utilizada.

RESULTADOS

4.1 Productos elaborados

Para llevar a cabo el trabajo, se elaboraron tres tipos de panes. Uno de ellos fue elaborado de manera tradicional, utilizando harina de trigo (Figura N°1). Los otros dos panes sustituyeron un 40% de harina de trigo en un caso por harina de quinoa (Figura N°2) y en el otro caso por harina de garbanzo (Figura N°3).

Imagen N°1 - Pan de Trigo



Fuente: Propia

Imagen N°2 - Pan de Quinoa



Fuente: Propia

Imagen N°3 - Pan de Garbanzo



Fuente: Propia

4.2 Proceso de estandarización:

La estandarización se obtuvo después de realizar varios ensayos, cambiando las cantidades de sustitución observando así su comportamiento en el producto final. Es decir, para poder elaborar productos aceptables el primer paso fue realizar mezclas de harina de trigo con las harinas no tradicionales hasta encontrar el máximo de sustitución en donde el pan siga conservando las características deseables propias del pan y al mismo tiempo haya una diferencia significativa en el valor nutricional del producto final.

De acuerdo a las mezclas de harina de trigo con las harinas no tradicionales que se efectuaron, se determinó que el porcentaje más adecuado de sustitución corresponde a un 40%. Con este porcentaje el pan conservó buenas condiciones de panificación y además mejoró su perfil nutricional.

Imagen N°4 - Producto con sustitución mayor al 40%



Fuente: Propia

En la Figura N°4 se observa un pan elaborado con 40% de harina de trigo y 60% de harina no tradicional obteniéndose un producto final compacto, pálido y de poco volumen.

Con valores mayores a lo estandarizado, se desarrolló una masa pegajosa difícil de trabajar dando como resultado un pan crudo, pálido y de poco volumen.

La segunda etapa una vez realizada la sustitución, fue llevar a cabo el pesaje de cada ingrediente para luego elaborar panes con el mínimo margen de error.

Pesaje de los materiales:

Imagen N°5 - Agua



Fuente: Propia

Imagen N°6 - Azúcar



Fuente: Propia

Imagen N°7 - Levadura



Fuente: Propia

Imagen N° 8 - Harina 000



Fuente: Propia

Imagen N°9 - Harina de Garbanzo



Fuente: Propia

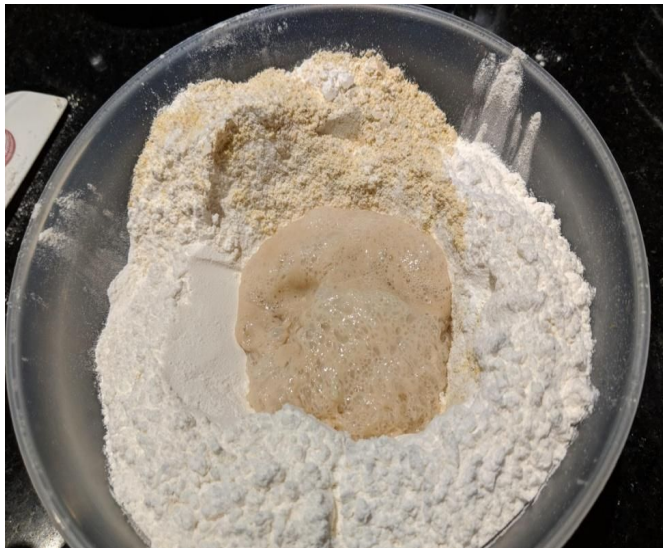
La última etapa fue seguir paso a paso el procedimiento de elaboración de pan obteniendo los productos esperados.

Imagen N°10 - Mezcla de Harinas



Fuente: Propia

Imagen N° 11 - Mezcla de harinas con levadura activada



Fuente: Propia

Imagen N° 12 - Leudado



Fuente: Propia

Imagen N°13 - Leudado



Fuente: Propia

Imagen N°14 - Moldeado



Fuente: Propia

Imagen N°15 - Horneado



Fuente: Propia

Imagen N°16 - Presentación del producto: Pan de harina de garbanzo



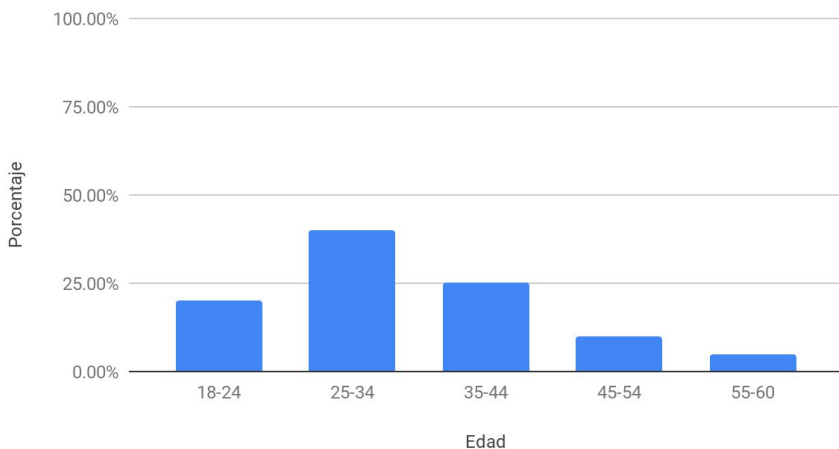
Fuente: Propia

4.3 Resultados de las encuestas

4.3.1 Características socioculturales

Edad: El gráfico N°1 muestra la distribución porcentual de las personas encuestadas, según edad, el 40% tienen, entre 25-34 años.

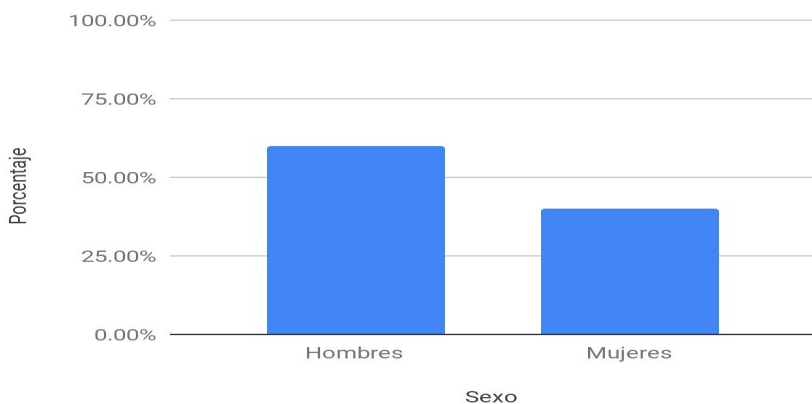
Gráfico N°1 Distribución porcentual de las personas encuestadas (N = 40), según edad (años).



Fuente: Propia

Sexo: se determinó que el 60% de los encuestados son hombres (n=24)

Gráfico N°2 Distribución porcentual de las personas encuestadas (N = 40), según sexo.



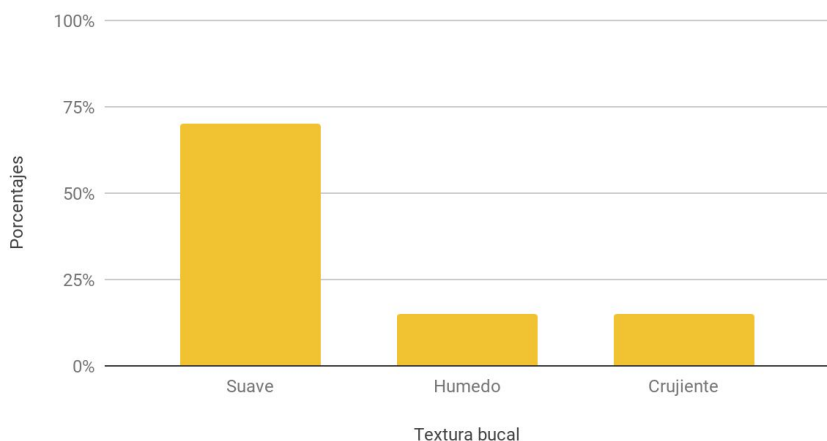
Fuente: Propia

4.3.2 Características organolépticas de los panes elaborados

4.3.2.1 Pan de trigo

Textura bucal: el 70% de los encuestados respondió que la textura bucal del pan era suave (N=28) .

Gráfico N°3 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto a la textura bucal del pan de trigo.



Fuente: Propia

Textura al tacto: con respecto a esta característica, el 55% de los encuestados respondió que la textura al tacto era esponjosa (N=22).

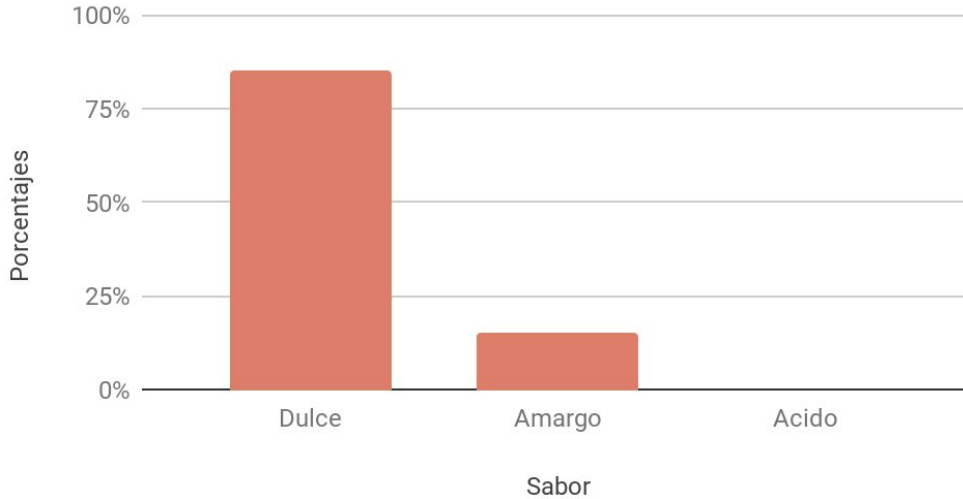
Gráfico N°4 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto a la textura al tacto del pan de trigo.



Fuente: Propia

Sabor: de los 40 encuestados, el 85% respondió que el sabor era dulce(N=34) .

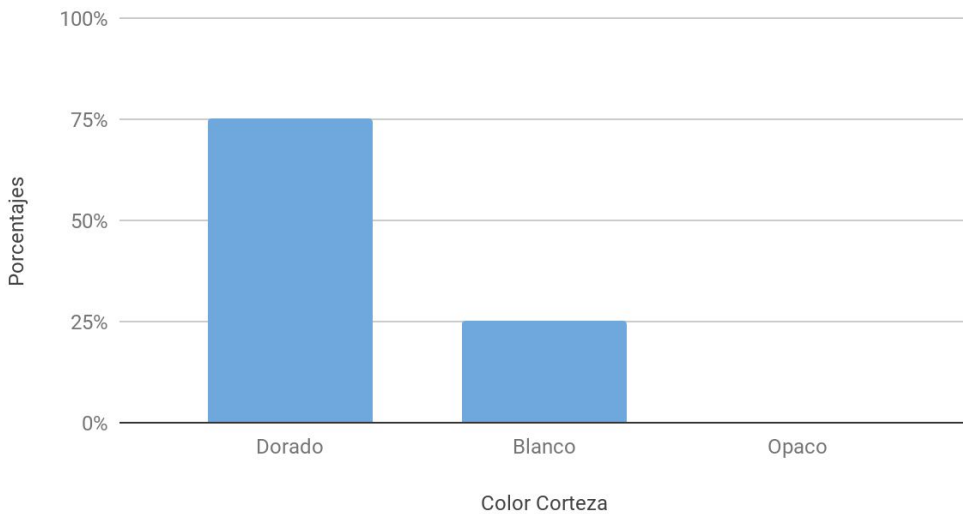
Gráfico N°5 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto al sabor del pan de trigo.



Fuente: Propia

Color corteza: el 75% de los encuestados respondieron que el color de la corteza era dorado (N=30)

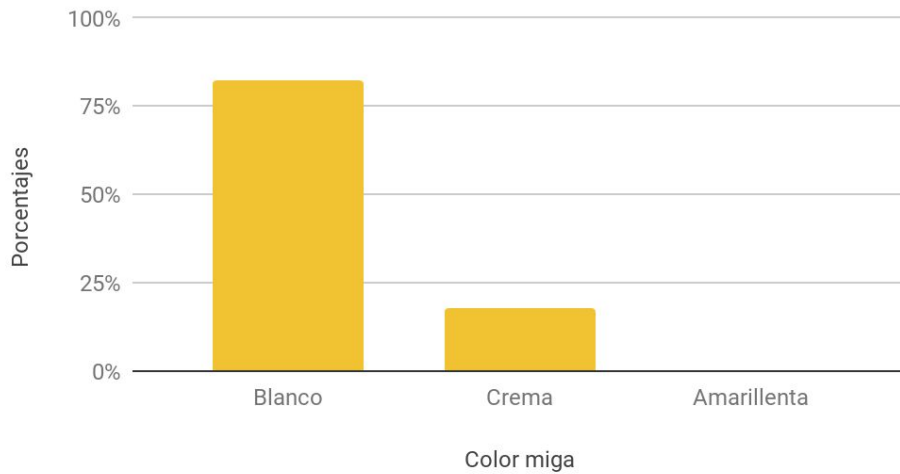
Gráfico N°6 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto al color de la corteza pan de trigo.



Fuente: Propia

Color miga: el 83% de las personas encuestadas encontró al color de la miga como blanco (N=33).

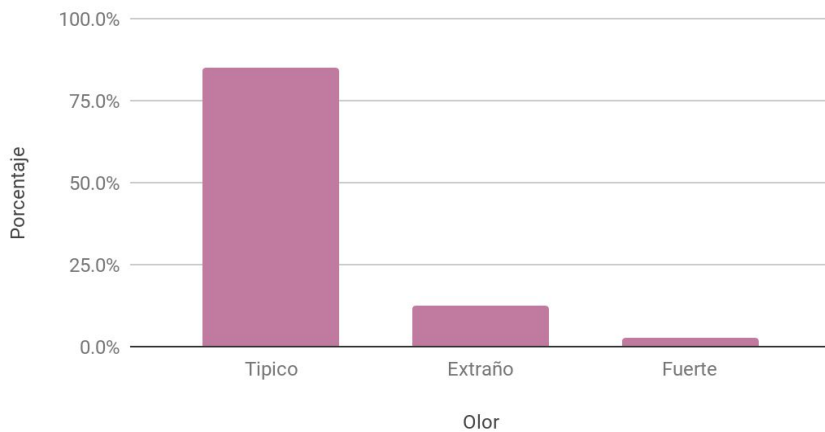
Gráfico N°7 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto al color de la miga del pan de trigo.



Fuente: Propia

Olor: el 85% de las personas encuestadas respondieron que el olor del pan era típico (N=34).

Gráfico N°8 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto al olor del pan de trigo.

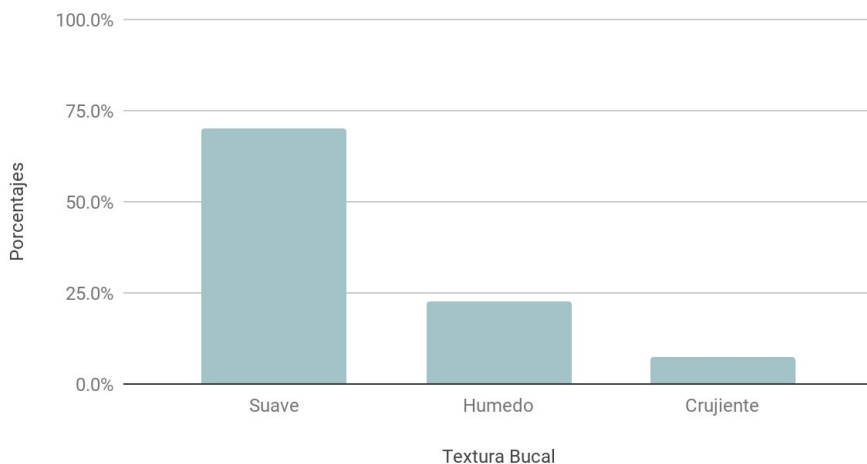


Fuente: Propia

4.3.2.2 Pan de quinoa

Textura bucal: con respecto a esta característica, el 70% de los participantes encontró la textura bucal como suave (N=28).

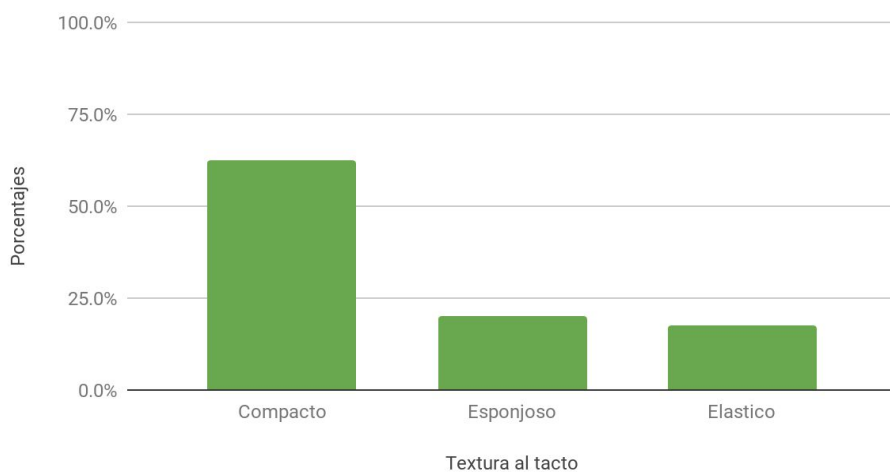
Gráfico N°9 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto a la textura bucal del pan de quinoa.



Fuente: Propia

Textura al tacto: el 62,5% de los encuestados respondieron compacto (N=25).

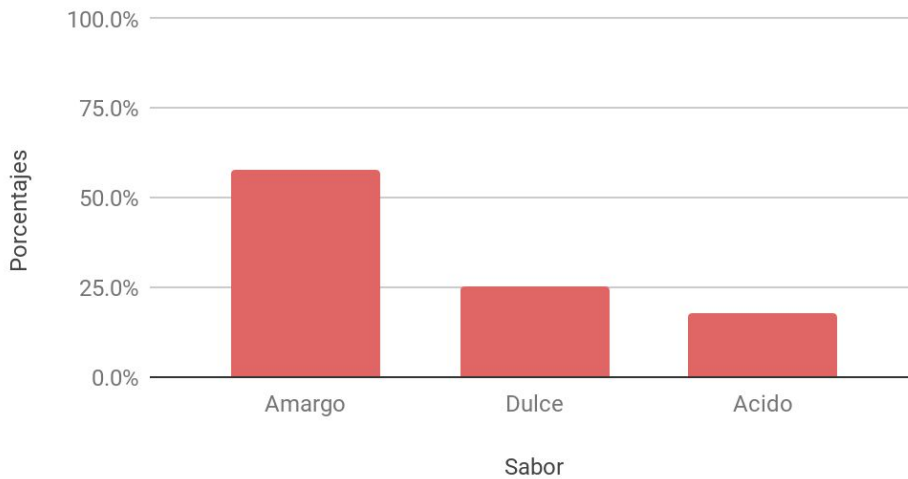
Gráfico N°10 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto a la textura al tacto del pan de quinoa.



Fuente: Propia

Sabor: de los 40 encuestados, el 57,5% de respondieron que el sabor era amargo (N=23).

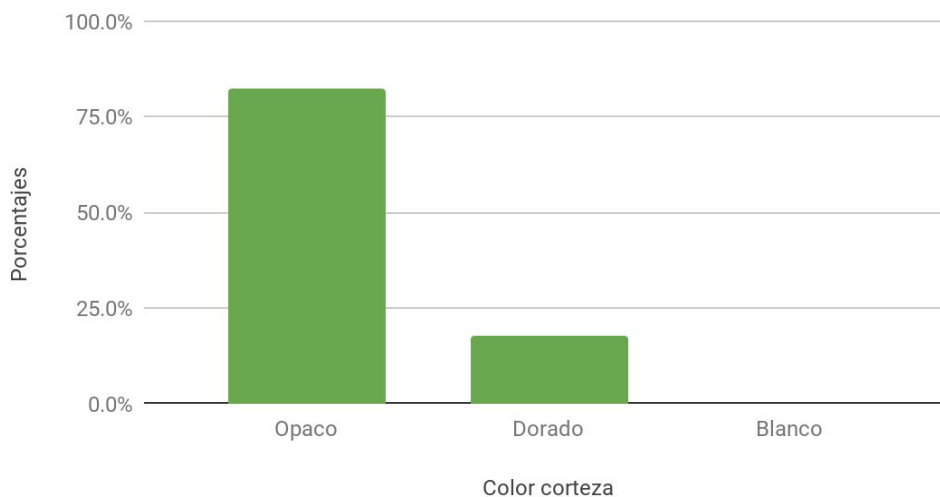
Gráfico N°11 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto al sabor del pan de quinoa.



Fuente: Propia

Color corteza: en la encuesta realizada, los participantes coincidieron en un 82,5% en que la corteza del pan de quinoa era opaca (N=33).

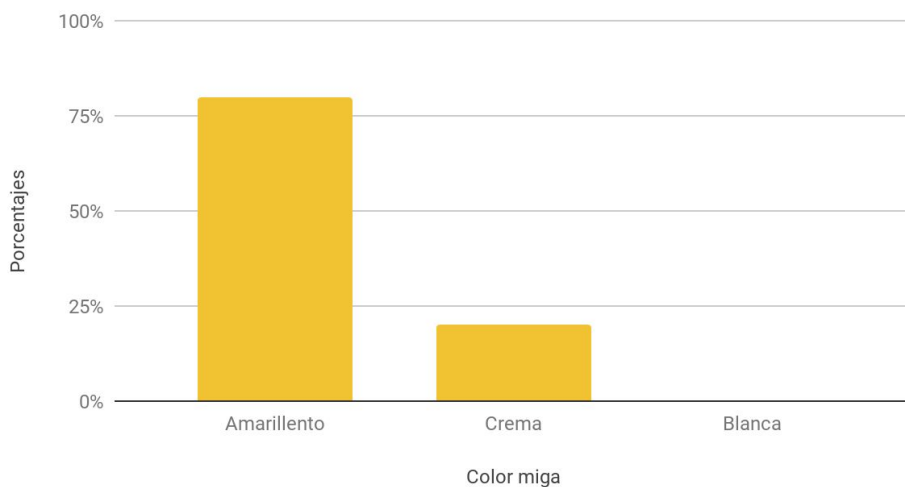
Gráfico N°12 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto al color de corteza del pan de quinoa.



Fuente: Propia

Color miga: una vez realizada la encuesta, se observó que el 80% de los encuestados respondieron que el color de la miga era amarillento (N=32).

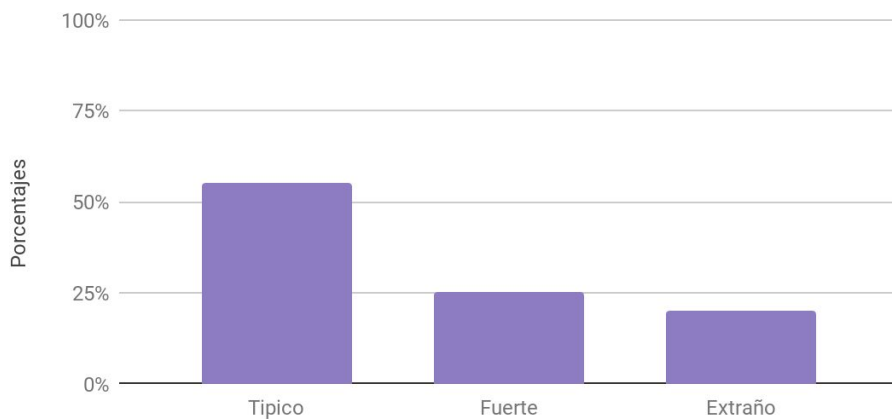
Gráfico N°13 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto al color de la miga del pan de quinoa.



Fuente: Propia

Olor: de los 40 encuestados, el 55% respondieron que el olor del pan de quinoa era típico (N=22).

Gráfico N°14 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto al olor del pan de quinoa.

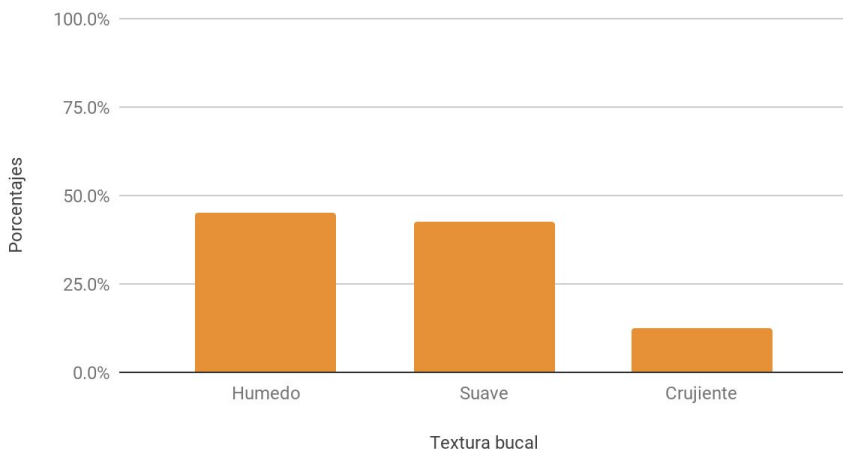


Fuente: Propia

4.3.2.3 Pan de Garbanzo

Textura bucal: con respecto a esta categoría, el 45% respondió húmedo (N=18).

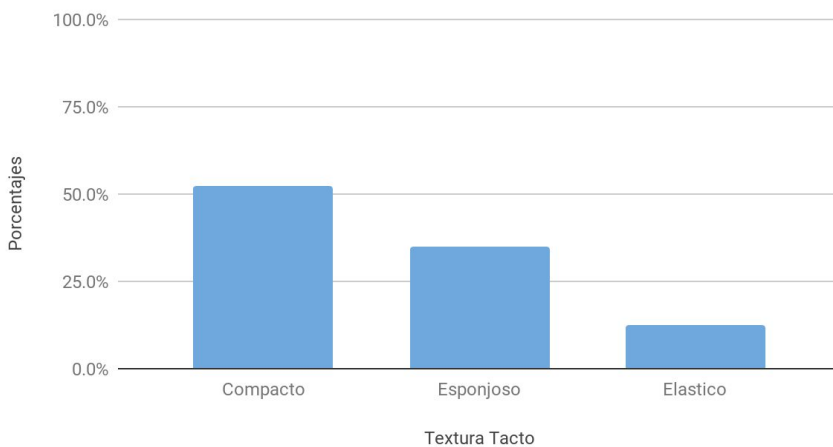
Gráfico N°15 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto a la textura bucal del pan de garbanzo.



Fuente: Propia

Textura al tacto: el 52,5% de los encuestados respondió que la textura al tacto del pan de garbanzo era compacta (N=21).

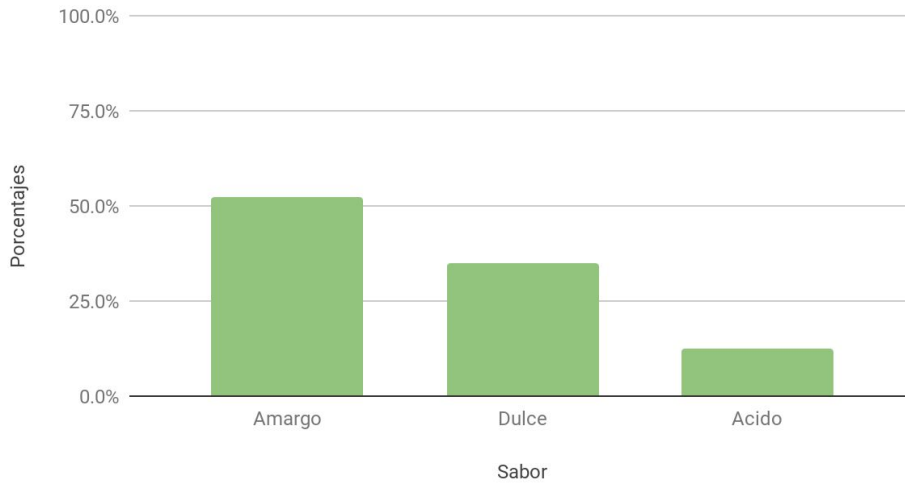
Gráfico N°16 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto a la textura al tacto del pan de garbanzo.



Fuente: Propia

Sabor: el 52,5% de los participantes respondió que el sabor era amargo (N=21).

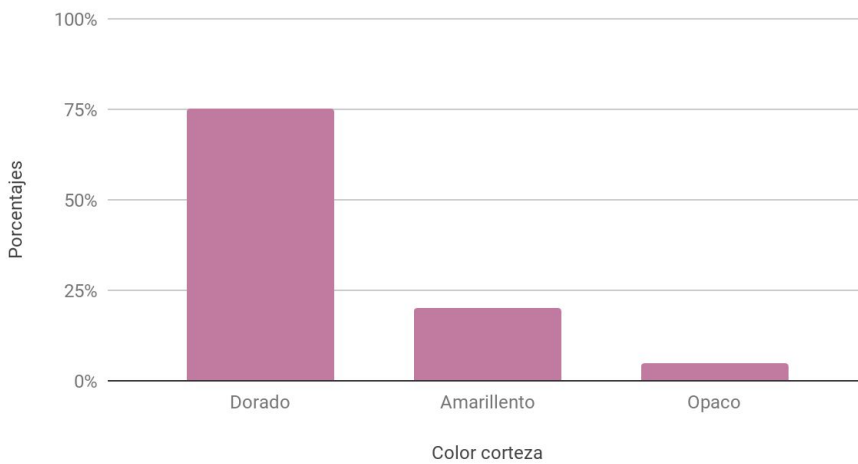
Gráfico N°17 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto al sabor del pan de garbanzo.



Fuente: Propia

Color corteza: del total de los encuestados, el 75% coincidió en que el color de la corteza era dorado (N=30).

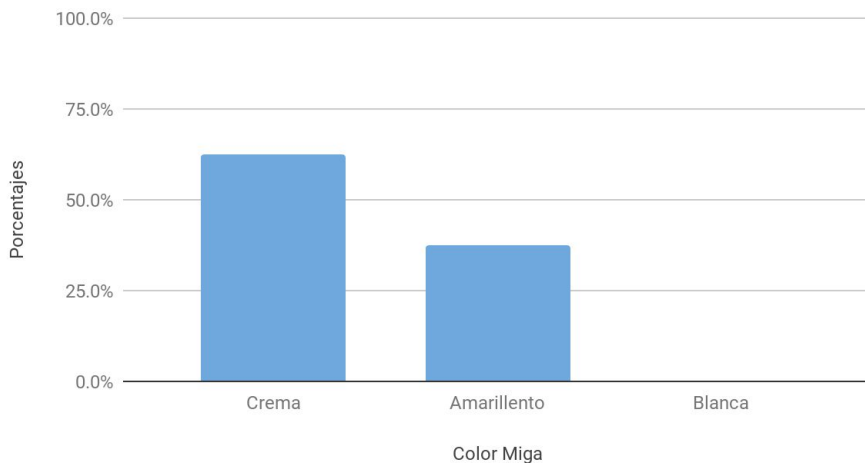
Gráfico N°18 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto al color de la corteza del pan de garbanzo.



Fuente: Propia

Color miga: el 62,5% de los encuestados eligieron como opción el color crema (N=25).

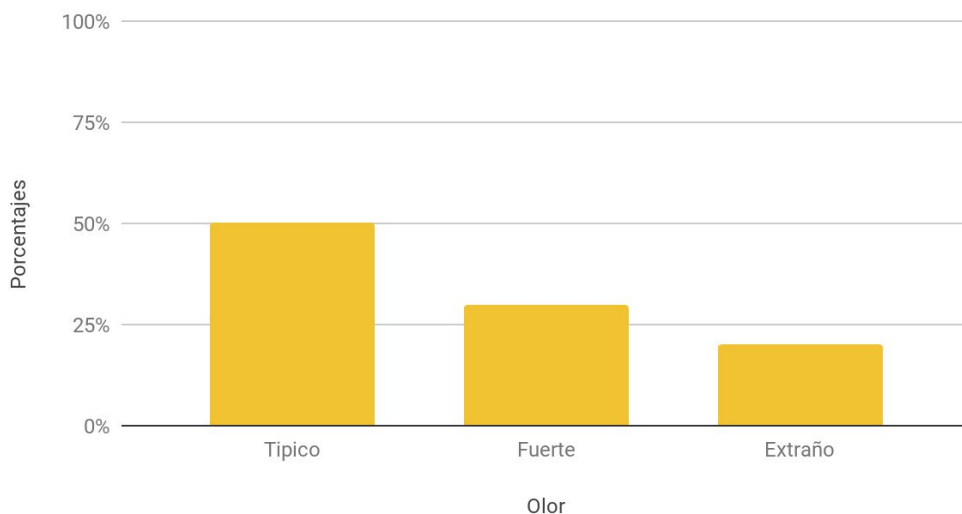
Gráfico N°19 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto al color de la miga del pan de garbanzo.



Fuente: Propia

Olor: la mitad de los participantes, es decir, el 50% de ellos describió el olor del pan de garbanzo como un olor típico (N=20).

Gráfico N°20 Distribución porcentual de las respuestas de los encuestados (N=40) respecto al olor del pan de garbanzo.



Fuente: Propia

4.4 Valoración nutricional teórica de los productos elaborados

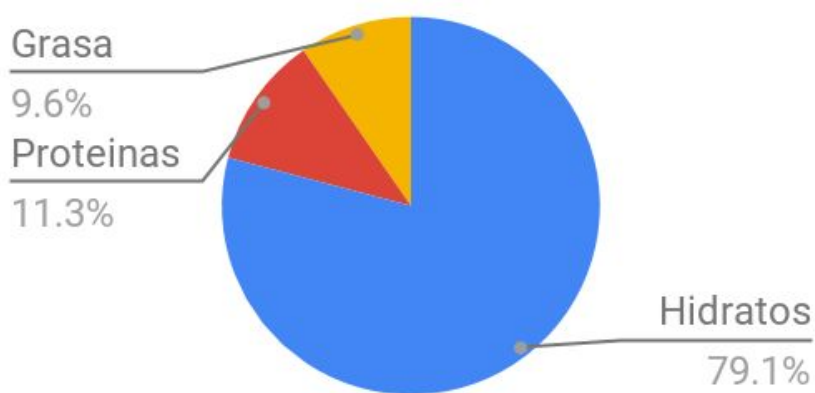
Se realizó la valoración nutricional cada 100 gramos de los diferentes tipos de panes elaborados en base a cada harina utilizada y al resto de ingredientes empleados. El valor calórico de cada ingrediente se obtuvo de una página; “.nutrinfo” con tablas de composición química con valores verificados.

Tabla N°17 - Valoración nutricional del pan de harina de trigo. (100g)

	HIDRATOS	PROTEÍNAS	GRASAS	FIBRA
HARINA DE TRIGO	42.4	5.9	0	1.8
LEVADURA	0.5	0.5	0.05	0.11
ACEITE	0	0	2.4	0
AZÚCAR	1.8	0	0	0
AGUA	0	0	0	0
TOTAL GRAMOS	44.7	6.4	2.45	1.9
TOTAL KCAL	178.8	25.6	21.7	

Fuente: Propia

Gráfico N°21 : Valoración nutricional del Pan de Trigo



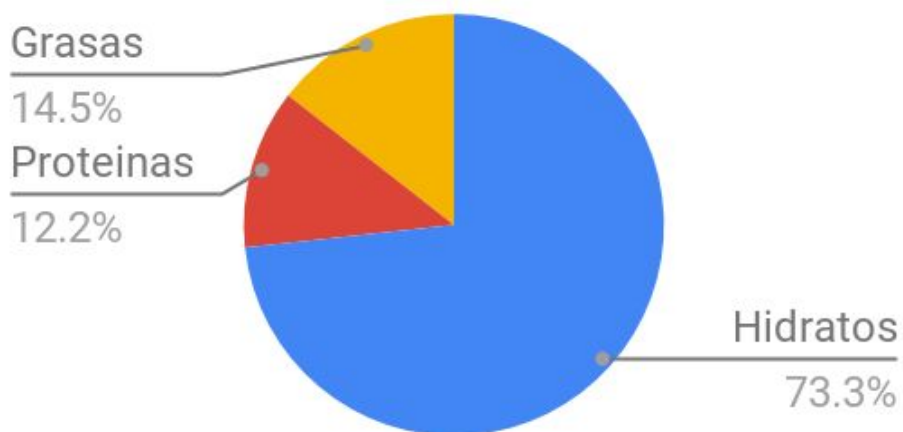
Fuente: Propia

Tabla N°18 - Valoración nutricional del pan de harina de quinoa.(100 g)

	HIDRATOS	PROTEÍNAS	GRASAS	FIBRA
HARINA TRIGO	25.4	3.5	0	1.1
HARINA QUINOA	14.6	3	1.3	0.7
LEVADURA	0.5	0.5	0.05	0.11
ACEITE	0	0	2.4	0
AZÚCAR	1.8	0	0	0
AGUA	0	0	0	0
TOTAL GRAMOS	42.3	7	3.75	2
TOTAL KCAL	169.2	28	33.2	

Fuente: Propia

Gráfico N°22 Valoración nutricional del Pan de Quinoa



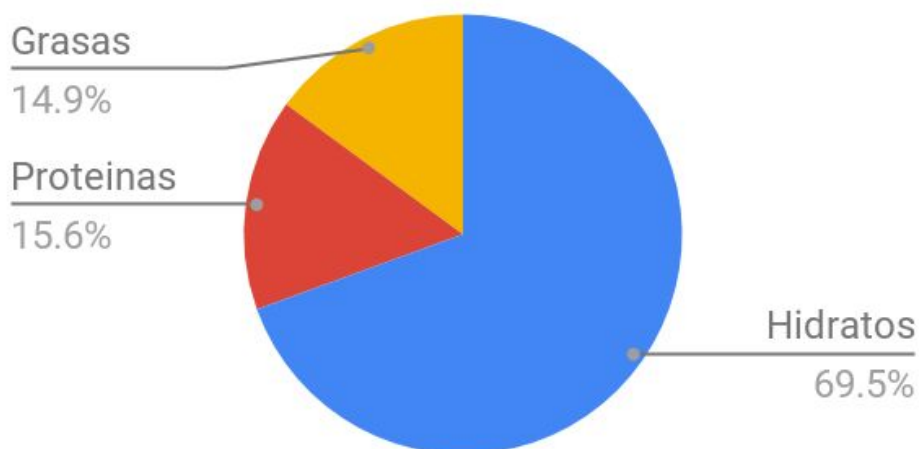
Fuente: Propia

Tabla 19- . Valoración nutricional del pan de harina de garbanzo.(100 g)

	HIDRATOS	PROTEÍNAS	GRASAS	FIBRA
HARINA TRIGO	25.4	3.5	0	1.1
HARINA GARBANZO	13.6	5.3	1.5	2.5
LEVADURA	0.5	0.5	0.05	0.11
ACEITE	0	0	2.4	0
AZÚCAR	1.8	0	0	0
AGUA	0	0	0	0
TOTAL GRAMOS	41.3	9.3	4	3.6
TOTAL KCAL	165.2	37.2	36	

Fuente: Propia

Gráfico N°23 Valoración nutricional del Pan de Garbanzo

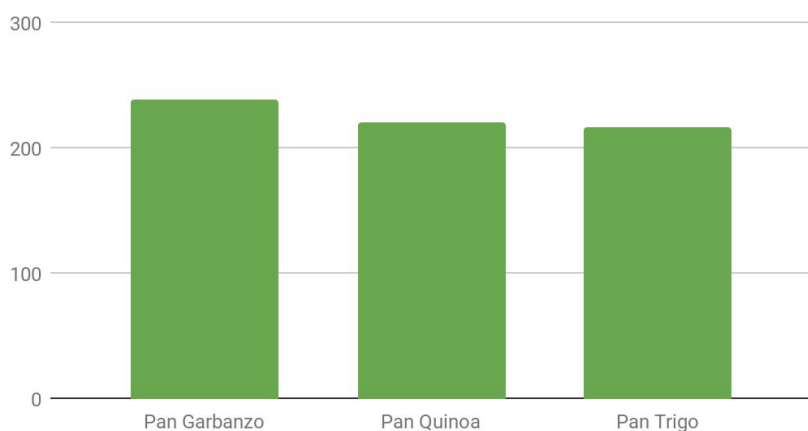


Fuente: Propia

4.5 Comparación entre las preparaciones

- En la siguiente figura se muestra la comparación calórica cada 100 gramos de las tres preparaciones elaboradas.

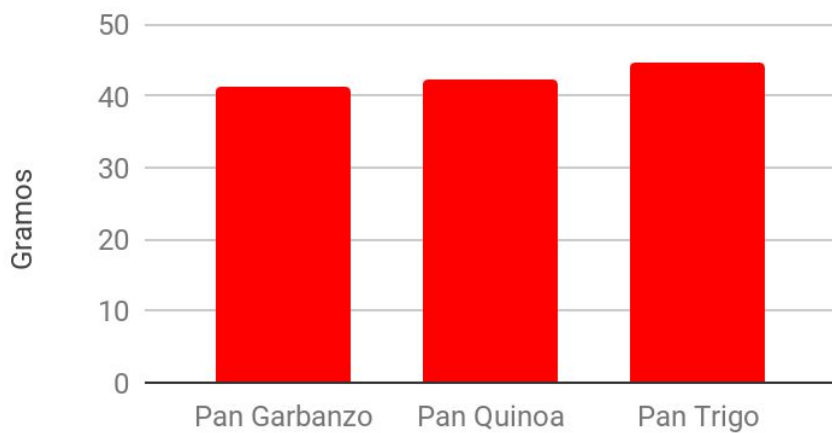
Gráfico N°24 Comparación de calorías cada 100 gramos



Fuente: Propia

- En la siguiente figura se muestra la comparación de hidratos de carbono cada 100 gramos de las tres preparaciones elaboradas.

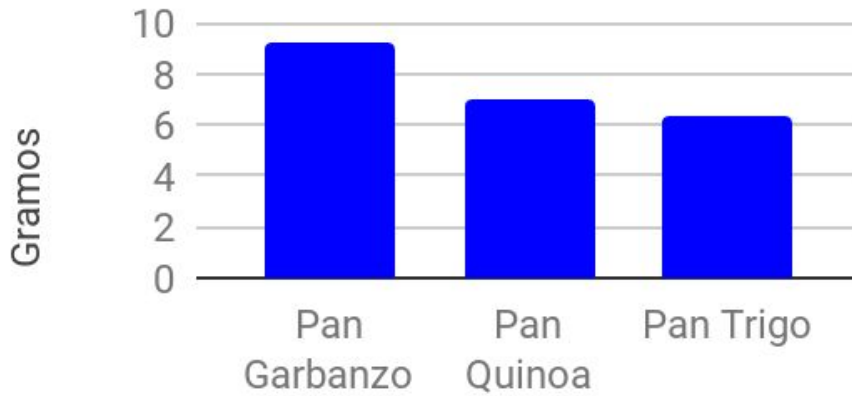
Gráfico N°25 Comparación de Hidratos de Carbono cada 100 gramos



Fuente: Propia

- En la siguiente figura se muestra la comparación de proteínas cada 100 gramos de las tres preparaciones elaboradas.

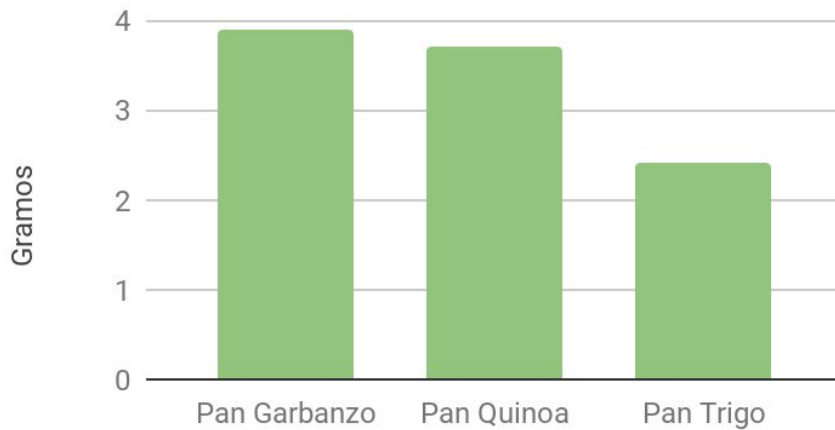
Gráfico N°26 Comparación de Proteínas cada 100 gramos



Fuente: Propia

- En la siguiente figura se muestra la comparación de grasas cada 100 gramos de las tres preparaciones elaboradas.

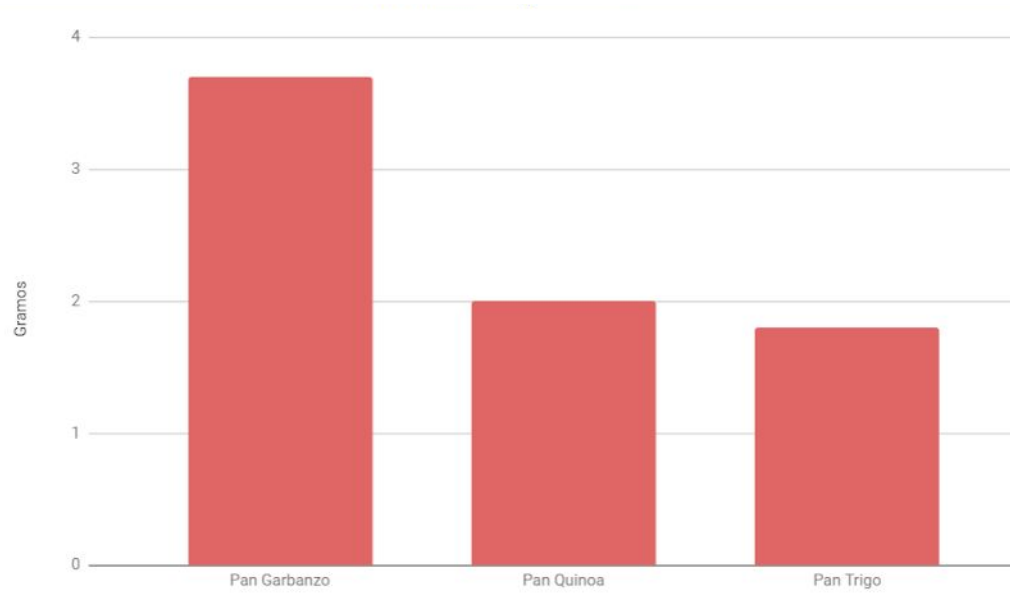
Gráfico N°27 Comparación de Grasas cada 100 gramos



Fuente: Propia

- En la siguiente figura se muestra la comparación de fibra cada 100 gramos de las tres preparaciones elaboradas.

Gráfico N°28 Comparación de Fibra cada 100 gramos



Fuente: Propia

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1 Discusión

El pan elaborado con harina de trigo es un alimento de elevado consumo en Argentina, como en el mundo. Sabemos que elaborar pan es uno de los procesos más antiguos, además continuamente hay mejoras en la tecnología de producción y sumado a esto una creciente oferta respecto al producto. Por lo que se cuenta con innumerables sectores dedicados a su producción.

Es importante tener en cuenta que para la elaboración del pan se utiliza como harina de elección a la harina de trigo, debido a la calidad que esta otorga al producto final. Esto se debe en primer lugar a las proteínas que la integran. Proteínas pertenecientes al gluten con un desempeño muy importante en la elaboración del pan y proteínas no pertenecientes al gluten, con un desempeño secundario en la elaboración del pan.

La estandarización de panes a partir de harinas no tradicionales resultó ser bastante dificultosa. Las harinas utilizadas al ser libres de gluten se utilizan de manera diferente a las utilizadas en el proceso de panificación convencional.

Esta dificultad se presentó en diferentes investigaciones. En el trabajo realizado por Álvarez & col. (2016), donde realizaron panes reemplazando harina de trigo por harina de frijol, pudieron concluir que a medida que incrementaron el porcentaje de harina de legumbre, al no tener gluten, además de disminuir la estabilidad de las masas, era mayor el debilitamiento.

En el presente trabajo se observó que los panes sustituidos con harina de quinoa y de garbanzo requirieron mayor tiempo de crecimiento, lo que también plantean en el trabajo de Álvarez & col. (2016), donde la harina de frijol aumenta significativamente el tiempo de desarrollo de la masa.

Por esto, con respecto a la estandarización de panes, se pudo obtener un producto aceptable pero esto implicó un proceso prolongado principalmente por sus deficiencias de gluten hasta encontrar el porcentaje de sustitución adecuado de harina de trigo por las otras harinas.

También se observó una disminución en el volumen final del producto, lo que coincide con Sancho Robles (2013) que observó en su trabajo que el principal defecto detectado por el consumidor en los panes con un 50% de harinas sin gluten (de quinoa y de arroz) fue la de obtener un producto compacto.

Expone Álvarez & col. (2016), que puede ser atribuido a la inadecuada formación de la red de gluten en la masa, por lo cual se perdería capacidad de expansión y de retención de los gases resultantes de la fermentación de la misma, lo que ocasiona finalmente un pan de menor volumen, después del horneado. La estandarización de panes a partir de harinas no tradicionales resultó ser bastante difícil. Las harinas utilizadas al ser libres de gluten se utilizan de manera diferente a las utilizadas en el proceso de panificación convencional.

Esta dificultad se presentó en diferentes investigaciones. En el trabajo realizado por Álvarez & col. (2016), donde realizaron panes reemplazando harina de trigo por harina de frijol, pudieron concluir que a medida que incrementaron el porcentaje de harina de legumbre, al no tener gluten, además de disminuir la estabilidad de las masas, era mayor el debilitamiento.

En el presente trabajo se observó que los panes sustituidos con harina de quinoa y de garbanzo requirieron mayor tiempo de crecimiento, lo que también plantean en el trabajo de Álvarez & col. (2016), donde la harina de frijol aumenta significativamente el tiempo de desarrollo de la masa. Por esto, con respecto a la estandarización de panes, se pudo obtener un producto aceptable pero esto implicó un proceso prolongado principalmente por sus deficiencias de gluten hasta encontrar el porcentaje de sustitución adecuado de harina de trigo por las otras harinas.

También se observó una disminución en el volumen final del producto, lo que coincide con Sancho Robles (2013) que observó en su trabajo que el principal defecto detectado por el consumidor en los panes con un 50% de harinas sin gluten (de quinoa y de arroz) fue el de obtener un producto compacto.

Expone Álvarez & col. (2016), que puede ser atribuido a la inadecuada formación de la red de gluten en la masa, por lo cual se perdería capacidad de expansión y de retención de los gases resultantes de la fermentación de la misma, lo que ocasiona finalmente un pan de menor volumen, después de la cocción en horno.

Al igual que lo propuesto por Vázquez y col. (2016), se probaron diferentes valores de harina de sustitución y se le dedicó tiempo a cada etapa de la elaboración. Se determinó a partir de prueba y error que la cantidad máxima aceptada es con una sustitución del 40% de harina de trigo.

Como lo plantea también Cortés Soriano & col. (2016), superando cierto valor de sustitución comienzan a disminuir algunos atributos propios del pan, desarrollándose productos pálidos, compactos y de poco volumen

Desde el punto de vista de las características organolépticas, estas juegan un papel fundamental cuando se presenta un nuevo producto. Es la primera impresión que reciben los evaluadores y puede o no estimularlos a consumir lo que se ofrece. La población en estudio pudo comparar los panes elaborados utilizando harinas no tradicionales con panes elaborados con harina de trigo tradicional, así luego evaluar las propiedades organolépticas de cada pan. La inclusión de harina de garbanzo y de quínoa en los panes, aportó a ellos un diferente color, olor, sabor y textura.

En el trabajo de Álvarez & col. (2016), se analizaron los atributos sensoriales de los panes, y se expone que los panes sustituidos con harina de legumbre desarrollan un color de superficie más oscuro que los panes de harina de trigo. Esto también se observa en el trabajo de Zuleta & col. (2012) quienes obtuvieron panes de color más oscuro que el pan de trigo.

Sancho Robles (2013) al sustituir los productos con 50% de harina de quínoa y de arroz obtuvo panes con textura más densa y compacta.

En cuanto al sabor, no se pudo superar la sustitución de 40% de harina de trigo ya que al igual que exponen Alvarez & col. (2016) y Sancho Robles (2013), el producto final adquiere un sabor excesivo “típico a legumbre”.

A pesar de las diferencias en los atributos sensoriales, al igual que sucede en el trabajo de Zuleta & col. (2012) los tres panes reflejaron un alto grado de aceptación. Esto se pudo conocer ya que los encuestados ubicaron a los panes no tradicionales en numerosas ocasiones en el puesto del pan más preferido. Especialmente al pan de harina de garbanzo.

Desde el punto de vista nutricional, se compararon los panes elaborados con harina de garbanzo y harina de quínoa con el pan tradicional de harina de trigo. Esto se obtuvo a partir de las tablas de composición química de los ingredientes utilizados en cada preparación, es decir se consideraron datos teóricos, (no se midieron las modificaciones de nutrientes ni las pérdidas producidas por la cocción).

Luego de comparar nutricionalmente los tres productos, se obtuvo que cada 100 gramos;

Tabla N°18 - Valoración nutricional del pan de harina de trigo. (100g)

CALORÍAS	HIDRATOS	PROTEÍNAS	GRASAS	FIBRA
226	44,7g	6g	2,4g	1,9g

Fuente: Propia

Tabla N°19 - Valoración nutricional del pan de harina de quinoa. (100g)

CALORÍAS	HIDRATOS	PROTEÍNAS	GRASAS	FIBRA
231	42,3g	7g	3,75g	2g

Fuente: Propia

Tabla N°20 - Valoración nutricional del pan de harina de garbanzo. (100g)

CALORÍAS	HIDRATOS	PROTEÍNAS	GRASAS	FIBRA
239	41g	9,3g	4g	3,6g

Fuente: Propia

Es decir, el pan de harina de trigo es el de menor contenido calórico cada 100 gramos, seguido por el de harina de quinoa y luego el de harina de garbanzo. Esto es proporcional a la cantidad de gramos de grasa que aporta cada una de las preparaciones anteriores. Es decir, la harina de garbanzo posee mayor porcentaje de grasa que la harina de trigo y la harina de quinoa, y este nutriente aporta por gramo mayor cantidad de calorías que el resto. A pesar de contener la menor cantidad de calorías, el pan tradicional de harina de trigo fue el de mayor porcentaje de carbohidratos y el de menor contenido proteico. En cuanto a la cantidad de fibra, se destaca el pan elaborado con harina de garbanzo, ya que aportó el doble de cantidad que el pan tradicional de harina de trigo al 100%, en cambio las variaciones de este último con el pan de quinoa no fueron tan significativas.

El garbanzo y la quinoa aportan mayor porcentaje proteico al producto final elaborado. Estos resultados coinciden con lo expuesto por Vázquez & col. (2016), a medida que aumenta la sustitución de harinas, también aumenta el porcentaje proteico del producto final.

Cortes Soriano & col. (2016), en su trabajo hacen hincapié en el incremento de proteínas y de fibra en los productos elaborados con granos diferentes. Destacando a estos como buenos alimentos alternativos. Por el contrario, el trabajo de Zuleta & col. (2012) desarrollaron panes funcionales con elevado contenido de fibra pero menor cantidad de proteínas que el pan de trigo.

Debido al excesivo consumo de harinas refinadas, tal como lo plantea Cortés Soriano & col. (2016), utilizar otros granos con propiedades nutricionales diferentes es una buena alternativa para la promoción de alimentos con mejor balance nutricional.

Hoy en día, no se observan muchos productos elaborados a base de estas harinas. En el mercado se las encuentra como ingredientes de productos sin gluten como ser galletas, masas, bizcochuelos, etc, pero el porcentaje de ellas es bajo en comparación al resto de ingredientes que esos productos contienen. A partir de los beneficios que aportan estas harinas al producto final, se puede concluir que son una excelente opción tanto para incluir en producciones industriales como para enriquecer preparaciones en general.

5.2 Conclusiones

- En este trabajo se estandarizaron exitosamente dos panes a base de harinas no tradicionales (harina de garbanzo y harina de quinoa), la sustitución máxima que presentó las mejores características en comportamiento de la mezcla de las harinas y características organolépticas del pan, es la que tiene 60% de trigo y 40% de harina no tradicional (quinua, o de garbanzo).
- En la comparación del perfil nutricional de los 3 productos elaborados se observó que los panes con harinas no tradicionales poseen menor porcentaje de hidratos de carbono y un mayor porcentaje de proteínas y grasas. Siendo además el pan de harina de garbanzo el más rico en proteínas.
- La prueba de preferencia resultó una igualdad de votos como el producto más preferido para el pan de harina de trigo y el pan de harina de garbanzo. Además el pan menos preferido en la mayoría de los casos fue el pan de harina de quinoa.
- La evaluación de las propiedades organolépticas fueron influenciados en gran medida por las proteínas no formadoras de gluten de las harinas no tradicionales. Se observó alteraciones de las características físicas de los productos, lo que se vio reflejado en aumento de color, disminución de la textura de la masa, aumento de olor y sabor característicos de la quinua/garbanzo, comparado con un patrón de trigo en donde sus características son las ideales para pan. Aun así, la evaluación demostró resultados positivos en la población.

5.3 Proyecciones

- Promocionar los panes elaborados para favorecer su consumo.

- Promover la elaboración de panes con harinas no tradicionales enriqueciendo así los productos obtenidos.
- Brindar información acerca de la inclusión de estos panes en diferentes regímenes: vegetariano, diabéticos, etc.
- Incentivar estudios dirigidos a la elaboración de otros productos de gran consumo en la población donde utilicen materias primas innovadoras que aporten un valor agregado, aprovechando los beneficios de estas, ante muchas de las insuficiencias del presente.
- De acuerdo a las características presentadas en la realización del pan de quinua y de garbanzo como ser cambios en la textura, se sugiere evaluar productos de galletería, ya que estos no exigen requisitos especiales, como un crecimiento significativo en su proceso de cocción.
- Realizar estudios de vida útil utilizando harinas no tradicionales, en cuanto a los cambios físicos y microbiológicos, y determinar el uso de conservantes.

BIBLIOGRAFÍA

Abegunde, D. O., Mathers, C. D., Adam, T., Ortegon, M., & Strong, K. (2007). *World Health Organization*. Obtenido de https://www.who.int/choice/publications/p_2007_Chronic_disease_burden_Lancet.pdf

Aguilar, V. (2013). *Propiedades nutricionales y funcionales del garbanzo*

Aguilera Gutierrez, Y. (2009). *Harinas de leguminosas deshidratadas: caracterización nutricional y valoración de sus propiedades tecnofuncionales*. Madrid.

Alvarez, M., Hernandez, G., Ochoa, M., Gutierrez, E., Rosas, B., & Nuñez de Villavicencio, M. (2016). Empleo de harina de frijol blanco en panificación. *XXII Conferencia Internacional Sobre Ciencia y Tecnología de los Alimentos*, (pp. 275-279). La Habana.

ANMAT. (2018). Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología. Obtenido de www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario

Aprendizaje, S. N. (1985). *Manual sobre el proceso de panificación*. Bogotá

Argentina : Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos y Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Resolución Conjunta 261/2014 y 228/2014 (Código Alimentario Argentino Julio 29, 2014).

Arroyave Sierra, L. M., & Esguerra Romero, C. (2016). *Utilización de la harina de Quinoa en el proceso de panificación*. Bogotá: Universidad de la Salle.

Barat, A. R., Islas Grau, R., Vázquez, F., & Verdú, S. (2016). Efecto de la sustitución de la harina de trigo con harina de quinoa (*Chenopodium quinoa*) sobre las propiedades reológicas de la masa y texturales del pan. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 307-317.

Begué, C., Galante, M., Gaudio, M., Goldberg, L., King, A., & Sciarretta, V. (2015). *Encuesta nacional de factores de riesgo para enfermedades no transmisibles*. Argentina

Beltrame, S., Carracedo, D., Conti, S., Fernandez, M., García, G., Hernández, H., . . . Santoro, A. G. (2016). *Estadísticas Vitales Información Básica*. Buenos Aires.

Blengino, C., Candal, R. J., Dominguez, L., Doreste, P., Franco, D., Guardini, E., . . . Sabljic, I. (2011). *Alimentos Argentinos*.

Bloom, D. E., Cafiero, E. T., Jane Llopis, E., Abrahams Gessel, S., Bloom, L. R., Fathima, S., . . . Weinstein, C. (2011). *The Global Economic Burden of Noncommunicable Diseases*. Geneva.

Bocangel Peralta, F. B., & Talavera Pinto, C. R. (2016). *Determinación de la aceptabilidad, análisis microbiológico y valor nutricional de la carne vegetal a base de harina de tarwi y gluten de trigo*. Perú.

Bracho Espinoza, H., Gonzales, R., & Romero, G. (2018). *Asociación de harina de batata y harina de trigo en función de la panificación*. Venezuela.

Buendia Gonzalez, M. O., Cortes, S. I., Hortelano Santa Rosa, R., Martínez Cruz, E., Palacios Rojas, N., & Villaseñor Mir, H. (2016). Evaluación de la calidad de tortilla de maíz adicionada con harina de avena (*Avena Sativa* L.) nixtamalizada. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1715-1725.

Carmuega, E., Rivorosa, A., & Zapata, M. E. (2013). *Centro de Estudios Sobre Nutrición Infantil*. Obtenido de <http://www.cesni.org.ar/archivos/observatorio/Consumo-panificadosygalletitas.pdf>

Ceballos Juarez, R. G. (2018). *Motivos de preferencias o aversiones alimentarias y su relación con la composición corporal*. Toluca, México.

Cueva Mogrovejo, P. R. (2018). *Evaluación de la sustitución parcial de la harina de trigo con harina de lupino*. Quito: Universidad Central del Ecuador.

De Michelis, A., & Elizabeth, O. (2015). *Deshidratación y desecado de frutas, hortalizas y hongos*.

Estrada Velazquez, L. (2006). *Tipos de secado y características en algunos alimentos*. Mexico.

Fernandez Pasos, M. D., & Rainieri, M. D. (2019). Importancia de las proteínas en la alimentación y su presencia en la carne de pollo. *Solo aves porcinos*, 37-41.

Ferrante, D., Konfino, J., King, A., Laspiur, S., Linetzky, B., & Virgolini, M. (2009). Encuesta nacional de factores de riesgo 2009: Evolución de la epidemia de enfermedades crónicas no transmisibles en argentina. *Revista Argentina de Salud Pública*, 34-38.

Gaytan Rodriguez, R. E. (2015). *Elaboración de galletas con alto contenido proteico a base de harina de garbanzo*. Buenavista, México

Gil, A. (2017). *Tratado de Nutrición: Composición y Calidad Nutritiva de los alimentos*. Madrid. Editorial Médica Panamericana.

González Regueiro, V., Rodeiro Mauriz , C., San Martín Fero , C., & Vila Piana, S. (2014). *Sociedad Española de Investigación Operativa*. Obtenido de <http://www.seio.es/descargas/Incubadora2014/GaliciaBachillerato.pdf>

Hernandez Rodriguez, J. (2015). La quinua, una opción para la nutrición del paciente con diabetes mellitus. *Revista Cubana de Endocrinología* , 304-312.

Herrera Chalé, F., Betancur Ancona, D., & Segura Campos, M. R. (2014). Compuestos bioactivos de la dieta con potencial en la prevención de patologías relacionadas con sobrepeso y obesidad, péptidos biológicamente activos. *Nutrición Hospitalaria*, 10-20.

Kihlberg, I. (2004). Sensory qualities of whole pan bread influence of farming system, milling and baking technique. *Journal of Cereal Science*, 64-84.

Lezcano, E. P. (2011). *Dirección Nacional de Alimentos Argentinos*. Retrieved from http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/farinaceos/Productos/HarinaTrigo_2da_2011_11Nov.pdf

Lezcano, E. P. (2011). Productos Panificados. *Revista Alimentos Argentinos*, 27-38.

Meyhuay, M. (n.d.). *Food And Agriculture Organization*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/ar364s/ar364s.pdf>

Molina Lopez, A. P. (2013). *Recetas estándar como mecanismo de control de las operaciones de la frutería/cafetería*. Quito.

Moreira Tunis, O., Carbajal, A., Cabrera Forneiro, L., & Cuadrado Vives, C. (2018). *Tablas de composición de alimentos*. Pirámide.

Quiroga, A., & Urfalino, D. P. (2011). Desarrollo de técnicas combinadas de secado para la obtención de duraznos deshidratados con bajo contenido de sulfitos. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 164-171.

Rainieri, M. D. (2019). Importancia de las proteínas en la alimentación y su presencia en la carne de pollo. *Solo aves y porcinos*, 37-41

Ropero, A. B., Marquina, E., Sarmiento, V. M., & Beltra, M. (2017). BADALI: Una herramienta de promoción de la salud. *Revista Española de Nutrición y Dietética*, 1-38.

Sánchez Pineda de las Infantas, M. T. (2003). *Procesos de Elaboración de los Alimentos y Bebidas*. Córdoba: AMV Ediciones.

Sancho Robles, M. (2013). *Evaluación de la calidad tecnológica, nutricional y sensorial de productos de panadería por sustitución de harina de trigo por harinas integrales de centeno, arroz o quinoa*. Valencia

Subsecretaría de Alimentos y Bebidas. (2017). *Harina de Trigo, Informe ejecutivo*. Argentina.

Torres Gonzalez, M. P., Jimenez Munguia, M. T., & Bárcenas Pozos, M. E. (2016). *Harinas de frutas y/o leguminosas y su combinación con harina de trigo*. San Andrés Cholula, Mexico.

Zuleta, A., Binagui, M. J., Greco, C. B., Aguirre, C., De la casa, L., Tadini, C., & Ronayne de Ferrer, P. A. (2012). Diseño de panes funcionales a base de harinas no tradicionales. *Revista Chilena de Nutrición*, 57-64.

ANEXO 1

“Estandarización de panes a base de harinas no tradicionales. Valoración nutricional, propiedades organolépticas y aceptabilidad”

Mediante la presente, se le solicita su autorización para participar del estudio enmarcado en el Proyecto de investigación “Estandarización de panes a base de harinas no tradicionales. Propiedades organolépticas y aceptabilidad”, conducido por la profesora Andrea Lopez Lampa, perteneciente a la Universidad Santo Tomás de Aquino.

Dicho Proyecto tiene como objetivos principales:

- Desarrollar procedimientos estandarizados de panes, sustituyendo parcialmente la harina de trigo, por harinas no tradicionales.
- Determinar la composición nutricional del panificado sustituido con harina de garbanzo y harina de quinoa al 40%.
- Evaluar las propiedades organolépticas de panes, elaborados sustituyendo parcialmente la harina de trigo, por harinas no tradicionales.
- Determinar preferencia de los diferentes productos elaborados sustituyendo parcialmente la harina de trigo, por harinas no tradicionales.

En función de lo anterior es pertinente su participación en el estudio, por lo que mediante la presente, se le solicita su consentimiento informado.

Al colaborar usted con esta investigación, deberá degustar una muestra de 30 g de cada uno de los panes, numerados como A, B, C según su composición; junto a un vaso de 80 ml de agua potable. Se le pedirá que luego de probar cada bocado, enjuague su boca con un trago de agua.

Además contará con una encuesta, que debe ir respondiendo a medida que prueba las muestras y que está formada por 2 partes:

- 1) Donde se indagará sobre su preferencia a través de una Prueba afectiva, clasificada como prueba de preferencia: En donde expresaran cual pan prefieren.

- 2) En la cual se otorgará un test organoléptico que consta de preguntas con opciones de respuestas cerradas, se basa en poder conocer sobre las apreciaciones, por medio de los sentidos de los encuestados, sobre los tres productos elaborados. En la que deberá completar con una X , con su impresión respecto a los diferentes atributos

Dicha actividad durará aproximadamente 20 minutos y será realizada en “RC Gym”.

Todos los datos que se recojan, serán estrictamente anónimos y de carácter privados. Además, los datos entregados serán absolutamente confidenciales y sólo se usarán para los fines científicos de la investigación.

Le agradecemos por su participación.

Edad:

Sexo:

ANEXO 2

Prueba de preferencia

Frente a usted hay 3 muestras (A – B – C) obtenidos a partir de 3 tipos de harinas diferentes, que usted debe ordenar de forma decreciente de acuerdo al grado de preferencia.
Cada muestra debe ser ubicada únicamente en un casillero.

Orden de las muestras	Grado de preferencia
La más preferida	1
	2
La menos preferida	3
Comentarios	

ANEXO 3

Test organoléptico

Por favor, luego de probar cada Pan; complete con una X, cuál es su impresión respecto a los diferentes atributos de cada muestra probada.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS		MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C
TEXTURA BUCAL	A) SUAVE			
	B) CRUJIENTE			
	C) HÚMEDO			
TEXTURA TACTO	A) ESPONJOSO			
	B) COMPACTO			
	C) ELASTICO			
SABOR	A) DULCE			
	B) AMARGO			
	C) ÁCIDO			
COLOR CORTEZA	A) BLANCA			
	B) OPACA			
	C) DORADA			
COLOR MIGA	A) BLANCA			
	B) CREMA			
	C) AMARILLENTA			
OLOR	A) FUERTE			
	B) TIPICO			
	C) EXTRAÑO			

Muchas gracias por participar

ANEXO 4

Elementos comparativos para evaluación sensorial de caracteres organolépticos

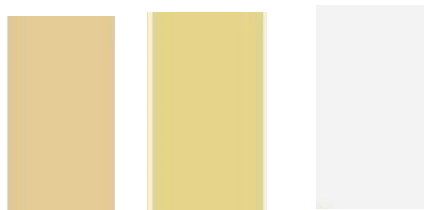
Color: para determinar el color, compare la muestra con la siguiente escala:

Color corteza:



Opaco Dorado Blanco

Color miga:



Crema Amarillenta Blanca

Olor: para la prueba del olor, tome el pan en su mano y acérqueselo a su nariz para definir su intensidad

- **Fuerte:** El olor se percibe desde que se toma el alimento en la mano.
- **Extraño:** El olor no es habitual en un pan.
- **Típico:** El olor es característico al pan de trigo.

Sabor: para determinar el sabor pruebe el alimento y compárelo

- **Dulce:** como la miel
- **Amargo:** como el café sin endulzar
- **Ácido:** como el limón

Textura: para determinar la textura pruebe el alimento, luego mastique y compare con los siguientes alimentos según la sensación producida en la boca

Textura bucal:

- **Suave:** como el durazno

- **Húmedo:** como un budín
- **Crujiente:** como el pan tostado

Textura al tacto:

- **Esponjoso:** como el bizcochuelo
- **Compacto:** como un budín
- **Elástico:** como una goma.

ANEXO 5

Autorización del establecimiento

San Miguel de Tucumán, de abril de 2019

Sr.

Estimado Sr:

En calidad de investigador responsable me dirijo a usted para invitar a miembros de su establecimiento a participar en mi estudio “Estandarización de panes a base de harinas no tradicionales. Valoración nutricional, propiedades organolépticas y aceptabilidad”.

Se trata de un proyecto en el que sus objetivos principales son

:

- Desarrollar procedimientos estandarizados de panes, sustituyendo parcialmente la harina de trigo, por harinas no tradicionales.
- Determinar la composición nutricional del panificado sustituido con harina de garbanzo y harina de quinoa al 40%.
- Evaluar las propiedades organolépticas de panes, elaborados sustituyendo parcialmente la harina de trigo, por harinas no tradicionales.
- Determinar preferencia de los diferentes productos elaborados sustituyendo parcialmente la harina de trigo, por harinas no tradicionales

El proyecto considera la participación de las personas que concurran a “RC GYM” durante el mes de Abril de 2019, en el horario de 8 a 13 hs.

Para garantizar la correcta conducción del proyecto, cumpliendo los requerimientos éticos de la investigación con personas, a todos los actores invitados a participar se les solicitará su consentimiento informado.

Frente a cualquier duda que le suscite la participación en este proyecto, Ud. podrá contactarse conmigo como investigador responsable y/o con la Universidad Santo Tomás de Aquino.

Agradezco de antemano el apoyo que usted pueda brindar a este proyecto.

Saludos cordiales,

Delfina Colombres Garmendia
Universidad Santo Tomás de Aquino

Yo _____, Director de _____, autorizo y apoyo la participación de este establecimiento en el proyecto “Estandarización de panes a base de harinas no tradicionales. Propiedades organolépticas y aceptabilidad”. El propósito y naturaleza de la investigación me han sido explicados por investigador responsable, Delfina Colombres Garmendia.

Me han quedado claras las implicancias de la participación de nuestro establecimiento en el proyecto y se me ha informado de la posibilidad de contactar ante cualquier duda al investigador responsable del estudio o a la Universidad Santo Tomás de Aquino.

Nombre del Director: _____

Firma del Director : _____

Fecha : _____

San Miguel de Tucumán, 4 de abril de 2019

Yo Erika Bleckwedel, Director de RCGYM, autorizo y apoyo la participación de este establecimiento en el proyecto "Estandarización de panes a base de harinas no tradicionales. Propiedades organolépticas y aceptabilidad". El propósito y naturaleza de la investigación me han sido explicados por investigador responsable, Delfina Colombres Garmendia.

Me han quedado claras las implicancias de la participación de nuestro establecimiento en el proyecto y se me ha informado de la posibilidad de contactar ante cualquier duda al investigador responsable del estudio o a la Universidad Santo Tomás de Aquino.

Nombre del Director: Erika Bleckwedel

Firma del Director: 

Fecha: 8/4/2019

ANEXO 6

Matriz de datos

Características socioculturales

	EDAD					SEXO	
	18-24	25-34	35-44	45-54	55-60	HOMBRE	MUJER
1		x					x
2		x				x	
3	x					x	
4			x				x
5		x				x	
6		x					x
7	x						x
8	x					x	
9		x				x	
10			x				x
11			x				x
12			x				x
13				x		x	
14	x						x
15			x			x	

1 6					x		x
1 7				x		x	
1 8		x				x	
1 9			x			x	
2 0		x				x	
2 1		x					x
2 2	x			x		x	
2 3			x				x
2 4		x				x	
2 5		x					x
2 6	x					x	
2 7				x		x	
2 8				x		x	
2 9			x			x	
3 0	x					x	
3 1		x					x
3		x				x	

2							
3 3		x				x	
3 4		x					x
3 5					x	x	
3 6	x						x
3 7			x			x	
3 8		x					x
3 9		x				x	
4 0			x			x	
T O T A L	8	16	10	4	2	24	16

Propiedades organolépticas

PAN HARINA DE TRIGO																		
	TEXTURA BUCAL			TEXTURA TACTO			SABOR			COLOR CORTEZA			COLOR MIGA			OLOR		
	SUAVE	CRUJIRNTE	HUMEDO	ESPONJOSO	COMPACTO	ELASTICO	DULCE	AMARGO	ACIDO	BLANCA	OPACA	DORADA	BLANCA	CREMA	AMARRILENTA	FUERTE	TIPICO	EXTRAÑO
1	x					x	x					x	x				x	
2	x			x			x					x	x				x	
3	x			x			x			x				x			x	
4	x					x	x					x	x				x	
5		x			x		x					x	x				x	
6			x	x			x					x	x				x	
7	x			x				x				x	x		x			
8	x					x	x			x				x			x	
9	x			x			x			x			x					x
10			x	x			x					x	x				x	
11	x					x		x				x	x				x	
12	x			x			x			x			x				x	
13		x			x		x					x		x				x
14	x			x			x					x		x			x	
15	x			x			x					x	x				x	
16	x			x			x					x	x				x	
17	x					x		x				x	x				x	

18		x			x			x			x							x
----	--	---	--	--	---	--	--	---	--	--	---	--	--	--	--	--	--	---

19	x			x			x					x	x					x
20	x					x	x					x	x					x
21			x			x	x			x			x					x
22			x		x		x					x	x					x
23	x			x			x			x				x				x
24	x					x	x					x	x					x
25		x		x			x					x	x					x
26	x			x				x				x	x					x
27	x			x			x					x	x					x
28		x				x	x					x	x					x
29	x			x			x					x		x				x
30	x					x	x			x			x					x
31			x	x			x					x	x					x
32		x		x			x					x		x				x
33	x					x	x					x	x					x
34	x			x			x			x			x					x
35	x			x			x					x	x					x
36	x					x		x				x	x					x
37	x					x	x			x			x					x
38			x	x			x					x	x					x
39	x			x			x					x	x					x
40	x					x	x					x	x					x
T O T	28	6	6	22	4	14	34	0	6	10	0	30	33	7	0	1	34	5

A																		
L																		

PAN HARINA DE QUINOA																		
	TEXTURA BUCAL			TEXTURA TACTO			SABOR			COLOR CORTEZA			COLOR MIGA			OLOR		
	SUAVE	CRUJIRNTE	HUMEDO	ESPONJOSO	COMPACTO	ELASTICO	DULCE	AMARGO	ACIDO	BLANCA	OPACA	DORADA	BLANCA	CREMA	AMARRILLENTA	FUERTE	TIPICO	EXTRAÑO
1	x					x		x			x				x		x	
2	x				x			x			x				x		x	
3			x		x			x			x			x		x		
4	x			x			x				x				x		x	
5	x				x	x		x			x				x	x		
6	x				x				x						x			x
7	x				x		x				x				x		x	
8			x	x				x			x				x			x
9	x				x			x			x				x		x	
10			x		x		x				x			x		x		
11	x							x				x			x		x	
12		x		x					x						x		x	
13	x					x		x				x			x		x	
14	x				x			x			x			x			x	
15			x		x				x						x		x	
16	x				x			x			x				x	x		
17	x					x		x			x				x	x		
18	x				x		x					x			x		x	

19			x		x			x			x			x				x
20	x			x			x				x				x		x	
21	x				x			x			x			x		x		
22	x				x			x			x				x		x	
23	x				x		x					x			x			x
24	x					x			x			x			x	x		
25			x		x			x			x			x			x	
26	x				x			x				x			x		x	
27		x		x				x			x				x			x
28	x					x	x				x			x		x		
29	x				x			x				x			x		x	
30			x		x			x				x			x		x	
31	x					x		x				x			x			x
32		x			x				x				x				x	
33	x				x			x				x			x	x		
34	x			x				x				x			x			x
35			x		x				x					x			x	
36	x			x					x					x			x	
37	x				x			x						x			x	
38	x				x				x					x		x		
39			x		x				x					x			x	
40	x			x					x					x				x
T O T A L	28	3	9	8	25	7	10	23	7	0	33	7	0	8	32	10	22	8

PAN HARINA DE GARBANZO																		
	TEXTURA BUCAL			TEXTURA TACTO			SABOR			COLOR CORTEZA			COLOR MIGA			OLOR		
	SUAVE	CRUJIRNTE	HUMEDO	ESPONJOSO	COMPACTO	ELASTICO	DULCE	AMARGO	ACIDO	BLANCA	OPACA	DORADA	BLANCA	CREMA	AMARRILLENTA	FUERTE	TIPICO	EXTRAÑO
1	x				x			x				x			x		x	
2			x	x				x				x		x			x	
3			x			x	x					x		x		x		
4	x			x			x			x					x	x		
5			x		x				x			x		x				x
6	x					x		x				x			x	x		
7		x			x			x				x		x			x	
8			x		x		x					x		x			x	
9	x			x				x			x			x		x		
10		x			x				x			x			x		x	
11			x			x		x				x			x		x	
12			x		x		x			x				x		x		
13	x			x				x				x			x	x		
14			x		x		x					x		x				x
15	x				x			x				x		x			x	
16			x		x			x				x			x			x
17		x		x			x			x				x			x	
18	x			x				x				x			x			x

19	x				x			x				x			x	x		
20			x	x				x				x		x			x	
21			x			x	x			x				x			x	
22			x		x			x				x		x		x		
23	x			x			x					x		x			x	
24	x			x				x		x				x			x	
25	x				x				x					x		x		
26			x			x		x						x		x		x
27			x		x		x							x		x		x
28	x			x			x							x		x		
29			x		x			x		x					x		x	
30		x			x			x						x		x		x
31			x	x				x		x					x	x		
32	x			x			x							x		x		
33			x		x				x		x				x			x
34		x			x		x							x		x		x
35	x			x				x						x		x		x
36			x		x		x							x		x		x
37	x				x			x						x		x		x
38			x	x				x		x					x			x
39	x				x		x							x		x		x
40	x				x			x						x		x		x
T O T A L	17	5	18	14	21	5	14	22	4	8	2	30	0	28	12	12	20	8

Prueba de preferencia

	ORDEN DE PREFERENCIA		
	MÁS PREFERIDA	INTERMEDIO	MENOS PREFERIDA
1	B	C	A
2	B	A	C
3	A	B	C
4	C	B	A
5	A	B	C
6	B	C	A
7	B	C	A
8	C	B	A
9	C	A	B
10	C	A	B
11	B	C	A
12	B	A	C
13	A	C	B
14	B	A	C
15	C	A	B
16	C	A	B
17	B	C	A
18	C	B	A
19	B	A	C
20	B	A	C
21	C	A	B

22	A	B	C
23	C	A	B
24	C	B	A
25	B	C	A
26	A	C	B
27	C	B	A
28	C	B	A
29	B	A	C
30	B	C	A
31	A	B	C
32	B	C	A
33	C	B	A
34	C	A	B
35	A	B	C
36	B	C	A
37	C	B	A
38	A	C	B
39	B	A	C
40	C	B	A