

DESARROLLO DE MERMELADA DE NARANJA Y QUINOA (*Chenopodium quinoa*) Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVA DE CONSUMO CASERA.

Ancutza, Mildred Analía

TESIS DE GRADO: LICENCIATURA EN BROMATOLOGÍA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS.

Mendoza, 3 de diciembre del 2019

DESARROLLO DE MERMELADA DE NARANJA Y QUINOA (*Chenopodium quinoa*) Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVA DE CONSUMO CASERA.

Tesista

Ancutza, Mildred Analía

Mail: ancutzaanalía@gmail.com

Directora

Lic. Nut. Dip, Gladys

Codirectora

Dra. Raimondo, Emilia

Miembros del comité evaluador

Presidente

Dra. Lic. María Sance

Vocales

Dra. Lic. Cecilia Fusari

Mgter. Prof. Marcelo Alberto

Suplente

Dra. Lic. Daniela Locatelli

RESUMEN

Actualmente se están incorporando a la dieta diaria nuevos alimentos, muchas veces por moda, pero en otras ocasiones valorando el aporte nutricional de los mismos. Ante esto, el objetivo del presente trabajo fue desarrollar una mermelada de naranja y quinoa, para incrementar los nutrientes de este tipo de producto y obtener así una nueva forma para consumir dicho pseudocereal (Ensayo 1). Además, se buscó evaluar si era posible una alternativa para el consumo conjunto de estos, pero de obtención casera con mismo beneficio (Ensayo 2).

Se decidió estudiar en ambos casos, que porcentaje de quinoa era el más adecuado para su incorporación mediante evaluación sensorial y posteriormente se determinó su composición mediante análisis fisicoquímicos.

Los resultados obtenidos demostraron que los productos fueron bien aceptados por parte de los jueces, pero no se logró aumentar de forma considerable el valor nutricional. Por otra parte, la mermelada resultante del Ensayo 1, posee una vida útil muy acotada, por lo que se debería evaluar la incorporación de aditivos para su conservación.

Sin embargo, el producto obtenido en el Ensayo 2, al ser bien aceptado por los consumidores es una alternativa fuera de lo comúnmente encontrado en el mercado para este pseudocereal.

PALABRAS CLAVES

Palabras claves: Mermelada, *Chenopodium quinoa*, *Citrus sinensis*.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia y novio, gracias por acompañarme en este camino. Gracias por estar para escuchar cada uno de los repasos antes de los finales, en cada llanto y crisis de nervios cuando algo me sobrepasaba y también en cada momento de felicidad a medida que fui aprobando materias.

A cada una de las personas que componen la facultad, desde mis profesores hasta mis compañeros, gracias por enseñarme y aportar a los conocimientos que hoy me forman como profesional. Gracias a quienes me ayudaron y facilitaron mi paso por la universidad, pero también gracias a quienes no lo hicieron y pusieron obstáculos, porque ayudaron a formar mi carácter y a mostrarme que con esfuerzo y constancia los objetivos se logran.

Por último, a mis amigas y compañeras de carrera, Carolina, Gabriela y Noelia, gracias por estar en los buenos y malos momentos, por tantos mates compartidos y repasos grupales. Gracias por todo, estoy segura que la facultad no hubiera sido lo mismo sin ustedes.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	4
1) Mermelada	4
2) Quinoa	9
3) Naranja	16
4) Nuevos productos: tendencias mundiales en alimentos y bebidas	19
5) Vida útil de los productos alimenticios	20
CAPÍTULO 2: HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	22
CAPÍTULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS	22
ENSAYO 1 – Mermelada de naranja y quinoa mediante método tradicional	23
1) Descripción del ensayo	23
2) Materiales y equipos utilizados.....	24
3) Lugar de trabajo	24
4) Desarrollo de etapas	25
4.1) Desarrollo de producto.....	25
4.2) Evaluación sensorial para seleccionar la concentración de quinoa	34
4.3) Análisis nutricional	35
4.4) Rotulado nutricional	35
4.5) Evaluación del lapso de aptitud.....	35
ENSAYO 2- Mermelada de naranja con la incorporación de quinoa en el momento	37
1) Descripción del ensayo	37
2) Materiales y equipos utilizados.....	38
3) Lugar de trabajo	38
4) Desarrollo de las etapas a realizar	39
4.1) Desarrollo del producto	39
4.2) Evaluación sensorial para seleccionar concentración de quinoa.	43
4.3) Análisis nutricional	43
4.4) Evaluación sensorial del producto final	43
CAPÍTULO 4: RESULTADOS y DISCUSIÓN	45
ENSAYO 1 – Mermelada de naranja y quinoa mediante método tradicional	45
ENSAYO 2- Mermelada de naranja con la incorporación de quinoa en el momento	52
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES.....	62
CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFÍA	64
CAPÍTULO 7: ANEXOS	68

INTRODUCCIÓN

Actualmente el desarrollo de nuevos productos se centra en la producción de alimentos versátiles sin dejar de lado la parte nutricional, para que de esta forma la población tenga acceso a productos no solo seguros, sino, que también los beneficien con sus nutrientes. Por otro lado, la quinoa nos muestra que se adapta a diferentes preparaciones culinarias a las cuales aporta sus beneficios nutricionales. Este pseudocereal, forma parte de la dieta de los pueblos originarios de los Andes hace más de 5000 años, siendo parte de la identidad cultural, religiosa y alimentaria de esta región. En este contexto, fue fuente de consumo para las familias de las diferentes comunidades, donde al igual que demás productos que ingerían, cumplía un rol asociado al mantenimiento equilibrado de los suelos y alimentación del grupo. (ARICHAVALA, 2015)

A partir de la colonización española, la forma de uso de la tierra cambió, adoptando un sistema de monocultivo en el que predominaba el trigo y la papa, por lo cual se perdió la posibilidad de diversificar los productos. Además, la modernidad trajo consigo no solo el aumento acelerado y la migración de la población hacia la ciudad, sino también la pérdida de costumbres y tradiciones ancestrales sobre los cultivos. Sin embargo, algunos están adquiriendo importancia nuevamente, tal es el caso de la quinoa. La misma es considerada por la FAO como uno de los alimentos de importancia para la soberanía y seguridad alimentaria (ARICHAVALA, 2015).

La situación de la producción y distribución de alimentos en el planeta presenta un gran desafío a los cuatro pilares de la seguridad alimentaria: disponibilidad, acceso, consumo y utilización biológica. En este contexto la quinoa se constituye en un cultivo estratégico debido a:

- Su amplia variabilidad genética, lo cual permitiría desarrollar variedades superiores;
- Su capacidad de adaptabilidad a condiciones adversas de clima y suelo, dado que pueden obtenerse cosechas desde el nivel del mar hasta los 4000 metros de altitud, donde otros cultivos no pueden desarrollarse;
- Su calidad nutritiva, representada por su composición de aminoácidos esenciales tanto en calidad como en cantidad, constituyéndose en un alimento nutricional e ideal para el organismo;

- Su diversidad de formas de utilización tradicional, no tradicional y en innovaciones industriales;
- Su bajo costo de producción, ya que el cultivo es poco exigente en insumos y mano de obra.

Por esto, frente a la necesidad global de identificar cultivos que tengan el potencial de producir alimentos de calidad, la quinoa se presenta con un alto potencial tanto desde sus bondades nutritivas como de su versatilidad agronómica, especialmente en aquellos países donde la población no tiene acceso a fuentes de proteína o limitaciones para la producción (PROINPA, 2011).

Por lo que, la utilización de este alimento en diversos productos de fácil acceso a la población adquiere importancia, ya que brindaría sus aportes nutricionales principalmente aminoácidos esenciales (que se encuentran en el núcleo del grano a diferencia de otros cereales), oligoelementos y vitaminas (PROINPA, 2011).

En un mercado donde la innovación a través del desarrollo de nuevos productos es de importancia, sobre todo incorporando ingredientes de mayor valor nutritivo que los utilizados, la quinoa se presenta como una opción ideal. Este pseudocereal, como se mencionó con anterioridad, es altamente nutritivo con un importante aporte de proteínas de alta calidad, particularmente ricas en aminoácidos esenciales como metionina y lisina. Además, de aportar ácidos grasos, tanto ácido oleico como poliinsaturados, y minerales donde se destaca su aporte en magnesio, fósforo y potasio. De esta manera la quinoa representa un alimento nutricionalmente balanceado, con múltiples propiedades funcionales relevantes para la reducción de factores de riesgo de enfermedades crónicas, atribuibles a su actividad antioxidante, antiinflamatoria y anticarcinogénica, entre otras.

En algunos países, en especial centroamericanos, se están desarrollando diversos proyectos en los cuales se pretende su utilización para diferentes productos, como panificados, pastas, y diversos postres. En los mismos se busca mejorar la alimentación de la población, sobre todo de niños con la incorporación de quinoa. Por ejemplo, en Ecuador el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas empezó a incluir la quinoa como parte de su programa escolar. Mientras que, en Perú, se tuvo también la experiencia de la “Andinización del desayuno escolar”, mediante la inclusión de alimentos andinos (dentro de ellos la quinoa) en las raciones de desayuno, que se imparten en los núcleos escolares de dicho país (PROINPA, 2011).

En la actualidad se encuentran disponibles varios subproductos elaborados o semielaborados, aunque generalmente a precios más elevados por lo que en muchos casos se vuelven inalcanzables para la mayoría de la población (ARICHAVALA, 2015).

Por esto se decide que, a partir de un alimento de consumo masivo, como es la mermelada, se obtenga uno mejorado mediante el aporte de un porcentaje de quinoa, debido a que este pseudocereal poco conocido por los consumidores, está adquiriendo importancia por sus aportes nutricionales. El desafío, es entonces, desarrollar la formulación de una mermelada de naranja incorporando quinoa, para obtener un producto de características aceptables donde los rasgos sensoriales de ambos alimentos se fusionen y mejoren la mermelada. Brindando a los consumidores un producto nuevo, que permite obtener los aportes nutricionales que ofrece la misma.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

- 1) Mermelada
- a) Generalidades:

El Código Alimentario Argentino (C.A.A.) en su artículo 807, indica que se denomina como Confituras, *a los productos obtenidos por la cocción de frutas, hortalizas o tubérculos, sus jugos y/o pulpas con azúcares o miel*; las cuales deberán seguir una serie de características:

1. Las frutas, hortalizas o tubérculos deberán tener el grado de maduración adecuado, sanos, limpios, pelados o no, libres de pedúnculos y hojas.
2. Las frutas estarán libres de carozos, semillas, epicarpio, partes leñosas, exceptuándose el tomate, higos u otros que por sus características morfológicas y/o estructurales deban admitirse con semillas y/o piel.
3. En la elaboración no deberán utilizarse residuos de prensado o de una lixiviación previa. Las confituras podrán elaborarse con pulpas de frutas, hortalizas o tubérculos y en todos los casos con el zumo que naturalmente contienen y jugos de frutas conservadas por medios físicos (esterilización, congelación; quedando excluidas las radiaciones ionizantes).
4. Las pulpas y jugos utilizados en la elaboración podrán preservarse con el agregado de hasta 1500 ppm de ácido benzoico, sórbico o sus sales. Además de poder recurrir al sulfitado con hasta 2500 ppm de anhídrido sulfuroso total. Se deberá respetar sus concentraciones en el producto final según lo establecido en el Código Alimentario Argentino.
5. Se permite la adición de jugo de frutas cítricas o de ácidos orgánicos en cantidad adecuada para obtener un pH óptimo.
6. Se permite la adición de hasta el 10% de jugo y/o pulpa de manzanas ácidas u otras frutas ricas en pectina, o en gelificantes hasta un 0,5%.

7. En casos especiales, cuando por razones vinculadas a la naturaleza de la materia prima o por índole tecnológica se justifique, se podrá reforzar la coloración con colorantes naturales y sintéticos autorizados.

8. Se podrá utilizar esencias naturales, esencias artificiales o sus mezclas.

9. Cuando la naturaleza de la materia prima lo exija, queda permitido el agregado de ácido L-ascórbico en función de antioxidante y en cantidad no mayor de 500 mg/kg. Además, está permitido la adicción de hasta 200 mg/kg de calcio en forma de cloruro, lactato, gluconato o sus mezclas, en función de endurecedor.

10. La confitura elaborada no deberá presentar signos de alteración producida por agentes físicos, químicos o biológicos.

11. Los recipientes en que se encuentren envasados serán de material bromatológicamente apto, con cierre adecuado, resistentes al proceso industrial y no deberán afectar las características propias del producto (CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO, s.f.).

Dentro de las confituras se engloban las mermeladas, dulces, jaleas, entre otros de similar obtención. Estos productos surgen por la necesidad de preservar alimentos perecederos que no se encuentran en cualquier época del año, como frutas y diversas hortalizas. Se logra así alargar la vida útil de los mismos y disponer de ellos en época de escasez, en un promedio de dos años, mediante la utilización de azúcares o miel (BERNACER, 2017).

Para ello se necesitan las siguientes condiciones:

- Contenidos de sólidos solubles de 65%, que incrementan la presión osmótica disminuyendo el agua disponible para los microorganismos.
- Actividad de agua entre 0,80 a 0,86, lo suficientemente bajo para inhibir el crecimiento de bacterias y levaduras, aunque no para prevenir el crecimiento de mohos.

- El pH entre 3.2 y 3.5, que previene el crecimiento de la mayoría de los microorganismos al ser un medio ácido.
- El proceso de concentración, al involucrar temperaturas de ebullición, elimina agentes patógenos en el producto terminados.

Este tipo de conservación, no es algo actual, sino que se encuentran registros de su implementación en el antiguo Egipto, donde se untaban masas con una especie de mermelada de dátiles y miel. Se cree que las primeras conservas de frutas en azúcar se realizaron sumergiéndolas en miel o jugo de uva. A partir del ingreso del azúcar de caña en el Siglo XIII a Europa, se empezó a utilizarla de forma similar a lo realizado en la actualidad. A pesar de ello, las mermeladas y jaleas no tuvieron mucho éxito recién hasta el siglo XIX, donde se convirtieron en productos comunes por el abaratamiento del azúcar (BERNACER, 2017).

En el Código Alimentario Argentino, en su artículo 810, se establece que, *con la denominación genérica de Mermelada, se entiende la confitura elaborada por cocción de frutas u hortalizas (enteras, en trozos, pulpa tamizada, jugo y pulpa normal o concentrada) con uno o más de los edulcorantes.* Debiendo cumplir con:

- a) El producto terminado tendrá consistencia untable y se presentará como una mezcla ínfima de componentes de frutas enteras o en trozos.
- b) Tendrá sabor y aroma propios, sin olores ni sabores extraños.
- c) La proporción de frutas y hortalizas no será inferior a 40% del producto terminado.
- d) El producto terminado deberá contener una cantidad de sólidos solubles no menor de 65% (determinados por refractometría según la Escala Internacional para sacarosa).

Por otra parte, establece criterios específicos para las mermeladas cítricas en su artículo 810 bis, donde determina que la misma es *la confitura elaborada por cocción de la pulpa de frutas cítricas (naranja, pomelo, limón, mandarina, etc.) y el jugo que normalmente contienen, con edulcorantes hasta obtener un producto que responda a las exigencias que se establecen. Se deberá entender por Pulpa de frutas cítricas, el producto resultante de la desintegración del endocarpio, libre de semillas o sus partes,*

colado a través de una criba de mallas de 1,0 a 1,5 mm, debiendo contener todos los sólidos solubles que normalmente se encuentran en la fruta fresca, exceptuando lo que puede perderse normalmente durante un proceso adecuado de preparación. Determina además condiciones a cumplir:

- a) Será elaborada con no menos de 35% de pulpa y su jugo correspondiente.
- b) Tendrá consistencia semisólida; de color, olor y sabor normal correspondiente a la pulpa de la fruta empleada o a la predominante en caso de mezclas.
- c) Los sólidos solubles del producto terminado serán no menores de 65% (determinados por refractometría según la Escala Internacional para Sacarosa).
- d) La mermelada podrá contener hasta 1,5% en peso, de cáscara sana y limpia, finamente dividida en trozos longitudinales.

Este producto, cuyo consumo anual per cápita en Argentina alcanza 1 kilo y hasta 4 kg, en las clases sociales más altas, nos brinda un bajo contenido de grasas y proteínas; y un porcentaje alto de azúcares simples. Sin embargo, no se considera un producto excesivamente calórico y nos da un gran aporte energético al organismo, mediante la glucosa, ideal para momentos de alta actividad y para el comienzo del día (MANZONI, 2017; DELGADO, 2010).

En su elaboración, la materia prima son frutas u hortalizas, utilizadas en su totalidad en la mayoría de los casos. Por esto son fuente de fibra, más si se utiliza su cáscara, lo que nos ayudará, entre otros beneficios, a mantener un tránsito intestinal correcto (ESCUADERO ÁLVAREZ; GONZÁLEZ SÁNCHEZ, 2006).

Además, hay que destacar su aporte vitamínico, si bien gran parte de las vitaminas se pierden en el tratamiento térmico, las más termoestables perduran cumpliendo una función nutricional. Por otra parte, es importante el aporte mineral de este tipo de productos. Por ello, son un buen alimento, como alternativa, para épocas en las que no se encuentran determinadas frutas (DELGADO, 2010).

b) Proceso de obtención:

A grandes rasgos la obtención de mermeladas consiste en una rápida cocción y concentración de frutas y/u hortalizas mezcladas con azúcar, hasta alcanzar la concentración de sólidos solubles establecidos por el Código Alimentario Argentino. Este proceso se efectúa tanto en pailas abiertas como en concentradores al vacío, donde se incorpora azúcar para alcanzar la concentración necesaria, se evapora parte del agua propia de la materia prima y se ablandan tejidos. En este último, se absorbe azúcar y por consecuencia se liberan ácidos y pectinas al medio. Además, por la temperatura y la acidez, cuando se realiza a paila abierta a presión atmosférica, se produce una inversión de los azúcares aumentando el brillo del producto y evitando la cristalización de la sacarosa. Cuando se cocina al vacío es necesario reemplazar parte del azúcar (sacarosa) por glucosa, dado que a baja presión esta inversión no se produce (GUINLE, 2016).

Para evaluar la concentración de la mermelada, evitando caramelizaciones, se puede recurrir a métodos objetivos para determinar el punto final de la elaboración, como el empleo de un refractómetro para determinar los grados Brix. (GUINLE, 2016)

Para evaluar la concentración de la mermelada, evitando caramelizaciones, se puede recurrir a métodos empíricos como utilizar un vaso alto con agua fría, donde se dejará caer una gota del producto, que en el caso de tener la concentración correcta deberá llegar al fondo del vaso armada. También se pueden utilizar métodos más objetivos como emplear un refractómetro para determinar los grados Brix (GUINLE, 2016).

La concentración de azúcares es uno de los factores de importancia en la formación de un buen gel en la mermelada, sumado a la pectina y a la acidez. En el Código Alimentario Argentino, se permite la utilización de cualquier azúcar presente en el mismo y hasta un 10% del total de la misma en glucosa (GUINLE, 2016).

Por su parte, la pectina es uno de los componentes básicos en la elaboración de este tipo de productos, la cual tiene la capacidad de retener líquidos y formar geles. Por esto es importante el estado de madurez de la fruta a emplear, ya que, si está verde abundan protopectinas y si están muy maduras, ácidos pécticos, ambos sin capacidad para formar geles. Además, dependiendo de la materia prima, es su porcentaje en pectinas, por ejemplo, manzanas y naranjas tienen un buen contenido, mientras que esto no se observa en uvas y frutillas (GUINLE, 2016).

Por último, la acidez al igual que los anteriormente mencionados, tiene que estar en la concentración adecuada para lograr una correcta gelificación. Se utiliza el ácido propio de la fruta y/u hortaliza. Sin embargo, en el caso de no ser suficiente se permite agregar aquellos permitidos por el Código Alimentario Argentino (GUINLE, 2016).

Se considera necesario:

- Acidez de 0,7 a 1,4% aunque lo que influye directamente en el gel es el pH que deberá estar entre 3,1 – 3,2.
- Concentración de azúcar mayor a los 65°Brix.
- Pectina en una concentración entre 0,5 a 1,5 %

2) Quinoa

a) Historia:

La quinoa, fue considerada por los incas como una planta sagrada, de la cual se encuentran hallazgos arqueológicos en Perú y Argentina que la sitúan cerca del inicio de la Era Cristiana. Mientras que algunos investigadores encontraron este pseudocereal en tumbas indígenas de Chile. Se considera que es uno de los cultivos más antiguos de la región Andina, con aproximadamente 5000 años de siembra, en cuya domesticación y conservación han participado grandes culturas, como la Inca (PROINPA, 2011).

Fue ampliamente cultivada en la región Andina, por culturas precolombinas y sus granos han sido utilizados en la dieta de los pobladores tanto de valles interandinos como del altiplano. Los pueblos indígenas y los investigadores se refieren a ella como “el grano de oro de los Andes”, el cual era considerado un alimento sagrado y se utilizaba con fines medicinales (ARICHAVALA, 2015).

En la tradición indígena, se relata que antiguamente, la cuenca del lago Titicaca sufrió sequías varios años consecutivos, por lo que hubo pérdidas de cosecha, hambrunas y muerte de la población. Aquellos que sobrevivieron lograron alimentarse con quinoa que cultivaban al lado de los muertos. Se considera que esta cuenca es el punto de origen del cultivo (CANAHUA, 2013).

Con la conquista de los españoles, el cultivo de la quinoa se redujo y se introdujeron otros como el trigo y la cebada. Entre los alimentos propios de la zona, el maíz fue el de mayor agrado de para españoles; luego la papa y otros alimentos aborígenes en menor escala. El pseudocereal no fue apreciado en igual medida por los conquistadores y lo consideraron como un alimento propio de los indígenas, describiéndolo como similar al mijo o a un arroz pequeño (ARICHAVALA, 2015).

b) Descripción:

En el Código Alimentario Argentino, en el artículo 682 se describe a la quinoa como las semillas sanas, limpias y bien conservadas del género *Chenopodium quinoa Willd.* Las cuales deben cumplir con algunas especificaciones, por ejemplo, que las semillas que se industrialicen deberán ser sometidas a un proceso que asegure la eliminación de las saponinas y la biodisponibilidad de los aminoácidos.

Este pseudocereal proviene de una planta herbácea de ciclo anual, su tamaño es muy variable alcanzando desde 1 a 3,5 m de altura según la variedad y entorno. Sus raíces alcanzan un máximo de 30 centímetros de profundidad, son de tipo pivotante, con buena estabilidad y altamente resistentes a las sequías gracias a su vigorosidad, profundidad, fibrosidad y ramificaciones.

Su tallo cilíndrico puede poseer ramificaciones o ser único, del cual se van a desprender hojas de coloraciones desde verdes a rojos. Las mismas están cubiertas con cristales de oxalato de calcio que le permiten captar la humedad del ambiente en la noche, controlar la transpiración y reducir su calentamiento por causa de la radiación solar.

Poseen flores muy pequeñas que alcanzan hasta 3 milímetros y carecen de pétalos, dispuestas en una inflorescencia racimosa, considerada por la disposición de la flor como una panoja.

Sus frutos son aquenios de forma cilíndrica lenticular, levemente extendido hacia el centro, con una cicatriz correspondiente a la inserción del fruto en el receptáculo floral. Está compuesto por el perigonio que envuelve a la única semilla que posee por fruto. La misma es de forma lenticular, elipsoidal, o esférica, de solo 1,5 a 2 mm, presentando tres partes bien definidas: episperma, embrión y perisperma. En forma excepcional a otras semillas, en ella se encuentra la mayor cantidad de proteína, alcanzando un 35-40% del total de su contenido.

La quinoa posee buenas características donde se destaca su amplia variabilidad genética, por lo que es extraordinariamente estratégica para desarrollar variedades superiores. Además de tener la capacidad de adaptarse a diferentes climas desde desérticos hasta calurosos y secos; logra crecer en humedad relativa entre 40% a 88% y soportar temperaturas desde -4 °C hasta 38 °C (ARICHAVALA, 2015).



Figura 1: Grano de quinoa seco

c) Aspectos nutricionales:

Entre los aspectos de mayor relevancia, la quinoa se presenta como un producto con un contenido de 13 a 22% en proteínas dependiendo de la variedad. Además, debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales, es decir los que el organismo es incapaz de fabricar y por tanto requiere ingerirlos con la alimentación, se la considera el único alimento del reino vegetal que provee todos los necesarios de este tipo, encontrándose cerca de los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO. El balance de estos en la proteína, es superior al de algunos cereales como trigo y cebada, comparándose favorablemente con la proteína de la leche, la caseína (PROINPA, 2011). En general, si se hace una comparación entre la composición de nutrientes de la quinoa y los del trigo, arroz y maíz; se puede corroborar que los valores promedios que reportan para la quinoa son superiores a los tres cereales en cuanto al contenido de proteína, grasa y cenizas (ROJAS, 2010).

En el cuadro 1 se pueden observar, la comparación del valor nutricional de la quinoa con respecto a otros cereales de consumo frecuente:

Cuadro 1: Composición proximal de los cereales y granos andinos (g/100 g materia seca)

Alimento	Proteína	Grasa	Fibra bruta	Cenizas	Carbohidratos
Arroz	9,1	2,2	10,5	7,2	71,2
Trigo	10,5	2,6	2,5	1,8	78,6
Maíz	11,1	4,9	2,1	1,7	80,2
Quinoa	14,4	6,0	4,0	2,9	72,6

Fuente: Repo-Carrasco, 1992

Para algunas poblaciones del mundo incluir proteínas de alta calidad en sus dietas constituye un problema, especialmente en aquellas que escasamente consumen proteína de origen animal y deben obtener este nutriente de cereales, leguminosas y otros granos. Aun cuando el aporte energético de estos alimentos es adecuado, las concentraciones insuficientes de aminoácidos esenciales pueden contribuir a aumentar la prevalencia de la desnutrición. Ante esto, la quinoa se presenta como una opción ideal ya que tanto el grano como sus hojas e inflorescencias son fuente de proteínas de muy buena calidad, siendo rica en lisinas y en aminoácidos azufrados (PROINPA, 2011).

Solo cuatro aminoácidos esenciales probablemente limiten la calidad de las dietas, estos son la lisina, metionina, treonina y triptófano. Al compararlo con algunos cereales típicos, se puede observar su ventaja nutricional, por ejemplo: solo cien gramos de este pseudocereal contienen casi cinco veces más de lisina, el doble de metionina, fenilalanina, treonina y valina que el trigo.

El contenido de aminoácidos en la proteína de los granos de quinoa cubre los requerimientos recomendados para niños en edad preescolar, escolar y adultos (FAO/OMS/UNU, 1985). No obstante, la importancia de las proteínas de la quinoa radica en la calidad, siendo principalmente del tipo albúmina y globulina. Estas, tienen una composición balanceada de aminoácidos esenciales parecida a la caseína, la proteína de la leche (PROINPA, 2015).

Sus aportes en aminoácidos tanto esenciales como no, le confieren propiedades terapéuticas, entre ellas:

- La lisina, trae beneficios al sistema inmunitario al colaborar en la formación de anticuerpos, favorece la función gástrica, colabora en la reparación celular, participa en el metabolismo de los ácidos grasos, ayuda al transporte y absorción del calcio.
- Su aporte en isoleucina, leucina y valina participan en la producción de energía muscular, mejoran los trastornos neuromusculares, previenen el daño hepático y permiten mantener en equilibrio los niveles de azúcar en sangre.
- La metionina, es utilizada por el hígado ayudando en la detoxificación, disminuyendo de forma considerable los niveles de metales pesados en el organismo y ejerce una importante protección frente a los radicales libres.

- La fenilalanina, es un estimulante cerebral y elemento principal de los neurotransmisores, que promueven el estado de alerta, el alivio del dolor, entre funciones.

- La treonina, interviene en las labores de desintoxicación del hígado, participa en la formación de colágeno y elastina, y facilita la absorción de otros nutrientes.

- Por lo que respecta a los aminoácidos “no esenciales” la quinoa contiene más del triple de histidina que el trigo, sustancia que sí es esencial en el caso de los bebés ya que el organismo no la puede sintetizar hasta ser adultos, por lo que es muy recomendable que los niños la adquieran mediante la alimentación, especialmente en épocas de crecimiento. Además, tiene una acción ligeramente antiinflamatoria y participa en el sistema de respuesta inmunitaria (PROINPA, 2015).

Por otra parte, la quinoa posee un alto porcentaje de fibra dietética total, lo cual la convierte en un depurador del cuerpo, logrando eliminar toxinas y residuos que puedan dañar el organismo. Produce sensación de saciedad, ya que al igual que los cereales, tiene la propiedad de absorber agua y permanecer más tiempo en el estómago (PROINPA, 2015).

En cuanto a las grasas es importante recalcar su aporte en ácidos grasos, siendo un 50% de omega 6 (ácido linoleico) valores muy similares a los encontrados en el aceite de germen de maíz. En segundo lugar, un 26% de omega 9 (ácido oleico); apenas un 5% de omega 3 (ácido linolénico) y un 9,5% de ácido palmítico. Por esto, ayuda a reducir el colesterol LDL del organismo y elevar el colesterol HDL.

Por último, se destaca su aporte superior frente a los cereales, de calcio, magnesio y zinc. Además de brindar hierro, potasio, fósforo entre otros minerales.

Sin embargo, a pesar de su buen contenido de nutrientes, las investigaciones realizadas hasta el momento, concluyen que los aminoácidos de la proteína en la harina cruda y sin lavar no están del todo disponibles, porque contienen sustancias que interfieren con la utilización biológica de los nutrientes. Estas sustancias son las saponinas, un metabolito secundario que conforma el antinutriente de la quinoa, y otorga sabor amargo en mayor y menor medida a los alimentos. Se encuentra en las capas externas de los granos, utilizada como defensa contra insectos y pájaros. Por su posición es fácil eliminar el compuesto antes de su consumo, mediante una serie de

lavados continuos o métodos fisicoquímicos de abrasión (GONZALEZ, 2013; AHUMADA, 2016).

d) Situación actual:

Por lo anteriormente mencionado, se puede apreciar que este pseudocereal es reconocido por sus propiedades nutritivas, pero también lo es por su diversidad genética y capacidad de adaptación a diferentes condiciones agroambientales. Por esto, se presenta como una alternativa ante el reto de incrementar la producción de alimentos de calidad para la alimentación de la población mundial en un contexto de cambio climático. Asimismo, tiene el potencial de reducir la dependencia de otros alimentos básicos como el trigo y el arroz.

La quinoa puede encontrarse de forma nativa en todos los países de la región andina, desde Colombia hasta Argentina y el sur de Chile, con casi toda la producción en manos de pequeños agricultores y asociaciones. En el periodo 1992- 2010, la superficie cultivada y la producción prácticamente se triplicó, siendo los principales productores Bolivia, Perú y Ecuador.

El cultivo se está extendiendo y ahora se produce en más de 70 países, entre ellos Francia, Inglaterra, Suecia, Dinamarca, Holanda e Italia; países en los cuales este producto se está volviendo una tendencia en diferentes recetas culinarias, donde no solo se lo utiliza por su sabor, sino que se valora sus aportes nutricionales.

Desde la FAO, en el “Año Internacional de la Quinoa”, se buscó el reconocimiento de las prácticas ancestrales de los pueblos andinos y se motivó la producción sostenible de este cultivo que puede ayudar en los desafíos actuales con respecto a la alimentación. Se promocionó la quinoa con el fin de fomentar la producción de este cultivo tradicional y olvidado, y de esta forma contribuir a la seguridad alimentaria (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y AGRICULTURA. 2013).

En la Argentina, existe una zona productiva en el noroeste, que, si bien los organismos no tienen registro de su superficie, se estima alcanza las 2.000 hectáreas en la actualidad. Entre las principales zonas se encuentran Salta, Jujuy, Catamarca, Tucumán y La Rioja, aunque también ha habido experiencias de siembra más extensivas en La Pampa y Santa Fe.

Cabe destacar que la quinoa de mejor calidad se obtendría en la zona andina por sus características geográficas. Sin embargo, para desarrollar un cultivo anual en el

país existe una serie de limitaciones, entre ellas no contar con semillas adecuadas. Ante esto, se han desarrollado diferentes proyectos para fomentar su cultivo, por ejemplo, desde el INTA, se trabajó para obtener mejoras genéticas en las semillas. Se trata de cuatro genotipos con alto rendimiento y tolerancia a factores ambientales adversos (INTA, 2015).

Desde la provincia de Mendoza, se impulsan experiencias pilotos que buscan crear un mercado e incentivar a 6 productores. Asesorados por la Secretaría de Agricultura Familiar del Ministerio de Agroindustria de la Nación junto al INTA, y a partir de una iniciativa de la Universidad Maza para la “producción, promoción y comercialización” del cultivo, 4 pequeños productores (dos de Uspallata, uno en la localidad maipucina de Santa Blanca y otra en Lunlunta), además de una escuela de Fray Luis Beltrán y una comunidad de vecinos de Guaymallén, se sumaron al proyecto (FLORES, 2018; UNIVERSIDAD MAZA, 2018).

Además, se sumó la Unidad de Enlace de la Legislatura para que el primer consumidor del pseudocereal sea el propio Estado provincial. De esta forma por medio de la Dirección General de Escuelas, se impulsaría la inclusión de la quinoa en la alimentación de los estudiantes mendocinos, tanto en desayunos y meriendas escolares.

Las primeras recorridas a campo arrojaron las ventajas y la potencial evolución del cultivo en Mendoza. Se pudo observar que las zonas son aptas para la siembra y que el cultivo es de bajo mantenimiento. Si bien las expectativas se están cumpliendo, se espera poder ampliar a productores de mayor extensión, utilizar semillas que se adapten aún mejor al suelo y aumentar la capacitación a los productores.



Figura 2: Cultivo de quinoa Escuela N°4255, Las Piedritas, Fray Luis Beltrán.

En paralelo a los esfuerzos para posicionar al cereal, su potencial parece atraer de a poco a marcas como Bagley y La Campagnola, en plan de incorporar sus subproductos a su portafolio. Atraídos tanto por su aporte nutricional como por ser aconsejable para algunas patologías como la celiacía, ya que no contiene gliadina causante de la intolerancia.

Actualmente su desventaja para incentivar su consumo en el país, se centra por su precio elevado, dado que, si bien se produce algo en el norte del país, la mayor parte es importada desde Perú, Bolivia o Indonesia.

- 3) Naranja
- a) Descripción botánica

Las naranjas pertenecen al género *Citrus* de la familia de las Rutáceas. Este género es el más importante de la familia, y consta de unas 20 especies con frutos comestibles muy abundantes en vitamina C, flavonoides y aceites esenciales. Entre ellos se puede mencionar: *Citrus sinensis* (Naranja dulce), *Citrus reticulata* (Mandarina), *Citrus aurantifolia* (Limón), etc.

El naranjo, se caracteriza por ser árboles pequeños que alcanzan como máximo los 13 metros de altura. Posee hojas unifoliadas ovales de margen entero, peciolo con pequeñas alas y articulados con la vaina de la hoja. En cuanto a sus flores, son de colores blancos, simples, y muy perfumadas; de las mismas luego se obtendrán los frutos, los hesperidios. Estos se caracterizan por que la pulpa está formada por numerosas vesículas llenas de jugo (EARTH ,2004).



Figura 3: Fruto, hoja y flor de naranjo (*Citrus sinensis*)

b) Aporte nutricional

Entre sus aportes nutricionales se destaca, su escaso valor energético, gracias a su elevado contenido en agua y su riqueza de vitamina C, ácido fólico y minerales como el potasio y el magnesio. Además, contiene cantidades apreciables de betacarotenos, responsables de su color típico y conocido por sus propiedades antioxidantes; sumado a los ácidos málico, oxálico, tartárico y cítrico. Es apreciable también su cantidad de fibra, que favorece el tránsito intestinal (ESCUADERO ÁLVAREZ; GONZÁLEZ SÁNCHEZ, 2006).

En cuanto a la vitamina C, esta interviene en la formación de colágeno, huesos, dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos. Mientras que los betacarotenos, se transforman en vitamina A en el organismo humano conforme éste lo necesita. Dicha vitamina es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico.

Por su parte, el potasio es necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal. Mientras que el magnesio se relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos, forma parte de huesos y dientes.

Cuadro 2: Composición nutricional de 100 gramos de naranja (solo parte comestible)

Nutriente	Contenido
Hidratos de carbono	18,2 g
Fibra	4,8 g
Potasio	338 mg
Vitamina C	90 mg

Fuente: MINISTERIO DE SALUD DE LA NACIÓN ARGENTINA, 2012

Las naranjas, gracias a su sabor y a sus propiedades refrescantes, constituyen una de las principales frutas de mesa, por lo cual son muy populares y consumidas por toda la población. Es una fuente excelente de vitamina C, flavonoides y betacaroteno, por lo que se considera interesante para la salud cardiovascular. Puesto que, estas sustancias tienen función antioxidante; inhibiendo la oxidación del LDL e impidiendo que este se deposite en las paredes de los vasos sanguíneos. Además, combaten la acción

nociva de los radicales libres, sustancias responsables del desarrollo de enfermedades cardiovasculares y degenerativas (AVELLO; SUWALSKY, 2006).

Por otra parte, aporta una cantidad significativa de fibra, el mayor porcentaje se encuentra en el albedo y entre los gajos. Esta muchas veces se desecha, sobre todo en la elaboración de jugos. Se trata de fibra soluble, que retiene agua, por lo que el consumo de la naranja favorece el tránsito intestinal; ayuda a disminuir la absorción de grasa y colesterol, al buen control de la glucemia y tiene efecto saciante (ESCUADERO ÁLVAREZ, E.; GONZÁLEZ SÁNCHEZ, P. 2006).

c) Situación actual en el país

Es la fruta más popular y consumida en el país, debido a su bajo precio y a ser el segundo cítrico más implantado después del limón, por lo que siempre se encuentra en verdulerías. Según los datos utilizados, casi el 40% de la superficie y producción corresponde a la naranja. Hace 20 años la incidencia fue aún mayor, siendo la mitad de los cultivos cítricos, naranjos (ERNST, 2019).

Por su facilidad de adaptación, existen cultivos comerciales en todo el Litoral, desde el norte de Buenos Aires hasta Misiones; así también en el noroeste desde Catamarca a Jujuy. Por lo tanto, se diferencian claramente dos regiones citrícolas: el noroeste y el noreste, lo que le permite poder ofrecer en el mercado naranjas de jugo prácticamente todo el año.

Este cítrico se convirtió en el primero en ser exportado en Argentina. Así, en los años sesenta, setenta y principios de los ochenta el 50% de las exportaciones correspondían a la naranja. Hecho que cambió en los noventa, con el éxito del limón en Tucumán (ERNST, 2019).

En la actualidad se producen alrededor de 900.000 toneladas de naranjas, de las cuales la mitad se consume como fruta fresca en el mercado local. Es la fruta más consumida por la población, con un consumo per cápita de 10-12 kg/año.

Del 50% restante, algo más de la mitad se industrializa, mientras que el resto se exporta como fruta fresca. Alcanzando en los últimos años entre los 140-190.000 toneladas exportadas (ERNST, 2019).

4) Nuevos productos: tendencias mundiales en alimentos y bebidas

Según Mintel, en su informe *Global Food & Drink Trends 2018* las tendencias fundamentales que reflejan los intereses generales del consumidor serán principalmente tres. Estos investigadores consideran que la identificación de estas puede ayudar a que las empresas crezcan gracias a las nuevas oportunidades de negocio para satisfacer las necesidades y exigencias de los consumidores. Estas serán:

1. Consumo sostenible: desde la producción hasta el consumo del producto y sus residuos. Se apunta a incentivar a los consumidores a investigar sobre el elaborador y comprar productos de envases reciclables.

2. Consumo de conveniencia: productos que satisfacen las necesidades alimentarias, por lo que las empresas brindan alimentos saludables y/o productos de mínimo procesamiento por parte de los consumidores. Surge así la personalización, los nuevos sabores, servicios de entrega rápidos, etc., todo un conjunto de aspectos que ofrecen nuevas posibilidades y comodidades a los consumidores.

Este tema, tendrá muy presente la sostenibilidad y el carácter saludable, por lo que jugará un papel importante la tecnología alimentaria, que permitirá aumentar las expectativas de los consumidores sobre los productos que adquieren.

3. Consumo por edad: se buscan productos destinados a aquellas personas que esperan que los mismos les permitan disfrutar de una vida más larga y saludable, algo que presenta oportunidades interesantes para la industria. Se centra en el desarrollo de productos que tienen como objetivo satisfacer sus necesidades e inquietudes mediante alimentos preventivos o médicos con formulaciones nutritivas, ricas y fáciles de consumir (ZEGLER, 2018).

Si bien las tendencias cambian año a año, las mismas se encuentran centradas sobre todo en la sostenibilidad y en productos nutritivos sin el agregado de excesos de aditivos. Los consumidores actuales priorizan el consumo de proteínas, la hidratación, el ahorro de tiempo en el consumo de alimentos y sin dejar de lado el sabor de los mismos. Ante esto el mercado debe reforzar la necesidad de contar con una variedad de opciones que aporten soluciones positivas para la salud y bienestar de la población, creando oportunidades para nuevos formatos, tamaños y hasta formulaciones que incluyan ingredientes vegetales (ZEGLER, 2018).

Por último, la tendencia mundial es la búsqueda de alimentos que causen poco impacto ambiental, que brinden soluciones a la alimentación mundial que se encuentra en crecimiento y que sean accesibles a la población. La evidencia de que una alimentación sana es uno de los pilares de la salud, se ha ido consolidando en el estilo de vida en los últimos años. Así, se ha tratado de buscar en los alimentos todas aquellas propiedades que los hacen beneficiosos a la hora de incrementar o mantener el bienestar físico (ZEGLER, 2018).

5) Vida útil de los productos alimenticios

Se entiende como vida útil de los alimentos el tiempo que transcurre desde la elaboración hasta que el producto se vuelve inaceptable para el consumidor. El mismo debe conservar condiciones aptas desde el punto de vista sanitario, sensorial, funcional y nutricional. Por lo que, la vida útil de cada producto va a depender del fabricante, ya que será determinado con el fin de evitar pérdidas económicas y sobre todo la disconformidad del cliente (HOUGH- FISZMAN, 2005).

En general el primer aspecto que limita la vida de un producto es su calidad sanitaria, ningún productor debe tolerar que su alimento sea perjudicial para el posible consumidor. Lo sigue el aspecto nutricional, sobre todo en productos infantiles. Por último, las características sensoriales que van a influenciar la opinión del consumidor (HOUGH- FISZMAN, 2005).

Para poder determinar la vida útil de los productos, se debe realizar estudios en los mismos alimentos. Estos consisten en la aplicación de una serie de controles preestablecidos en el tiempo, hasta alcanzar el mínimo grado de calidad aceptable (HOUGH- FISZMAN, 2005).

El análisis va a depender del tipo de producto a evaluar, en caso de alimentos perecederos (menos de 6 meses), con la simple observación del mismo y la realización de determinaciones en ese lapso, se podrá conocer la vida útil. Sin embargo, en productos que duren más de 6 meses, se realizan análisis acelerados. Para apresurar el deterioro y disminuir el tiempo de espera, se recurre a factores como la temperatura, humedad, luz o la exposición al oxígeno (HOUGH- FISZMAN, 2005).

Los aspectos claves en la elaboración de estos estudios son el tiempo que va a tardar la evaluación, la frecuencia de muestreo a la cual se van a realizar los análisis y los controles que se van a llevar a cabo sobre el producto hasta que presente un deterioro importante. Para poder establecer dichos aspectos se puede tomar como base

información previa, donde se realizaron pruebas preliminares en las que se ejecutan controles simultáneos de calidad microbiológica, fisicoquímica y sensorial.

Durante décadas en la industria conservera se ha utilizado el método de envejecimiento acelerado, para ello se colocan muestras en una estufa a 37°C por 6 meses, para así poder asegurar que sus productos mantendrán las características tanto fisicoquímicas como sensoriales por 4 años, desde su fecha de fabricación (CASTRO, 2012).

En el caso de las mermeladas, la vida útil estipulada por la industria es de 2 años si se las mantiene en lugar fresco, seco y siempre que su envase se encuentre íntegro. Por lo cual manteniendo las muestras a 37 °C por un lapso de 6 semanas se puede asegurar un año de conservación (CASTRO, 2012).

Estas determinaciones, en un producto, son de vital importancia tanto para los consumidores como para los productores, ya que los primeros podrán tener seguridad de adquirir un alimento en perfecto estado, así como conocer el tiempo máximo de utilización y los segundos percibirán menores pérdidas ocasionadas por productos deteriorados o devueltos.

CAPÍTULO 2: HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Hipótesis

Es posible obtener una formulación adecuada de una mermelada de naranja y quinoa, que tenga buenas características organolépticas y nutricionales.

Es posible obtener una alternativa de consumo casera, de similares características que la mermelada de naranja y quinoa.

Objetivos

- GENERAL:

Formular una mermelada de naranja incorporando como ingrediente quinoa, para obtener un nuevo producto de mejor valor nutricional e inocuo.

Evaluar una alternativa de consumo casera que incremente el valor nutricional de una mermelada de naranja, y que sea bien aceptada por los consumidores.

- PARTICULARES:

1. Obtener mermelada de naranja y quinoa de buen perfil nutricional.
2. Realizar análisis fisicoquímicos de la mermelada de naranja y quinoa seleccionada y de la alternativa de consumo casera.
3. Realizar la etiqueta nutricional de la mermelada de naranja y quinoa seleccionada.
4. Evaluar el lapso de aptitud de la mermelada de naranja y quinoa seleccionada.
5. Evaluar la aceptación de los consumidores a la alternativa de consumo casera, mediante evaluación sensorial.

CAPÍTULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS

ENSAYO 1 – Mermelada de naranja y quinoa mediante método tradicional

1) Descripción del ensayo

Se realizaron tres formulaciones del producto, que variaron en su contenido de quinoa cocida, es decir con una incorporación del 10, 20 y 30% de la misma. La concentración más agradable fue seleccionada mediante evaluación sensorial y posteriormente se le realizaron análisis fisicoquímicos para conocer su composición nutricional, se realizó rotulado nutricional y se evaluó vida útil.

Las etapas a cumplir fueron:

I. Desarrollo del producto:

Se llevó a cabo siguiendo los pasos descriptos tanto en el diagrama de flujo como en el algoritmo literal. Se realizó la descripción de las diferentes formulaciones a realizar.

II. Selección de una formulación:

Para seleccionar la formulación más agradable de mermelada según su sabor, se realizó una evaluación sensorial discriminativa por ordenamiento mediante 15 jueces semientrenados. Los datos obtenidos fueron analizados mediante la prueba de Friedman.

III. Análisis nutricional:

Con el fin de determinar la composición nutricional de la mermelada, se realizaron los análisis necesarios hasta completar un esquema de Weende, es decir conocer el contenido de carbohidratos, grasas, proteínas, fibras, humedad y cenizas. Todos los ensayos se realizaron por quintuplicado, y se calculó el promedio de los mismos.

Se calculó el valor energético en base a su composición proximal: porcentaje de proteínas, grasas y carbohidratos, utilizando los factores de Atwater (Proteínas: 4 kcal/g – Grasas: 9 kcal/g – Carbohidratos: 4 kcal/g).

IV. Diseño del rótulo nutricional

Se realizó el rotulado nutricional de acuerdo a la reglamentación que detalla el capítulo V del Código Alimentario Argentino (C.A.A.) para los alimentos envasados.

V. Análisis de vida útil:

Se empleó un análisis de vida útil acelerado de diseño simple, donde se utilizó como factor la temperatura para evaluar el deterioro del producto (HOUGH; FISZMAN, 2005).

2) Materiales y equipos utilizados

Para la elaboración de la mermelada de naranja y quinoa, se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

- Materias primas (naranja, quinoa, jugo de limón y azúcar)
- Utensilios de cocina (cucharas y cuchillos)
- Olla pequeña y grande
- Procesadora manual
- Licuadora
- Balanza
- Cocina
- Frascos de vidrio con tapa
- Refractómetro

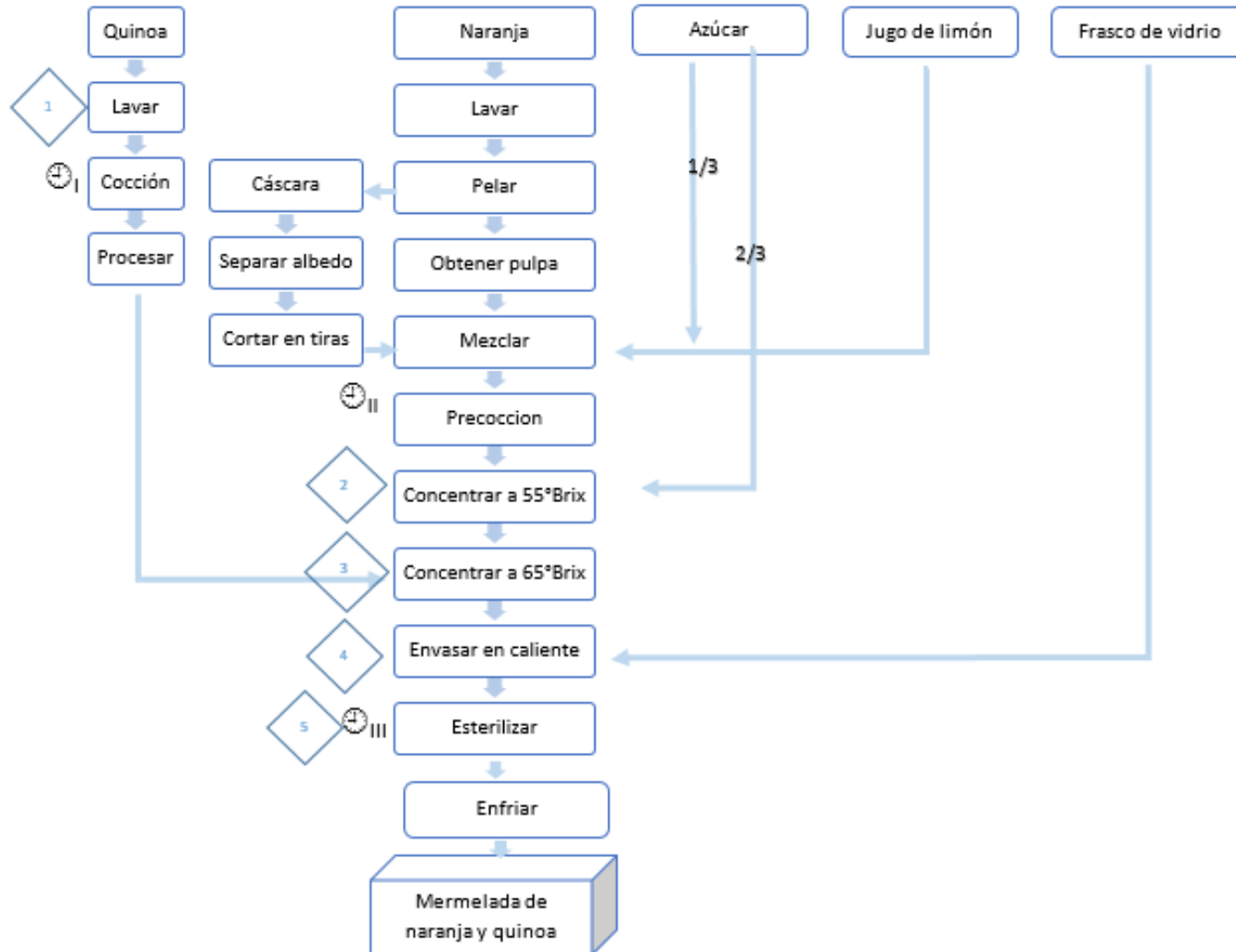
3) Lugar de trabajo

Las mermeladas se elaboraron en el laboratorio de la Cátedra de Industrias perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo adecuadas condiciones higiénicas sanitarias y con el equipamiento necesario.

4) Desarrollo de etapas

4.1) Desarrollo de producto

a) Diagrama de flujo



Controles:

1. Realizar 10 lavados consecutivos de la quinoa, hasta que el agua de enjuague no tuviese coloración blanquecina o formación de espuma.
2. Alcanzar los 55° Brix.
3. Alcanzar los 65° Brix.
4. El agua debe mantenerse en ebullición en toda la etapa.
5. Pulverizar las tapas de los frascos con alcohol 70%.

Reloj:

- I. Realizar la etapa de cocción por un lapso de 30 minutos.
- II. Realizar la etapa de precocción por un lapso de 20 minutos.
- III. Esterilizar los frascos de mermelada por un lapso de 20 minutos.

b) Algoritmo literal

Se parte de materias primas de buena calidad, que presenten buen estado higiénico sanitario al igual que adecuadas características sensoriales.

Quinoa:

- I. Lavar: El pseudocereal es sometido a 10 lavados consecutivos hasta que el agua de enjuague no presente coloración blanquecina o formación de espuma, con lo cual se asegura la eliminación de las saponinas.

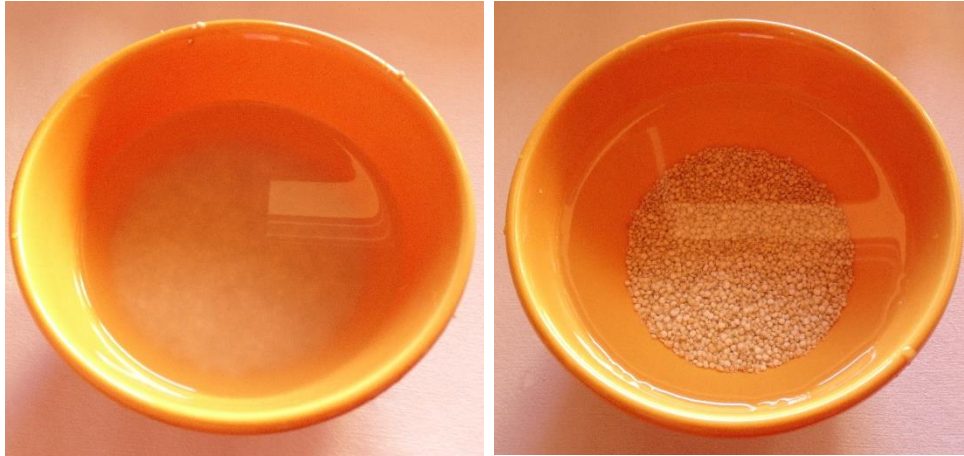


Figura 4: Comparación entre quinoa en primer lavado (izquierda) y en el último lavado (derecha).

II. Cocción: Una vez desaponificada, se somete a cocción en agua por el lapso de 30 minutos aproximadamente. En este punto los granos adquieren una apariencia traslúcida.



Figura 5: Quinoa en proceso de cocción

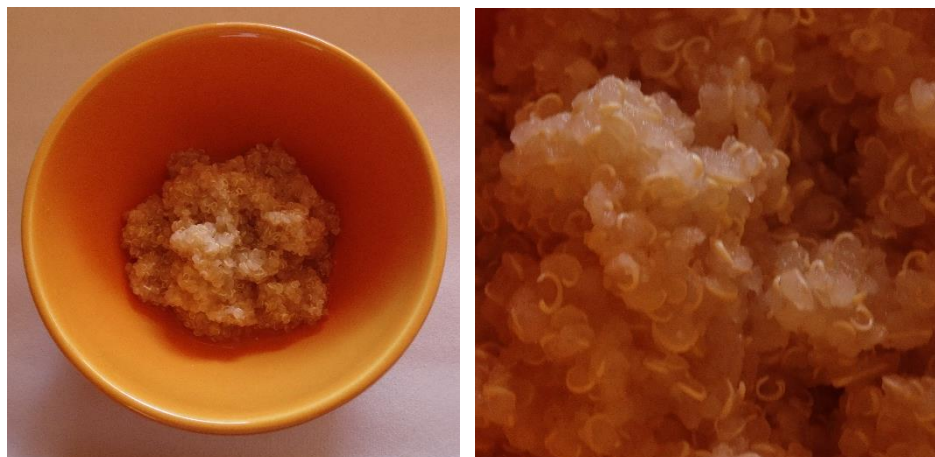


Figura 6: Granos de quinoa después de su cocción

III. Procesar: Utilizando una Minipimer se procesa la quinoa ya cocida hasta alcanzar una pasta de fina granulometría.



Figura 7: Pasta de quinoa

Cáscara de naranja:

I. Separar albedo: A la cáscara procedente de la etapa de pelado, se le retira el albedo para que de esta forma la mermelada no adquiera un sabor excesivamente amargo.

II. Cortar en tiras: Se procede a cortar las cáscaras finamente utilizando un cuchillo afilado.

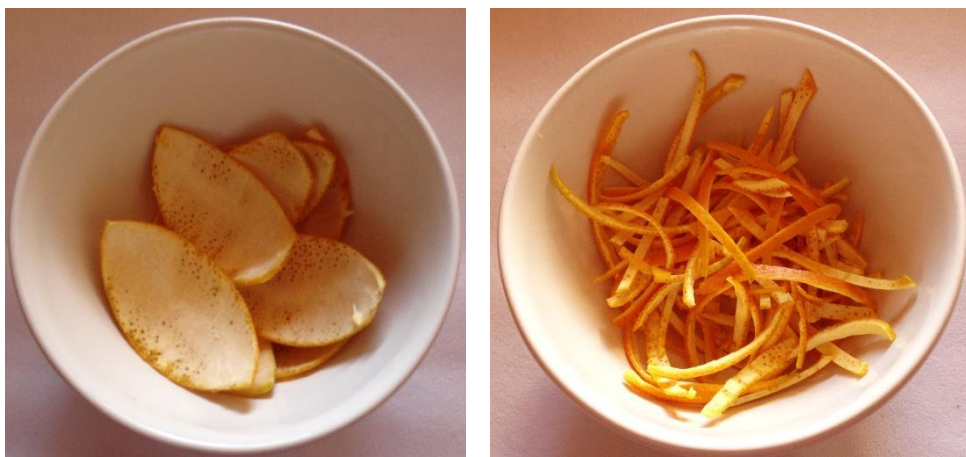


Figura 8: Cáscaras de naranja luego de sacar albedo (izquierda) y después del cortado en tiras (derecha)

Naranja:

I. Lavar: Se procede a realizar el lavado de las naranjas con agua potable. Además, se utilizará un pequeño cepillo para eliminar cualquier suciedad que pueda quedar adherida, ya que la cáscara será utilizada también en la preparación.



Figura 9: Naranjas en proceso de lavado

II. Pelar: mediante el uso de un cuchillo, se procede a realizar el pelado de las naranjas. Se separa las cáscaras para realizar el tratamiento previamente descrito.

III. Obtener la pulpa: el endocarpio libre de sus semillas, se coloca en la licuadora hasta obtener una pulpa cítrica. La misma se pasará por una malla plástica fina para evitar cualquier resto no deseado.



Figura 10: Pulpa de naranja en licuadora

IV. Mezclar: Una vez obtenida la pulpa cítrica, se procede a mezclar con un tercio del azúcar, las cáscaras finamente cortadas y el jugo de limón.

V. Precocción: Se somete la mezcla a cocción por 15 minutos, para permitir el ablandamiento de los tejidos y además de la inversión de la sacarosa.



Figura 11: Materias primas en proceso de precocción

VI. Primera concentración: Una vez finalizado el proceso de precocción, se incorpora el resto del azúcar y se comienza la concentración de la mermelada hasta alcanzar los 55 °Brix.



Figura 12: Mermelada durante la primera concentración

VII. Segunda concentración: En este punto se incorpora la pasta fina de quinoa a la preparación y se continúa la concentración hasta alcanzar los 65 °Brix.

VIII. Envasar: Antes de proceder al cerrado del frasco, las tapas se pulverizan con alcohol al 70%.

La mermelada se envasa en caliente en frascos de vidrio de forma higiénica para evitar cualquier tipo de contaminación. Se tapan y se voltean los frascos para que de esa forma se esterilicen las tapas con el propio calor.



Figura 13: Mermelada envasada volteada sobre su tapa

IX. Esterilizar: Con el fin de obtener una mayor vida útil del producto, se somete la mermelada ya envasada a un proceso de esterilización. Para ello, se disponen los frascos en una olla grande con agua, la cual alcanzara la temperatura de ebullición y se mantienen en la misma durante 25 minutos.

X. Enfriar: Finalizada la etapa de esterilización los frascos se retiran del baño maría, se disponen sobre una rejilla metálica para facilitar el escurrido del agua y se los deja enfriar hasta alcanzar temperatura ambiente.

La mermelada debe ser almacenada en un lugar fresco y seco, para evitar cambios en la misma.

c) Descripción de formulaciones de mermelada de naranja y quinoa

Las diferentes formulaciones partieron de los mismos ingredientes, es decir, naranja, quinoa, azúcar y jugo de limón. Sin embargo, varían los porcentajes de cada ingrediente según la concentración de pseudocereal cocido en la mermelada.



Figura 14: Materias primas para elaborar la mermelada de naranja y quinoa.

Las 3 formulaciones son las siguientes:

1) Formulación de mermelada número 1:

Para obtener la mermelada se partió de 45,5% de naranja tanto de pulpa como de cáscara, a las cuales se las sometió a un proceso de precocción con el agua necesaria. Posteriormente se incorporó 44% de azúcar y 0,5% de jugo de limón. Se realizó la primera concentración hasta 55 °Brix y se incorporó un 10% de pasta de quinoa. Posteriormente se concentró hasta alcanzar los 65°Brix, se envasó, esterilizó y se dejó enfriar.



Figura 15: Mermelada de naranja y 10% de pasta de quinoa

2) Formulación mermelada número 2:

De forma similar a la anterior, para la obtención de la mermelada se partió de 40% de naranja tanto de pulpa como cáscara, a las cuales se realizó el proceso de precocción. Se incorporó posteriormente un 39,5% de azúcar y 0,5% de jugo de limón, Se procedió a realizar la primera concentración y se agregó 20% de pasta de quinoa. Se concentró hasta los 65 °Brix, se envasó, esterilizó y se dejó enfriar.



Figura 16: Mermelada de naranja y 20% de pasta de quinoa

3) Formulación mermelada número 3:

Utilizando los mismos materiales que en las otras formulaciones y siguiendo los pasos descritos, se realizó la mermelada a partir de 30% de naranjas que sufren un proceso de precocción, se incorporó luego 39% de azúcar y 1% de jugo de limón. Se realizó concentración hasta 55°Brix, se incorporó 30% de pasta de quinoa y se llevó a cabo la segunda concentración. Se envasó, esterilizó y enfrió la mermelada.



Figura 17: Mermelada de naranja y 30% de pasta de quinoa

Cuadro 3: Porcentajes de ingredientes según formulación.

Ingredientes	Formulaciones		
	Mermelada 1	Mermelada 2	Mermelada 3
Azúcar	44%	39,5%	39%
Jugo de limón	0,5%	0,5%	1%
Naranja	45,5%	40%	30%
Quinoa	10%	20%	30%
Total	100%	100%	100%

4.2) Evaluación sensorial para seleccionar la concentración de quinoa

Para seleccionar la formulación más adecuada del producto, se realizó una evaluación sensorial discriminativa por ordenamiento con 15 jueces semientrenados. La

misma se llevó a cabo por personal del Instituto Nacional de Vitivinicultura quienes diariamente realizan análisis sensoriales.

Se utilizó la planilla de evaluación N° 1 presente en el Anexo 1. Las muestras previamente se codificaron con números sin relación con un posible ordenamiento para evitar influir a los jueces. Las mismas se entregaron en orden aleatorio para su degustación de izquierda a derecha.

Posteriormente fueron ordenadas según su sabor, asignándole el valor 1 a la mejor, 2 a la siguiente y 3 a la peor. Esta información se analizó mediante la prueba de Friedman utilizando el software InfoStat.

Cabe aclarar que, si bien el número de jueces debería ser mayor, debido a los recursos disponibles y al número de personas capacitadas con las que se contaba, se llevó a cabo solamente con 15 jueces.

4.3) Análisis nutricional

Para determinar el aporte nutricional del producto se realizaron análisis fisicoquímicos para evaluar el porcentaje de proteína, carbohidratos, grasa, fibra, sodio y cenizas mediante métodos oficiales y por quintuplicado. Posteriormente, se calculó el resultado de cada determinación con el promedio de los 5 datos obtenidos.

Los análisis se realizaron en los laboratorios de la Cátedra de Industrias Agrarias y en la Cátedra de Química Agrícola perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias.

Se calculó el valor energético en base a su composición proximal: porcentaje de proteínas, grasas y carbohidratos, utilizando los factores de Atwater (Proteínas: 4 kcal/g – Grasas: 9 kcal/g – Carbohidratos: 4 kcal/g)

4.4) Rotulado nutricional

A partir de la composición centesimal de la mermelada de naranja y quinoa obtenida y teniendo en cuenta lo estipulado en el capítulo V del Código Alimentario Argentino, se procedió a calcular el aporte nutricional correspondiente.

4.5) Evaluación del lapso de aptitud

En este ensayo se realizó un análisis acelerado de diseño básico (HOUGH; FISZMAN, 2005). El mismo consistió en mantener muestras de 40 g envasadas en frascos de vidrio cerrados a 37°C por un lapso de 6 semanas. La exposición de las muestras a esta temperatura, por dicho periodo, equivale a almacenar la mermelada a temperatura ambiente por 12 meses (CASTRO, 2012).

Se sometieron al análisis 18 muestras iguales, que fueron almacenadas bajo las mismas condiciones desde el día cero. Cada 7 días se realizó a tres muestras, análisis fisicoquímicos (pH, °Brix) y se evaluaron las características sensoriales (color, aroma, sabor), para ver el comportamiento de la mermelada a lo largo del tiempo.

Las muestras a analizar cada semana, se eligieron mediante un muestreo aleatorio simple sin reemplazo, de esta forma todas las unidades seleccionadas de la población, tuvieron las mismas probabilidades de ser elegidas.

Se utilizó una tabla de números aleatorios para realizar el sorteo de las muestras de mermelada. Para ello, primero se codificaron con un número del 0 al 18 (N) a cada uno de los n elementos de la población. Luego se obtuvieron los números aleatorios mediante el uso de la tabla, de esta forma cada semana se analizaron aleatoriamente diferentes frascos de producto.

Resumen del análisis:

Muestra: 40 g envasados en frascos de vidrio cerrados.

Tiempo total de análisis: 6 semanas.

Temperatura: 37 °C

Frecuencia de análisis: cada 7 días.

Análisis: fisicoquímicos (pH, °Brix), sensoriales (color, aroma y sabor).

ENSAYO 2- Mermelada de naranja con la incorporación de quinoa en el momento de consumo

1) Descripción del ensayo

Se realizaron pasos similares a los del Ensayo 1. En este caso no se elaboró una mermelada de forma tradicional, sino que se le incorporó a una mermelada de naranja, quinoa previamente lavada y cocida. De esta forma, se busca evaluar si es posible el incremento nutricional del producto de forma casera.

Se utilizaron tres concentraciones diferentes a incorporar, las cuales fueron 15, 25 y 35% del pseudocereal cocido. Luego se realizó una evaluación sensorial para determinar cuál poseía el sabor más agradable.

Posteriormente la concentración elegida fue sometida a análisis fisicoquímicos para conocer su composición nutricional y a una evaluación sensorial para determinar la aceptación de los consumidores.

Las etapas a realizar fueron:

I. Desarrollo del producto:

Se describieron los pasos a seguir en la preparación del producto mediante un diagrama de flujo y algoritmo literal, al igual que en el ensayo anterior.

II. Selección de una formulación:

Para seleccionar la concentración de pseudocereal más agradable se realizó una evaluación sensorial discriminativa por ordenamiento mediante 15 jueces semientrenados. En dicha prueba, los mismos tuvieron que ordenar las muestras según su sabor y los datos obtenidos fueron analizados mediante una prueba de Friedman.

III. Análisis nutricional:

Con el fin de determinar la composición nutricional, se realizó los análisis necesarios hasta completar un esquema de Weende completo. Se utilizó los mismos pasos descriptos en el Ensayo 1.

IV. Evaluación Sensorial:

Para conocer la aceptación de los posibles consumidores, se realizó una evaluación sensorial de aceptabilidad mediante escala

hedónica de 5 clases. Se llevó a cabo por 100 jueces no entrenados o consumidores, y los datos obtenidos se analizaron mediante estadística descriptiva, calculando clase modal y mediana, para de esa forma conocer las medidas de tendencia central, conociendo así la aceptación al producto. Para facilitar su comprensión se realizó gráficos de barras y torta.

2) Materiales y equipos utilizados

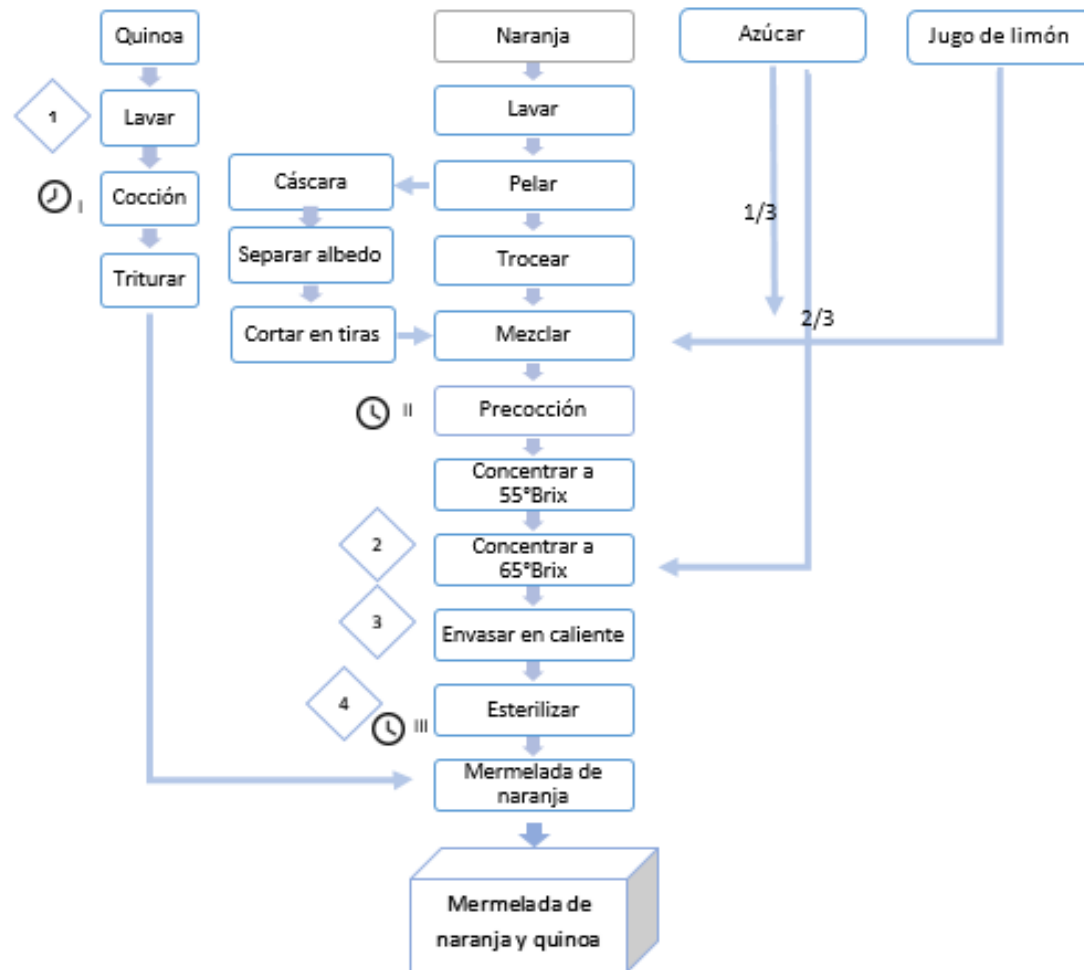
Para la elaboración de la mermelada de naranja y posterior incorporación de quinoa, se utilizó los siguientes materiales y equipos:

- Materias primas (naranja, quinoa, jugo de limón y azúcar)
- Utensilios de cocina (cucharas y cuchillos)
- Olla pequeña y grande
- Balanza
- Cocina
- Frascos de vidrio con tapa
- Refractómetro

3) Lugar de trabajo

Las mermeladas se elaboraron en cocina de uso doméstico bajo adecuadas condiciones higiénico sanitarias y equipada con el equipamiento necesario.

- 4) Desarrollo de las etapas a realizar
- 4.1) Desarrollo del producto
- a) Diagrama de flujo



Controles:

1. Realizar 10 lavados consecutivos de la quinoa, hasta que el agua de enjuague no tenga coloración blanquecina.
2. Alcanzar los 65 °Brix.
3. El agua debe mantenerse en ebullición en toda la etapa.
4. Pulverizar las tapas de los frascos con alcohol 70%

Reloj:

- I. Realizar la etapa de cocción por un lapso de 30 minutos.
- II. Realizar la etapa de precocción por un lapso de 20 minutos.
- III. Esterilizar los frascos de mermelada por un lapso de 20 minutos.

b) Algoritmo literal

Quinoa:

- I. Lavar: El pseudocereal es sometido a 10 lavados consecutivos hasta que el agua de enjuague no presente coloración blanquecina, con lo cual se asegura la eliminación de las saponinas.
- II. Cocción: Una vez desaponificada, la quinoa se somete a cocción en agua por el lapso de 30 minutos aproximadamente. En este punto los granos adquieren una apariencia traslucida.
- III. Triturar: Mediante el uso de un mortero proceder a triturar los granos ya cocidos de quinoa para aprovechar más sus nutrientes.

Cáscara de naranja:

I. Separar albedo: A la cáscara procedente de la etapa de pelado, se le retira el albedo para que de esta forma la mermelada no adquiriera un sabor excesivamente amargo.

II. Cortar en tiras: Se procede a cortar las cáscaras finamente utilizando un cuchillo afilado.

Naranja:

I. Lavar: Se procede a realizar el lavado de las naranjas con agua potable. Además, se utiliza un pequeño cepillo para eliminar cualquier suciedad que pueda quedar adherida, ya que la cáscara es utilizada también en la preparación.

II. Pelar: mediante el uso de un cuchillo, se procede a realizar el pelado de las naranjas. Se separa las cáscaras para realizar el tratamiento previamente descrito.

III. Obtener la pulpa: el endocarpio libre de sus semillas se coloca en la licuadora hasta obtener una pulpa cítrica. La misma se pasará por una malla metálica fina para evitar cualquier resto no deseado.

IV. Mezclar: Una vez obtenida la pulpa cítrica, se procede a mezclar con un tercio del azúcar, las cáscaras finamente cortadas y el jugo de limón.

V. Precocción: Se somete la mezcla a cocción por 15 minutos, para permitir el ablandamiento de los tejidos y la inversión de la sacarosa.

VI. Concentración: Una vez finalizado el proceso de precocción, se incorpora el resto del azúcar y se comienza la concentración de la mermelada hasta alcanzar los 65 °Brix.

VII. Envasar: La mermelada se envasa en caliente en frascos de vidrio de forma higiénica para evitar cualquier tipo de contaminación. Se tapan y se voltean los frascos para que de esa forma se esterilicen las tapas con el propio calor.

Previamente las tapas de los frascos se pulverizan con alcohol al 70%.

VIII. Esterilizar: Con el fin de obtener una mayor vida útil del producto, se somete la mermelada ya envasada a un proceso de esterilización. Para esto, se disponen los frascos en una olla grande con agua, la cual alcanzara la temperatura de ebullición y se mantienen en la misma durante 25 minutos.

IX. Enfriar: Finalizada la etapa de esterilización los frascos se retiran del baño María hirviendo, se disponen sobre una rejilla metálica para facilitar el escurrido de agua y se los deja enfriar hasta alcanzar temperatura ambiente.

La mermelada debe ser almacenada en un lugar fresco y seco, para evitar cambios en la misma.

Incorporación de quinoa

Una vez obtenidas la mermelada y la quinoa procesadas, previo al consumo de los alimentos, se procede a la unir ambas según las formulaciones propuestas, según como se muestra a continuación en el cuadro 4.

Cuadro 4: Porcentaje de mermelada y quinoa a mezclar.

Ingredientes	Formulaciones		
	Concentración 1	Concentración 2	Concentración 3
Mermelada	85%	75%	65%
Quinoa	15%	25%	35%
Total	100%	100%	100%

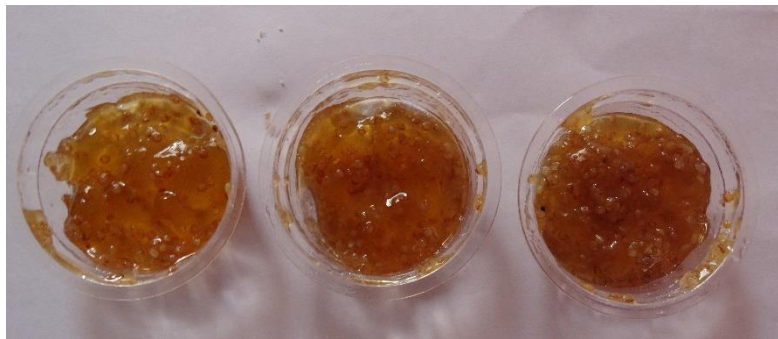


Figura 18: Formulaciones de mermelada de naranja con incorporación de quinoa (15%, 25% y 35% respectivamente)

4.2) Evaluación sensorial para seleccionar concentración de quinoa.

Para seleccionar la concentración más adecuada, se realizó una evaluación sensorial discriminativa por ordenamiento con 15 jueces semientrenados, utilizando la planilla N°2 del Anexo 1. La misma se realizó de igual manera que en el Ensayo 1.

4.3) Análisis nutricional

Para poder determinar el aporte nutricional del producto se realizaron los mismos análisis fisicoquímicos en iguales condiciones que en el Ensayo 1.

4.4) Evaluación sensorial del producto final

Con el objetivo de evaluar la aceptación del producto por los posibles consumidores, se efectuó una evaluación sensorial subjetiva de aceptación mediante escala hedónica de 5 clases. De esta forma, se pretende conocer si los consumidores están dispuestos a consumir la mermelada con una incorporación de quinoa.

La evaluación sensorial se llevó a cabo en un horario lejano a las comidas principales. Al ser una prueba de aceptación, las condiciones en cuanto al entorno son menos rigurosas. Sin embargo, se tomaron algunas precauciones para que los datos obtenidos fueran los más objetivos posibles, por ejemplo: evitar interacciones entre los consumidores, tener en cuenta el horario, buscar lugares con luz apropiada, entregar muestras iguales a todos, entre otras. Además, antes del comienzo de la evaluación, se explicó cada punto a seguir de la planilla y se respondieron dudas.

La planilla utilizada se encuentra en el Anexo N° 4.

Mediante la evaluación, los consumidores no solo expresaron su opinión global por el producto, sino que también se evaluó su grado de aceptación en cuanto al aspecto, color, aroma, sabor y consistencia de la mermelada. Por otra parte, también se realizaron preguntas sobre hábitos de consumo.

Los datos obtenidos fueron analizados, determinando mediana, moda y porcentajes. Además se realizaron distintos tipos de gráficos para facilitar la visualización de los datos.

Resumen de la evaluación:

Evaluación sensorial: Prueba subjetiva de aceptación.

Objetivo: Medir el grado de aceptación frente al producto mediante escala hedónica de 5 clases. Además, se le realizan algunas preguntas al consumidor.

Jueces: 100 jueces no entrenados o consumidores

Muestra: 10 g de mermelada de naranja y quinoa sobre galletas sin sal.

Análisis de datos: Estadística descriptiva.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ENSAYO 1 – Mermelada de naranja y quinoa mediante método tradicional Resultados

1) Desarrollo de producto

Para el desarrollo de la mermelada de quinoa y naranja, el principal inconveniente fue la textura que le aportaba el pseudocereal. Al principio se incorporó el mismo solo cocido, pero a la vista no se veía agradable. Por lo que se decidió agregarlo en forma de pasta, lo cual mejoró significativamente su apariencia.

Además, era importante que cumpliera con los requerimientos básicos a fin de evitar formación de microorganismos en la misma, es decir una concentración mayor o igual a 65 °Brix y un pH menor o igual a 4,5.

2) Elección de formulación de mermelada y quinoa

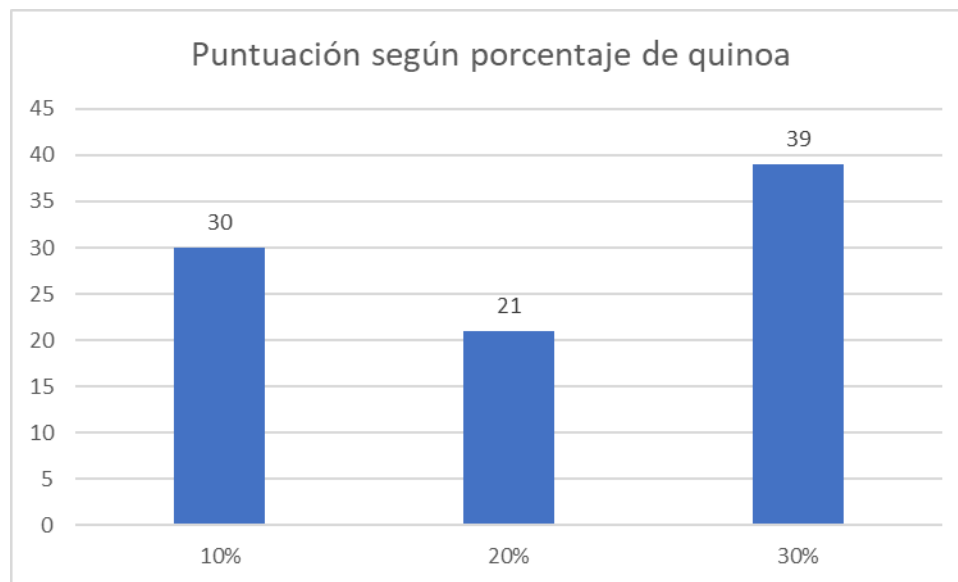
Para determinar el porcentaje de pseudocereal a incorporar, se realizó una evaluación sensorial discriminativa por ordenamiento, donde los jueces debieron elegir entre un porcentaje agregado de 10%, 20% y 30%.

Posteriormente los datos fueron analizados mediante la prueba de Friedman. En la misma, las diferentes muestras se ordenan según la puntuación que reciben, directamente relacionada al orden que le otorgan los jueces. Posteriormente las puntuaciones fueron analizadas mediante el software Infostat.

A continuación, los datos obtenidos:

Jueces	Muestras		
	10%	20%	30%
1	2	1	3
2	2	1	3
3	3	1	2
4	2	1	3
5	3	1	2
6	3	1	2
7	1	2	3
8	1	2	3
9	1	2	3
10	3	2	1
11	1	2	3
12	1	2	3
13	3	1	2
14	2	1	3
15	2	1	3
Sumatoria	30	21	39

Gráfico 1: Puntuación de las diferentes muestras de mermeladas según su porcentaje de quinoa



Resultados analizados mediante Infostat

Prueba de Friedman

486 (10%)	268 (30%)	751 (20%)	T ²	p
2,00	2,60	1,40	7,88	0,0019

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 9,291

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n	
751 (20%)	21,00	1,40	15	A
486 (10%)	30,00	2,00	15	A B
268 (30%)	39,00	2,60	15	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

En la evaluación sensorial realizada para las tres concentraciones evaluadas, 15 repeticiones y un nivel de significancia de 5%, la suma mínima insignificante es de 23 mientras que la máxima es de 37.

En el análisis realizado, la muestra correspondiente al 30% recibió la suma de rangos mayor (39) mientras que la de 20% la menor (21). Además, mediante el software Infostat, se pudo observar que ambas concentraciones mencionadas presentan una diferencia significativa entre ellas. Sin embargo, ninguna de las dos la posee con respecto a la muestra del 10%.

Por lo tanto, si bien la formulación del 10% y 20% no son diferentes estadísticamente, se trabajará con la de mayor porcentaje de pseudocereal por tener mejores características nutricionales.

3) Análisis nutricionales

De manera simultánea al análisis de vida útil, se realizó el análisis nutricional de las muestras. Los resultados obtenidos para la mermelada de naranja y quinoa al 20% en comparación con la mermelada de naranja comercial, fueron:

Cuadro 5: composición centesimal de mermelada de naranja y quinoa en comparación a una comercial.

Nutrientes	Mermelada de naranja y quinoa	Mermelada de naranja comercial
Proteínas	1,93 g	0,30 g
Hidratos de Carbono	65,06 g	66,30 g
Grasas totales	0,46 g	0,15 g
Grasas saturadas	0,09 g	0,03 g
Grasas trans	0,00 g	0,00 g
Cenizas	0,72 g	0,35 g
Humedad	31,42 g	31,45 g
Fibra	0,41 g	1,10 g
Sodio	20 mg	10 mg
Valor energético	272 kcal / 1143 kJ	269 kcal / 1130 KJ

El rótulo nutricional de la mermelada con el agregado de quinoa expresa:

Información Nutricional		
Porción 20 g. 1 cuchara de sopa.		
Energía/ Nutriente	Cantidad por porción	%VD (*)
Valor energético	54 kcal / 229 kJ	3
Carbohidratos	13 g	4
No aporta cantidades significativas de proteína, grasas totales, grasas saturadas, grasas trans, fibra alimentaria, sodio.		
(*) % de Valor Diario con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas		

El rótulo nutricional de la mermelada común expresa:

Información Nutricional		
Porción 20 g. 1 cuchara de sopa.		
Energía/ Nutriente	Cantidad por porción	%VD (*)
Valor energético	54 kcal / 225 kJ	3
Carbohidratos	13 g	4
No aporta cantidades significativas de proteína, grasas totales, grasas saturadas, grasas trans, fibra alimentaria, sodio.		
(*) % de Valor Diario con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas		

Si bien en apariencia, ambos rótulos expresan la misma tabla, esto es debido a la porción de 20 g exigida por Ley, sin embargo, haciendo un análisis más detallado de la composición se denota que: el contenido de proteínas aumenta de 0,30 g/100 g a 1,93 g/100 g, el contenido de grasas de 0,15 g/100 g a 0,46 g/100 g. Este último debido al contenido de ácidos grasos esenciales propios del pseudocereal. El contenido de fibra de 1,10 g/100 g. a 0,41 g/100 g. Por último, se observa que el contenido de minerales se incrementa al doble, pero se eleva considerablemente el contenido de sodio en el producto, debido al proceso de cocción de la quinoa.

4) Resultado de análisis de vida útil

Dado que la formulación de mermelada de naranja y quinoa al 20% fue la seleccionada para continuar el ensayo, muestras de la misma fueron sometidas a 37 °C por un lapso de 6 semanas, lo que aseguraría que la duración del producto podría alcanzar los 12 meses.

En los siguientes gráficos se puede observar que los parámetros medidos: °Brix y pH, sufrieron disminuciones.

En cuanto a la parte organoléptica se pudo observar que el color de la mermelada se fue modificando, tornándose un tanto amarronado. En cuanto al sabor, a partir de la 3 semana se volvió desagradable. Por otra parte, el aroma y consistencia no se vieron significativamente afectados por el análisis (Tabla 1 en Anexo 3).

Todas las muestras analizadas no presentaron formación de mohos.

Gráfico 2: pH de las muestras a 37°C en las seis semanas de análisis.

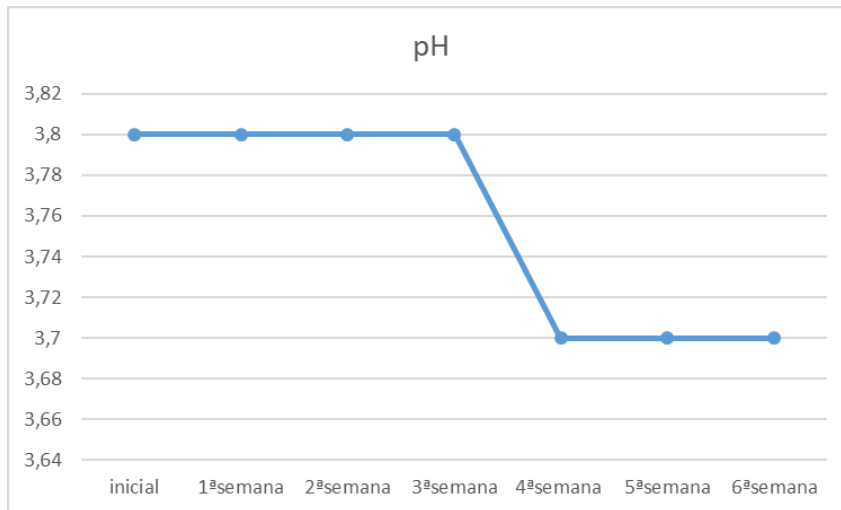
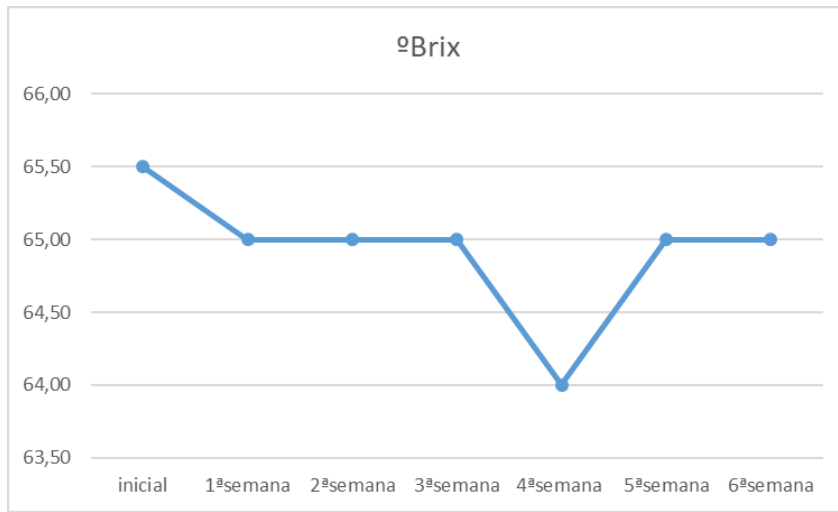


Gráfico 3: °Brix de las muestras a 37°C durante las seis semanas de análisis



Discusión

El desarrollo del producto, se dificultó por la gelificación que genera la quinoa al momento de incorporarla. Asimismo, ocasionaba una disminución de 4° Brix a la base de mermelada por su porcentaje de hidratación (Anexo 3). Provocando que se vuelva muy espesa antes de alcanzar los 65° Brix. Por lo que, se considera que sin el uso de un refractómetro, no se puede conocer si el producto ha alcanzado los °Brix necesarios para su correcta conservación, a diferencia de otras mermeladas en las cuales se podrían usar métodos empíricos.

En cuanto al análisis sensorial para determinar la formulación a utilizar, no se encontraron grandes diferencias entre cada una. Los jueces variaron en sus resultados, de forma que todas las formulaciones fueron colocadas en primer lugar o en el último. Además en los comentarios, dejaron reflejado su agrado por el producto.

Posteriormente en el análisis de vida útil, se considera que la disminución del pH, el cambio de sabor y coloración que fue adquiriendo la mermelada, puede deberse a un enranciamiento de los ácidos grasos propios de la quinoa. Por esto el producto no alcanzaría los 12 meses de almacenamiento y el uso de aditivos especialmente antioxidantes podría solucionar dicho problema. Por esto, se decidió no realizar una evaluación sensorial con futuros consumidores, ya que posee una vida útil muy corta y tampoco se podría obtener de forma casera por no contar con un refractómetro para el control de los °Brix.

En el análisis nutricional, se pudo observar que algunos nutrientes como proteínas, grasas y minerales se incrementaron, sin embargo su aporte es insignificante para los volúmenes consumidos del producto.

ENSAYO 2- Mermelada de naranja con la incorporación de quinoa en el momento
Resultados

1) Desarrollo de producto

Para poder obtener los beneficios del pseudocereal de una nueva forma, se decidió evaluar la mezcla de mermelada de naranja con quinoa cocida previo a su consumo. A partir de la misma evaluar su aporte nutricional y su aceptación por parte de los consumidores.

2) Elección de concentración de quinoa a incorporar en mermelada de naranja

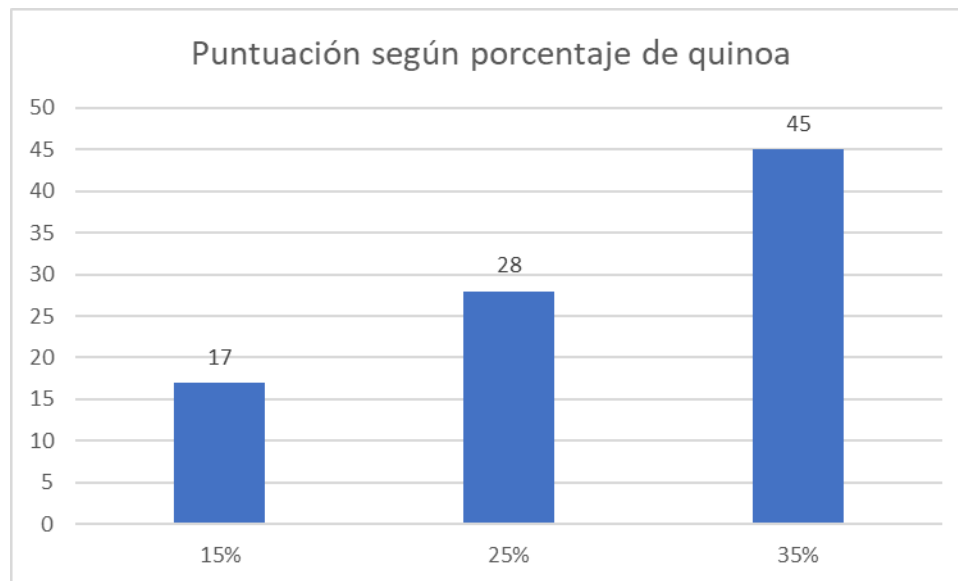
Para determinar el porcentaje de quinoa a incorporar, se realizó una evaluación sensorial discriminativa por ordenamiento en iguales condiciones que la realizada en el Ensayo 1.

Las muestras que contienen un 15, 25 y 35% de quinoa previamente lavada y cocida, fueron evaluadas por los jueces mediante la planilla N°2 del Anexo 1. Al igual que en el Ensayo 1, las muestras obtuvieron puntuaciones relacionadas directamente con el orden otorgado por los jueces. Los datos obtenidos fueron analizados mediante el software Infostat.

Los resultados se pueden ver a continuación:

Panelista	Muestras		
	15%	25%	35%
1	1	2	3
2	1	2	3
3	1	2	3
4	1	2	3
5	2	1	3
6	1	2	3
7	1	2	3
8	2	1	3
9	1	2	3
10	1	2	3
11	1	2	3
12	1	2	3
13	1	2	3
14	1	2	3
15	1	2	3
SUMATORIA	17	28	45

Gráfico 5: Puntuaciones obtenidas por las muestras de mermeladas según el porcentaje de quinoa incorporada.



Resultados analizados mediante el software Infostat

Prueba de Friedman

Columna1	Columna2	Columna3	T ²	p
1,13	1,87	3,00	107,15	<0,0001

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 3,948

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n	
Columna1	17,00	1,13	15	A
Columna2	28,00	1,87	15	B
Columna3	45,00	3,00	15	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,050)

En la evaluación sensorial realizada para las 3 formulaciones evaluadas, 15 repeticiones y un nivel de significancia es de 5%, la suma insignificante mínima es de 23 mientras la máxima de 37.

En los resultados obtenidos, la muestra correspondiente al agregado de 35% de quinoa obtuvo la mayor puntuación (45), mientras que la de 15% la menor (17). Por lo que, al tener las muestras una diferencia significativa, la muestra de 15% es la mejor en cuanto al sabor.

3) Resultado de análisis nutricionales

A partir de los resultados anteriores, a la mermelada de naranja con una incorporación del 15% de quinoa se le realizaron diferentes análisis para conocer su composición nutricional. En el siguiente cuadro se pueden observar los resultados en comparación a una mermelada de naranja comercial.

Cuadro 6: composición centesimal de mermeladas de naranja con el agregado o no de quinoa.

Nutrientes	Mermelada de naranja con quinoa	Mermelada de naranja comercial
Proteínas	1,93 g	0,25 g
Hidratos de Carbono	65,06 g	66,7 g
Grasas totales	0,46 g	0,15 g
Grasas saturadas	0,09 g	0,03 g
Grasas trans	0,00 g	0,00 g
Cenizas	0,72 g	0,35 g
Humedad	31,42 g	31,45 g
Fibra	0,41 g	1,10 g
Sodio	20 mg	10 mg
Valor energético	272 kcal / 1143 kJ	269 kcal / 1130 kJ

Se puede observar que, en el producto analizado, el contenido de proteínas aumenta en comparación a una mermelada comercial. Además, se incrementan los minerales y grasas totales.

4) Resultado de evaluación sensorial

Para determinar la opinión de los posibles consumidores sobre la mermelada de naranja con incorporación de quinoa, se realizó una evaluación sensorial de aceptabilidad por 100 jueces no entrenados o consumidores.

En la misma, se le presento una muestra de mermelada con la incorporación de un 15% de quinoa previamente lavada y cocida, junto a la planilla presente en el Anexo 4. Esta permitió no sólo conocer su opinión sobre diferentes aspectos organolépticos, sino que también aspectos del consumo de estos dos alimentos.

Los resultados obtenidos se pueden ver en los siguientes gráficos:

Gráfico 6: Resultados obtenidos de la evaluación sensorial sobre el aspecto.



Gráfico 7: Resultados obtenidos de la evaluación sensorial sobre el color.

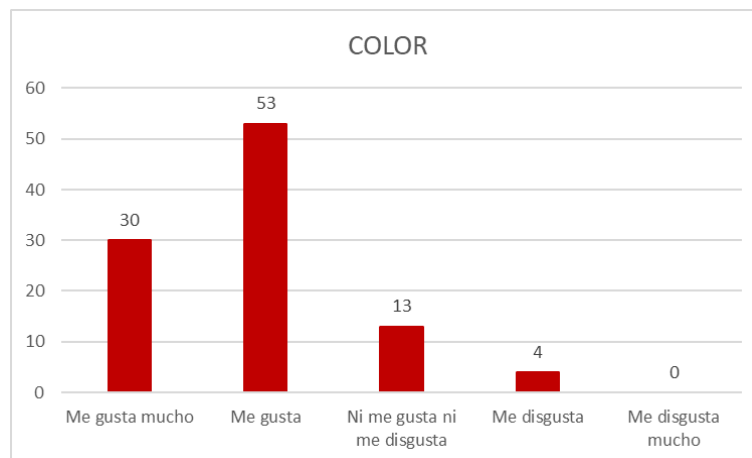


Gráfico 8: Resultados obtenidos de la evaluación sensorial sobre el aroma

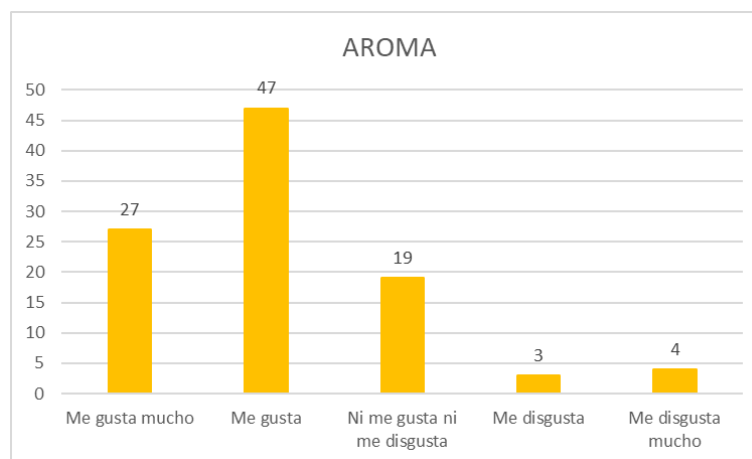


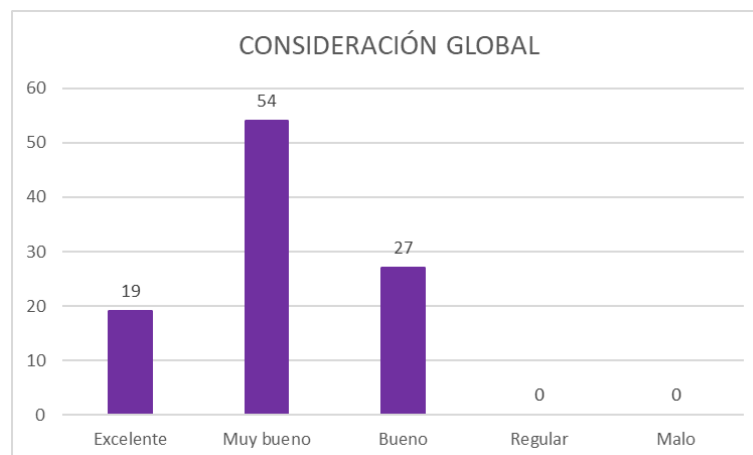
Gráfico 9: Resultados obtenidos de la evaluación sensorial sobre el sabor



Gráfico 10: Resultados obtenidos de la evaluación sensorial sobre la consistencia



Gráfico 11: Resultados obtenidos de la evaluación sensorial sobre la consideración global



Se puede observar en los gráficos presentados, que la mermelada con la incorporación de quinoa, fue en general bien aceptada por los consumidores donde más de la mitad le otorgo la calificación de “me gusta mucho” o “me gusta” en las diferentes características organolépticas.

Además en cuanto a la consideración global del alimento más de la mitad lo considero “muy bueno”, sin tener ningún porcentaje con calificaciones “regular” o “malo”. Siendo la clase modal “muy bueno” al igual que la mediana.

Por otra parte se realizaron preguntas para conocer sobre algunos hábitos de consumo, a continuación gráficos que reflejan estos datos:

Gráfico 12: Resultados sobre el consumo de mermeladas por parte de los consumidores evaluados.

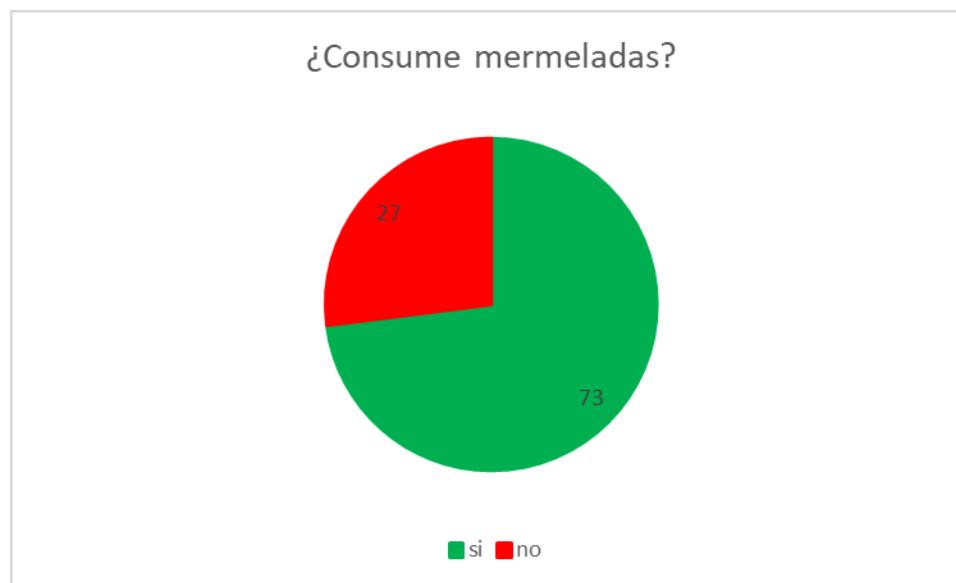
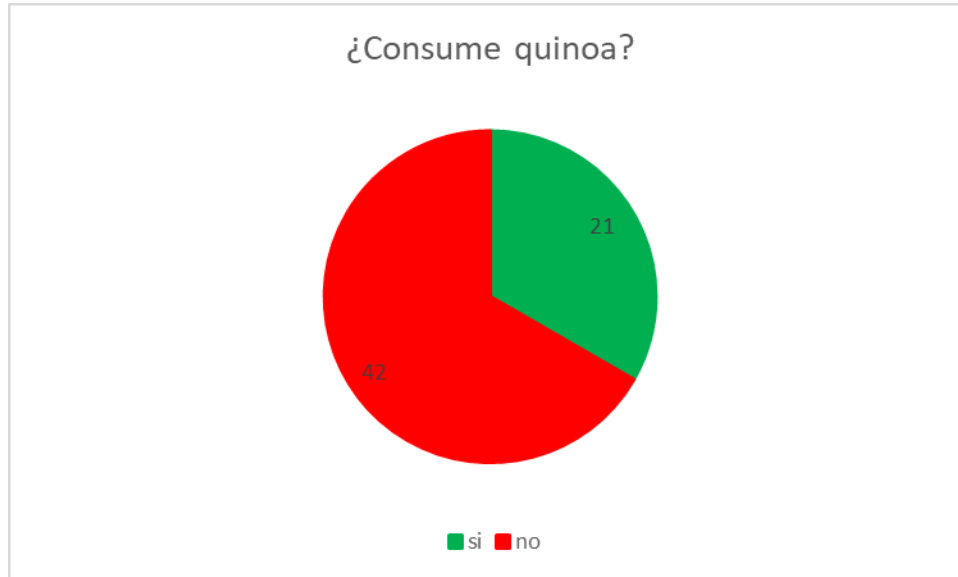


Gráfico 13: Resultados sobre su conocimiento acerca de la quinoa parte de los consumidores evaluados.



A partir de los gráficos presentados se puede observar que el 73% de los encuestados eran consumidores habituales de mermeladas y el 63% reconoció conocer sobre el pseudocereal. A este último porcentaje, se le consultó si consumían quinoa, siendo sólo un tercio (37%) de ellos quienes lo hacían de forma habitual.

Gráfico 14: Resultados sobre el consumo de quinoa por parte de los consumidores que si tenían conocimiento sobre el pseudocereal.



Finalmente, se les consulto si estarían dispuesto a consumir estos alimentos de forma conjunta en su hogar, ante lo cual el 90% contesto de forma afirmativa.

Gráfico 15: Resultados sobre el posible consumo de los productos por parte de los consumidores evaluados.



Discusión

El desarrollo del producto no fue difícil, simplemente se debía conocer que porcentaje de quinoa se debía utilizar. A la hora de la evaluación sensorial para determinarlo, se pudo observar que los jueces esta vez no variaron en los resultados, otorgando a las muestras el orden creciente al igual que la concentración de pseudocereal presente en las mismas. En los comentarios dejaron especificado que se debía a la apariencia que daba los granos de quinoa y por la sensación en boca que generaban los mismos a medida que se incrementaba el porcentaje.

En cuanto a la evaluación nutricional, se pudo determinar que se logró incrementar el contenido de proteínas de la mermelada con la incorporación de un 15% de quinoa, alcanzando aproximadamente 2 gramos contra los 0,25 gramos que comúnmente contiene. Además se aumentó el contenido de grasas totales, por el aporte de ácidos grasos esenciales propios del pseudocereal.

Finalmente a la formulación seleccionada se le realizó la evaluación sensorial con consumidores. A partir de ella, se pudo determinar que los mismos estarían dispuestos al consumo de mermelada y quinoa de la forma presentada, sobre todo si aporta beneficios a la salud. Además se pudo comprobar que dicho pseudocereal si era conocido por los mismos y hasta incluso, aunque fueran pocos, algunos lo consumían de forma habitual.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

A partir de la investigación realizada es posible determinar que es factible obtener una formulación adecuada de una mermelada de naranja y quinoa. Sin embargo, a pesar de tener buenas características organolépticas, con la elaboración de la misma se puede concluir que:

- La incorporación del pseudocereal, en forma de pasta precocida, a la mermelada durante el proceso de concentración, genera dificultades para alcanzar el contenido de sólidos solubles necesarios. Los cuales son importantes tanto para asegurar su inocuidad como para cumplir con la normativa vigente (C.A.A.).
- El aporte nutricional de la quinoa al producto, si bien aumenta las concentraciones de algunos nutrientes, no alcanza a ser significativo para el volumen consumido del tipo de producto. Además, al tener que incorporarse previamente cocida, el aporte nutricional es mínimo debido al porcentaje de hidratación.
- La vida útil del producto, se encuentra disminuida con la incorporación del pseudocereal, debido al enranciamiento de los ácidos grasos propios del mismo. Por lo tanto, se afectan las características organolépticas de la mermelada, reduciendo considerablemente la vida útil del producto frente a otros de la misma categoría.

Sin embargo, al momento de evaluar la aceptación de los consumidores a la incorporación de quinoa a una mermelada de naranja, se pudo determinar que estarían dispuestos a consumir el pseudocereal de esta manera. Por lo que, se obtuvo una nueva forma para el consumo de quinoa, fuera de lo tradicionalmente conocido.

Ante esto las alternativas a evaluar podrían ser:

- La incorporación de aditivos en la elaboración de la mermelada, para aumentar la vida útil del producto. En la legislación vigente sólo se permite el agregado de L- ascórbico, mediante su agregado al ser un antioxidante se evitaría el enranciamiento de los ácidos grasos.

- Utilizar el grano de quinoa entero, para obtener mayor contenido de fibras. Sin embargo, al no estar molidas no se aprovecharía el contenido de ácidos grasos, por lo que se podría utilizar una parte molida y otra entera para obtener un aporte de cada nutriente mencionado. (Análisis presentes en Anexo 5)
- Utilizar el grano de quinoa previamente hidratado y molido sin llegar a incorporar tanta humedad como con una pasta de quinoa, lo cual incrementaría más el contenido de proteínas. (Análisis presente en Anexo 5)
- Incorporar la quinoa en almíbar, previamente hidratada, para evitar el descenso de los °Brix en la estabilización de la mermelada.

CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFÍA

- 1) AHUMADA, A. 2016. "Saponinas de quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*): un subproducto con alto potencial biológico". [En línea]. Revista Colombiana de Ciencias Químico - Farmacéuticas, Vol.45 N°3, [[http:// www.scielo. org.co/scielo. php? script=sci_arttext&pid=S0034-74182016000300006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74182016000300006) & lng=es&nrm= iso& tlng= es], [Fecha de revisión: noviembre 2018].
- 2) ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1990. "Official methods of analysis". [En línea] Association of Official Analytical Chemists, Inc. Virginia, Estados Unidos. [<https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr /002/aoac.m ethods.1.1990.pdf>] [Septiembre, 2018]
- 3) ARICHAVALA, A. 2015. "Estudio de la quinoa y uso en recetas de dulce dirigido a los bares escolares """. [En línea] Facultad de Ciencias de la Hospitalidad, Universidad de Cuenca, Ecuador. [<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23210>] [Fecha de revisión: enero 2019].
- 4) AVELLO, M.; SUWALSKY, M. 2006. "Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección". [En línea] Atenea, nº 494, p. 161-172, Concepción, Chile. [<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-04622006000200010>]. [Fecha de revisión: noviembre 2019].
- 5) AZOFEIFA, A. 2016. "Evaluación de aceptación sensorial y del concepto de productos de tres mermeladas de vegetales con especias y determinación de la vida útil de la mermelada más susceptible al deterioro mediante un estudio de almacenamiento". [En línea] Universidad de Costa Rica. [<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/3888>] [Fecha de revisión: julio 2018]
- 6) BERNACER, R .2017. "Mermeladas y confituras". [En línea] Webconsultas. [<https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/mermeladas-y-confituras-13212>] [Fecha de revisión: julio 2018].

- 7) CASTRO, E. 2012. Apuntes sobre envejecimiento acelerado en la industria de las conservas. Santiago, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Depto. de Ciencias de los Alimentos y Tecnología Química.
- 8) CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO. Capitulo X “Alimentos Azucarados” [En línea][https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_x_azucaradosactualiz_2019-05.pdf] [Fecha de revisión: julio 2018].
- 9) CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO. Capitulo XI “Alimentos Azucarados” [En línea] [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_xi_vegetales_actualiz_2019-6_.pdf] [Fecha de revisión: julio 2018].
- 10) DELGADO, D. 2010. “Mermeladas y compotas son más saludables de lo que pensamos”. [En línea] Vitonica [<https://www.vitonica.com/hidratos/mermeladas-y-compotas-son-mas-saludables-de-lo-que-pensamos>] [Fecha de revisión: julio 2018].
- 11) ERNST, B. 2018. “Naranjas en Argentina”. [En línea] Asociación de ingenieros agrónomos del nordeste de Entre Ríos. [https://www.aianer.com.ar/noticias/931_naranjas-en-argentina.html] [[Fecha de revisión: enero 2019].
- 12) ESCUDERO ÁLVAREZ, E.; GONZÁLEZ SÁNCHEZ, P. 2006. “La fibra dietética”. [En línea] Nutrición Hospitalaria, 21(Supl.2), 61-72. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000500007&lng=es&tlng=es] [Fecha de revisión: noviembre 2019].
- 13) FLORES, M. 2018. “Quinoa: el “grano de oro” que quiere brillar en Mendoza”. [En línea] Diario Los Andes. [<https://losandes.com.ar/article/view?slug=quinoa-el-grano-de-oro-que-quiere-brillar-en-mendoza>] [Fecha de revisión: julio 2018].
- 14) FLOREZ, M. 2014. “Elaboración de mermelada a base de quinoa (*Chenopodium quinoa*) y aguaymánto (*Physalis peruvian L.*)” [En línea] Universidad Nacional de San Antonio. Vademécum de Investigación FEDU 2013-2014 Volumen II, paginas 295-297. [<https://es.scribd.com/document/379962287/45-Vademecum-Vol-2-Final>] [Fecha de revisión: enero 2019].

- 15) GONZÁLEZ, J. 2013. “Quinoa: aspectos biológicos, propiedades nutricionales y otras consideraciones para su mejor aprovechamiento”. [En línea] Revista Ciencia y Tecnología de los Cultivos Industriales, Año 3 N°5. Página 4–10, [<http://ri.conicet.gov.ar/admin/bitstream/11336/7314/5/INTA-Revista-Ciencia-y-Tecnologia-de-los-Cultivos-Industriales-Ano-3-No-5-Quinoa.pdf>] [Fecha de revisión: julio 2018].
- 16) GUINLE, V. 2016. Apuntes actualizados sobre confituras. Cátedra de Bromatología y análisis de alimentos de origen vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo.
- 17) HERNANDEZ, E. 2005. “Evaluación sensorial”. Bogotá, Colombia. Universidad Nacional abierta y a distancia – UNAD, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería.
- 18) HOUGH, G; FISZMAN, S. 2005. “Estimación de la vida útil sensorial de los alimentos”. CYTED. Primera edición.
- 19) INTA. 2015. “QUINOA: un cultivo ancestral”. [En línea] INTA. [<https://inta.gob.ar/noticias/quinoa-un-cultivo-ancestral>] [Fecha de revisión: enero 2019].
- 20) MANZONI, C. 2017 “Mermeladas, en el 76% de los hogares”. [En línea] Diario La Nación.[<https://www.lanacion.com.ar/2063548-mermeladas-en-el-76-de-los-hogares>][Fecha de revisión: octubre 2018].
- 21) MARTINEZ, J. S.F.” Nuevos alimentos para nuevas necesidades 3”. [En línea] Editorial Nueva Imprenta SA. [<http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/unevos-alimentos.pdf>] [Fecha de revisión: enero 2019].
- 22) MINISTERIO DE SALUD DE LA NACIÓN ARGENTINA, 2012. “Tabla de Composición Química de Alimentos”. [En línea] Vademécum Nutrinfo. [http://2013.nutrinfo.com/tabla_composicion_quimica_alimentos_2018.php?FoodId=1200&marca=Todas&FoodCategory=Todas&numberOfResults=40&order=Fibra&desc=DESC&measure=porcion&page=2] [Fecha de revisión: septiembre 2019].

- 23) ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y AGRICULTURA. 2013. "Quinoa". [En línea]. FAO [<http://www.fao.org/quinoa/es/>] [Fecha de revisión: julio 2018].
- 24) PROINPA. 2011. "La quinoa, cultivo milenario para con tribuir a la seguridad alimentaria mundial". [En línea] 37° Conferencia de la FAO. [<http://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>] [Fecha de revisión: julio 2018].
- 25) REPO-CARRASCO. 1992. "Valor Nutricional y Usos de la Quinoa (*Chenopodium quinoa*) y de la Kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*)". [En línea] FAO [http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodalim/pr odveg/cdrom/contenido/libro14/cap5.1.htm] [Fecha de revisión: octubre 2018].
- 26) REVISTA EMPRESARIAL. 2019 "Cinco tendencias en alimentos y bebidas para el 2019 ¿Qué deberá el consumidor demandar?" [En línea] [<https://revistaempresarial.com/industria/alimentos/cinco-tendencias-en-alimentos-y-bebidas-para-2019-que-debera-el-consumidor-demandar/>] [Fecha de revisión: Enero 2019].
- 27) UNIVERSIDAD MAZA. 2018. La quinoa resurge en Mendoza. [En línea] Universidad Maza [<https://www.umaza.edu.ar/nota-la-quinoa-resurge-en-mendoza>] [Fecha de revisión: octubre 2018].
- 28) ZEGLER, J. 2018. "Tendencias mundiales para alimentos y bebidas en el 2018" [En línea] Mintel [<http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/alertas/documento/doc/277698773rad83597.pdf>] [Fecha de revisión: enero 2019].

ANEXO 2: Descripción de métodos fisicoquímicos utilizados en análisis nutricional

Métodos

Para determinar la composición centesimal de las mermeladas se siguió un esquema Weende, que es el esquema autorizado por el Código Alimentario Argentino. Determinando:

- Humedad. Método de la A.O.A.C 950.46 B Método indirecto por desecación en estufa a 100-105°C, hasta peso constante.
- Grasa total. Método Directo por extracción con éter etílico (grasa bruta) (A.O.A.C. 960.39, 1990). Por extracción con éter etílico, mediante el método gravimétrico de Soxhlet.
- Fibras. Método de fibra insoluble en detergente neutro (NDF) (AOAC, 50(1):50-55. (1967)
- Proteína bruta. (A.O.A.C. 928.08, 1990): Método de Kjeldahl, determinando Nitrógeno, utilizando 6,25 como factor de conversión en proteínas.
- Cenizas. Método Directo (A.O.A.C. 923.03, 1990) Por incineración en mufla (a 500±10 °C), hasta peso constante de las cenizas.
- Hidratos de carbono: Por diferencia
- Sodio. Por fotometría de llama, sobre dilución de cenizas.

ANEXO 3: Registro de datos obtenidos en evaluación de vida útil a muestras de mermelada de naranja y quinoa

Planilla de registro análisis de vida útil					
Estado	Fecha	Muestras	pH	°Brix	Sensorial
Inicial	04/04/19	-	3,8	65,5°± 0,45	Color: Caramelo Sabor: frutal, naranja Sabor: característico del producto Textura: característico del producto.
Primer semana	11/04/19	1; 4; 15	3,8	65°± 0,45	Color: caramelo Sabor: frutal, naranja Sabor: característico Textura: característico Libre de mohos
Segunda semana	17/04/19	7; 10; 14	3,8	65°± 0,45	Color: caramelo Sabor: frutal, naranja Aroma: característico, naranja Textura: característico Libre de mohos
Tercera semana	23/04/19	5; 9; 18	3,8	65°± 0,45	Color: caramelo Sabor: prevalece el sabor tostado de quinoa más que la naranja Aroma: dulce, naranja Textura: se sienten los granitos de quinoa, y disminuye un poco la consistencia con respecto a la inicial Libre de mohos
Cuarta semana	30/04/19	3; 11; 17	3,77	64°± 0,45	Color: caramelo Sabor: - Aroma: dulce, naranja Textura: menos consistencia que la inicial Libre de mohos
Quinta semana	7/05/19	2; 12; 16	3,70	65°± 0,45	Color: caramelo, los granos de quinoa superiores poseen coloración marrón Sabor: sabor poco agradable Aroma: leve, no definido Textura: menos consistencia que la anterior Libre de mohos
Sexta semana	14/05/19	6; 8; 13	3,70	65°± 0,45	Color: caramelo, los granos de quinoa poseen bordes de color marrón. Mermelada cercana a la tapa posee color marrón Sabor: desagradable Aroma: ninguno Textura: menos consistente que la inicial Libre de mohos

Registro fotográfico de evaluación de vida útil:



Figura 19: Primera semana de muestras a 37°C para evaluación de vida útil.



Figura 20: Segunda semana de muestras a 37°C para evaluación de vida útil.



Figura 21: Tercera semana de muestras a 37 °C para evaluación de vida útil.



Figura 22: Cuarta semana de muestras a 37 °C para evaluación de vida útil.



Figura 23: Quinta semana de muestras a 37 °C para evaluación de vida útil.



Figura 24: Sexta semana de muestras a 37 °C para evaluación de vida útil.



Figura 25: Comparación de coloración de muestras según su tiempo a 37 °C. Seis semanas (izquierda) y una semana (derecha).



Figura 26: Muestras representativas de cada una de las semanas evaluadas. Desde la primera semana a la sexta, (izquierda a derecha).

ANEXO 4: Planilla de evaluación sensorial subjetiva de aceptabilidad.

Producto: mermelada de naranja con incorporación de quinoa

PRODUCTO: mermelada de naranja con quinoa

FECHA:

SEXO:

EDAD:

Pruebe el producto que se presenta a continuación:

Por favor, marque con una X, el rectángulo que está junto a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto.

ASPECTO	
Me gusta mucho	
Me gusta	
Ni me gusta ni me disgusta	
Me disgusta	
Me disgusta mucho	

COLOR	
Me gusta mucho	
Me gusta	
Ni me gusta ni me disgusta	
Me disgusta	
Me disgusta mucho	

AROMA	
Me gusta mucho	
Me gusta	
Ni me gusta ni me disgusta	
Me disgusta	
Me disgusta mucho	

SABOR	
Me gusta mucho	
Me gusta	
Ni me gusta ni me disgusta	
Me disgusta	
Me disgusta mucho	

CONSISTENCIA	
Me gusta mucho	
Me gusta	
Ni me gusta ni me disgusta	
Me disgusta	
Me disgusta mucho	

Continúa en la próxima página.

Continuación de planilla de evaluación sensorial Anexo 4.

De acuerdo, a las apreciaciones realizadas que usted, indique la calificación que este producto merece en forma global, marcando con una X la categoría que corresponda:

Excelente Muy bueno Bueno..... Regular Malo

¿Es consumidor habitual de mermeladas? Sí No

¿Conoce sobre la quinoa? Sí No.....

¿En caso de que si la conozca, consume habitualmente este producto? Sí No

¿Estaría dispuesto a consumir este producto en su hogar? Sí No

Comentarios:.....
.....
.....
.....

¡GRACIAS!

ANEXO 5: Resultados de análisis complementarios a pasta y granos de quinoa.

Cuadro 7: Composición centesimal de granos y pasta de quinoa, en 100 g de producto.

Nutrientes	Granos de quinoa	Pasta de quinoa
Proteínas	13,77 g	3,70 g
Hidratos de Carbono	65,67 g	14,27 g
Grasas totales	3,33 g	1,01 g
Grasas saturadas	0,38 g	0,11 g
Grasas trans	0,00 g	0,00 g
Cenizas	2,55 g	0,64 g
Humedad	11,51 g	79,87 g
Fibra	3,17 g	0,51 g
Sodio	6 mg	2 mg
Valor energético	348 kcal / 1460 kJ	81 kcal / 340 kJ

El porcentaje de hidratación de la pasta produce que no se incremente significativamente el valor nutricional de la mermelada por el agregado de esta.