

Licenciatura en Nutrición
Trabajo Final Integrador

Autora: Camila López Bartalomey

**FIDEOS DE QUINOA Y SÉMOLA FORTIFICADOS CON
VITAMINA B12**

2019

Tutora: Lic. María Laura Rossi

López Bartalomey C. Fideos de quinoa y sémola fortificados con vitamina B12. (Licenciatura en Nutrición). Universidad ISALUD, Buenos Aires; 2019

Agradecimientos

A mi familia, por su apoyo constante durante el desarrollo de este trabajo, y durante todos estos años de carrera. Gracias por estar siempre conmigo.

A mi compañero, que me motivó a esforzarme y superarme en cada etapa de este proceso; siempre a mi lado, festejando mis logros.

A la Lic. María Laura Rossi, mi tutora, por acompañarme y guiarme en la realización del presente trabajo.

Al Lic. Sergio Fomicz, que me acompañó y asesoró en el desarrollo del producto.

A la Universidad Isalud por otorgarme la formación necesaria y a la Lic. Myriam Etcheverry, por su ayuda para la realización de este proyecto final integrador.

Resumen

Título: Fideos de quinoa y sémola fortificados con vitamina B12.

Autora: Camila López Bartalomey

Email: cami.lopezbar@hotmail.com

Introducción: Está creciendo la adhesión a las dietas veganas y vegetarianas, la cual lleva a un déficit de vitamina B12 al excluir productos de origen animal. Para cubrir los requerimientos se debe recurrir a suplementos o alimentos fortificados. Argentina es uno de los países que más consume fideos a nivel mundial pero todavía no existen aptos para veganos fortificados con B12. **Objetivo:** Mejorar el perfil proteico y fortificar con vitamina B12 los fideos de sémola, logrando un producto con similares características organolépticas. **Metodología:** Estudio descriptivo, transversal. La investigación constó de tres etapas; en la primera se investigó la existencia de productos similares en el mercado, en la segunda etapa se desarrollaron fideos de sémola de trigo y quinoa fortificados con B12, y en la tercera etapa, se valoró la aceptación del producto por evaluación sensorial a 40 evaluadores veganos. **Resultado:** El mercado actual no cuenta con fideos de sémola de trigo y quinoa fortificados con B12. Los fideos “*Quino&Co*” aportaron 8% g. de proteína de alta digestibilidad, 37% de carbohidratos, 1,5% de grasas y 0.72 µg% (30% del VD) de cobalamina. El 85% de la población encuestada percibió una apariencia, textura y sabor agradables, y refirió que compraría el producto y lo incluiría en su dieta habitual. **Conclusión:** Según los resultados obtenidos, es posible mejorar el perfil proteico y fortificar con vitamina B12 los fideos de sémola, logrando un producto con similares características organolépticas y de buena aceptación para el consumidor.

Palabras clave: Veganos, Alimentos Fortificados, Vitamina B12, Chenopodium quinoa.

Introduction: The adherence to vegan and vegetarian diets is growing, which leads to a deficit of vitamin B12 when excluding products of animal origin. To cover the requirements must resort to supplements or fortified foods. Argentina is one of the countries that consumes most noodles worldwide but still do not exist suitable for vegans fortified with B12. **Objective:** To improve the protein profile and fortify with vitamin B12 the noodles of semolina, achieving a product with similar organoleptic characteristics. **Methodology:** Descriptive, cross-sectional study. The investigation consisted of three stages; in the first one, the existence of similar products was investigated in the market, in the second stage noodles of wheat semolina and quinoa fortified with B12 were developed, and in the third stage, the acceptance of the product by sensory evaluation was evaluated to 40 vegan evaluators. **Result:** The current market does not have noodles of wheat semolina and quinoa fortified with B12. The "*Quino&Co*" noodles contributed 8% g. of high digestibility protein, 37% carbohydrates, 1.5% fat and 0.72 µg% (30% of the DV) of cobalamin. 85% of the surveyed population perceived a pleasant appearance, texture and taste, and said that they would buy the product and include it in their usual diet. **Conclusion:** According to the results obtained, it is possible to improve the protein profile and fortify with vitamin B12 the noodles of semolina, achieving a product with similar organoleptic characteristics and of good acceptance for the consumer.

Key words: Vegans, Fortified Food, *Chenopodium quinoa*, Vitamin B12.

Índice

Desarrollo de producto	10
Introducción	10
Justificación	11
Planteamiento del problema	11
Objetivo General.....	12
Viabilidad	12
Marco teórico: Marco conceptual	13
Veganismo y vegetarianismo.....	13
Posibles déficits en la dieta vegana/vegetariana.....	14
Vitamina B12	14
Consecuencias de la deficiencia.....	15
Alternativas Alimentarias.....	16
Complementación proteica	17
Pasta	18
Origen de la pasta.....	18
Producción de la Pasta en Argentina	18
Calidad de las Pastas.....	19
Valor nutricional de la pasta.....	20

Fideos	21
Materias Primas a utilizar para el desarrollo del producto	21
Quinoa.....	21
Trigo.....	24
Sémola.....	25
Cúrcuma.....	25
Estado del arte	25
Etapa 1	27
Objetivo General.....	27
Objetivos Específicos	27
Preguntas de investigación.....	27
Viabilidad	27
Metodología	28
Operalización de variables.....	30
Investigación de mercado	32
Resultados	32
Conclusión:	41
Etapa 2.....	42

Objetivo General.....	42
Objetivos Específicos	42
Preguntas de investigación.....	42
Viabilidad	43
Metodología	43
Operalización de Variables	45
Desarrollo del producto.....	48
Receta original del producto	48
Secuencia de operaciones de la elaboración de la receta original de fideos .	49
Formulación de la receta de los fideos de quínoa y sémola fortificados con Vitamina B12	50
Secuencia de operaciones de la elaboración de la nueva receta	52
Observaciones	53
Fotos de la preparación de la receta.....	55
Observaciones	57
Tabla 9: Rotulado Nutricional.....	57
Perfil Proteico.....	58
Tabla 11: Costo del producto	58
Creación de la marca.....	59

Conclusión:	59
Etapa 3	61
Objetivo General	61
Objetivos Específicos	61
Pregunta de Investigación	61
Viabilidad	61
Metodología	61
Recolección de datos	63
Operalización de variables.....	64
Resultados.....	67
Conclusión	69
Discusión.....	71
Conclusión general.....	73
Bibliografía	74
Anexo n°1: Investigación de mercado	77
Anexo n°2: Consentimiento informado	78
Anexo n° 3: Encuesta de evaluación sensorial	79
Anexo n°4: Derechos para la publicación del TFI.....	80

Índice de Tablas

Tabla 1: Comparativo de los aminoácidos del grano de la quinoa con otros alimentos.....	24
Tabla 2: Investigación de mercado: ingredientes.	33
Tabla 3: Investigación de mercado: contenido de proteínas por porción.	37
Tabla 4: Investigación de mercado: precios.	39
Tabla 5: Receta original	48
Tabla 6: Composición nutricional de la receta original.	50
Tabla 7: Primera prueba realizada.	51
Tabla 8: 2° prueba realizada.	54
Tabla 9: Rotulado Nutricional	57
Tabla 10 : Comparación de los perfiles de Aminoácidos Esenciales de	58
Tabla 11: Costo del producto	58

Índice de Gráficos

Gráfico n° 1: Flujograma de procesos de la receta original.....	49
Gráfico n° 2: Flujograma de procesos de la nueva receta.....	52
Gráfico n° 3: "Sabor y Aroma"	67
Gráfico n° 4: "Textura"	68
Gráfico n° 5: "Superficie al tacto y mordida (sensación en boca)"	69

Índice de Ilustraciones

Ilustración 3: Ingredientes.	55
Ilustración 4: Bollo liso.....	55
Ilustración 5: Masa estirada.....	56
Ilustración 6: Fideos	56
Ilustración 7: Logo de la marca.	59

Desarrollo de producto

Subtema

Desarrollo de producto para la población vegana

Título

Fideos de quinoa y sémola fortificados con vitamina B12

Introducción

El interés por el medioambiente y la salud están provocando una mayor adhesión a las dietas vegetarianas y veganas. Al parecer, el número de personas que adopta este tipo de dieta está aumentando, tal y como lo avala el crecimiento de las empresas dedicadas al sector. (1)

Las dietas vegetarianas restrictivas o veganas cuando están mal planificadas pueden ser insuficientes en términos de provisión de nutrientes e incluso pueden ser perjudiciales para la salud a largo plazo. (2)

Dentro de los aminoácidos esenciales, en estas dietas se debe prestar especial atención a la lisina ya que esta se encuentra en forma muy reducida en cereales, nueces y vegetales. (3)

Se ha estudiado que la quinoa, además de tener una mayor cantidad de proteínas en relación con la mayoría de granos, supera las recomendaciones para los ocho aminoácidos esenciales. Al contrario que la quinoa, la mayoría de los granos tienen un bajo contenido de lisina, mientras que la mayoría de las legumbres tienen un bajo contenido de los aminoácidos sulfúricos metionina y cisteína. (1)

La vitamina B12 en una dieta sin alimentos de origen animal tan sólo puede ser aportada o bien por la ingesta de un suplemento, ó por los alimentos fortalecidos en dicha vitamina. (3)

Es por esto que se decidió desarrollar un producto alimenticio, que aporte lisina y vitamina B12, y que sea apto para la población vegana o vegetariana restrictiva. Se formulará una receta de fideos sin el uso de huevo como ingrediente, con el reemplazo de un porcentaje de sémola por quinoa y con la fortificación de dicha vitamina.

Justificación

Argentina se mantiene entre los 6 principales consumidores mundiales de pastas alimenticia según El “Reporte Anual 2017” de la International Pasta Organisation (IPO), que muestra los datos de consumo per cápita hasta 2016 inclusive (los últimos disponibles a nivel internacional). (4)

Si bien en el mercado argentino existen productos fortificados con Vitamina B12 (bebidas vegetales o cereales para el desayuno tipo copos de maíz), todavía no se han desarrollado pastas con estas características.

Frente a lo expuesto, el objetivo de este trabajo es lograr un producto alimenticio apto para veganos y vegetarianos estrictos, y contribuir con el aporte de los nutrientes deficitarios de su dieta.

Planteamiento del problema

¿Es posible mejorar el perfil proteico y fortificar con vitamina B12 los fideos de sémola, logrando un producto con similares características organolépticas y de buena aceptación para el consumidor?

Objetivo General

Mejorar el perfil proteico y fortificar con vitamina B12 los fideos de sémola, logrando un producto con similares características organolépticas.

Viabilidad

Este trabajo es viable ya que se dispone de los recursos humanos (estudiante del último año de la Lic. En Nutrición de la Universidad Isalud, asesor tecnólogo en alimentos, población para evaluación sensorial), los recursos materiales (ingredientes, utensilios y maquinaria para la preparación del producto, planillas de evaluación sensorial), y del lugar y tiempo (instalaciones de la Universidad Isalud) necesarios para llevar a cabo el mismo.

Marco teórico: Marco conceptual

Veganismo y vegetarianismo

El ser humano en el transcurso de su evolución ha cambiado la percepción de la comida llevándola desde una mera herramienta de supervivencia hacia una instancia en la que se ven fuertemente involucradas ciertas prácticas, ritos, creencias y valores. Esto ha llevado a una conjugación de aspectos sociales que implican el no consumo de carne animal y sus derivados. Entre las razones mencionadas más a menudo para explicar esta elección alimentaria, se refieren el precio de la carne, el desagrado por su sabor y por aspectos de salud. El vegetarianismo es una tendencia alimentaria que excluye los alimentos de origen animal o parte de ellos, los veganos en cambio no consumen productos de origen animal y sus derivados. Ambas tendencias han ido en aumento los últimos años demostrándose un auge del comercio enfocado a este público.

Entre los argumentos más frecuentes para elegir una dieta vegetariana se incluyen la preocupación por el medio ambiente y más específicamente por factores relativos al bienestar animal y consideraciones de salud, en general esta dieta se asocia a mayores beneficios para la salud por la composición de los lípidos y la mayor ingesta de fibra dietética, la eliminación de la carne roja se ha asociado a una disminución del riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y presentan finalmente mejores estilos de vida.

La evidencia avala este último aspecto ya que comparados con los no vegetarianos, los vegetarianos occidentales tienen un índice de masa corporal (IMC) menor, valores de colesterol plasmático total disminuidos y una mortalidad más baja por infarto cardíaco. No así en muertes por cáncer y mortalidad total donde se ha demostrado que una dieta equilibrada que incluya productos de origen animal, reemplazando las carnes rojas por blancas y especialmente pescado, agregándole a esto el consumo de cereales no refinados resulta ser tan protectora como una dieta vegetariana. En cuanto al riesgo de presentar diabetes

tipo 2, la dieta vegana y vegetariana han mostrado una menor prevalencia en comparación a una alimentación omnívora.

Sin embargo, las personas que siguen estas dietas se someten a posibles deficiencias de macro y micronutrientes. (5)

Posibles déficits en la dieta vegana/vegetariana

En general, estas dietas son ricas en fibra dietética, magnesio, fitoquímicos, antioxidantes, vitaminas C y E, hierro férrico, el ácido fólico y ácidos grasos poliinsaturados n-6, pero baja en colesterol, grasa total y grasa saturada, sodio, hierro ferroso, zinc, vitamina A, B12 y D, y en especial ácidos grasos omega 3.

Los profesionales nutricionistas, deben educar a los individuos que toman la opción de iniciar cualquier tipo de alimentación vegetariana y ayudar a implementarla adecuadamente, para cubrir todos los macro y micronutrientes requeridos acorde a su edad y estado metabólico, para favorecer un crecimiento y desarrollo un normal. (6)

Vitamina B12

Esta vitamina solamente se encuentra de manera natural en alimentos de origen animal. Los animales la incorporan en sus tejidos, huevos y leche; la cual es previamente sintetizada por microorganismos. Artificialmente, la B12 se encuentra en alimentos fortificados y suplementos. Se estima que el aporte de la misma en la dieta occidental es de 5-7 µg/día. La biodisponibilidad de cobalamina en una dieta habitual es cercana al 50%.

Las principales causas de deficiencia de B12 son ingesta dietaria insuficiente, disminución de factor intrínseco (FI) y proteasas pancreáticas, alteraciones en los receptores B12-FI y disminución de la secreción de ácido clorhídrico. Los adultos mayores representan el grupo de mayor riesgo debido a una atrofia paulatina de la mucosa gástrica asociada a mayor edad. Los vegetarianos estrictos y los lactantes

nacidos de madres deficientes en cobalamina constituyen grupos de alto riesgo. El estado nutricional de esta vitamina puede ser pobre al evitar alimentos de origen animal específicos como en el lactoovovegetarianismo o al ingerir pocos alimentos de origen animal por razones culturales o económicas.

Consecuencias de la deficiencia

Después del déficit de hierro, la deficiencia de B12 y especialmente de folatos, son las causas más importantes de anemia nutricional. Las manifestaciones de deficiencia derivan de una disminución de la síntesis de ácidos nucleicos alterando la maduración nuclear y afectando preferentemente a células con rápida proliferación. Los signos y síntomas se observan principalmente a nivel hematológico y en el caso de B12 además a nivel neurológico. Sin embargo, la sintomatología es más probable de ocurrir en deficiencias muy severas.

Anemia megaloblástica

Esta enfermedad ocurre cuando el déficit de folatos y/o B12 es severo. La asincronía de la maduración nuclear se evidencia morfológicamente por la aparición de cambios megaloblásticos. A nivel sanguíneo aparece anemia macrocítica (volumen corpuscular medio > 100 fL en adultos y macro-ovalocitos) con índice reticulocitario disminuido acompañado de neutropenia e hipersegmentación nuclear de los neutrófilos y menos frecuentemente de trombocitopenia. En la médula ósea hay hiperplasia de los precursores eritroides, mieloides y de megacariocitos. La aparición de metamielocitos gigantes es otro cambio característico.

Binomio madre-hijo

Los neonatos generalmente presentan suficiencia vitamínica a expensas de depósitos maternos. La deficiencia de B12 en la embarazada puede afectar el almacenamiento fetal de B12. Durante la lactancia, los hijos de madres

vegetarianas estrictas o sin diagnóstico de anemia perniciosa pueden afectarse severamente.

Manifestaciones neurológicas

La deficiencia de B12 puede producir estas manifestaciones en ausencia de alteraciones hematológicas. Se ha descrito mielopatía, neuropatía periférica, deterioro cognitivo y atrofia óptica. La mielopatía está caracterizada por pérdida de mielina seguida de degeneración axonal y gliosis afectando los cordones posteriores y laterales de la médula espinal. Este cuadro clínico es llamado "degeneración combinada sub-aguda de los cordones posteriores". Inicialmente se producen disestesias simétricas que comienzan en los pies, alteraciones de la sensibilidad posicional y vibratoria; más tarde se produce ataxia, espasticidad e incontinencia. A nivel central, la deficiencia de B12 puede producir desde disminución de la memoria, a cambios de la personalidad como psicosis y ocasionalmente delirio. Se ha asociado un pobre estado nutricional de B12 con la progresión de las enfermedades de Alzheimer y Parkinson. En la deficiencia de folatos existe asociación con desórdenes neurológicos, medida a través de aumentos de homocisteína total (tHcy).

Hiperhomocisteinemia

Las deficiencias de folatos y/o B12 incrementan los niveles de tHcy. Numerosos estudios asocian hiperhomocisteinemia y enfermedad cardiovascular, accidente vascular cerebral, riesgo de eclampsia, preclampsia, nacimientos de pretérmino, cáncer y deterioro cognitivo. (7)

Alternativas Alimentarias

La dieta vegetariana puede alcanzar los objetivos nutricionales siempre y cuando haya una buena planeación. Los requerimientos nutrimentales pueden lograrse y se puede gozar de los beneficios de esta dieta. La dieta vegetariana estricta o vegana, sin suplemento de algún tipo, no provee vitamina B12 en cantidad

suficiente. Además se debe poner especial interés en incluir cantidades adecuadas de calcio, cinc y hierro en la dieta. Esto será posible si se adoptan medidas que incrementen la absorción de las fuentes de origen vegetal de estos nutrimentos. (8)

Especial énfasis debe hacerse en la importancia que tiene la vitamina B12, obteniendo esta a través de alimentos fortificados o con suplementos de origen farmacéutico. (8)

Se entiende por Alimentos Fortificados a “aquellos en los cuales la proporción de proteínas y/o aminoácidos y/o vitaminas y/o sustancias minerales y/o ácidos grasos esenciales es superior a la del contenido natural medio del alimento corriente, por haber sido suplementado significativamente”. Esto quiere decir que los Alimentos Fortificados se elaboran especialmente con un contenido mayor de algún nutriente, su fin es satisfacer necesidades alimentarias específicas de determinados grupos de personas sanas, y por lo general son elecciones que toma la industria para agregar valor a sus productos. (8)

Complementación proteica

La proteína es un macronutriente esencial para el crecimiento y el mantenimiento de las estructuras corporales. Un concepto importante en nutrición proteica es la calidad de la proteína que viene, principalmente, determinada por el perfil y proporción de los aminoácidos que la componen, aunque pueden intervenir otros factores como la solubilidad y el grado glicosilación. Para evaluar la calidad de la proteína existen diversos métodos que se pueden clasificar en químicos, biológicos y microbiológicos. Actualmente se utiliza, de rutina el cómputo de aminoácidos corregido con la digestibilidad de la proteína (PDCAAS). La complementación proteica permite, mediante la formulación de mezclas de proteínas de baja calidad, mejorar la biodisponibilidad, y por tanto la calidad de esa mezcla proteica. (9)

Pasta

Origen de la pasta

Son muchas las teorías que se han elaborado en torno al origen de la pasta. Algunos investigadores adjudican el descubrimiento a Marco Polo en el siglo XIII, el cual la introdujo en Italia de vuelta de uno de sus viajes a China, en 1271.

Cuando los griegos fundaron Nápoles adoptaron un plato que hacían los nativos y consistía en una pasta de harina de cebada y agua que luego secaban al sol y por extensión lo llamaron “makaria”. En la antigua Roma, también se encuentran referencias de platos de pasta, que datan del siglo III antes de Cristo.

Para 1914, el secado artificial, hacía que la pasta esté a disposición de todas las regiones de Italia. El gran desarrollo de la pasta italiana en el cambio de siglo, estuvo muy ligado a la exportación, la cual alcanzó un alto récord de 70.000 toneladas, muchas de las cuales fueron dirigidas hacia los Estados Unidos. Más tarde, países importadores comenzaron a producir máquinas para fabricar sus propias pastas, y éstas lograron conquistar el mundo. A partir de ahí, la gente comienza a referirse a este fenómeno como “La Industria de la Pasta”. (10)

Producción de la Pasta en Argentina

Argentina produce alrededor de 390 mil toneladas anuales de pastas alimenticias (10) y se ubica entre los 10 principales productores a nivel mundial. En 2015 se alcanzaron 382 mil toneladas, de las cuales 325 mil fueron pastas secas (85%). El sector está conformado por más de 1.500 empresas, el 95% de las cuales son pequeñas y medianas empresas (PyMEs), que se dedican a fabricar productos frescos. El mercado de la variedad seca se concentró en los últimos años y, actualmente, participan en él unas 80 firmas. Las principales empresas fideeras del país poseen instalaciones propias para la operación de molienda del trigo candeal (adecuado para la producción fideera) y adquieren el cereal desde productores contratados, situados mayormente en el sudeste de la provincia de

Buenos Aires. Históricamente, la producción de trigo fideo respecto a la cosecha triguera total ha sido del 1%. En los últimos años el desempeño de la industria de pastas secas ha sido bastante regular, caracterizada por ser madura e inelástica, su producción osciló entre las 322 mil y 330 mil toneladas entre los años 2012 y 2015. (4) Asimismo, Argentina se ubica entre los primeros consumidores de pastas alimenticias (frescas + secas) a nivel mundial (9 kg per cápita anual), después de Italia (25 kg per cápita anual), Túnez, Venezuela, Grecia y Suiza. (11)

Calidad de las Pastas

Los criterios de calidad de la pasta seca establecen la ausencia de grietas y de manchas, y la presencia de una superficie lisa y una coloración amarilla, y los de pasta cocida se centran en la coloración, firmeza y ausencia de pegajosidad.

La calidad en la cocción es un aspecto de interés en la elaboración de pasta. Se puede evaluar mediante su comportamiento reológico, la firmeza después de la cocción y las condiciones de superficie de la pasta cocinada. Una pasta cocinada se caracteriza por mantener una buena textura, ser resistente a la desintegración de la superficie y a la pegajosidad, y conservar una estructura firme o una consistencia al dente. Algunas propiedades físicas que pueden revelar la calidad de la pasta son la compresibilidad, elasticidad, la absorción de agua, el grado de hinchazón, la pérdida de sólidos en el agua de cocción y la cantidad de proteínas de la sémola y sus características intrínsecas. (12) Al consumidor final le interesa la calidad de la pasta en la cocción así como el aroma, el sabor, el color, la apariencia y el valor nutricional. (13) La calidad en la cocción de la pasta se considera como la capacidad del producto de mantener una buena textura después de la cocción y no convertirse en una masa pegajosa y espesa. Sin embargo, puede afectarse por el gusto y los hábitos individuales del consumidor. (12)

Valor nutricional de la pasta

La pasta es considerada como un alimento saludable siendo relativamente bajo en grasa, alto en carbohidratos y con un buen contenido de proteína. (13) La composición y, por lo tanto, el valor nutritivo de la pasta dependerán de la calidad de las sémolas o harinas y del grado de extracción. Las pastas compuestas o rellenas presentan una composición y un valor nutricional muy variables de acuerdo con los ingredientes utilizados en su elaboración. Los hidratos de carbono (almidón) son los nutrientes más abundantes. La proteína más abundante de la pasta es el gluten, que le confiere la elasticidad típica. El contenido medio es del 12-13%, por lo que se puede considerar una fuente adecuada de proteína, aunque esta sea deficiente en lisina. La pasta alimenticia simple, la más consumida, se elabora con sémola de trigo duro, agua y sal, su valor energético es de aproximadamente 350 kcal/100g y el aporte de nutrientes está relacionado con la variedad de trigo, las condiciones de cultivo y el grado de extracción, que en el caso de los productos para elaboración de pasta suele ser bajo (70%).

Las pastas alimenticias compuestas son también muy consumidas e incorporan en su elaboración otros ingredientes: huevos (pasta de huevo), vegetales (espinacas, tomate, zanahoria), suplementos proteicos (harina de soya, leche desnatada en polvo o gluten de trigo), pastas enriquecidas (hierro, vitaminas del grupo B) o complementos naturales (germen de trigo, levadura de cerveza, etc.). La pasta se caracteriza por el bajo contenido en grasa. No obstante, cuando se hace referencia a este nutriente hay que tener en cuenta, como en el caso de las proteínas, la formulación o forma de preparación utilizada. El aporte de minerales y vitaminas es escaso y depende del grado de extracción. (14)

El mejoramiento nutricional de la pasta involucra principalmente un incremento del contenido de proteína y fibra dietaria, y la fortificación con vitaminas y minerales. Las harinas con alto contenido de proteína como las de soya, fríjol, lupino y haba, pueden adicionarse para aumentar el contenido de proteína en la pasta más del 15% y mejorar el contenido de aminoácidos limitantes, particularmente la lisina.

Para incrementar los niveles de minerales, vitaminas y fibra dietaria, se pueden incorporar alforfón (*Fagopyrum tataricum*), trigo entero (*Triticum aestivum L.*), alcachofa (*Cynara scolymus L.*) o amaranto (*Amaranthus caudatus*), todos con beneficios para la salud. (14)

Fideos

Según establece el Código Alimentario Argentino (CAA), se denomina genéricamente Pastas alimenticias o fideos a los productos no fermentados obtenidos por el empaste y amasado mecánico de sémolas o semolín o harinas de trigo ricos en gluten o harinas de panificación o por sus mezclas, con agua potable, con o sin la adición de sustancias colorantes autorizadas a este fin, con o sin la adición de otros productos alimenticios de uso permitido para esta clase de productos. En los productos de fideería podrá utilizarse mezcla de mono y diglicéridos y monoglicéridos de alta concentración, aisladamente o en mezcla y en la cantidad tecnológicamente necesaria sin declararlo en el rótulo. (15)

Materias Primas utilizadas para el desarrollo del producto

Quinoa

Con la denominación de quinua o quinoa se entiende las semillas sanas, limpias y bien conservadas del género *Chenopodium quinoa Willd.* Deberán cumplir con las siguientes especificaciones: Proteínas totales sobre base seca: mínimo 10 (Metodo Kjeldalh- Nitrógeno x 6.25). Humedad a 100-105°C: máximo 13,5% Cenizas a 500-550°C sobre base seca: máximo 3,5%. Las semillas de quinua o quinoa que se industrialicen deberán ser sometidas a un proceso que asegure la eliminación de las saponinas y la biodisponibilidad de los aminoácidos. Las semillas que se comercialicen envasadas en ausencia del cliente, listas para ofrecerlas a los consumidores, deberán llevar en la cara principal del rótulo con caracteres de buen realce, visibilidad y con tamaño no inferior a 2 mm la leyenda

“Lavar hasta eliminación de espuma. No apto para el consumo crudo, cocer previo a su consumo”. (15)

Con la denominación de Harina de quinua o quinoa, se entiende el producto obtenido por la molienda de las semillas desecadas, sanas y limpias del *Chenopodium quinoa Willd*, privadas mecánicamente o por acción de álcalis de sus tegumentos. (15)

Composición nutricional de la quinoa

La quinoa es un pseudocereal originario de la región Andina de Sudamérica. (16) En la Argentina las principales provincias productoras son Jujuy y Salta, donde la producción se destina principalmente al consumo interno. Es considerada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) un excelente alimento por su elevado valor nutricional, debido al contenido proteico, de grasas, minerales, hidratos de carbono y vitaminas. (17) Existe una gran variación en la composición química de estos granos, la que depende de su variedad genética, la edad de maduración de la planta, la localización del cultivo y la fertilidad del suelo. El contenido proteico puede oscilar en un rango que va desde 7,47% a 22,08%, con un promedio de 13,8%; valor calculado sobre 77 determinaciones sin especificar las variedades que participaron de las mismas. (18) Sin embargo, más importante que la cantidad, es la calidad de una proteína y esta depende de su contenido en aminoácidos esenciales.

La quinoa contiene una elevada cantidad de lisina, un aminoácido esencial deficitario en los cereales. Su proteína es rica en aminoácidos azufrados, en especial, metionina. La FAO ha señalado que una proteína es biológicamente completa cuando contiene todos los aminoácidos esenciales en una cantidad igual o superior a la establecida para cada aminoácido en una proteína de referencia o patrón. Según la FAO los aminoácidos de la proteína de quinoa se encuentran en

la concentración adecuada para satisfacer los requerimientos de todos los grupos etarios y esto es lo que le otorga un elevado valor biológico. (16)

Se denomina pseudocereal por su alto contenido de carbohidratos, principalmente de almidón (50- 60%) que hace que se emplee como un cereal. El almidón se presenta en gránulos pequeños, localizados en el perisperma, con cerca del 20% de amilosa, y gelatiniza entre 55 y 65 °C. Los azúcares libres llegan al 6,2%. La fibra insoluble se ha cuantificado en 5,31%; la soluble en 2,49% y la dietética total en 7,80%.

Se considera libre de gluten porque su proteína está conformada principalmente por albúminas y globulinas solubles en agua o soluciones salinas débiles.

La mayor parte de los lípidos de la quinoa se encuentra en el embrión; la composición de sus ácidos grasos se asemeja a la de la soja, con alta proporción de linoleico y linolénico. El aceite del grano de la quinoa demuestra gran estabilidad frente a la rancidez, la cual se atribuye a las altas concentraciones de tocoferol (vitamina E) que actúa como un antioxidante natural.

El grano de la quinoa tiene casi todos los minerales en un nivel superior a los cereales, su contenido de hierro, que es dos veces más alto que el del trigo y tres veces más alto que el del arroz.

La quinoa puede complementarse de manera óptima con maíz, arroz y trigo. El grupo de los cereales y derivados posee un Chemical Score de 68,8% y tienen como aminoácido limitante a la lisina, pero es rico en aminoácidos azufrados, justamente lo opuesto que la quinoa. Ocurre lo contrario con las legumbres, en donde la complementación con harina de quinoa no será óptima ya que también carecen de aminoácidos azufrados. También se puede mejorar la calidad proteica de las preparaciones culinarias añadiendo proteínas de origen animal.

La quinoa supera los cereales en el contenido de las vitaminas B2, E y A, mientras el contenido de B3 es menor. (1)

Tabla 1: Comparativo de los aminoácidos del grano de la quinoa con otros alimentos

Aminoácido	Quinoa	Arroz	Maíz	Trigo	Frijol	Carne	Pescado	Leche	Patrón FAO
Gramos de Aminoácidos/ 100 g. de proteína									
Arginina	6.8	6.9	4.2	4.5	6.2	6.4	5.1	3.7	5.0
Fenilalanina	4.0	5	4.7	4.8	5.4	4.1	37	1.4	6.0
Histidina	2.8	2.1	2.6	2	3.1	3.5	-	2.7	3.0
Isoleucina	7.1	4.1	4	4.2	4.5	5.2	5.1	10	4.0
Leucina	6.8	8.2	12.5	6.8	8.1	8.2	7.5	6.5	7.0
Lisina	7.4	3.8	2.9	2.6	7	8.7	8.8	7.9	5.5
Metionina	2.2	2.2	2	1.4	1.2	2.5	2.9	2.5	3.5
Treonina	4.5	3.8	3.8	2.8	3.9	4.4	4.3	4.7	4.0
Triptofano	1.3	1.1	0.7	1.2	1.1	1.2	1	1.4	1.0
Valina	3.4	6.1	5	4.4	5	5.5	5	7	5.0

(1)

Trigo

Se entiende por Trigo, la semilla sana, limpia y bien conservada de distintas variedades del *Triticum vulgare L.* y del *Triticum durum*. De acuerdo a sus características, pueden clasificarse en dos grandes grupos:

a) *Triticum vulgare* o trigo pan: grano de forma elíptica más o menos redondeado; de color rojizo-amarillento, grisáceo y combinaciones de estos colores; de aspecto opaco; fractura almidonosa, no quebradizo; de gluten húmedo elástico y extensible; con buen o muy buen valor panadero; con un peso de 30-40 g los 1.000 granos.

b) *Triticum durum* (Candeal y Taganrock) o Trigo Fideos: grano de forma elíptica sensiblemente alargado; de color ámbar claro; aspecto traslúcido, fractura vítrea y gran friabilidad; con gluten húmedo, corto y duro; no apto para panificación con un peso de 50-60 g los 1.000 granos. (15)

Sémola

"Se entiende por Sémola, sin otro calificativo, el producto más o menos granuloso que se obtiene por la ruptura industrial del endosperma del *Triticum durum*, libre de sustancias extrañas e impurezas. (15)

Cúrcuma

Con el nombre de Cúrcuma, se entiende el rizoma sano, limpio y seco de la Cúrcuma longa L. Deberá responder a las siguientes exigencias: 1. Estará exenta de gérmenes patógenos según comprobación de la autoridad sanitaria. 2. No contendrá más del 10% de agua a 100-105°C; 8% de cenizas totales a 500-550°C; 1% de cenizas insolubles en ácido clorhídrico al 10%, ni menos de 10% de extracto etéreo total y 7% de materias grasas. Las materias nitrogenadas oscilarán entre 5 y 13%. 3. Acusará reacción positiva con difenilamina sulfúrica. (15)

Estado del arte

Son muy escasos los estudios que hablan de fortificación de alimentos con vitamina B12 hasta el momento.

Una revisión acerca de los alimentos fortificados con vitaminas a nivel mundial llevada a cabo en Brasil en el año 2004, observó que en Estados Unidos se han fortificado con cobalamina productos tales como cereales, jugos, lácteos y dulces. (19)

En el año 2018 la Universidad Paulista, Instituto de Ciencias de la Salud en San Pablo, Brasil desarrolló una barra de cereal, con el agregado de proteínas y fortificada con vitamina B12. Esta consiguió un gran porcentaje de aceptabilidad en la población ovo-lacto vegetariana que participó de la evaluación sensorial. (20)

En Argentina si bien existen alimentos fortificados con vitamina B12 como aguas saborizadas, fideos no aptos para veganos, malta, bebidas energizantes, y cacao en polvo, no se han encontrado documentos científicos que hablen de su desarrollo.

Existen fideos aptos para veganos que contienen harina de quinoa en su fórmula, sin embargo estos no contienen el agregado de dicha vitamina.

Tanto la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) como la Organización Mundial de la Salud (OMS), califican a la quinoa como alimento completo por su altísimo valor nutricional ya que puede sustituir las proteínas de origen animal, debido a que es el único alimento vegetal que posee todos los aminoácidos esenciales. (17)

Etapa 1

Objetivo General

Identificar la disponibilidad de productos en el mercado que de acuerdo al Código Alimentario Argentino (CAA) tenga la denominación Pastas alimenticias o Fideos secos aptos para veganos.

Objetivos Específicos

- Analizar los productos disponibles en el mercado.
- Identificar sus ingredientes y composición química.
- Describir las propiedades funcionales y costos del producto a desarrollar.

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son los productos disponibles en el mercado?
- ¿Cuáles son los ingredientes que componen los fideos del mercado y que composición química poseen?
- ¿Cuáles son las propiedades funcionales y los costos de los productos disponibles en el mercado?

Viabilidad

Esta investigación de mercado fue viable ya que se dispuso de los recursos humanos (estudiante del último año de la Lic. En Nutrición de la Universidad Isalud, los recursos materiales (cuadernos, lapiceras, cámara fotográfica, computadora y calculadora), los recursos económicos para solventar los gastos de los medios de transporte (subte y colectivo), el tiempo y el libre acceso a los comercios elegidos: supermercados Coto, Carrefour, Disco y dietéticas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Metodología

- **Enfoque:** Cuantitativo, ya que se realizó una investigación en el mercado y se exploraron los datos obtenidos con medición numérica. “El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica.” (21)
- **Alcance:** Descriptivo, ya que se hizo un relevamiento de datos del mercado porteño, profundizando en la composición química y las propiedades funcionales de los productos que podrían competir con el que se desarrolló en este proyecto. “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”. (21)
- **Diseño:** No experimental, observacional, transversal. “Una investigación no experimental se realiza sin la manipulación deliberada de variables y sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.” Los diseños transeccionales (transversales) son investigaciones que recopilan datos en un momento único.” (21) A través de la búsqueda en el mercado de productos con similares características a los fideos a desarrollar, se identificaron los ingredientes y la composición química de los productos analizados, además sus propiedades funcionales y costos.
- **Unidad de análisis:** Pastas Alimenticias o Fideos Secos (CAA).
- **Criterios de inclusión:** fideos disponibles en los supermercados Coto, Carrefour y Disco, y dietéticas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Frescos, secos, largos y cortos.

- **Criterios de exclusión:** Pastas Alimenticias o Fideos Secos que contengan ingredientes de origen animal.
- **Muestra:** De conveniencia.

Recolección de datos

Para la investigación de mercado se utilizó una planilla creada para este proyecto, en la cual se volcaron los datos de cada producto (fecha y lugar de venta, tipo de producto, marca, ingredientes, precio) así como también se realizaron los cálculos pertinentes para determinar la cantidad y la calidad proteica de una porción de 70 g. del mismo. Se llevó a cabo en distintos días del mes de enero del año 2019.

Operalización de variables

Dimensión	Variable	Definición Conceptual	Indicador	Categoría	Clasificación	Técnica/ Instrumento
Ingredientes	Ingredientes que componen el producto	Sustancias incluidas en la preparación de comidas y bebestibles. (22)	Ingredientes declarados en el rótulo del producto.	Harinas, Colorantes	Cualitativa Pública Policotómica	Observación directa del Rótulo
Composición nutricional	Contenido de proteínas	Análisis centesimal del contenido de las proteínas. (22)	Contenido de proteínas por porción.	No Contiene: menor o igual a 0,5 g. Fuente: mín 10% de la IDR. Alto Contenido: mín 20% de la IDR. (CAA)	Cuantitativa Publica Policotómica Racional Continua Ordinal	Observación directa del Rótulo
	Calidad proteica	Perfil de aminoácidos dado por la proteína del producto.	Score corregido por digestibilidad proteica (PDCAAS).	Histidina Isoleucina Leucina Lisina Metionina + Cisteína Fenilalanina + Tirosina	Cuantitativa Pública Policotómica	Cálculo basado en observación directa de la tabla de composición nutricional de la FAO (23)

				Treonina Tryptofano Valina		
Fortificación	Fortificación de minerales y/o vitaminas	Se entiende por alimento fortificado aquel alimento en los cuales la proporción de proteínas y/o aminoácidos y/o vitaminas y/o minerales y/o sustancias minerales y/o ácidos grasos esenciales superior a la del contenido natural medio del alimento corriente, por haber sido suplementado significativamente. (15)	Presencia de vitaminas y/o minerales declarados en el rótulo.	Vit A Vit B 9 Vit B12 Vit C Vit D Vit E Vit K Ca Fe Mg Zn	Cualitativa Pública Policotómica	Observación directa del Rótulo
Precio	Costo por porción	Cantidad que se da o se paga por algo. (24)	Costo por porción del producto (70 g) a la venta expresado en pesos argentinos.	Rango de \$6 a \$28	Cuantitativa Publica	Cálculo basado en observación directa del precio de góndola

Investigación de mercado

Resultados

Dentro del mercado argentino se observó una gran cantidad de empresas que se dedican a elaborar y comercializar pastas secas.

La investigación incluyó 37 productos de distintas formas y tamaños, exentos de ingredientes de origen animal. Se recolectaron datos en el mes de enero en los supermercados Carrefour Market (Av. Córdoba 1631), Coto (Viamonte 1571) y Disco (Talcahuano 1055), y en las dietéticas Club Saludable (Av. Callao 836), Anto y Mary (Lavalle 1731) y Coquito's (Maipú 683), todos situados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Ingredientes

Se han encontrado varias marcas que fabrican fideos aptos para la población vegana, es decir, sin ningún ingrediente de origen animal. Tres empresas utilizan harina de quinoa para el desarrollo de sus productos, sin embargo, ninguno de estos es fortificado con vitamina B12.

El 51.3 % de la muestra declara que sus ingredientes se limitan a sémola de trigo candeal y agua, mientras que el 48.7 % restante agrega o lo reemplaza por algún/os de los siguientes: harina de trigo enriquecida según ley 25.630, harina integral, sémola de trigo duro, harina de arroz, harina de maíz, harina de maíz precocida, harina de algarroba, harina de quinoa, harina de amaranto, harina de garbanzo, fécula de mandioca, tomate concentrado, espinaca deshidratada, morrón deshidratado, lecitina, y cúrcuma.

En cuanto a la fortificación, no se ha encontrado ningún producto fortificado. Sí se han encontrado productos que contienen harina de trigo enriquecida según la ley 25.630 con hierro, vitaminas B1, B2, ácido fólico y niacina. (25)

Tabla 2: Investigación de mercado: ingredientes.

Producto	Ingredientes	Fortificación
Bavette n°13 Barilla	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Fusilli de garbanzo Makarona	Harina de garbanzo Fécula de mandioca	-
Fusilli La esquina de Las Flores	Harina de trigo integral orgánica Agua	-
Fusilli Multicereal con amaranto Wakas Gluten Free	Harina de arroz Harina de maíz precocida Harina de amaranto Agua	-
Fusilli Multicereal con quinoa Wakas Gluten Free	Harina de arroz Harina de maíz precocida Harina de quinoa Agua	-
Moños 308	Sémola Agua Cúrcuma	-
Moños de Amaranto Kiwicha	Harina de amaranto Harina Integral Lecitina	-
Moños La Salteña	Sémola de trigo Candeal Agua	-

Mostacholes Algarroba Troncoso	Sémola de Trigo Candeal Harina de Algarroba Agua	-
Mostacholes Cica	Harina de Trigo enriquecida según ley 25,630 Sémola de trigo Candeal Agua	-
Mostacholes Ciudad del Lago	Harina de Trigo enriquecida según ley 25,630 Sémola de trigo Candeal Agua	-
Mostacholes Knorr	Sémola de trigo Candeal Espinaca deshidratada Pimiento morrón deshidratado Agua	-
Mostacholes Molinos Ala	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Mostacholes Regio	Sémola de trigo Candeal Agua	-

Mostacholes Tricolor Troncoso	Sémola de trigo Candeal Espinaca deshidratada Morrón deshidratado Agua	-
Pasta corta de quinoa Qui Noa Catamarca	Sémola de Trigo Candeal Harina de quinoa Agua	-
Pene n°32 Paese dei Saponi	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Pene Rigate Knorr	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Pene Rigate Majora	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Pene Rigate Voiello	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Spaghetti Jumbo	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Spaghetti Voiello	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Tagliatelle La Providencia	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Tallarín La Salteña	Sémola de trigo Candeal Agua	-

Tallarín Molinos Ala	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Tallarín Regio	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Tallarines Tibaldi	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Tirabuzones Carrefour	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Tirabuzones Carrefour Selection	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Tirabuzones Cica	Harina de Trigo enriquecida según ley 25,630 Sémola de trigo Candeal Agua	-
Tirabuzones Coto	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Tirabuzones de quinoa Kiwicha	Harina de quinoa Harina Integral Lecitina	-
Tirabuzones Knorr	Sémola de trigo Candeal Espinaca deshidratada Pimiento morrón deshidratado Agua	-

Tirabuzones Lillen	Harina integral de trigo Candeal Agua Tomate	-
Tirabuzones Molinos Ala	Sémola de trigo Candeal Agua	-
Tirabuzones Nutrisur	Harina de maíz Agua Espesantes (INS 412, INS 466)	-
Trofe Tricolore Colavita	Sémola de trigo Duro Tomate concentrado 4% Espinacas 2% Agua	-

Fuente: Elaboración propia a partir de la recolección de datos.

Contenido Proteico

De acuerdo a las proteínas, los fideos elaborados con harina de garbanzo y fécula de mandioca (Makarona) son los que alcanzan el mayor contenido proteico (11.4 g. por porción). Aquellos formulados con sémola de trigo candeal y agua alcanzan alrededor de 8,7 g. de proteínas por porción, mientras que los que poseen además vegetales o harina de quinoa, algarroba o amaranto incrementan aproximadamente 2 g.

Tabla 3: Investigación de mercado: contenido de proteínas por porción.

Producto	Contenido de proteínas por porción (g.)
Bavette n°13 Bavilla	8.7
Fusilli de garbanzo Makarona	11.4

Fusilli La esquina de Las Flores	9.6
Fusilli Multicereal con amaranto Wakas Gluten Free	5.6
Fusilli Multicereal con quinoa Wakas Gluten Free	5.6
Moños 308	7.7
Moños de Amaranto Kiwicha	10
Moños La Salteña	8.7
Mostacholes Algarroba Troncoso	9.6
Mostacholes Cica	8
Mostacholes Ciudad del Lago	8.1
Mostacholes Knorr	8.4
Mostacholes Molinos Ala	8
Mostacholes Regio	8.1
Mostacholes Tricolor Troncoso	10.5
Pasta corta de quinoa Qui Noa Catamarca	10.5
Pene n°32 Paese dei Saporì	8.7
Pene Rigate Knorr	8.7
Pene Rigate Majora	8.7
Pene Rigate Voiello	8.7
Spaghetti Jumbo	8.7
Spaghetti Voiello	8.7
Tagliatelle La Providencia	8.7

Tallarín La Salteña	8.7
Tallarín Molinos Ala	8.7
Tallarín Regio	8.7
Tallarines Tibaldi	8.7
Tirabuzones Carrefour	8.7
Tirabuzones Carrefour Selection	8.7
Tirabuzones Cica	8.7
Tirabuzones Coto	8.7
Tirabuzones de quinoa Kiwicha	9.5
Tirabuzones Knorr	8.4
Tirabuzones Lillen	7.7
Tirabuzones Molino Ala	8.7
Tirabuzones Nutrisur	5.6
Trofe Tricolore Colavita	9.6

Fuente: Elaboración propia a partir de la recolección de datos.

Precio

El precio por 500 g. de producto varía en un rango de \$18 (*Regio*) a \$185 (*Barilla*), así es que la porción más económica cuesta \$2.52 y la más cara \$25.90.

Tabla 4: Investigación de mercado: precios.

Producto	Precio Unitario (500 g.) (\$)	Precio por porción (70 g.) (\$)
Bavette n°13 Barilla	185	25.90
Fusilli de garbanzo Makarona	105	14.70
Fusilli La esquina de Las Flores	83	11.62

Fusilli Multicereal con amaranto Wakas Gluten Free	78	10.92
Fusilli Multicereal con quinoa Wakas Gluten Free	78	10.92
Moños 308	41.95	5.87
Moños de Amaranto Kiwicha	20.75	20.72
Moños La Salteña	45.5	6.37
Mostacholes Algarroba Troncoso	93	13.02
Mostacholes Cica	42.9	6.01
Mostacholes Ciudad del Lago	27	3.78
Mostacholes Knorr	67.5	9.45
Mostacholes Molinos Ala	54.5	7.63
Mostacholes Regio	18	2.52
Mostacholes Tricolor Troncoso	93	13.02
Pasta corta de quinoa Qui Noa Catamarca	112	15.68
Pene n°32 Paese dei Sapori	100	14
Pene Rigate Knorr	50	7
Pene Rigate Majora	59	8.26
Pene Rigate Voiello	98.99	13.86
Spaghetti Jumbo	35.9	5.03
Spaghetti Voiello	84.99	11.90
Tagliatelle La Providencia	24.8	3.47
Tallarín La Salteña	49.9	6.99
Tallarín Molinos Ala	55.9	7.83
Tallarín Regio	34.9	4.89
Tallarines Tibaldi	149	20.86
Tirabuzones Carrefour	29.9	4.19
Tirabuzones Carrefour Selection	99	13.87
Tirabuzones Cica	37	5.18
Tirabuzones Coto	30	4.20
Tirabuzones de quinoa Kiwicha	148	20.72
Tirabuzones Knorr	62	8.68
Tirabuzones Lillen	80	11.80
Tirabuzones Molino Ala	39	5.46
Tirabuzones Nutrisur	110	15.40
Trofe Tricolore Colavita	83.99	11.76

Fuente: Elaboración propia a partir de la recolección de datos.

Conclusión: La variedad de fideos secos aptos para veganos que se encontró en el mercado argentino fue amplia. El precio promedio por porción es de \$ 10,5, con un desvío estándar de 4,9.

Existen fideos cortos como por ejemplo los mostacholes, moños o tirabuzones y largos como los spaghettis o tallarines, entre otros. El aporte proteico promedio por porción es de 8,5 g, con un desvío estándar de 1,5. La mayoría son a base de sémola de trigo candeal, pero se ha visto que las empresas han innovado y han agregado distintos tipos de harinas así como vegetales en su formulación. Esto incrementa el contenido, contribuyendo a una mejor nutrición para esta población que no consume proteínas animales.

Fue impracticable el cálculo del Score corregido por digestibilidad proteica (PDCAAS) de los productos del mercado ya que para esto se necesitaba saber con exactitud las cantidades en 100 g. de los ingredientes de cada producto, dato que se intentó obtener contactando a las empresas por vía telefónica o mediante correo electrónico pero no hubo respuestas.

En función a los datos obtenidos se observó la necesidad de la presencia en el mercado argentino de un producto de consumo masivo en nuestro país como son los fideos, aptos para veganos fortificados con vitamina B12, con el objetivo de contribuir a reducir la deficiencia de la misma. También se observa el incremento de los gramos proteicos gracias al empleo de harina de quinoa en la elaboración de la pasta, lo que avala la utilización de la misma en el producto a desarrollar en este trabajo.

Etapa 2

Objetivo General

Desarrollar los fideos de quínoa y sémola fortificados con B12.

Objetivos Específicos

- Analizar la receta original de los fideos.
- Ensayar elaboración del producto sustituyendo parte de la sémola por harina de quínoa.
- Formular la receta de los fideos de quínoa y sémola fortificados con B12.
- Describir el comportamiento de los ingredientes en la preparación.
- Elaborar el producto.
- Determinar la composición química del producto.
- Crear el rótulo del producto.
- Determinar los costos del producto terminado.

Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la receta original de los fideos?
- ¿Cuál es el porcentaje adecuado de sustitución de sémola por harina de quínoa?
- ¿Cómo formular la receta del producto nuevo?
- ¿Cuál es el comportamiento de los ingredientes en la preparación?
- ¿Cómo elaborar los fideos de quínoa y sémola fortificados con B12?
- ¿Cuál es la composición química de los mismos?
- ¿Cómo será el rótulo del producto creado?
- ¿Cuáles son los costos del producto terminado?

Viabilidad

Este trabajo fue viable ya que se dispuso de los recursos humanos (estudiante del último año de la Lic. En Nutrición de la Universidad Isalud y Tecnólogo en Alimentos), los recursos materiales (ingredientes incluyendo la vitamina B12 facilitada por el tecnólogo en alimentos ya mencionado, utensilios y maquinaria para la preparación del producto), los recursos económicos para solventar los gastos, y del lugar (cocina equipada) y tiempo necesarios para llevar a cabo el mismo. Para el pesado de los ingredientes se utilizó una balanza GAMA modelo SCK-500.

Metodología

- **Enfoque:** Cuantitativo, ya que se realizarán mediciones de los ingredientes de recetas que componen a los productos del mercado analizados y desarrollado. Se diseñará la nueva receta y se probará sistemáticamente hasta llegar al producto deseado. “El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica.” (21)
- **Alcance:** Descriptivo, ya que se estudiará y analizará la receta original de los fideos para obtener datos precisos sobre la composición y cantidades de los ingredientes. Con esta información se buscará formular una receta nueva, con el objetivo de llegar a un producto final con un alto grado de aceptabilidad del público en general. “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger

información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren”. (21)

- **Diseño:** Experimental pos prueba, ya que se manipularán los ingredientes de manera controlada y se analizarán sus propiedades nutricionales para la elaboración del producto. Se partirá de una receta original de fideos, y se realizarán modificaciones en sus ingredientes y cantidades hasta llegar al producto deseado para luego evaluar su aceptabilidad y su percepción organoléptica. “Un estudio es experimental cuando se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador.” (21)
- **Unidad de Análisis:** fideos con harina de quínoa y sémola, fortificados con B12. Para el cálculo de la composición química del producto se utilizaron las tablas de la Universidad Nacional de Luján (UNLU) (26) y las de la FAO (23).

Operalización de Variables

Dimensión	Variable	Definición Conceptual	Indicador	Categoría	Clasificación	Técnica/ Instrumento
Formulación de los fideos	Contenido de sémola por porción	Cantidad en gramos de sémola utilizada para el producto desarrollado.	Contenido de sémola en gramos		Cuantitativa Privada Racional Continua	Receta Formulada
	Contenido de harina de quinoa por porción	Cantidad en gramos de harina de quinoa utilizada para el producto desarrollado.	Contenido de harina de quinoa en gramos		Cuantitativa Privada Racional Continua	Receta Formulada
	Contenido de agua por porción	Cantidad en mililitros de agua utilizada para el producto desarrollado.	Contenido de agua en mililitros		Cuantitativa Privada Racional Continua	Receta Formulada
	Contenido de vitamina B12 por porción	Cantidad en miligramos de vitamina B12 utilizada para fortificar el producto desarrollado.	Contenido de Vit B12 en miligramos		Cuantitativa Privada Racional Continua	Receta Formulada
	Contenido de sal por porción	Cantidad en gramos de cloruro de sodio utilizado para el producto desarrollado.	Contenido de sal en gramos.		Cuantitativa Privada Racional Continua	Receta Formulada
	Contenido de cúrcuma (colorante) por porción	Cantidad en gramos de cúrcuma utilizada para teñir el producto desarrollado.	Contenido de cúrcuma en gramos		Cuantitativa Privada Racional Continua	Receta Formulada

	Kcal por porción	Energía aportada por una porción de 70 g de fideos	Kcal. Por porción		Cuantitativa Privada Racional Continua	Cálculo basado en observación directa de la tabla de composición nutricional de la UNLU. (26)
Composición Nutricional	Contenido de hidratos de carbono por porción	Cantidad de hidratos de carbono en una porción de 70 g.	Contenido de hidratos de carbono en gramos		Cuantitativa Privada Racional Continua	Cálculo basado en observación directa de la tabla de composición nutricional de la UNLU. (26)
	Contenido de proteínas por porción	Cantidad de proteínas en una porción de 70 g.	Contenido de hidratos de carbono en gramos		Cuantitativa Privada Racional Continua	Cálculo basado en observación directa de la tabla de composición nutricional de la UNLU. (26)
	Calidad proteica de una porción	Perfil de aminoácidos dado de una porción de producto	Score corregido por digestibilidad proteica (PDCAAS)	Histidina Isoleucina Leucina Lisina Metionina + Cisteína Fenilalanina + Tirosina Treonina Triptofano Valina	Cuantitativa Pública Policotómica	Cálculo basado en observación directa de la tabla de composición nutricional de la FAO (23)

Contenido de grasas totales por porción	Cantidad de grasas totales en una porción de 70 g.	Contenido de hidratos de carbono en gramos		Cuantitativa Privada Racional Continua	Cálculo basado en observación directa de la tabla de composición nutricional de la UNLU. (26)
Contenido de grasas saturadas por porción	Cantidad grasas saturadas en una porción de 70 g.	Contenido de hidratos de carbono en gramos		Cuantitativa Privada Racional Continua	Cálculo basado en observación directa de la tabla de composición nutricional de la UNLU. (27)
Contenido de fibra por porción	Cantidad de fibra en una porción de 70 g.	Contenido de hidratos de carbono en gramos		Cuantitativa Privada Racional Continua	Cálculo basado en observación directa de la tabla de composición nutricional de la UNLU. (27)
Contenido de sodio por porción	Cantidad de sodio en una porción de 70 g.	Contenido de hidratos de carbono en gramos		Cuantitativa Privada Racional Continua	Cálculo basado en observación directa de la tabla de composición nutricional de la UNLU. (27)
Contenido de lisina por porción	Cantidad de lisina en una porción de 70 g.	Contenido de hidratos de carbono en gramos		Cuantitativa Privada Racional Continua	Cálculo basado en observación directa de la tabla de composición nutricional de UNLU. (27)

Desarrollo del producto

Receta original del producto

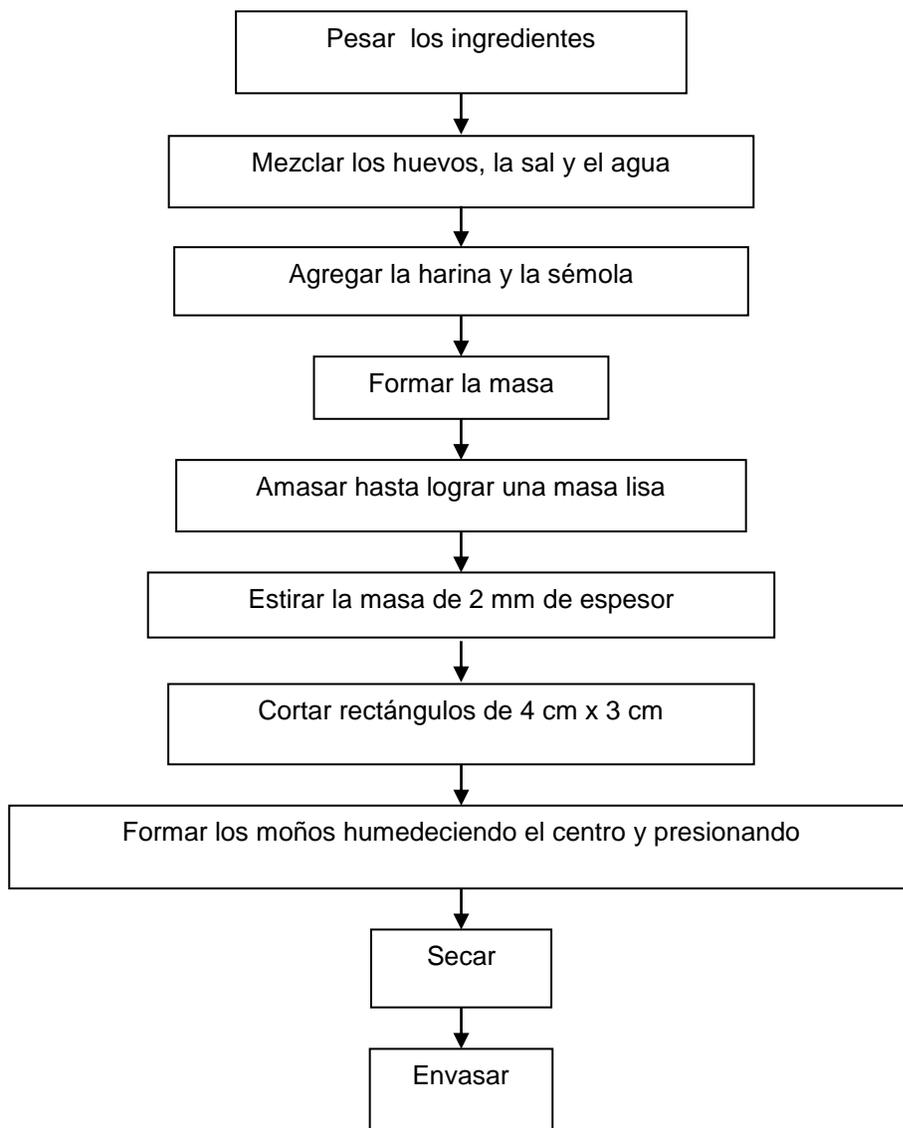
En la tabla se detalla la receta original de los fideos. Se realizó una investigación a partir de revisión bibliográfica de recetas debido a que no se puede acceder a las fórmulas utilizadas por las empresas elaboradoras de pastas presentes en el mercado argentino. Se eligió la receta de un reconocido instituto gastronómico de nuestro país.

Tabla 5: Receta original

Ingredientes (500 g.)	Cantidad
Harina de trigo 0000	150 g.
Sémola de trigo	150 g.
Huevo	150 g.
Agua	50 cc.
Sal	5 g.

Fuente: Recetario Cocina II Instituto Argentino de Gastronomía (IAG). (28)

Gráfico n° 1: Flujograma de procesos de la receta original



Secuencia de operaciones de la elaboración de la receta original de fideos

- 1) Pesado de los ingredientes: se pesan con una balanza los ingredientes de la receta.
- 2) Mezclado del huevo, la sal y el agua: en un bol se mezclan los ingredientes líquidos con la sal hasta lograr un líquido homogéneo.

- 3) Agregado de la harina y de la sémola: a la mezcla anterior se le va agregando de a poco la mezcla de los ingredientes secos.
- 4) Formación de la masa y amasado: se toma la masa y se procede a amasar sobre una mesada plana y limpia para desarrollar el gluten, hasta lograr una masa lisa.
- 5) Reposo de la masa: se deja descansar la masa antes de su estirado.
- 6) Estirado de la masa y corte de las cintas: Se estira la masa y se cortan los fideos.
- 7) Secado: se deja secar la pasta.
- 8) Envasado: se envasa el producto.

Tabla 6: Composición nutricional de la receta original.

Fideos Tradicionales	En 70 g. (porción)
Energía (Kcal.)	200 kcal.
HC	33.74 g.
Proteínas	7 g.
Grasas Totales	3.52 g.
Fibra	2.31 g.

Tabla de elaboración propia basada en las tablas de la UNLU. (27)

Formulación de la receta de los fideos de quínoa y sémola fortificados con Vitamina B12

Con el objetivo de transformar la receta original de fideos en una receta vegana, la primero que se hizo fue eliminar el huevo de la misma. Esto es posible ya que no es indispensable el huevo para lograr unir la masa, debido a que las gliadinas y gluteninas de la sémola de trigo se activan al entrar en contacto con el agua, y forman la red de gluten tras el correcto amasado. Fue así que la masa pudo estirarse y se pudo llegar a un producto de similares características que el original.

Al retirar el huevo de la receta, se debieron reemplazar los pigmentos propios de la yema para poder llegar a al color ligeramente amarillo que poseen las pastas comunes. Esto se llevó a cabo con el empleo de la cúrcuma, especia de origen vegetal.

Para el mejoramiento del perfil proteico de la receta original, se recurrió a reemplazar la harina de trigo por harina de quinoa, pseudocereal que contiene todos los aminoácidos, incluso la lisina, limitante en los cereales. Esto hizo que los fideos, aunque no contengan huevo, tuvieran la proteína completa.

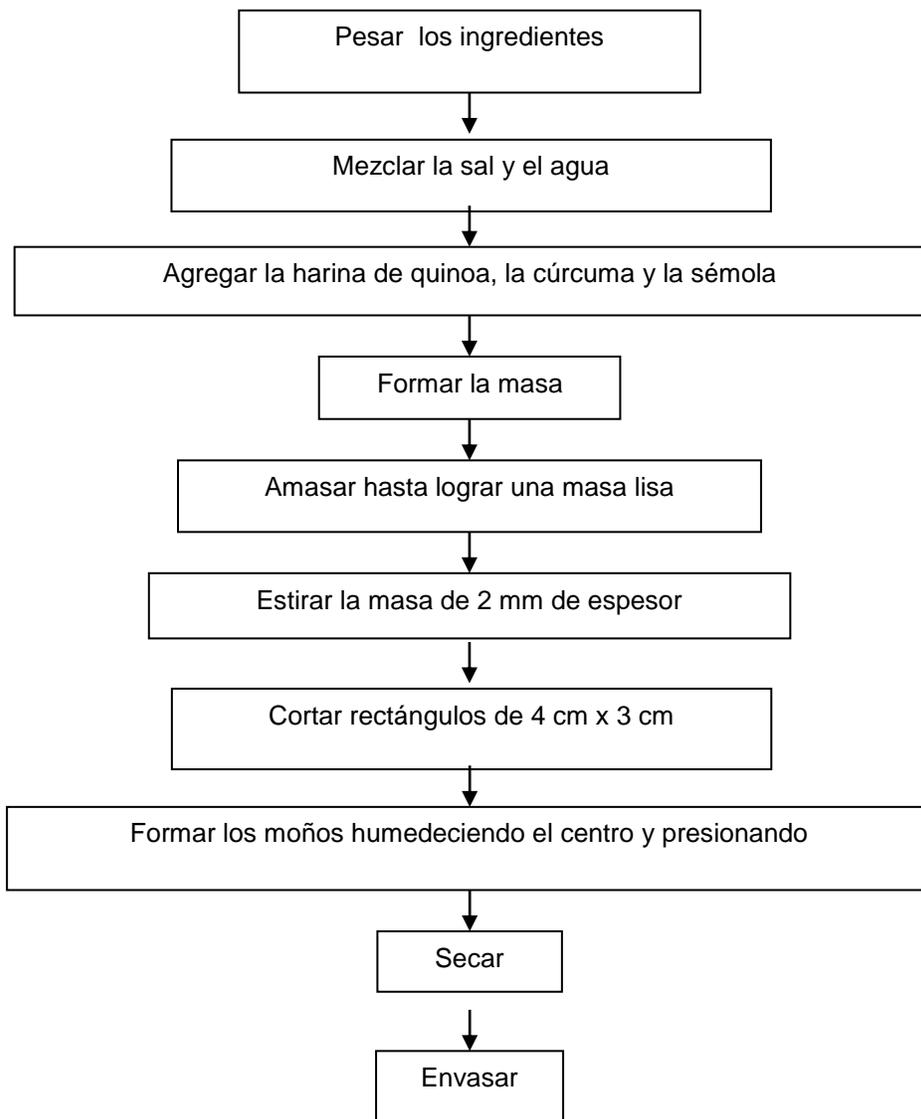
Finalmente, para fortificar los fideos con la vitamina que la población vegana tiene en déficit, se le agregó a la mezcla 1 gramo de Cobalamina (vitamina B12) al 1% por paquete. Se necesitan 0.72 µg para alcanzar el 30 % del valor diario (VD) con base a una dieta de 2000 kcal u 8400 KJ, tal como se debe expresar en el rótulo según el CAA, pero se adicionó el doble para asegurar el aporte ya que al hervirse la pasta, puede perderse parte de la vitamina. (29)

Tabla 7: Primera prueba realizada.

Ingredientes (500 g.)	Cantidad
Sémola de trigo	240 g.
Harina de quinoa	160 g.
Cúrcuma	20 g.
Sal	5 g.
Agua	75 cc.
Vit B12	1 g.

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico n° 2: Flujograma de procesos de la nueva receta



Secuencia de operaciones de la elaboración de la nueva receta

- 1) Pesado de los ingredientes: se pesan con una balanza los ingredientes de la receta.
- 2) Mezclado de la sal y el agua: en un bol se disuelve la sal en el agua.

3) Mezclado de secos: en otro bol, se mezcla la harina de quínoa, con la sémola y la cúrcuma.

3) Agregado de los secos: se agregan de a poco los secos en el agua con sal.

4) Formación de la masa y amasado: se toma la masa y se procede a amasar sobre una mesada plana y limpia para desarrollar el gluten, hasta lograr una masa lisa.

5) Reposo de la masa: se deja descansar la masa antes de su estirado.

6) Estirado de la masa y corte de las cintas: Se estira la masa y se cortan los fideos.

7) Secado: se deja secar la pasta.

8) Envasado: se envasa el producto.

Observaciones

Características organolépticas

Textura: bien lograda. Masa homogénea, lisa y de características similares a la masa original.

Sabor: predomina demasiado el gusto a cúrcuma.

Aroma: agradable.

Color: amarillo intenso.

En esta primera oportunidad la fórmula no llegó a los objetivos planteados por un exceso de cúrcuma. Su sabor fue invasivo y su pigmento tan intenso que la masa se tiñó de un amarillo con tonos marrones. En cuanto a la textura tanto antes

como después de la cocción (hervido), se logró un producto de similares características a una pasta tradicional. Los porcentajes de las harinas fueron óptimos ya que se pudo desarrollar el gluten correctamente. La vitamina B12, pasó desapercibida, no modificando las características organolépticas del producto.

Se procedió entonces a reducir la cantidad de cúrcuma para llegar al color y color deseado.

Tabla 8: 2° prueba realizada.

Ingredientes (500 g.)	Cantidad
Sémola de trigo	240 g.
Harina de quinoa	160 g.
Cúrcuma	5 g.
Sal	5 g.
Agua	75 cc.
Vit B12	1 g.

Fuente: Elaboración propia.

Se siguieron exactamente los mismos pasos del flujograma de procesos y secuencia de operaciones de la 1ª prueba.

Fotos de la preparación de la receta

Ilustración 1: Ingredientes.



Ilustración 2: Bollo liso



Ilustración 3: Masa estirada.



Ilustración 4: Fideos



Observaciones

Características organolépticas

Textura: bien lograda. Masa homogénea, lisa y de características similares a la masa original.

Sabor: agradable.

Aroma: agradable.

Color: ligeramente amarillo.

En la formulación definitiva se logró llegar a unos fideos de buen sabor, aroma y textura. Sus características organolépticas poco difieren de los clásicos fideos al huevo, gracias al gluten desarrollado con la sémola de trigo y el correcto amasado, y gracias al pigmento de la cúrcuma que hizo que la masa no quede pálida. Dado los resultados obtenidos se procedió a determinar la siguiente formulación como la definitiva para el desarrollo de los fideos.

Tabla 9: Rotulado Nutricional

Fideos de Sémola de trigo y Quinoa Fortificados con B12		% VD (*)
Información Nutricional: Porción 70 g. (1 plato)		
Valor Energético	154 kcal = 646.8 KJ	8%
Carbohidratos	37 g.	12%
Proteínas	8 g.	11%
Grasas Totales	1.5 g.	3%
Grasas Saturadas	0.5 g.	2%
Fibra Alimentaria	2.8 g.	11%
Sodio	292 mg.	7%
Vitamina B12 (Cobalamina)	0.72 µg	30%

*% Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Perfil Proteico

Gracias al reemplazo del 40% de la sémola por harina de quinoa, se logró que la proteína del producto sea de alta digestibilidad, debido a que el aminoácido lisina dejó de ser limitante, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10 : Comparación de los perfiles de Aminoácidos Esenciales de los fideos con el patrón de puntuación recomendado por la FAO (mg/100g. de proteína).

Aminoácido	FAO 2007	Fideos		
		40% quinoa + 60% sémola		Total AA
Isoleucina	30	19.6	46.8	66.4
Leucina	59	26.4	82.8	109.2
Azufrados	22	21.2	52.8	74
Triptofano	6	3.6	15	18.6
Aromáticos	30	27.6	90.6	118.2
Valina	39	18	51.6	69.6
Histidina	15	30	24	54
Treonina	23	14.8	31.8	46.6
Lisina	45	24	22.8	46.8

Fuente: Elaboración propia basada en las tablas de la FAO (23)

Tabla 11: Costo del producto

Ingredientes	Cantidad por envase	Precio por envase	Cantidad por porción	Precio por porción
Sémola de Trigo "Club Saludable"	1 kg.	\$ 68	33.6 g.	\$2.28
Harina de Quinoa "Aiken"	250 g.	\$ 102	22.4 g.	\$9.13
Cúrcuma "Villares"	1 kg.	\$ 300	2.8 g.	\$0.84
Vit B 12	1 kg.	9.000 USD	0.14 g.	\$0.36
Sal Fina "Celusal"	500 g.	\$24.20	0.7 g.	\$0.03
Costo total por porción =				\$12.64

Fuente: Elaboración propia.

Creación de la marca

Se decidió atraer al público vegano con un nombre simple y claro, que rápidamente revele la calidad nutricional del producto. Fue así que fusionando “quinoa” y “cobalamina” (Vitamina B12), surgió el nombre **Quino&Co.** El color elegido para el logo fue dentro de los tonos del verde, representado el reino vegetal, en el que se basa la dieta vegana.

Ilustración 5: Logo de la marca.



Conclusión:

La transformación de los tradicionales fideos en una receta libre de productos animales pudo realizarse con éxito gracias a que, con los ingredientes elegidos, se logró una masa óptima para el amasado, estirado y cortado. Asimismo, el aspecto, el gusto, el color y el aroma resultantes fueron los deseados al momento de la formulación de la nueva receta. La cúrcuma cumplió correctamente con su función de colorante sin resultar invasiva en cuanto al sabor de la pasta desarrollada, al igual que la vitamina añadida para fortificarla.

El porcentaje de reemplazo de la sémola de trigo por la harina de quinoa establecido fue el correcto para obtener una alta digestibilidad proteica sin afectar al desarrollo del gluten, lo que conservó la capacidad de elasticidad y plasticidad de la masa.

Fue así que con una simple reformulación de la receta original se llegó al producto deseado, con un perfil nutricional mejorado, listo para ser evaluado sensorialmente por la población.

Etapa 3

Objetivo General

Determinar el grado de aceptabilidad de los fideos de sémola y quinoa fortificados con B12.

Objetivos Específicos

- Evaluar las características organolépticas del producto desarrollado a través de la percepción de sabor, aroma, textura, color y apariencia.
- Determinar el grado de aceptación de los evaluadores de los fideos.
- Indagar si los mismos incluirían el producto en su dieta habitual.

Pregunta de Investigación

- ¿El producto desarrollado ha logrado una buena aceptación por el público en general?
- ¿El público compraría este producto?

Viabilidad

La evaluación sensorial del producto desarrollado fue viable ya que se dispuso de los recursos humanos (estudiante del último año de la Lic. En Nutrición de la Universidad Isalud y población para evaluación sensorial), los recursos materiales (platos y cubiertos descartables, servilletas, fideos), los recursos económicos para solventar los gastos y del lugar y tiempo (instalaciones de la Universidad Isalud) necesarios para llevar a cabo el mismo.

Metodología

- **Enfoque:** Cuantitativo, ya que el objetivo fue medir el grado de aceptación de los fideos *Quino&Co* utilizando un instrumento de medición

estandarizado. Para poder extrapolar los resultados obtenidos, se procuró encuestar a una población numerosa. . “El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica..” (21)

- **Alcance:** Descriptivo, ya que se analizaron y describieron los resultados obtenidos en las encuestas de evaluación sensorial. “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.”. (21)
- **Diseño:** Corresponde a la post prueba de la parte experimental. Se evaluaron y cuantificaron los atributos del producto, para definir el grado de aceptabilidad por parte de los participantes evaluadores. “Un estudio es experimental cuando se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador.” (21)
- **Población:** Veganos
- **Unidad de Análisis:** Adultos veganos de ambos sexos.
- **Criterios de Inclusión:** Adultos veganos de ambos sexos que aceptaran participar de la evaluación sensorial y que firmaran un consentimiento informado.
- **Criterios de Exclusión:** Personas con enfermedad celíaca o con intolerancia o alergia al gluten.
- **Criterios de Eliminación:** encuestas incompletas.

Recolección de datos

Para la Etapa 3 se utilizó un cuestionario de evaluación sensorial Elaborado por la Universidad Nacional de Colombia (10), el cual fue adaptado (Anexo 3) a este proyecto con el agregado de un tópico para determinar si los evaluadores comprarían el producto. Esta evaluación sensorial se llevó a cabo el día miércoles 5 de junio de 2019 en el 4° piso de la Universidad Isalud (Venezuela 758, San Telmo, CABA). En cuanto a la convocatoria, gracias a la ayuda de la coordinadora de la carrera de la Universidad, Miryam Etcheverry, se envió la invitación por correo electrónico y redes sociales a distintas personas veganas (alumnos y ex alumnos de la Universidad Isalud e integrantes de distintos grupos veganos). Antes de comenzar con la evaluación sensorial se solicitó la lectura y firma de un consentimiento informado (Anexo 2).

Operalización de variables

Dimensión	Variable	Definición Conceptual	Indicador	Categoría	Clasificación	Técnica/ Instrumento
Socio Demográfica	Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas. (24)	Sexo	Femenino Masculino	Cualitativa Pública Dicotómica	Encuesta
	Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales. (24)	Edad	> 18	Cualitativa Pública Policotómica Ordinal	
Evaluación sensorial del producto	Características Organolépticas del producto	Conjunto de estímulos que interactúan con los receptores del analizador (órganos de los sentidos) y en el cerebro humano se interpretan como aspecto, olor, sabor y textura. (9)	Percepción de apariencia y color	Entera, no pegajosa, color uniforme. Se rompe fácilmente, color no homogéneo, color crema con gris blancuzco, puntos o manchas oscuras, muy partida. Pegajosa, decolorada. Expansión	Cualitativa Pública Policotómica Ordinal	

				exagerada. Deformada, flácida, color gris.	
			Percepción del sabor y aroma	Característico a fideo cocido, insípido. Débil, sabor a crudo. Viejo, dulce, ácido. Rancio, agrio, a moho.	Cualitativa Pública Policotómica Ordinal
			Percepción de textura	Consistente, no pegajosa, se extiende con facilidad, elástica. Bastante consistente y levemente pegajosa. Suave, pegajosa y poco elástica.	Cualitativa Pública Policotómica Ordinal

			Muy blanda y pegajosa.	
		Sensación en boca	Lisa y firme. Mucilaginosa, granosa, pegajosa, harinosa, blanda. Viscosa, se aglutina, pastosa, dura.	Cualitativa Pública Policotómica Ordinal
		Aceptabilidad Aprobar, dar por bueno, acceder a algo. (8)	¿Compraría el producto? Inclusión en la dieta habitual.	Sí. No. Sí. No.

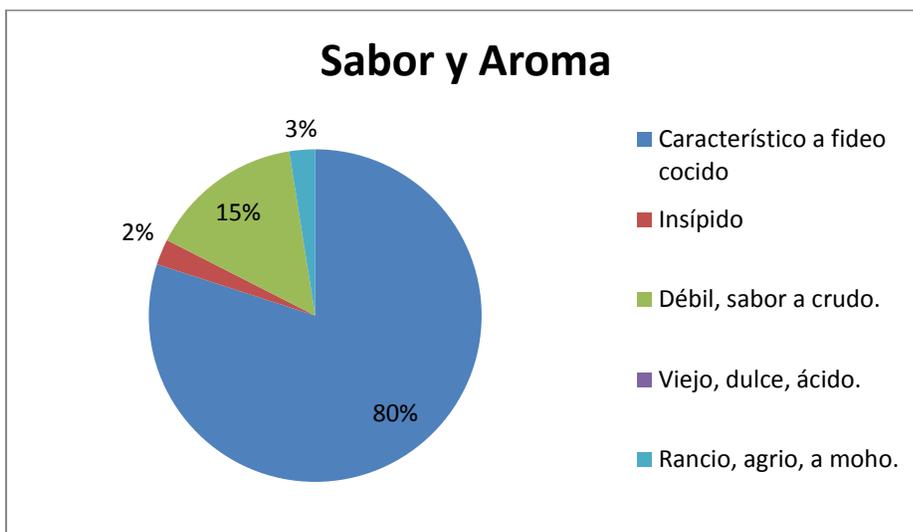
Resultados

Se evaluaron 40 personas, de las cuales el 80% fueron mujeres. La edad promedio fue de 29 años.

Para la evaluación sensorial con el atributo de “apariencia y color” el 100% de las personas encuestadas coincidieron en que, a simple vista, la masa se percibía “entera, no pegajosa y de color uniforme”.

El gráfico n°3 muestra la evaluación sensorial con el atributo de “sabor y aroma”. La mayoría de las personas encuestadas refirió que le pareció “característico, a fideo cocido”.

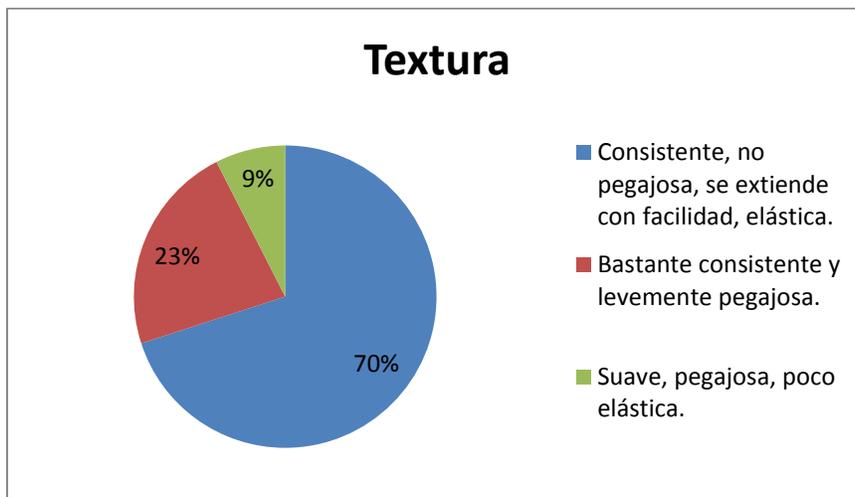
Gráfico n° 3: "Sabor y Aroma"



Fuente: elaboración propia a partir de datos relevados de encuestas de evaluación sensorial.

El gráfico n°4 muestra la evaluación sensorial con el atributo de “textura”. Más de la mitad de las personas encuestadas refirió que le pareció “consistente, no pegajosa, se extiende con facilidad, elástica”.

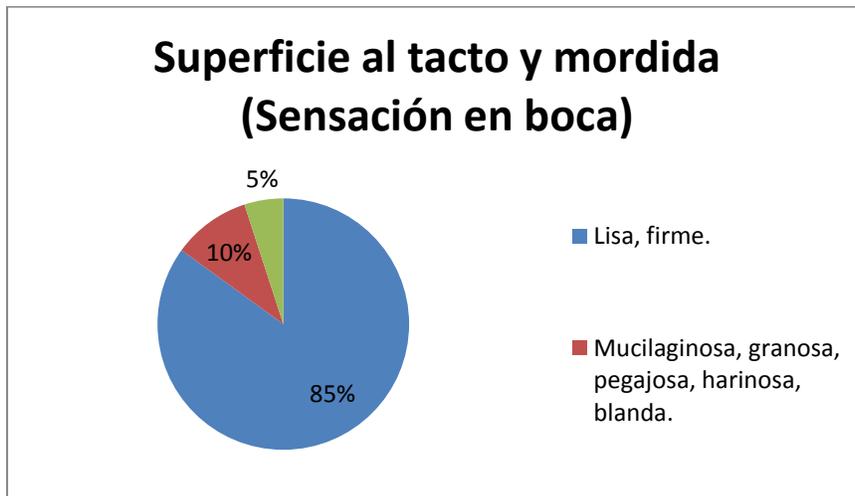
Gráfico n° 4: "Textura"



Fuente: elaboración propia a partir de datos relevados de encuestas de evaluación sensorial.

El gráfico n°5 muestra la evaluación sensorial con el atributo de “superficie al tacto y mordida (sensación en boca)”. La mayoría de las personas encuestadas refirió que le pareció “lisa, firme”.

Gráfico n° 5: “Superficie al tacto y mordida (sensación en boca)”



Fuente: elaboración propia a partir de datos relevados de encuestas de evaluación sensorial.

Las últimas dos preguntas de la encuesta evaluaron el atributo de “Aceptabilidad”. En cuanto a si la población compraría o no el producto, el 85% contestó “sí” y el 15% restante contestó “no”, coincidiendo estos porcentajes con la última pregunta que hablaba de la inclusión del producto en la dieta habitual.

Conclusión

En esta última etapa del desarrollo del producto, se pudo observar, gracias a la evaluación sensorial realizada, que el aspecto de los fideos es óptimo, así como su sensación en boca. Sin embargo, para lograr una mayor aceptación en cuanto a la textura de los mismos, estos deberían cocinarse “al dente”, contribuyendo así a una textura menos pegajosa.

Finalmente, se constató que el mismo podría competir con las pastas secas existentes en el mercado argentino, ya que el 85% de la población encuestada refirió que compraría el producto y que lo incluiría en su dieta habitual.

Discusión

En más de 60 años de experimentación vegana sólo los alimentos enriquecidos con B12 y suplementos han demostrado ser fuentes confiables de la misma capaces de sustentar una salud óptima. Es de suma importancia que los veganos se aseguren de obtener una ingesta adecuada de cobalamina a partir de alimentos enriquecidos, fortificados o suplementos, especialmente durante el embarazo y la lactancia con el fin de reducir riesgos de desarrollar déficit de dicha vitamina. (2)

En el año 2010, una revisión realizada en Estados Unidos tras observar la alta prevalencia de enfermedades y malformaciones causadas por deficiencia de cobalamina en individuos de todos los grupos etarios, defendió la fortificación de la harina de trigo con B12 a nivel mundial. Asimismo, sugirió que se siga estudiando ya que no todas las poblaciones consumen este alimento en las mismas proporciones y frecuencias. Esto haría que los expertos de cada región tuvieran que ajustar los niveles de adición para cumplir con los requerimientos de dicha vitamina. (30)

En cuanto a las proteínas de la dieta vegana, se puede mejorar el aporte de los aminoácidos haciendo una combinación adecuada de los distintos grupos de alimentos. Para ello, en este trabajo se mejoró la digestibilidad de la proteína del trigo (limitante en lisina) con el agregado de quinoa, ya que esta “se destaca a nivel mundial por su contenido y calidad proteica”. (16) La proteína de la quinoa es rica en histidina y lisina, aminoácidos limitantes en granos como los cereales y se aproxima al patrón dado por la FAO para los requerimientos nutricionales de humanos. (1)

De acuerdo a la investigación de mercado realizada, se demuestra que no existe un producto vegano de iguales características a los fideos “*Quino&Co*”, elaborados a partir de una mezcla de sémola de trigo y harina quinoa, fortificados con vitamina B12, con una alta digestibilidad proteica en comparación a la receta original no apta para veganos, y con mejor perfil lipídico. La mayoría de los productos relevados son a base

de sémola de trigo, y además de ser limitantes en lisina, no están fortificados con el micronutriente en cuestión.

Como ya ha sido mencionado, según el “Reporte Anual 2017” de la IPO, nuestro país se mantiene entre los 6 principales consumidores mundiales de pastas alimenticias. (4) Es por esto que se demuestra que los fideos “*Quino&Co*” pueden ser una oportunidad viable de desarrollo y comercialización en el mercado actual debido al marcado consumo de este tipo de alimentos en Argentina.

Conclusión general

La pasta desarrollada logró cumplir con el objetivo de su formulación: ser apta para personas veganas, con un perfil proteico mejorado y con un aporte considerable de vitamina B12, sin una modificación notable de las características organolépticas de la receta tradicional (con huevo).

Se logró un producto con proteína de alta digestibilidad gracias al reemplazo de una parte de sémola de trigo por harina de quinoa y libre de colesterol al eliminar el huevo de la formulación.

La porción de fideos *Quino&Co* (70g) aportó 154 kcal, 37gramos de carbohidratos, 8 gramos de proteínas, 0% colesterol, 0.5 gramos de grasas saturadas, 2.8 gramos de fibra alimentaria y 0.72 µg de vitamina B12 (cobalamina).

El 85% de las personas encuestadas refirió que compraría el producto y que lo incluiría en su dieta habitual.

Se sugiere seguir investigando sobre la fortificación de alimentos de consumo habitual con vitamina B12 así como estimular a las empresas el desarrollo de productos con harina de quinoa para favorecer el consumo por parte de la población Argentina en general.

Bibliografía

1. Romo S, Rosero A, Forero CL, Ceron E. Potencial nutricional de harinas de quinua. Variedad piartal en los andes colombianos segunda parte. Revista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2007 Marzo; 5(1): p. 112-125.
2. Gallo D, Manuzza M, Echegaray N, Montero J, Munner M, Rovirosa A, et al. Alimentación Vegetariana. Buenos Aires: Grupo de Trabajo de Alimentos de la Sociedad Argentina de Nutrición; 2018.
3. Andreu Ivorra MJ. Nutrición y Salud en la Dieta Vegana. Trabajo final de Master. Universitat Oberta de Catalunya; 2018.
4. Unión de Industriales Fideeros de la República Argentina. Reporte anual de la Industria Fideera Argentina; 2018.
5. Brignardello J, Heredia L, Ocharán MP, Durán S. Conocimientos alimentarios de vegetarianos y veganos chilenos. Rev Chil Nutr. 2013 Junio; 40(2): p. 129-134.
6. Rojas Allende D, Figueras Díaz F, Durán S. Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. Rev Chil Nutr. 2017 Enero; 44(3): p. 218-225.
7. Brito A, Hertrampf E, Olivares M, Gaitán D, Sánchez H, Allen L, et al. Folatos y vitamina B12 en la salud humana. Revista Médica de Chile. 2012 Noviembre; 140(11).
8. López Portillo L, García Campos M, Montijo Barrios E, Cervantes Bustamente R, Mata Rivera N, Ramírez Mayans J. La dieta vegetariana en los niños. Ventajas, desventajas y recomendaciones dietéticas. Acta Pediatr Mex. 2006 Agosto; 27(4): p. 205-212.
9. Martínez O, Martínez E. Proteínas y péptidos en nutrición enteral. Nutr Hosp. 2006; XXI(2): p. 1.
10. International Pasta Organization. International Pasta Organization. [Online]. [cited 2019 Febrero. Available from: <http://www.internationalpasta.org/index.aspx?id=19>.
11. Ministerio Agroindustria Presidencia de la Nación. Sector Farináceo. Informe.

Buenos Aires; 2015.

12. Troccoli A. BGM,DVP,FC,DFN. Durum wheat quality: A multidisciplinary concept. *Journal of Cereal Science*. 2000 Enero; 99(32): p. 22-29.
13. Sissons M. Pasta in. *Encyclopedia of Grain Science*. 1st ed. Corke H, Walker C, editors.: Academic Press; 2004.
14. Gil Hernández A. *Tratado de Nutrición (rústica)*. Tomo 2. Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. Segunda edición ed. Granada: Editorial Médica Panamericana; 2010.
15. Anmat. Código Alimentario Argentino. [Online]. [cited 2018 Septiembre. Available from: <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>.
16. Cervilla N, Mufari J, Calandri E, C G. Determinación del contenido de aminoácidos en harinas de quinoa de origen argentino. Evaluación de su calidad proteica. *Actualización en Nutrición*. 2012 Junio; 13(2): p. 107-113.
17. FAO/OMS/ONU. *Necesidades de Energía y de Proteínas*. Ginebra ; 1985.
18. Cervilla N, Mufari J, Calandri E, Guzmman C. *Propiedades Físicas de las semillas y analisis proximal de harinas Chenopodium Quinoa Willd cosechadas en distintos años y provenientes de la provincia de Salta*. 2005.
19. Liberato S, Pinheiro Santa Ana H. Fortificação de alimentos industrializados com vitaminas. *Rev Nutr*. 2004 Abril; 19(2): p. 215-231.
20. Dos Santos V, Costa T. Aceitabilidade de barra de cereal fonte de proteína e vitamina B12 por ovo-lacto-vegetarianos. *Demetra: alimentação, nutrição & saúde*. 2018 Enero; 13(4): p. 875-890.
21. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista LM. *Metodología de la Investigación*. 5th ed. México DF: Jesús Mares Chacón; 2010.
22. DeCS. [Online]. [cited 2018 Septiembre. Available from: <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>.
23. FAO 2007. *Quinoa 2013 año internacional*. [Online]. [cited 2019. Available from:

http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/nutritional-value/es/?no_mobile=1.

24. RAE (Real Academia Española). [Online]. [cited 2018 Septiembre. Available from: www.rae.es.
25. Poder Judicial. SENASA. [Online]. Available from: <http://www.senasa.gob.ar/normativas/ley-nacional-25630-2002-poder-ejecutivo-nacional>.
26. UNLU. Universidad Nacional de Luján. [Online]. [cited 2019 Abril. Available from: <http://www.argenfoods.unlu.edu.ar/Tablas/Tabla.htm>.
27. UNLU. <http://www.argenfoods.unlu.edu.ar/Tablas/Tabla.htm>. [Online].; 2010 [cited 2019 Mayo. Available from: <http://www.argenfoods.unlu.edu.ar/Tablas/Tabla.htm>.
28. IAG. Cocina II Buenos Aires; 2013.
29. King J. DPS. Pérdidas de vitaminas durante el procesamiento de los alimentos. Rev. Chil. Nutr. 1987; 15(3): p. 143-152.
30. Allen L, Rosenberg I, Oakley G, Ommen G. Considering the case for vitamin B12 fortification. Food and Nutrition Bulletin. 2010; 31(1): p. 536-546.
31. Torricella Morales R, Huerta Espinosa V. Análisis Sensorial Aplicado a la Restauración. 2nd ed. México DF: Editorial Universitaria; 2008.
32. Mora Guzman AC. Evaluación de la calidad de cocción y calidad sensorial de pasta elaborada a partir de mezclas de sémola de trigo y harina de quinua. Trabajo final de Master. Medellín: Universidad Nacional de Colombia; 2012.
33. Romo S, Rosero A, Forero CL, Ceron E. Potencial nutricional de harinas de quinua. Variedad piartal en los andes colombianos segunda parte. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2006 Marzo; 4(1).
34. Brito A, Hertrampf E, Olivares M, Gaitán D, Sánchez H, Allen L, et al. Folatos y vitamina B12 en la salud humana. Rev Méd Chil. 2012 Noviembre; 140(11): p. 1464-1475.

Anexo n°1: Investigación de mercado

Investigación de Mercado

- ✓ Fecha:
- ✓ Lugar de venta:
- ✓ Producto:
- ✓ Marca:
- ✓ Precio por unidad:
- ✓ Precio por porción (70 g.):
- ✓ Ingredientes:
- ✓ Fortificado con:
- ✓ Contenido de proteínas por porción:
- ✓ Score proteico:

Anexo n°2: Consentimiento informado

Consentimiento Informado

Estimados participantes:

Mi nombre es Camila López Bartalomey en virtud que me encuentro realizando mi trabajo final integrador (TFI), de la Licenciatura en Nutrición en la Universidad Isalud cuyo objetivo es el Desarrollo de fideos de quinoa y sémola fortificados con vitamina B12 aptos para veganos, necesitare realizar una evaluación sensorial del producto en cuestión.

Por esta razón, solicito su autorización para participar en esta encuesta, que consiste en responder las preguntas de la evaluación sensorial que se encuentran en la hoja siguiente.

Resguardaré la identidad de las personas incluidas en esta encuesta. En cumplimiento de la Ley N° 17622/68 (y su decreto reglamentario N° 3110/70), se le informa que los datos que usted proporcione serán utilizados sólo con fines estadísticos, quedando garantizado entonces la absoluta y total confidencialidad de los mismos.

La decisión de participar en esta encuesta es voluntaria y desde ya agradezco su colaboración.

Le solicitamos que de estar de acuerdo, luego de haber leído detenidamente lo anterior y habiéndolo comprendido, firmar al pie:

Yo....., en mi carácter de encuestado, habiendo sido informado y entendiendo el objetivo de la encuesta, acepto participar en la misma.

Fecha.....

Firma.....

Anexo n° 3: Encuesta de evaluación sensorial

Sexo: Fem/masc

Edad:

Evaluación Sensorial

Desarrollo de fideos de quinoa y sémola fortificados con vitamina B12 aptos para veganos.

Por favor, luego de probar el producto, califique el mismo eligiendo solo una opción para cada enunciado

Apariencia y color

- a) Entera, no pegajosa, color uniforme.
- b) Se rompe fácilmente, color no homogéneo.
- c) Pegajosa, decolorada.
- d) Expansión exagerada.
- e) Deformada, flácida, color gris.

d) Muy blanda y pegajosa.

Superficie al tacto y mordida (sensación en boca)

- a) Lisa, firme.
- b) Mucilaginosa, granosa, pegajosa, harinosa, blanda.
- c) Viscosa, se aglutina, pastosa, dura.

Sabor y aroma

- a) Característico, a fideo cocido.
- b) Insípido.
- c) Débil, sabor a crudo.
- d) Viejo, dulce, ácido.
- e) Rancio, agrio, a mohó.

Aceptabilidad

-¿Usted compraría el producto?

- a) Sí.
- b) No.

- ¿Usted incluiría el producto en su dieta habitual?

- a) Sí.
- b) No

Textura

- a) Consistente, no pegajosa, se extiende con facilidad, elástica.
- b) Bastante consistente y levemente pegajosa.
- c) Suave, pegajosa, poco elástica.

Anexo n°4: Derechos para la publicación del TFI

Buenos Aires, de de 20....

Derechos para la publicación del trabajo final integrador

En calidad de autor del Trabajo Final Integrador (TFI) denominado:
“
.....
.....
.....”

Certifico que he contribuido al contenido intelectual de este trabajo, ya sea en la concepción del diseño, análisis e interpretación de los datos, y en la redacción y revisión crítica del mismo, por lo cual estoy en condiciones de hacerme públicamente responsable de él como autor. En el caso que yo elija publicar el trabajo por mis propios medios, queda vedada cualquier reproducción, total o parcial, en cualquier parte o medio de divulgación, impresa o electrónica, sin solicitar previamente autorización a la Universidad ISALUD. Declaro que, desde la concepción del trabajo de investigación y al concluirlo, en consecuencia, como TFI para obtener el título de licenciado en Nutrición, debo declarar siempre como filiación a la Universidad ISALUD en cualquier publicación que se haga de la investigación (Revistas, Congresos, Boletines de Nutrición, etc.).

Nombre completo del Autor/Alumno:.....

Firma:.....

Dirección postal:.....

DNI:.....

E-mail de contacto: