



Leche

DE ALTRAMUZ
novedosa y nutritiva



Universidad Fasta
Facultad de Ciencias Médicas
Licenciatura en Nutrición

Nicolás Andrés Oca
Tutor Lic. Ivonne Corti

Asesoramiento Metodológico
de la Investigación

2015



“En cada acto médico debe estar presente el respeto por el paciente y los conceptos éticos y morales; entonces la ciencia y la conciencia estarán siempre del mismo lado, del lado de la humanidad”.

René Gerónimo Favalaro

Dedicado especialmente a mis padres Osvaldo y María, a mis hermanos Luciano y Matías, y a mi novia Daiana por el apoyo y la paciencia que me tuvieron desde el comienzo.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por el apoyo afectivo y económico que hicieron posibles que pueda llegar hasta el final de mi carrera.

A mis hermano por haber confiado en que iba a recibirme algún día.

A Daiana, mi novia, por saber tolerar y comprender cada momento que tuve que enfrentar en esta última etapa de la carrera. Por estar día a día, por los consejos sugeridos y principalmente por haber diseñado la tesis.

A Mauro, Leandro, Federico y Fernando, por estar presentes en mis victorias y fracasos y por haber convivido todos estos años.

A mis amigos Cristian, Manuel, Agustín y Leandro que se cruzaron en mi camino, gracias por todos los momentos que compartimos, noches de estudios, cursadas, salidas, cenas, y demás, sin ustedes estos años no hubiesen sido lo que fueron.

A aquellas compañeras que fui conociendo a lo largo de estos años, y que llegaron a ser grandes amigas, Mariel, Luisina, Micaela.

A Agustina una compañera, amiga, quien me acompañó a estudiar, preparar y rendir juntos varios finales.

A la Universidad FASTA por mi formación como futuro profesional de la salud.

Al Departamento de Metodología, especialmente a Vivian Minnaard por haber creído siempre en esta tesis y por sus infinitas correcciones que finalmente enriquecieron este trabajo.

A Ivonne Corti, mi tutora, por su compromiso, interés y practicidad que hicieron más ameno esta investigación.

A todos los estudiantes que aceptaron participar en la degustación, y a los profesores por dejarme realizar la misma en sus mesas de examen.

A Eduardo quien me facilitó sus conocimientos y ayudo desde un principio con el diseño.

A mis compañeros de facultad, por haber podido formar una gran amistad y por el tiempo compartido todos estos años.

A Ariel Barrios, Florencia Italiano, de la biblioteca de la Universidad FASTA, con quienes transite dos hermosos años de mi carrera y guardo de ellos el mejor recuerdo.

A todos los que en algún momento de esta larga etapa estuvieron presentes.

Simplemente, Gracias!!

RESUMEN

La leche de *Lupinus albus* posee 280 mg de calcio y 2.66 gr de proteínas, comparándola con la leche de vaca presenta más del doble en calcio y casi la misma cantidad de proteínas.

La siguiente investigación pretende estudiar el grado de aceptabilidad del flan elaborado con leche de *Lupinus albus* y de este modo poder ampliar el abanico de alimentos para las personas que presentan intolerancia a la lactosa.

Objetivos: Determinar el perfil del consumo de leche y el grado de aceptabilidad del flan elaborado con leche de *Lupinus albus* en los alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata.

Materiales y métodos: El tipo de estudio seleccionado para el presente trabajo es exploratorio-descriptivo y transversal. La muestra estuvo representada por 120 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta sede San Alberto Magno. Los datos se recolectaron por medio de una encuesta donde se consultó sobre su aceptación, frecuencia de consumo y conocimiento acerca del alimento.

Resultados: El 41% de los encuestados han consumido leches vegetales, pero ninguno ha consumido leche de *Lupinus albus*. En cuanto a las características organolépticas el flan elaborado con leche de vaca tiene más aceptación respecto al elaborado con leche de altramu. Se puede observar, que en el flan de altramu se presentan los mayores porcentajes en el sabor y la textura con valores cercanos al 70% de aceptación.

En cuanto a la preferencia de la leche, es la de vaca la más preferida observándose una diferencia significativa del 66% con respecto a la leche de altramu.

Conclusión: Aunque la leche de altramu no es tan conocida a la fecha, presenta beneficios en personas con diabetes, ácido úrico elevado, reduce la presión arterial y mejora la salud intestinal. Los valores reflejados del flan tuvieron una notable mejoría con respecto a la leche de altramu, observando que al utilizarla en una preparación los consumidores llegarían a aceptarla. Esto promueve la investigación con el fin de eliminar por medio de la industria el sabor que evita la aceptación del producto y de este modo poder insertar en el mercado un producto sabroso y de alto poder nutritivo.

Palabras claves: Intolerancia a la lactosa – Leches vegetales – *Lupinus albus*.

Summary

Lupinus albus milk contains 280 mg of calcium and 2,66 gr of proteins. If one compares it with cow's milk, the former consists of more than the double of calcium and it almost has the same amount of proteins than the latter.

The following research aims at studying the level of digestive tolerance of Argentinian custard elaborated with *Lupinus albus* milk in order to broaden the variety of food people with lactose intolerance can include in his/her diet.

Objectives: To state the kind of people who consume the milk and the level of digestive tolerance of Argentinian custard elaborated with *Lupinus albus* milk considering the students of the course of studies in Nutrition of FASTA University in Mar del Plata city.

Materials and methods: The following piece of work encompasses an exploratory-descriptive and transversal method of study. In this research 120 students of the course of studies in Nutrition of FASTA University, situated in San Alberto Magno, have been surveyed. Throughout a survey different results related to digestive tolerance, frequency of consumerism and knowledge towards the food already mentioned have been gathered.

Results: 41% of the people surveyed have consumed some vegetable milk before, but none of them have ever consumed *Lupinus albus*. Taking into account organoleptic properties of the Argentinian custard elaborated with cow's milk, it is said to be tastier than the one elaborated with lupin milk. However, it has been found that the lupin one has a better taste and texture with results that reach 70% of acceptance.

As regards a milk preference, many people have expressed a strong preference for cow's milk, observing a significant difference of 66% with respect to lupin milk.

Conclusion: Although lupin milk is not well-known, it is of great benefits to people who suffer from diabetes, to those who have high levels of uric acid, it also reduces heart pressure and improves intestinal health. The people who have tried Argentinian custard, elaborated with the milk already mentioned, have developed a liking for it. It can be noticed that different food made out of the milk may attract many consumers. As a result, it leads to some investigation in relation to the taste of the milk that stops people from consuming it. Some study will be needed in order to be able to insert a tastier and a valuable nutritional product in the market.

Keywords: Lactose intolerance - Vegetable Milks - *Lupinus albus*.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo I	
Intolerancia a la lactosa.....	5
Capítulo II	
Altramuz: un complemento para intolerantes a la lactosa.....	18
Diseño Metodológico.....	29
Análisis de datos.....	40
Conclusiones.....	54
Bibliografía.....	59
Anexos.....	64



Introducción



La intolerancia a la lactosa es una afección de las microvellosidades intestinales debida a que el organismo produce poca o ninguna cantidad de la enzima lactasa, que se deriva en una imposibilidad de metabolización de la lactosa. De esta forma, cuando la ausencia de lactasa impide al organismo asimilar la lactosa se produce un cuadro clínico representativo como manifestación a esta incapacidad de responder adecuadamente a su presencia en el conducto digestivo.

Hoy en día existe un porcentaje alto de la población adulta en África (72%), América (19% en personas de raza blanca y 72% de raza negra) y Asia (60%) que producen menos cantidad de β - galactosidasa (lactasa) intestinal, consecuentemente, se produce una mala absorción de la lactosa por esta población. Los síntomas de la mala absorción de la lactosa son diarreas, formación de gases intestinales y retortijones, con ello se postula a que la leche de altramuz puede ayudar a resolver estos problemas, debido a que no contiene lactosa, siendo a su vez una excelente fuente de proteínas de alta calidad. (Olmos, 2006)¹

En el mercado existen alimentos con cantidades reducidas de lactosa (típicamente 30 % del normal) y alternativamente con cerca del 0 %. Las leches de origen vegetal son las únicas 100 % libres de la lactosa.

Existe un grano llamado *Lupinus albus* que según una investigación realizada por López & Fuentes, (1986)² sobre una especie leguminosa del Mediterráneo, conocido con el nombre de altramuz, presenta gran cantidad de proteínas en sus semillas, buena adaptación a los suelos y buena tolerancia a las bajas temperaturas, lo que hace que sea un potencial para la industria.

El altramuz necesita de muy poca agua y puede crecer en terrenos considerados inútiles para la agricultura. (Muñoz, 2002)³

Sus semillas son usadas en la alimentación humana, ya que esta especie ocupa uno de los primeros lugares entre los alimentos nativos con elevado contenido de proteínas y aceites a nivel mundial. Sin embargo, el grano requiere un tratamiento previo para su consumo, siendo necesario eliminar las sustancias antinutricionales que contiene y que le permiten a la planta disponer de defensas naturales contra el ataque de insectos. Estas sustancias son alcaloides formados por esparteína, lupinina y lupanidina, que se eliminan luego del remojo del grano.

¹ En este informe Olmos hace referencia a la elaboración de diversos productos a base de soja y a la importancia de la leche extraída de las legumbres.

² En este artículo muestran el interés por el cultivo de leguminosas de grano para la alimentación animal donde hacen más hincapié en el altramuz.

³ Muñoz Rolando nos comunica en su artículo sobre la importancia de promover la producción de tarwi, ya que comparándolo con la soja, las características alimenticias son superiores.



Según Jacobsen & Mujica (2006)⁴ el grano de Lupino crudo es amargo debido al contenido de las sustancias ya mencionadas; por ello para consumir estos granos el primer paso es el desamargado (deslupinación). El grano desamargado y listo para incorporar a la alimentación humana es de sabor agradable y de consistencia suave. Luego de eliminar la testa, los granos son de color crema. El proceso es muy simple y no necesita de maquinaria ni de tecnología cara. El proceso de desamargado para fines de consumo familiar consiste en remojar un promedio de tres kilogramos de grano de *Lupinus Albus* en un recipiente con capacidad para 18 litros aproximadamente durante 12 horas. Los granos adquieren mayor volumen por efecto del remojo.

Las semillas son excepcionalmente nutritivas. Las proteínas y aceites constituyen la mitad de su peso, estudios realizados muestran que la semilla presenta 36.17% de proteínas, 9.74% de aceite, 9.43% de fibra bruta. (2009)⁵

Reviste importancia en la alimentación humana por ser un alimento altamente nutritivo y de fácil preparación, así como bajo costo, pudiendo prepararse una gama de platos ya sea como; entradas, sopas, guisos, postres y bebidas. Dentro de las preparaciones posibles encontramos la leche de lupino que se obtiene luego del descascarado, cocido, molido y colado del grano. Este alimento es recomendable para personas alérgicas a la leche y para aquellas con intolerancia a la lactosa, puesto que la leche de lupino contiene un alto porcentaje de grasas vegetales insaturadas, incluso forma su propia nata. También Sven & Angel (2006)⁶ informa que su cultivo y consumo del grano paulatinamente están siendo disminuidos en los países andinos, sobretodo en Colombia, Argentina y Chile, no solo por falta de difusión de las formas de uso, sino también por el desinterés de las instituciones encargadas de promover su consumo y cultivo, a pesar de su gran valor nutritivo y resistencia a factores adversos climáticos en las zonas donde se siembra.

⁴ Jacobsen & Mujica investigan la diversidad genética de los cultivos andinos y en especial al tarwi. Sus semillas son usadas en la alimentación humana, ya que esta especie ocupa uno de los primeros lugares entre los alimentos nativos con elevado contenido de proteínas y aceites a nivel mundial.

⁵ La intención del sitio web Botanical es conocer las partes y funcionamiento de las plantas, profundizar en sus propiedades como alimentos, utilizarlas como medicinas naturales o aprovechar sus propiedades alimentarias.

⁶ El lupino ha sido una de las especies más afectadas debido a su fuerte sabor amargo por su contenido de alcaloides en el grano. Por lo que requiere de un proceso de lavado que elimine esos alcaloides. Este requisito constituyó una desventaja frente a otras leguminosas introducidas y determinó la disminución de su área cultivada.



De lo expuesto surge el siguiente problema:

¿Cuál es el perfil del consumo de leche y el grado de aceptabilidad del flan elaborado con leche de *Lupinus albus* en los alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata?

Dicho problema plantea el siguiente objetivo general:

Determinar el perfil del consumo de leche y el grado de aceptabilidad del flan elaborado con leche de *Lupinus albus* en los alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata.

Del objetivo general surgen los siguientes objetivos específicos:

- Indicar el grado de aceptabilidad de los productos elaborados con leche de *Lupinus albus*.
- Establecer el perfil del consumo de leche a través de tipos y frecuencia de consumo de productos lácteos.
- Evaluar las características organolépticas del flan y de la leche de *Lupinus albus*.
- Analizar la composición química del flan y de la leche de *Lupinus albus*, mediante análisis de laboratorio.
- Investigar las preferencias del flan y de la leche de *Lupinus albus*.
- Indagar el nivel de información acerca de las propiedades del altramuz.

A close-up photograph of a clear glass being filled with milk. The milk is being poured from a source above, creating a thick, white stream that splashes slightly as it enters the glass. The glass is partially filled, and the milk has a creamy, frothy appearance. The background is a solid, light green color.

CAPITULO N° I

*Intolerancia
a la lactosa*

El estilo de vida es, entre otros, el responsable del aumento de determinadas enfermedades, sobre todo de las causadas por microorganismos. La falta de actividad física, el consumo de alimentos ricos en hidratos de carbono refinados y grasas, y el escaso aporte de fibra en la dieta son la base de muchas enfermedades actuales. (Marquina & Santos, 2001)¹

En nuestro país y en el mundo entero muchas personas sufren de la intolerancia a la lactosa y lo desconocen o si lo saben no encuentran en el mercado productos análogos que sustituyan a los lácteos para poderlos incluir en sus dietas sin que afecte a su salud y sobre todo que les proporcione beneficios nutricionales. Las cifras y magnitudes del problema que estamos tratando genera un porcentaje muy alto, entre 70% y 90% de malnutrición, debido a diarreas que produce en personas intolerantes a la lactosa cuando consumen productos lácteos presentando dificultad para absorber y desdoblarla. Dejando como consecuencia severos malestares, que afectan a la salud del ser humano, por los que se ven obligados a suspender el consumo de los mismos, que de acuerdo a la pirámide alimenticia la ingesta de estos productos es esencial para nuestra vida y deben ser consumidos de dos a tres porciones diarias.

La lactosa es el azúcar predominante de la leche. La proporción de éste constituyente varía considerablemente en la leche de las diferentes especies y guarda relación directa con la concentración de grasas y proteínas; la enzima responsable del desdoblamiento de la lactosa en glucosa y galactosa es una enzima específica que se halla en la superficie del ribete en cepillo de las microvellosidades epiteliales², intestinales, especialmente en el intestino delgado alto y que es llamada lactasa, su distribución disminuye en el íleo distal. Cuando la lactasa de la mucosa intestinal es deficiente no puede llevarse a cabo la digestión normal de la lactosa, la cual se acumula en cantidades excesivas en la luz del intestino, aunque una pequeña proporción, posiblemente menos del 10% es absorbida intacta por difusión pasiva y finalmente excretada por la orina. La mayor parte de la lactosa pasa al colon en donde nuevamente una mínima parte es hidrolizada a monosacáridos por la

¹ La dieta consumida hace un millón de años por nuestros antecesores contenía un 50% menos de proteínas, un 75% menos de grasas saturadas y un 90% menos de sodio. El hombre del Paleolítico consumía entre 4 y 10 veces más fruta y fibra que el actual, lo que le aportaba 10 veces más vitaminas y antioxidantes. Pero la diferencia más llamativa con nuestros ancestros es que en su dieta ingerían diariamente más de 10 bacterias beneficiosas para la salud, entre otras, distintas especies de *Lactobacillus*.

² Las células de la mucosa intestinal tienen un borde en cepillo, constituido por un gran número de microvellosidades que hacen todavía mayor la superficie de absorción. Estas células denominadas enterocitos, se forman a partir de células precursoras en las profundidades de las criptas del Lieberkühn y luego van emigrando hacia el extremo de la vellosidad. Los enterocitos tienen una vida media de unos pocos días y, cuando envejecen, se van descamando a la luz intestinal.

lactasa bacteriana (Zúniga, 1995)³, pero la cantidad restante es descompuesta por las bacterias del intestino grueso, generando las sustancias de desecho Hidrógeno (H₂), Anhídrido carbónico (CO₂), Metano (CH₄) y ácidos grasos de cadena corta. (Oriol, 2013)⁴

Zúniga (1995) afirma que el efecto osmótico de estos productos metabólicos es causa de un aumento del flujo intraluminal y por consiguiente de una diarrea acuosa ácida, cuya intensidad dependerá de la carga de lactosa y del grado de deficiencia de la lactasa, considerada cuantitativamente.

Se estima que el 80% de la población mundial (95-100% de los indios americanos, 80-90% de negros, asiáticos, judíos y mediterráneos) sufren intolerancia a la lactosa en mayor o menor grado. Muchos de ellos presentan síntomas que recuerdan al síndrome de intestino irritable⁵. Curiosamente la población del norte y centro de Europa, que convive con ganado vacuno desde el Neolítico, tiene mayor tolerancia a la lactosa que el resto de la población mundial. (Moreira & López, 2006)⁶

Según Arias, (2011)⁷ la mayoría de los mamíferos al igual que los seres humanos nacemos con la capacidad de producir esta enzima, lo que nos permite alimentarnos de la leche materna. Sin embargo, a partir del destete y durante el crecimiento, la condición normal es que la producción de lactasa se detenga. No obstante, algunas personas mantienen esta capacidad durante toda la vida. La presencia de una u otra condición está determinada genéticamente.

De acuerdo a Zea, (2010)⁸ en las culturas donde el consumo de leche y productos derivados ha sido habitual durante años la probabilidad de padecer esta afección es menor que en aquellos pueblos en donde, tradicionalmente, no se consumía leche, ya que en el

³ Estudio sobre las poblaciones con prevalencia alta de intolerancia a la lactosa, en donde los niveles de la lactasa intestinal declinan en forma progresiva desde la niñez hasta la adolescencia.

⁴ Presidente y fundador de Asociación de Intolerantes a la Lactosa (ADILAC) y en su web informa todo sobre la intolerancia a la lactosa así como también, recomendación alimentarias y restaurant donde aseguran la ausencia de lactosa en sus menús.

⁵ El Síndrome de Intestino irritable (SII) es un trastorno funcional digestivo crónico, episódico y recurrente, caracterizado por la presencia de dolor o malestar abdominal que se alivia con la defecación, asociado a distensión abdominal y cambios en la frecuencia y/o consistencia de las deposiciones.

⁶ Información al paciente con intolerancia a la lactosa, seleccionado por el Servicio de Gastroenterología. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid

⁷ Tesis sobre Frecuencia y Expresión de la Tolerancia e Intolerancia a la Lactosa en Población de la Isla de Pascua, Chile. Donde evalúan los grados de intolerancia a la lactosa de los habitantes de la isla y los de la población Rapanuí. En este sentido, es probable que a partir de los trágicos sucesos ocurridos durante el siglo XIX en la isla, la población Rapanuí haya experimentado un cuello de botella por medio del cual se vieron alteradas las frecuencias originales para el rasgo, generando un aumento del alelo recesivo y por ende, de la intolerancia a la lactosa.

⁸ En el trabajo se utilizan varios tipos de leche vegetal tales como, de soja, choclo y tarwi, para lo cual fue necesario la elaboración de quesos vegetales para personas con intolerancia a la lactosa.

caso del primer grupo la cantidad y la duración de la lactasa a lo largo de la vida de los individuos es mayor que en el segundo grupo cultural.

Las reacciones adversas a los alimentos se confunden frecuentemente con las alergias alimentarias. En muchos casos, dichas reacciones se deben a algún otro factor; quizás una intoxicación alimentaria, una aversión psicológica a un alimento, o una intolerancia a un ingrediente de un alimento.

La Academia Europea de Alergia e Inmunología Clínica clasificó al grupo de las alergias y creó una nomenclatura destinada a manejar un mismo idioma y evitar controversias. Definió como reacción adversa a una reacción exagerada relacionada a la ingesta de alimentos o aditivos alimentarios. Esta reacción adversa a los alimentos abarca dos categorías: intolerancia al alimento y alergia alimentaria. (Rodota & Castro, 2012)⁹

La intolerancia al alimento constituyen un grupo variado de reacciones adversas no tóxicas que no están causadas por mecanismos inmunitarios y que pueden ser de origen enzimático, farmacológico, o indeterminado (Gil, 2010)¹⁰. Se da cuando el cuerpo no puede digerir correctamente un alimento o uno de sus componentes. La alergia alimentaria en cambio, dependerá de la susceptibilidad de cada individuo y se presenta cuando el sistema inmunitario reacciona a una sustancia normalmente inocua¹¹ como si fuera una amenaza “un alérgeno”, y lo ataca con las defensas inmunológicas del cuerpo. Cuando hay una reacción alérgica real, el cuerpo produce anticuerpos. Estos son conocidos como inmunoglobulina E (IgE) reaccionan ante los alérgenos, y esto a su vez produce una reacción en los mastocitos y los basófilos. Los mastocitos segregan una sustancia denominada histamina y otras, como leucotrienos y prostaglandinas, que provocan síntomas alérgicos. Se producen reacciones adversas de forma inmediata, que normalmente son localizadas. Algunas reacciones alérgicas tardan horas o incluso días en desarrollarse desde el momento de la exposición a la proteína extraña.

⁹ En este libro se recorren todas las patologías que se ven afectadas o que pueden ser mejoradas mediante la dieta, en donde se destacan entre otras patologías las gastroenterológicas.

¹⁰ En este libro se detallan tanto los aspectos relacionados con la absorción, la digestión y el metabolismo de los macro y micronutrientes, como los efectos de los nutrientes sobre el crecimiento, el desarrollo y la muerte celular.

¹¹ Inocuo: el concepto etimológico es que no daña, no perjudica, no es nocivo.

La inocuidad de los alimentos es una condición que garantiza que no causaran daño al consumidor.

CAPITULO N° I

A través del siguiente cuadro se presentan los síntomas de las alergias alimentarias:

Cuadro N° 1: Síntomas en las alergias alimentarias.

Respiratorias	Congestión nasal, estornudos, asma, tos, sibilancias, trastornos respiratorios.
Cutáneas	Urticaria/angioedema, erupciones, prurito, eczema, dermatitis atópica.
Gastrointestinales	Dolor abdominal, diarrea, náuseas, vómito, cólicos.
Sistémicos	Choque anafiláctico.

Fuente: Adaptado de Eder & Nazly, (2010)¹²

Según Ángel, Calvo, & Muñoz, (2005)¹³ las personas con intolerancia a la lactosa pueden presentar síntomas a los 30 minutos o varias horas después de ingerir los alimentos con lactosa. El Portal de Internet Nutrición Personalizada, (2010)¹⁴, refiere que la severidad de los síntomas tiene correlación con la cantidad consumida de lactosa, pero también con la dieta que acompaña a la lactosa cuando es consumida como lo es la tasa de vaciado gástrico, el tiempo de tránsito en el intestino delgado, la sensibilidad individual al estiramiento de la pared intestinal así como al grado de adaptación desarrollada a la lactosa.

Las manifestando se pueden presentar como síntomas intestinales directos o síntomas inespecíficos. Los síntomas intestinales directos se presentan frecuentemente después de la ingestión de productos lácteos como son, náuseas, dolor abdominal, espasmos, hinchazón y distensión abdominal, gases abdominales y flatulencias, diarreas ácidas, heces pastosas y flotantes, defecación explosiva, vómitos y enrojecimiento perianal. En los síntomas inespecíficos, existe una alteración en la mucosa intestinal pudiendo producir una serie de síntomas inespecíficos en cualquier parte del cuerpo como son, abatimiento, cansancio, dolores en las extremidades, problemas cutáneos, alteraciones de la concentración, nerviosismo y trastornos del sueño. (Ángel et al 2005)

¹² Según estos autores los síntomas pueden ser inmediatos con intervalos menores a 1-2 horas, típicamente mediados por IgE, o tardíos presentando gastroenteritis o síndrome de enteropatía.

¹³ En el trabajo realizado se determinó la prevalencia de hipolactasia, la ingestión diaria de calcio y la presencia de síntomas de intolerancia a la lactosa. Se observó que el 56% de los participantes presentaron hipolactasia y la ingestión de calcio fue menor, asociada a una menor ingestión de lácteos.

¹⁴ Se ha observado que el vaciado gástrico retrasado mejora la tolerancia a la lactosa.

CAPITULO N° I

En el siguiente cuadro podemos observar las diferencias entre intolerancia a la lactosa y alergia a la proteína de leche de vaca.

Cuadro N°2: Diferencias entre intolerancia a la lactosa y alergia a la proteína de leche de vaca.

	Intolerancia a la lactosa	Alergia a la proteína de leche de vaca
Intolerancia/ Alergia	Lactosa (azúcar de la leche)	Proteínas de la leche
Población afectada	Principalmente en adultos	Primeros 3 años de vida. Excepcional en adultos
Causas:	1.- Genéticas 2.- Secundarias (infecciones, quimioterapia, cirugías, antibióticos, enfermedad celíaca o enfermedad inflamatoria intestinal). Reversible	Genética (mayor transmisión si existen antecedentes de alergia en la familia)
Trastorno	Aparato digestivo: déficit de lactasa (enzima digestiva)	Sistema inmunológico: respuesta aumentada contra las proteínas de la leche
Síntomas:	Dolor abdominal, gases, retortijones, enrojecimiento perianal, hinchazón, acidez, diarrea, defecación explosiva, náuseas.	Cutáneos: rash, urticaria, eritema labios y párpados. Digestivos: picor lengua, paladar y garganta, diarrea, sangrado en las heces, cólico abdominal Respiratorios: rinoconjuntivitis, asma, sibilancias Anafilaxia
Método diagnóstico	Test de hidrógeno espirado Test sanguíneo, genético y/o biopsia intestinal. Test de acidez de las heces.	Prick test Inmunoglobulina E en sangre Prueba de exposición o provocación con leche
Tratamiento	Supresión de alimentos con lactosa Causas secundarias: tratar enfermedad de base que lo condiciona	Supresión de los lácteos Sustituir la leche por fórmulas especiales: fórmulas extensamente hidrolizadas sin lactosa, fórmulas a base de soja.
Recomendaciones dietéticas y medidas generales	Ingerir alimentos ricos en calcio como sardinas, salmón gambas, espinacas, tofu, judías, brócoli. Evitar productos industriales y/o medicamentos con lácteos de conservante: bollería, congelados, embutidos, productos precocinados Exponerse al sol para la absorción de vitamina D Ingerir según grado quesos curados y yogurt Suplemento de lactosa en ocasiones especiales	La madre no debe ingerir lácteos ni sus derivados Evitar productos industriales y/o medicamentos con lácteos de conservante: bollería, congelados, embutidos, carnes procesadas (salchichas, patés), margarinas, helados, salsas, algunos fiambres cereales enriquecidos, sopas instantáneas, alimentos y comidas preparadas, medicamentos con lácteos.

Fuente: Adaptado de Silvela (2014)

CAPITULO N° I

La intolerancia a la lactosa se puede clasificar según su etiología en: primaria, secundaria o adquirida y terciaria o congénita.

La primaria es la forma más común, pero la menos diagnosticada. Los niveles de lactasa de cada individuo varían acorde con la edad y el origen étnico (Ángel et al. 2005). La hipolactasia tiene un patrón fisiológico normal. La mayoría de los adultos tienen bajos niveles de lactasa como parte de un desarrollo evolutivo normal. En los humanos esto ocurre entre los 3 y 5 años. Por lo tanto la mayoría de los adultos tienen niveles relativamente bajos de la enzima lactasa, siendo susceptibles a desarrollar síntomas de intolerancia a la lactosa. (Dominguez, 2003)¹⁵

La secundaria o adquirida puede ocurrir en aquellas enfermedades gastrointestinales que dañan el ribete en cepillo del enterocito o que incrementan significativamente el tiempo de tránsito intestinal en la mucosa yeyunal (Véase Cuadro 3), provocando una disminución de la actividad de la lactasa, que a su vez puede precipitar o empeorar los síntomas de la enfermedad inicial después de la ingestión de comidas ricas en lactosa. (Zúniga, 1995)

Cuadro N° 3: Causas secundaria de intolerancia a la lactosa.

Enfermedades del intestino delgado	Multisistémica	Iatrogénica
Enteropatía por HIV	Síndrome carcinoide	Quimioterapia
Enteritis regional	Fibrosis quística	Inducida por colchicina
Esprue (celíaco y tropical)	Gastropatía diabética	Enteritis por radiación
Enfermedad de Whipple	Kwashiorkor	
Gastroenteritis severa	Síndrome de Zollinger-Ellison	
Enfermedad de Crohn		

Fuente: Adaptado de Srinivasan & Minocha (1998)

La terciaria o Congénita (Alactasia), es un trastorno metabólico congénito raro, ya que solo se ha observado unas cuantas docenas en todo el mundo, caracterizado por la completa ausencia de actividad de lactasa en el intestino delgado. La enzima está

¹⁵ El Laboratorio Dominguez S.A. realizó un informe llamado "Cuando los alimentos lácteos producen intolerancia" en el que explica generalidades de la patología y formas de presentación de la lactasa farmacéutica LAC-TAS.

disminuida o ausente en el neonato y permanece anormal a lo largo de la vida por lo que deben evitar el consumo de este carbohidrato. (Ángel, et al. 2005)

Se recomienda para las personas con intolerancia a la lactosa el consumo de los siguientes alimentos: evitar la ingesta de leche de vaca, cabra y oveja y sus derivados lácteos si el grado de intolerancia es alto. Consumir alimentos ricos en calcio para asegurar el aporte de éste en la dieta: frutos secos, legumbres, pescados azules y vegetales de hoja verde. Leer bien las etiquetas, debido a que algunos productos transformados pueden contener leche o derivados lácteos. Ante la duda, no consumirlo. Consultar al farmacéutico ya que la lactosa forma parte de gran cantidad de medicamentos.

En el siguiente cuadro se detalla el contenido de lactosa en los alimentos lácteos:

Cuadro N° 4: Contenido de lactosa por ración de alimentos lácteos.

Alimento	Ración	Lactosa por ración
Leche condensada	125ml	15gr
Leche evaporada	125ml	12gr
Leche entera	250ml	11gr
Leche semidesnatada	250ml	11gr
Leche desnatada	250ml	11gr
Leche sin lactosa	250ml	0gr
Suero de leche	250ml	10gr
Helado	125gr	6gr
Cuajada	125ml	5gr
Ricota	125gr	3gr
Crema	125ml	2.5gr
Yogur	125gr	1gr
Queso azul	30gr	1gr
Queso cheddar	30gr	1gr
Queso parmesano	30gr	1gr
Manteca	5ml	0gr

Fuente: Adaptado de Food Standar Authority¹⁶

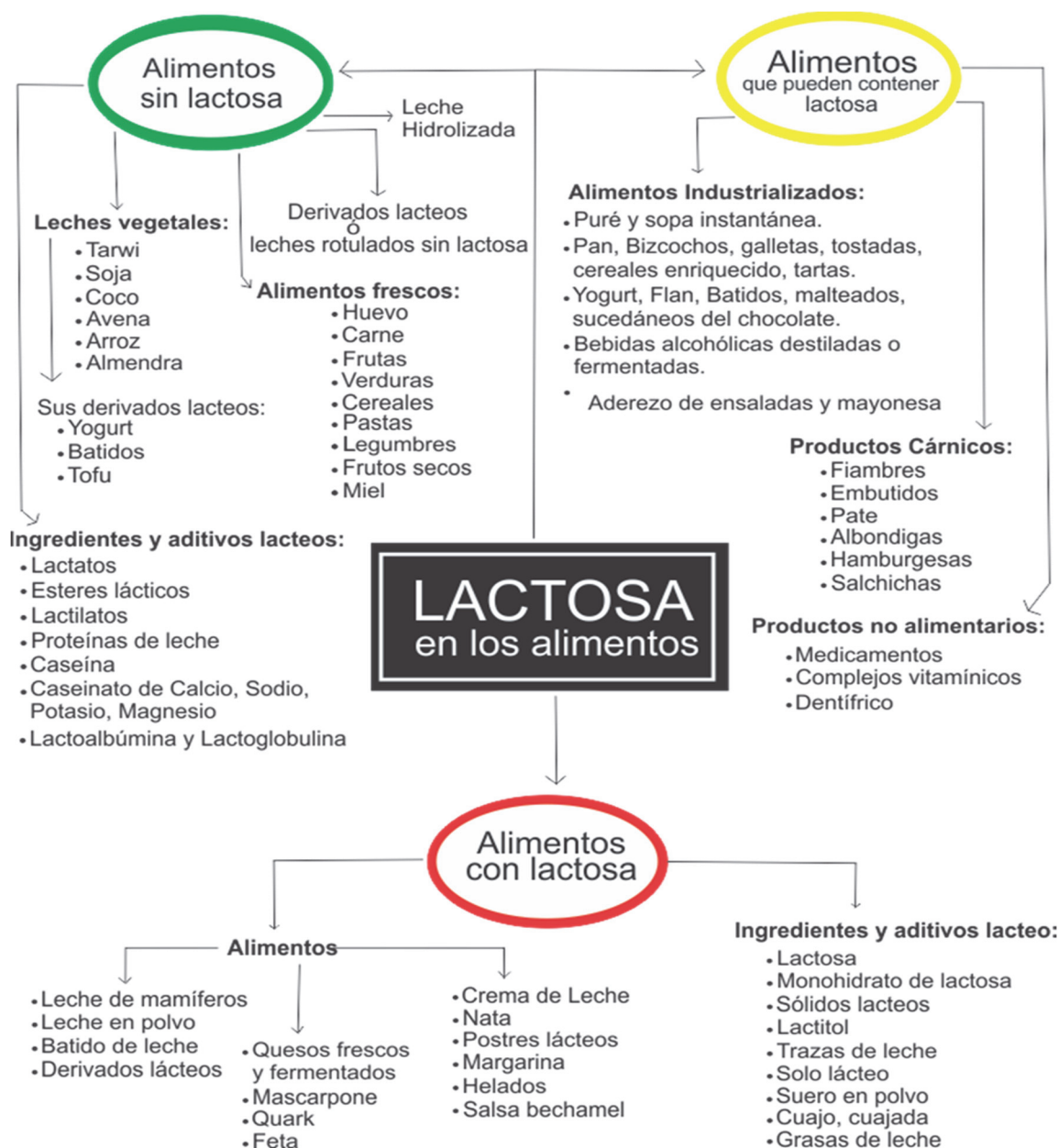
¹⁶ Agencia de Normas Alimentarias encargada de la seguridad alimentaria y la higiene en todo el Reino Unido. Trabaja con las empresas para ayudarles a producir alimentos seguros, y con las autoridades locales para hacer cumplir las normas de seguridad alimentaria.

CAPITULO N° I

Es importante conocer cómo se clasifican los alimentos, en función del riesgo que presentan por contener lactosa. Conviene recordar que cuantos más naturales sean los alimentos, menor será el riesgo de contener leche, y por tanto, lactosa.

La Asociación de Intolerantes a la Lactosa de España aconseja conocer los niveles de lactosa de diferentes productos lácteos, elaborando un semáforo con tres grupos de alimentos.

Diagrama N° 1: Semáforo lacto-alimentario:



Fuente: Adaptado de Oriol (2013)¹⁷

¹⁷ Oriol elaboro un semáforo agrupando los alimentos según la presencia de lactosa. En donde el color verde representa los alimentos e ingredientes que se pueden consumir, el amarillo los alimentos

La intolerancia a la lactosa, en principio, es un síndrome clínico y no todas las personas deben ser testeadas para detectar este desorden. Muchas personas subestiman la cantidad de lactosa que ingieren con su dieta habitual. Por esta razón es sumamente importante disponer de una buena historia clínica y de un detalle de la ingesta de lácteos del paciente, para confirmar la sospecha de intolerancia a la lactosa. Una vez que se correlacionan los síntomas con la ingesta láctea, se sugiere la completa eliminación de la leche y los productos lácteos de la dieta, como procedimiento diagnóstico inicial (Dominguez, 2003), por un período de dos semanas, seguido de la reintroducción del alimento. La desaparición de los síntomas al suspender el agente y su reaparición al reintroducirlo, es sugerente de intolerancia a la lactosa. (Alliende, 2007)¹⁸. En este caso se puede recurrir a los estudios complementarios: Análisis tras la ingesta de lactosa y/o Biopsia del intestino delgado.

El análisis tras la ingesta a la lactosa puede ser por tres métodos; el Test de tolerancia a lactosa, el Test de hidrógeno en la respiración y el Test de acidez de las heces.

La prueba de tolerancia a la lactosa, que muestra una especificidad entre 77 y 96% y una sensibilidad entre 76 y 94%, es un indicador indirecto de la capacidad de absorción del individuo. Se realiza a través de la ingesta de una dosis estándar de lactosa (2g/kg máximo de 50g), siendo positivo si alcanza un incremento de al menos 20-26mg/dl de glucosa (monitorizada a los 0, 60, 120 minutos), asociado a síntomas. Tiene una alta tasa de falsos positivos, donde puede ocurrir hasta en un 30%, debido a una rápida respuesta insulínica. Falsos negativos puede ocurrir en pacientes diabéticos, o con sobrecrecimiento bacteriano (Quevedo, Rojas, & Soto, 2011)¹⁹. En consideración a su invasividad y menor confiabilidad, esta técnica debiera reservarse para aquellas situaciones en que no es posible realizar la prueba de aire espirado. (Alliende, 2007)²⁰

La prueba de hidrógeno espirado es hoy la técnica más utilizada. Se basa en el hecho de que la lactosa no hidrolizada es metabolizada en el colon, y produce diferentes metabolitos además de CO₂ y H₂. Ambos se absorben y son eliminados por los pulmones, por lo que se puede determinar el H₂ mediante cromatografía de gases y lectores

y productos que pueden contener lactosa y el rojo los alimentos e ingredientes prohibidos por su contenido en lactosa.

¹⁸ Este artículo realizó un estudio basándose en la intolerancia a la lactosa y otros disacáridos en una dieta occidental, llegando a la conclusión que la intolerancia a la lactosa es común en muchos niños y en la mayoría de los adultos.

¹⁹ Según estos autores los métodos más confiables para el diagnóstico de la intolerancia a la lactosa son, la prueba de tolerancia a la lactosa y la prueba de hidrógeno espirado.

²⁰ La presencia de lactosa en el intestino grueso tiene efecto osmótico, a veces suficiente como para producir diarrea. La producción de gases es responsable de la aparición de flatulencia, meteorismo y dolor abdominal.

electroquímicos. Tras la toma de 50 g de lactosa diluidos en 250 ml de agua se miden los valores de hidrógeno a los 30, 60, 90 y 120 min. Un aumento por encima de 20ppm sobre el valor basal se considera una prueba positiva indicadora de malabsorción de lactosa. También es positiva en situaciones de sobrecrecimiento bacteriano e infecciones respiratorias y puede variar con el consumo de tabaco, el sueño, el ejercicio y las situaciones de hiperventilación. La aparición de diarrea tras la toma de la lactosa o el tratamiento previo con antibióticos puede inducir falsos negativos. (Villarino & González, 2004)²¹ Es una prueba sencilla e inocua, con una sensibilidad del 69-100% y una especificidad del 89-100%, que ha condicionado su utilización como prueba de elección en la práctica clínica. (Alliende, 2007)²²

La prueba de acidez en las heces, se emplea sobre todo en los niños pequeños y en los lactantes, en los que resulta difícil realizar otro tipo de pruebas. (Morantes, 2013) La determinación del pH fecal aunque inespecífico y de baja sensibilidad, es de ayuda en el estudio de malabsorción de H de C. Si el pH es menor de 5,5 se asume presencia de ácidos grasos volátiles, resultado de la digestión bacteriana de carbohidratos no absorbidos. Junto al pH fecal es aconsejable solicitar la búsqueda de sustancias reductoras en deposiciones, que tiene por objeto detectar la presencia de azúcares como lactosa, glucosa, fructosa, galactosa y sacaros. (Terrés & Casas, 2002)²³

La biopsia del intestino delgado es la medición directa de las enzimas que se encuentran en las microvellosidades. La mucosa obtenida mediante biopsia es homogeneizada e incubada a 37 °C con el sustrato, sea lactosa u otro disacárido, para después mediante un fotolorímetro estimar la actividad de lactasa. Según el Portal de Internet Nutrición Personalizada (2010) los valores de disacaridasa son afectados por varios factores, incluyendo edad y etnicidad de los sujetos así como por el sitio de la biopsia. Se trata de un procedimiento invasivo que requiere de técnicas de laboratorio complejas, por lo que no es accesible para el trabajo clínico rutinario. (Terrés & Casas, 2002)²⁴

²¹ En este artículo se estudiaron la prevalencia de hipolactasia así como también los diferentes métodos para diagnosticarla.

²² Consiste en cuantificar la presencia de hidrógeno o metano en el aire espirado durante un período de 2 a 3 hs después de la ingesta de una dosis estandarizada de H de C.

²³ El objetivo de este artículo es determinar el estado actual de la diarrea y la intolerancia a la lactosa en México, desde el punto de vista de la etiología, la presentación clínica, el diagnóstico y el tratamiento.

²⁴ La proporción de individuos que deja de consumir leche por intolerancia a la lactosa debida a una mala digestión primaria de lactosa, varía dependiendo de la edad y las características étnicas de la población.

La base del tratamiento de la intolerancia a la lactosa es la restricción de la lactosa en la dieta, que depende del grado de intolerancia que presente el paciente. (Villarino & González, 2004)²⁵

La suspensión de la ingesta de leche y derivados a pacientes diagnosticados de intolerancia a la lactosa conlleva la desaparición de los síntomas. Sin embargo de acuerdo al documento publicado por Trujillo, Ballesteros, Toledo, & Bravo, (2014)²⁶ la restricción de los productos lácteos que contienen lactosa puede ocasionar una menor ingesta de nutrientes como el calcio, fósforo y vitaminas, y podría asociarse con una disminución de la densidad mineral ósea.

Según un artículo realizado por Murillo, (2009)²⁷ el control dietético de la intolerancia a la lactosa depende de que los afectados aprendan mediante ensayo y error cuánta lactosa pueden tolerar. La dosis requerida puede alcanzarse en algunos casos, administrando pequeñas alícuotas de lácteos a lo largo del día. Como alternativa, el asociar su administración a sólidos producirá un retardo del vaciamiento gástrico permitiendo así una digestión paulatina sin sobrepasar la capacidad enzimática disponible. (Alliende, 2007)²⁸ Por otra parte, debe tenerse en cuenta que algunos derivados lácteos poseen menor cantidad de lactosa dado que ésta ha sido parcialmente hidrolizada en el proceso de fabricación como ocurre con el yogurt, queso o leches que contengan lactobacilos. Si el consumo de lácteos es insuficiente por la presencia de síntomas, puede recurrirse a leches sin lactosa.

Finalmente se puede considerar la alternativa de administrar suplementos enzimáticos de lactasa cuyo uso permite una ingesta de productos con lactosa prácticamente sin restricción. Estos suplementos pueden añadirse a alimentos que contienen lactosa o ingerirse antes de las comidas consiguiendo reducir los síntomas de estos pacientes. Sin embargo, no son capaces de hidrolizar toda la lactosa de la dieta y los resultados son variables dependiendo de cada paciente, por lo que las dosis deben ser establecidas

²⁵ En la actualidad, se estima que las dos terceras partes de la población adulta mundial son intolerantes a la lactosa.

²⁶ Los pacientes con intolerancia a la lactosa consiguen un pico de masa ósea normal siempre que la ingesta de calcio sea adecuada. La ingesta diaria recomendada de calcio en niños, según las últimas RDA (2011) varía según la edad, de 1-3 años 700 mg/día, de 4-8 años 1000 mg /día y mayores de 9 - 18 años 1300 mg /día).

²⁷ Tras un período inicial de eliminación de lactosa, se aconseja reintroducirla en la dieta en pequeñas cantidades para comprobar la tolerancia.

²⁸ Debe tenerse en cuenta que algunos derivados lácteos poseen menor cantidad de lactosa dado que ésta ha sido parcialmente hidrolizada en el proceso de fabricación como ocurre con el yogurt, queso o leches que contengan lactobacilos.

CAPITULO N° I



individualmente. El suplemento se puede administrar en cápsulas, tabletas masticables o preparados líquidos. (Trujillo, Ballesteros, Toledo, & Bravo, 2014)²⁹

²⁹ Existen preparados comerciales que contienen beta-galactosidasa que escinde la lactosa en glucosa y galactosa facilitando su absorción.



CAPITULO Nº2

Altramuz

UN COMPLEMENTO PARA INTOLERANTES
A LA LACTOSA



Las semillas de la soja han sido utilizadas por muchas décadas como la fuente principal de proteínas tanto en dietas para animales como para personas, por lo que esta planta ha sido ampliamente estudiada. Sin embargo, los precios de la soja se incrementaron drásticamente en el mundo al ser prohibido el uso de harina de origen animal en la alimentación animal. Debido a ello, recientemente el estudio de las plantas de los lupinos se ha incrementado en forma importante, como posible sustituto o complemento de la soja para la alimentación (López & Fuentes, 1986)¹

El altramuz cuyo nombre científico es *Lupinus albus* pertenece a la familia Leguminosae, subfamilia Papiolionodeae, tribu Genisteeae, subtribu Lupininae y género *Lupinus*. Es una planta de porte arbustivo, anual o perenne de raíces profundas, hojas digitadas con varios foliolos, inflorescencias terminales muy visibles, vainas comprimidas, de forma oval o cuadrangular, conteniendo pocas semillas (Guerrero, 1998)². El fruto es una legumbre pubescente, de forma elíptica, u oblonga, aguda en ambos extremos, con cerca de 120 vainas por planta. En las vainas se encuentran las semillas, que pueden variar en su número. Las semillas pueden ser de forma redonda imperfectas, lenticulares, achatadas con un tamaño de 9 a 20 milímetros de diámetro por 6 de alto. (Chavez, 2005)³

Su nombre vulgar es altramuz, altramuz blanco, tramuces, chocho. Según el Portal de Internet Botanical, (2009)⁴ a través de los años y de las diferentes culturas por las que ha atravesado, ha sido conocida con diferentes nombres en diferentes regiones como por ejemplo, en inglés: lupin, lupino, lupini, white lupin, sweet lupin; en catalán: tramusser, llopi, tramusos; en francés: lupin blanc; en italiano: lupino bianco; en alemán: weibe lupine; y en portugués: tremoco branco.

Las semillas de los lupinos presentan un alto contenido de proteínas entre 36-42% dependiendo de la especie, con un valor nutritivo alto. Las plantas de los lupinos crecen en suelos pobres y son tolerantes al frío, condiciones desfavorables para el crecimiento de la

¹ El Ministerio de Agricultura potencio la investigación y trato de fomentar el cultivo y uso de los piensos de las leguminosas de grano en general y del altramuz en particular, por su alto contenido proteico, la racionalidad que su cultivo introduce en el uso de la tierra, los bajos inputs que precisa y el ahorro energético expresado, principalmente, en términos de fertilizantes.

² Desde hace siglos el altramuz se utiliza para consumo humano pero en los últimos años principalmente se orienta hacia la alimentación animal. Concretamente se utiliza para aumentar de peso de los cerdos mediante una alimentación proteica antes de la faena.

³ En el informe se estudian los factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en las legumbres y sus propiedades sensoriales.

⁴ La intención del portal es conocer las partes y funcionamiento de las plantas, profundizar en sus propiedades como alimentos, utilizarlas como medicinas naturales o aprovechar sus propiedades alimentarias.



CAPITULO N°2

soja. La principal limitante del uso de los lupinos es el contenido de alcaloides en las semillas que confieren un sabor amargo. (Ruiz, Rodríguez, & Navarro, 2006)⁵

La mejora en el cultivo de *Lupinus albus* había sido muy lento hasta que el alemán Von Sengbusch descubrió altramuces dulces (bajo en alcaloides) antes de la Segunda Guerra Mundial, iniciándose desde entonces numerosos trabajos de mejora genética e investigación en diversos países (López & Fuentes, 1986), que más tarde se estimuló el cultivo de lupino principalmente en Alemania, Francia, España, Polonia, y la antigua Unión Soviética. (KohaJdoVá, KaroVicoVá, & Schmidt, 2011)⁶

Actualmente existen variedades dulces, con bajos niveles de alcaloides, que han sido desarrolladas por selección y mejoramiento. Sin embargo, estas variedades son más susceptibles al ataque de plagas y herbívoros (López & Fuentes, 1986). Otra alternativa empleada es la utilización de especies de lupinos amargos tras aplicar procesos tecnológicos de extracción de alcaloides para su disminución en las semillas y el aprovechamiento de los compuestos como subproductos útiles en la agricultura y farmacología. (Villalvazo, 2001)⁷

El género *Lupinus* está ampliamente distribuido tanto en el Viejo Mundo lo que es el Mediterráneo y África del Norte-Este como en el Nuevo Mundo desde América del Norte al Sur (Eastwood, Drummond, Schifino, & Hughes, 2008)⁸. Del género *Lupinus* se conocen alrededor de 400 especies en todo el mundo. En la actualidad han sido domesticadas solo cuatro: El *L. albus* o Lupino blanco, *L. angustifolius* o Lupino azul, *L. luteus* o Lupino amarillo y *L. mutabilis* o Tarwi. Las tres primeras especies proceden de la zona mediterránea, incluyendo Turquía, mientras que *L. mutabilis* pertenece a Sur América. Estas especies son conocidas como altramuces dulces debido a sus bajos niveles de sabor amargo. (KohaJdoVá, KaroVicoVá, & Schmidt, 2011)

En la actualidad, Australia es el mayor productor y exportador mundial de este cultivo, exportando 15 millones de toneladas de granos en los últimos 20 años a países como España, Países Bajos, Indonesia, Japón, Corea del Sur, Tailandia y Taiwán.

⁵ El objetivo del trabajo fue estudiar la composición químico-nutricional de semillas, vainas, follaje y la planta completa para su evaluación como fuente potencial de forraje.

⁶ Este informe presenta gran interés sobre las características nutricionales y el uso de los diferentes productos de altramuz para la aplicación en panificados.

⁷ En este trabajo se afirma que la cocción de lupino por infusión, tomada con miel y vinagre elimina las lombrices del intestino y evita la obstrucción del hígado y la depresión emocional.

⁸ Un gran número de nuevas publicaciones informa los recuentos cromosómicos que tienen las especies del Nuevo Mundo. Aquí presentan una visión general de estas nuevas filogenias y los conocimientos que proporcionan en las relaciones de especies, la evolución del número de cromosomas, la historia de vida y morfología de las hojas, además de la geográfica.



Australia mantiene el equipo más grande del mundo en investigación para el mejoramiento de *Lupinus* y la obtención de variedades dulces cuyo rendimiento se ha aumentado de 0.7 toneladas por hectárea a más del doble en el presente. El lupino australiano dulce se utiliza para consumo humano desde el año 1987 de acuerdo a la Food Standards Australia New Zealand. (Sipsas, 2008)⁹

En Europa el *Lupinus albus* ha sido un ingrediente alimentario durante muchos años. Actualmente unas 500.000 toneladas de productos alimenticios contienen esta legumbre como ingrediente para reemplazar en los alimentos la harina o pasta de soja. Francia, Alemania, Gran Bretaña, Bélgica, Holanda, Dinamarca, Suecia, Portugal, Chile y Perú los han incluido como un sustituto de la soja. (Sipsas, 2008)

En lo relacionado a la rotación de cultivos, se encontró que la mejor es: quinua-altramuz-papa o quinua-altramuz-cebada o quinua-altramuz-quinua. (Jacobsen & Mujica, 2006)

El altramuz puede obtener nitrógeno atmosférico en asociación simbiótica con organismos bacterianos llamados rhizobium, en donde reducen el nitrógeno molecular a amoníaco. Esta simbiosis lo hace particularmente atractiva en cuanto a que puede ser cultivada sin la necesidad de aporte de fertilizantes nitrogenados (Heras, 2004)¹⁰.

Según Jacobsen & Mujica, (2006)¹¹ esta leguminosa fija nitrógeno atmosférico en cantidades apreciables de 100 kg por hectárea, restituyendo la fertilidad del suelo cultivada.

En un estudio realizado por Gonzales et al, (2006)¹² afirma que de las especies de este género, *L. albus* es la mejor adaptada a suelos de acidez alta y pobreza de nutrientes. Brindándole además, la ventaja de poder aprovechar muy bien los terrenos marginales, incluyendo los suelos empobrecidos en donde otros cultivos tienen bajo rendimiento.

Las semillas, poseen una elevada concentración de proteínas, de hidratos de carbono y un excelente aporte de fibras. Es muy remineralizante destacando su aporte en hierro y en

⁹ Hasta hace algunos años prácticamente todo el grano se utilizaba en industrias para la alimentación animal, y alrededor de 15.000 toneladas se utilizaban para el consumo humano. Hay iniciativas en todo el mundo que han adoptado introducir diferentes tipos de alimentos utilizando el grano de lupino.

¹⁰ La fijación biológica de nitrógeno, es un proceso natural y eficiente responsable de la mayor parte del nitrógeno fijado a los ecosistemas terrestres. Además es una biotecnología agrícola limpia y respetuosa con el medioambiente y por lo tanto supone una alternativa a la fertilización nitrogenada, ya que puede paliar muchos de los efectos negativos de los fertilizantes.

¹¹ Se ha determinado que la inoculación es de mucha importancia en la producción del tarwi cuando se siembra en suelos que no tienen cepas nativas de *Rhizobium lupini*, aumentando la inoculación considerablemente el rendimiento de grano y materia seca.

¹² El *Lupinus albus* posee una serie de características, tales como la capacidad para solubilizar y absorber elementos del suelo gracias a su sistema radical extensivo, y la supervivencia en suelos con escasez de agua, pobreza en nutrientes y acidez alta, que le confieren singularidad respecto al resto de leguminosas que se cultivan en climas templados.



CAPITULO N°2

calcio También aporta Zinc, potasio, fósforo, magnesio y vitaminas del grupo B. (Pecino, 2012)

Se puede observar a través del siguiente cuadro la concentración de macro y micronutrientes en 100 gramos de altramuz:

Cuadro N° 5: Composición nutricional de los altramuces por 100gr

Calorías (kcal)	371
Grasas (gr)	9.74
Hidratos de carbono (gr)	40.38
Proteínas (gr)	36.17
Fibra (gr)	9.43
Potasio (mg)	1.013
Sodio (mg)	15
Fósforo (mg)	440
Magnesio (mg)	198
Calcio (mg)	176
Hierro (mg)	4.36
Vitamina C (mg)	4.8
Vitamina E (mg)	---
Vitamina A (UI)	23
Vitamina B 1 (mg)	0.64
Vitamina B 2 (mg)	0.22
Niacina (mg)	2.19
Ácido fólico (mg)	355

Fuente: Adaptado de botanical-online, (2009)¹³

Según el Portal de Internet Europa Press, (2011)¹⁴ expertos del Instituto de Ingeniería de Procesos y Empaquetado de Freising (Alemania) alaban las propiedades nutricionales de los altramuces y recomiendan su ingesta en las dietas bajas en grasas, ya que su consumo ayuda a reducir su acumulación y contribuye a llevar una alimentación equilibrada.

El Portal de Internet Salud Plena (2012)¹⁵ afirma que los lupines se utilizan como tratamiento natural para bajar los niveles de ácido úrico. Consiste en colocar un lupín en medio vaso de agua y dejarlo reposar toda la noche. A la mañana siguiente se toma el lupín

¹³ Botanical-online es una web pionera en informar sobre las plantas y remedios naturales.

¹⁴ En este informe auguran que, en un futuro, las semillas de altramuz sustituirán a las materias primas animales en la elaboración de múltiples alimentos, tradicionalmente de origen animal.

¹⁵ Otra forma de tomar los lupines, consiste en tomar el primer día un lupín, al día siguiente dos y cada día se suma uno más hasta llegar a ocho, luego se comienza a disminuir la cantidad hasta finalizar.



CAPITULO N°2

en ayunas, de la misma manera que se tomaría un comprimido. Este tratamiento se puede realizar durante cuatro o cinco semanas, se suspende por dos o tres meses y se puede repetir pasado ese lapso.

En los siguientes cuadros observaremos la composición de los aminoácidos y de los ácidos grasos que contiene el *Lupinus albus*:

Cuadro N° 6:
Aminoácidos de Lupinus Albus
(mg de aa/gr de proteína)

Isoleucina	41
Leucina	64
Lisina	45
Metionina + cistina	25
Fenilalanina + tirosina	93
Treonina	33
Triptófano	11
Valina	37
Histidina	---

Fuente: Adaptado de Mujica et al, (1998)

Cuadro N° 7:
Composición de ácidos grasos del aceite
del Lupinus Albus (% de los ácidos grasos totales)

Mirístico	0.2
Palmítico	7.2
Palmitoleico	0.4
Esteárico	2.1
Oleico	57.3
Linoleico	21.3
Linolénico	8.2
Araquídico	1.3
Behenico	1.0
Erúcico	0.9
Cociente P/S	2.5

P/S: Polinsaturados / Saturados
Fuente: Adaptado de Mujica et al, (1998)

Según Sau, Gómez, & Hernández, (1994)¹⁶ para las técnicas del cultivo debemos tener en cuenta; la preparación del suelo, la siembra, la recolección y la fertilización.

Con respecto a la preparación de suelo debido a su sistema radical profundo, se recomienda el uso del subsolador para preparar el terreno. El empleo de herbicidas requiere labores complementarias que dejen el suelo finamente preparado.

En la siembra de variedades de invierno se recomienda que las plantas estén en estadio de rosetas para cuando lleguen las primeras heladas. En esta siembra, la densidad de plantas objetivo será de 20 plantas/m². En las siembras de variedades de primavera la densidad objetivo será de 50 plantas/m².

La siembra se suele realizar con sembradora de chorrillo, empleando distancias entre líneas comprendidas entre 30 (primavera) y 60 (otoño) cm, y en general, a una profundidad no superior a 3 cm.

¹⁶ En este documento nos informan de la importancia de la rotación de la práctica agronómica. Permitiendo así aumentar la producción, gracias a sus efectos benéficos sobre la fertilidad y al limitar las pérdidas provocadas por las plagas y enfermedades, así como también reducir la pérdida de suelo que provoca la actividad agrícola.



CAPITULO N°2

La recolección se da con la cosecha mecanizada que no suele presentar problemas en *Lupinus albus* ya que es una especie con bastante resistencia al encamado¹⁷ y con vainas poco dehiscentes¹⁸. Se pueden emplear cosechadoras de cereales con ligeras modificaciones.

Con respecto a la fertilización cuando el altramuz está bien nodulado no requiere abono nitrogenado para alcanzar elevados rendimientos. Si incorporamos los residuos del cultivo al suelo, solo necesitamos reponer, mediante abonado, el fósforo y el potasio que contienen las semillas para que el suelo no se empobrezca. Para esto, basta aportar entre 60-80 kg/ha de P_2O_5 y de K_2O para un rendimiento comprendido entre 3.000 y 4.000 kg/ha.

Según Solano, (2014) estudios señalan los múltiples beneficios que tienen los altramuces para los diabéticos tales como mejorar el metabolismo de la glucosa, ayudar a reducir la carga glucémica de los alimentos con carbohidratos, reducir la presión arterial y mejorar la salud intestinal.

Además las proteínas de altramuz tienen un impacto favorable sobre los factores de riesgo cardiovascular en los seres humanos. Esos estudios, sin embargo, utilizaban dosis relativamente altas. Por lo que esta investigación, liderada por Bahr, investigó el efecto de 25 gramos de proteína de Altramuz aislada al día.

Otro aspecto que es interesante resaltar respecto a esta especie, es la tolerancia al ataque de ciertas plagas debido a la presencia de alcaloides.

Estas sustancias antinutritivas limitan el uso directo del grano en la alimentación humana y animal proporcionándole al grano un sabor amargo. (Sau, Gómez, & Hernández, 1994)

Los alcaloides son compuestos nitrogenados no proteicos, de variada complejidad, producidas por las plantas principalmente como mecanismo de defensa para protegerse de los herbívoros (Kim, Mullan, Nicholls, & Pluske, 2011)¹⁹. Confieren el sabor amargo a la semilla, según la cantidad presente. Dentro de las leguminosas de grano, el género *lupinus* contiene alcaloides en cantidades considerables a excepción de la variedad *L. albus* que se

¹⁷ Se conoce como encamado el proceso por el que los tallos de las plantas son desplazados de una manera permanente de su posición vertical. Puede culminar en que las plantas se queden dobladas o tumbadas sobre el suelo, y a veces puede llevar rotura de los tallos.

¹⁸ Los frutos (vainas) son dehiscentes cuando el pericarpio se abre naturalmente para liberar la semilla.

¹⁹ Los lupinus son ingrediente económicos como proteína vegetal para alimentar a los animales, las dietas para cerdos en crecimiento y engorde está restringido debido a la presencia de factores antinutricionales, tales como oligosacáridos y polisacáridos no amiláceos.



encuentra mejorada genéticamente conteniendo menos cantidades de alcaloides que el resto. (Zamora, García, Ruiz, Ruiz, Pedrosa, & Muzquiz, 2008)²⁰

El contenido de alcaloides en las diferentes especies del género *Lupinus* es variable y está determinado por la especie, cultivar, etapa fenológica, condiciones climáticas, edáficas entre otros. Así por ejemplo, en semillas el contenido fluctúa desde 0.02 % en variedades dulces y domesticadas; hasta un 5% en especies silvestres de alcaloides totales. (Bernal, 2004)²¹

Las especies domesticadas como *L. albus*, *L. luteus* y *L. angustifolius* que contienen niveles de alcaloides < 0.02% son seguras tanto para el consumo humano como animal. (Villalvazo, 2001)²²

Para un adecuado aprovechamiento de las semillas de lupinos, los antiguos pobladores del área del Mediterráneo y de la región de Los Andes aprendieron a eliminar los alcaloides por medio de lavados en agua corriente, calentamiento y secado. (Villalvazo, 2001)²³

Debido a la solubilidad en agua de estos compuestos y a su localización en la semilla, es posible su eliminación a través de tratamientos rápidos o tradicionales como el tratamiento hidrotérmico de las semillas.

El grano de altramuz crudo es amargo por su contenido en alcaloides, por lo tanto es inconsumible, motivo por el que no es apetecido por insectos; por ello para consumir los granos el primer paso es el desamargado o también llamado deslupinación. El grano desamargado y listo para incorporar a la alimentación humana es de sabor agradable y de consistencia suave. Luego de eliminar la testa, los granos son de color crema.

Según Jacobsen & Mujica, (2006) el proceso es muy simple y no necesita de maquinaria ni de tecnología cara. El proceso de desamargado para fines de consumo familiar consiste en remojar un promedio de tres kilogramos de grano de altramuz en un recipiente con capacidad para 18 litros aproximadamente durante 12 horas. Los granos adquieren mayor volumen por efecto del remojo; luego son cocidos por un tiempo

²⁰ En este estudio se extrajeron los alcaloides a través de diferentes métodos para analizar su composición en semillas de *Lupinus mexicanus*.

²¹ Estudios recientes muestran que los alcaloides no son exclusivos del género *Lupinus* ya que éstos se han encontrado en otras tribus de leguminosas, tales como Sophoreae, Dalbergieae, Euchresteeae, Thermopsidae, Genisteae, Bossiaeeae, Brongniartieae, Podalyrieae, Liparieae y Crotalarieae, todas estas consideradas como primitivas.

²² Los alcaloides se encuentran distribuidos en toda la planta, pero el sitio de mayor síntesis de alcaloides en los lupinos son las raíces y principalmente las hojas.

²³ En los últimos años se han desarrollado varios procesos tecnológicos de desamargado. Algunos de ellos incluyen la extracción con solventes de alcaloides de la harina de lupinos, otros como los aislados y concentrados proteicos que permiten obtener proteínas y a su vez reducir los niveles de alcaloides hasta 0.02%.



CAPITULO N°2

aproximado de una hora con dos cambios de agua cada 30 minutos, contados desde el momento que inicia el hervor. El agua de color amarillo marfil es de sabor muy amargo, con olor fuerte. Para eliminar por completo el sabor amargo de los granos después de la cocción, se escurre, enfría y se sumerge bajo agua en movimiento por lapso de tiempo de 2-3 días. Este mismo proceso se hace en domicilios de familias ciudadinas²⁴, introduciendo el grano cocido en recipientes de 18 litros de capacidad. Se remoja en agua potable de consumo doméstico, haciendo cambio cada seis horas; en este caso el desamargado demora cinco días. El grano desamargado resultante es de sabor agradable e inoloro. Se consume en forma directa o preparado con otros ingredientes de acuerdo al gusto de cada familia. El desamargado puede ser realizado de dos formas: manual o industrial.

El desamargado manual implica limpiar el grano de impurezas como residuos de cosecha, tierra o piedrecillas; seleccionar el grano por tamaño; remojar el grano durante un día en agua; cocer el grano en agua durante una hora; colocar en un recipiente apropiado y poner en agua corriente durante 4-5 días; probar el grano, si ya no tiene sabor amargo, quiere decir que ya está listo para ser consumido.

En el desamargado industrial se realiza la selección, clasificación y limpieza con zarandas; hidratación durante 12 horas; Cocción en cilindros con llave de salida u olla de presión; lavado en cilindros con una llave de salida para permitir el flujo de agua; secar al sol o mediante corrientes de aire caliente; almacenaje y empacado.

Las bebidas a base de semillas han comenzado a popularizarse en todo el mundo, sobre todo por el creciente número de personas que tratan de consumir alimentos nutritivos, con bajo contenido calórico y de fácil digestión que les ayuden a contrarrestar los efectos de la vida moderna. Su uso son los mismos que la leche de vaca, se pueden tomar solas o endulzadas, con café, cereales y otros. Más aún, estas bebidas, cuyo aspecto y consistencia recuerdan a la leche de vaca, también deben parte de su creciente aceptación a que son excelente opción para quienes siguen un régimen alimenticio vegetariano o sufren trastornos digestivos, sin olvidar a aquellas personas que desean experimentar nuevos sabores. Se derivan de legumbres como soja y altramuz o cereales como arroz y avena, presentando un alto contenido de vitaminas, minerales, aminoácidos y ácidos grasos. Otra ventaja importante, es que al carecer de lactosa, estas bebidas pueden ser ingeridas por personas intolerantes a la lactosa y por aquellas que presentan alergia a la proteína de la leche de vaca. (Soteras, 2011)²⁵

²⁴ Población que vive dentro de una ciudad.

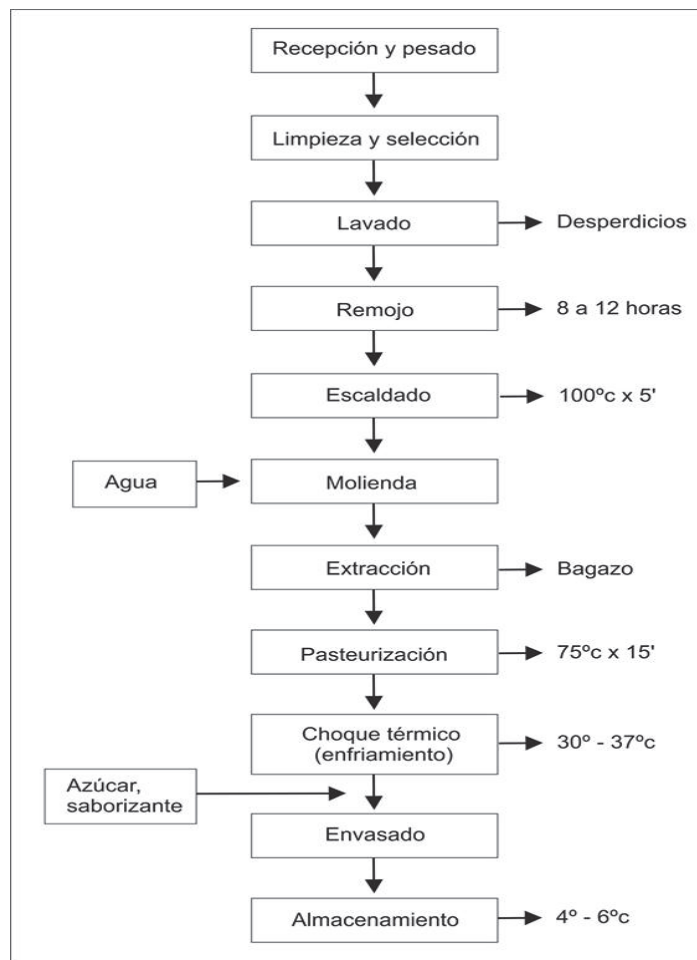
²⁵ Las bebidas vegetales se obtienen a través de la trituration de semillas a las cuales se les agrega agua y algún producto que mejore su sabor y permita su almacenamiento por más tiempo. En el

Este tipo de producto históricamente se obtenía a nivel familiar o en pequeña escala en China, Japón, Tailandia, Indonesia, Filipinas, etc., pero en las últimas décadas se fue desarrollando su elaboración a escala industrial.

En la elaboración de esta leche vegetal los granos de baja calidad afectan en la composición química, propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la leche. Algunas etapas utilizadas antes de iniciar la producción de leche son: limpieza, descascarillado y remojo. (Chavarría, 2010)²⁶

A través del siguiente diagrama se presentan las etapas que se llevan a cabo para la obtención de leche de legumbres.

Diagrama N° 2: Elaboración de leches de legumbres



Fuente: Adaptado de Chavarría, (2010)

mercado internacional existen varias de estas bebidas y al ser elaboradas mediante sistemas industriales especializados, recuperan importante cantidad de nutrientes, a excepción de la fibra.

²⁶ En este informe se determinó el tiempo de vida útil de la leche de soja mediante un estudio de tiempo real. Mediante la realización de pruebas microbiológicas, físico-químicas y sensoriales se llegó a la conclusión de que el tiempo de vida útil de la leche de soja es aproximadamente entre diez a doce días ya que durante ese tiempo de estudio, las muestras no presentaron alteraciones en sus características de calidad.



CAPITULO N°2

A continuación se describirán cada una de las etapas para la obtención de leches de legumbres según Chavarría, (2010) y Torres, (2008)²⁷.

En la recepción y pesado se recepta y se pesa la cantidad del grano a utilizar de acuerdo a la formulación.

En la limpieza y selección el grano se debe limpiar con el objetivo de remover los materiales extraños, como piedras, paja, hierbas y metales. Y posteriormente enjuagar con agua potable libre de contaminantes.

En el lavado los granos seleccionados y limpios se lavan con abundante agua para remover todas las impurezas aun presentes entre ellos.

En el remojo es preferible que sea con agua fría ya que hay menor pérdida de sólidos. La cantidad de agua utilizada para el remojo es tres veces el peso del grano, y el tiempo de remojo es de 8 a 12 horas.

El escaldado se realiza a una temperatura entre los 95 a 100°C por 5 minutos.

En la molienda el grano se muele con agua caliente en una licuadora en la misma proporción peso/volumen (1 kilo del grano/1 litro de agua). Existen actualmente dos métodos populares para elaborar leche de granos, el método tradicional propuesto por Shurtleff y Aoyogi en 1979 y el método “pulverización en caliente” propuesto por Wilkens en 1967. El método tradicional el cual involucra el remojo de la semilla y luego la molienda en frío para producir leche con un sabor astringente. En comparación con el método de molienda en caliente el cual involucra el remojo y posterior molienda en caliente de las semillas produciendo leche con un reducido sabor astringente. (Cocio, 2006)²⁸

En la extracción se extrae la leche, luego de moler los granos colándolos a través de un lienzo.

En la pasteurización se realiza el tratamiento térmico a una temperatura de 75°C durante 15 minutos. El objetivo perseguido de todo tratamiento térmico es la destrucción de los microorganismos patógenos que afectan la salud de quienes lo consumen y los microorganismos que originan su alteración.

En el choque térmico se realiza un enfriamiento rápido hasta 30° C.

En el envasado una vez que la leche alcanza temperaturas entre los 30-37°C se procede a envasar el producto en envases plásticos asépticos.

El almacenamiento se realiza en refrigeración en un rango de temperatura de 4-6°C.

²⁷ Este trabajo fue elaborado con el fin de incrementar el consumo de la leche de soja como suplemento alimenticio que muchas veces no está al alcance del presupuesto familiar debido a su elevado costo, de este modo se les enseña a la población a producir leche de soja.

²⁸ En este informe nos indica cómo obtener leche de soja y a partir de ésta, elaborar quesillo de leche de soja, producto que contiene una alta concentración de proteína.

Diseño Metodológico





A través de la presente investigación se evalúa la aceptación del flan elaborado con leche de altramuz, su análisis sensorial y el perfil del consumo de lácteos de los alumnos de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta.

El tipo de estudio seleccionado para el presente trabajo es exploratorio-descriptivo y transversal. Este estudio es de tipo exploratorio ya que se trata de examinar un tema poco estudiado de productos lácteos elaborados con *Lupinus albus* y colabora para acrecentar el grado de aceptabilidad de estos productos desconocidos, lo que permite establecer un punto de partida para futuras investigaciones.

También es descriptivo ya que mide variables con el fin de especificar propiedades importantes del fenómeno a evaluar, como son el grado de aceptabilidad y el perfil del consumo de leche.

Al mismo tiempo este trabajo es transversal, se observa en un tiempo determinado las manifestaciones de las diferentes personas que se someten a la prueba del producto a investigar.

El universo poblacional está formado por hombres y mujeres estudiantes de la carrera de Lic. en Nutrición de la Universidad Fasta sede San Alberto Magno, de la ciudad de Mar del Plata, los datos se recogerán de una muestra no probabilística por conveniencia conformada por 120 alumnos de entre 18 y 40 años.

La unidad de análisis está formada por cada alumno que participa de la degustación del flan elaborado con leche de altramuz.

Variables relacionadas al estudio del producto

Características organolépticas

Definición conceptual: Análisis de alimentos y otros materiales por medio de los cinco sentidos fisiológicos, a saber, el olfato, el visual, el gustativo, el táctil y el auditivo; definidos a través de:

Aspecto: conjunto de característica que presenta el alimento y que son percibidas por los órganos de la vista.

Color: impresión producida por los ojos, por la luz definida de los cuerpos.

Olor: percepción por medio del olfato de sustancias volátiles del alimento.

Sabor: propiedad química que involucra la detección de estímulos disueltos en agua, aceite o saliva por las papilas gustativas localizadas en la superficie de la lengua, así como



en la mucosa del paladar y el área de la garganta, cada una de ellas sensibles a los cuatro gustos o sabores: dulces, amargo, ácido y salado.

Textura: propiedad del alimento apreciado por los sentidos del tacto, la vista, el oído, se manifiesta cuando este alimento sufre una deformación.

Definición operacional: Análisis de un producto alimentario realizado con leche de altramuz y otros materiales por medio de los sentidos. Es una técnica de medición y análisis a través de los sentidos. Se procederá a completa una escala hedónica estructurada por parte de los estudiantes de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta, en la cual se presenta afirmaciones y se solicita que expresen su respuesta mediante una escala de 5 puntos que va desde, me gusta mucho hasta me disgusta mucho.

Características organolépticas	Muestra A	Muestra B
Aspecto		
Color		
Olor		
Sabor		
Textura		

5. Me gusta mucho
4. Me gusta
3. No me gusta, ni disgusta
2. Me disgusta
1. Me disgusta mucho

Grado de aceptabilidad de los productos elaborados con leche de altramuz:

Definición conceptual: Valoración que el consumidor realiza atendiendo a su propia escala interna de experiencia. La aceptación intrínseca del producto se debe en consecuencia a la reacción del consumidor ante las propiedades físicas y químicas.

Definición operacional: Valoración que los alumnos de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta realizan, la cual consiste en establecer el grado de aceptación en relación con la degustación de los productos elaborados con leche de altramuz, a partir de una valoración subjetiva donde se determina el grado de aceptación por



medio de una escala hedónica la cual clasifica la sensación personal en cinco puntos siendo las alternativas de las respuestas las siguientes

Imagen n° 1: Escala hedónica



Fuente: Adaptado de Ortiz, (2008)⁶⁴

Grado de preferencia

Definición conceptual: Elección de una persona entre varios alimentos.

Definición operacional: Elección que los estudiantes de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta tienen, a la hora de degustar un flan elaborado con leche de altramuz o un flan tradicional.

Composición química

Definición conceptual: Pruebas de laboratorio que se implementan para determinar la composición química de un alimento.

Definición operacional: Pruebas de laboratorio que se implementan para determinar la composición química de un alimento. Se somete un alimento a diferentes pruebas de laboratorio, para comprobar: contenido de hidratos de carbono, proteínas, grasas, y calcio. Se realizara por medio de un laboratorio privado.

⁶⁴ El uso de la escala hedónica permite, aparte de medir preferencias, medir estados psicológicos del consumidor. El método utiliza la medida de la reacción humana como elemento indirecto para evaluar el producto.



Variables de la población sujeta a estudio

Edad:

Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento expresada en años.

Definición operacional: Tiempo que han vivido los alumnos desde su nacimiento. La referencia de esta variable comprende a los alumnos de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta, que concurren a la institución durante el periodo de estudio, y se encuentra comprendida entre los 18 y los 40 años. Se registra la edad en años. Este dato es obtenido por medio de una encuesta.

Sexo:

Definición conceptual: Se considera masculino o femenino.

Definición operacional: Se considera masculino o femenino. Se registra a través de la encuesta.

Tipos de alimentos lácteos consumidos.

Definición conceptual: Productos alimenticios que han sido elaborados a partir de leche (leche, yogur, quesos, postres a base de leche, dulce de leche)

Definición operacional: Productos alimenticios que han sido elaborados a partir de leche y que son consumidos habitualmente por los alumnos de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta.

Frecuencia de consumo de productos lácteos.

Definición conceptual: Periodicidad en el consumo de alimentos a base de leche.

Definición operacional: Periodicidad en el consumo de alimentos a base de leche observado en los alumnos de las carreras de Ciencias Médicas de la Universidad Fasta. Dichos datos, serán recabados a través de una frecuencia de consumo semanal presente en una encuesta. Se consideraran leche fluida entera y descremada, leche en polvo descremada, yogur entero y descremado, quesos untables enteros y descremados, y quesos cuartirolo y por salut.



Nivel de información acerca de las propiedades del altramuz.

Definición conceptual: Información que un individuo posee sobre las características y propiedades de un producto.

Definición operacional: Información que los alumnos de la Facultad de Ciencia Médicas de la Universidad FASTA posee acerca de las propiedades del altramuz. Se utilizará una encuesta elaborada por el investigador, en la cual el entrevistado responderá según el criterio propio una serie de afirmaciones en la cual deberá indicar, basándose en su información previa, la opción verdadera o falsa.

Consentimiento informado:

Mar del Plata, ____de____de 2015.

Yo, _____de acuerdo a la información brindada por el alumno Nicolás Oca, concedo la autorización para efectuar una encuesta con dicho alumno.

Declaro que se me ha explicado que estos datos serán utilizados en forma anónima y confidencial en un trabajo de investigación que se implementa como trabajo de tesis al Departamento de Metodología de la Investigación, de la Universidad FASTA. Se realiza la siguiente encuesta con el fin de conocer el grado de aceptabilidad del flan elaborado con leche de *Lupinus albus* y el perfil del consumo de leche en los alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata, en lo que se garantiza el secreto estadístico y la confidencialidad de la información brindada por los encuestados exigidos por ley.

Conforme con la información brindada, la cual ha sido leída y comprendida perfectamente, acepto participar de este estudio.

Muchas gracias por su colaboración.

Firma del alumno: _____



Encuesta:

Sexo: F M Edad:.....

- 1) Indique la frecuencia de consumo para cada uno de los siguientes alimentos, especificando el número de porciones que consume con respecto a la medida casera correspondiente.

Alimento	Todos los días	6-5 veces por semana	4-3 veces por semana	2-1 Vez por semana	< 1 Vez por semana
Leche fluida entera	Solo para cortar infusiones (30cc)	Solo para cortar infusiones (30cc)	Solo para cortar infusiones (30cc)	Solo para cortar infusiones (30cc)	Solo para cortar infusiones (30cc)
	1 pocillo tipo café (100 cc)	1 pocillo tipo café (100 cc)	1 pocillo tipo café (100 cc)	1 pocillo tipo café (100 cc)	1 pocillo tipo café (100 cc)
	1 taza tipo café c/ leche (200cc)	1 taza tipo café c/ leche (200cc)	1 taza tipo café c/ leche (200cc)	1 taza tipo café c/ leche (200cc)	1 taza tipo café c/ leche (200cc)
Leche fluida descremada	Solo para cortar infusiones (30cc)	Solo para cortar infusiones (30cc)	Solo para cortar infusiones (30cc)	Solo para cortar infusiones (30cc)	Solo para cortar infusiones (30cc)
	1 pocillo tipo café (100 cc)	1 pocillo tipo café (100 cc)	1 pocillo tipo café (100 cc)	1 pocillo tipo café (100 cc)	1 pocillo tipo café (100 cc)
	1 taza tipo café c/ leche (200cc)	1 taza tipo café c/ leche (200cc)	1 taza tipo café c/ leche (200cc)	1 taza tipo café c/ leche (200cc)	1 taza tipo café c/ leche (200cc)
Leche en polvo descremada	1 cucharada Tipo té (2 gr)	1 cucharada Tipo té (2 gr)	1 cucharada Tipo té (2 gr)	1 cucharada Tipo té (2 gr)	1 cucharada Tipo té (2 gr)
	1 cucharada Tipo postre (5 gr)	1 cucharada Tipo postre (5 gr)	1 cucharada Tipo postre (5 gr)	1 cucharada Tipo postre (5 gr)	1 cucharada Tipo postre (5 gr)
	1 cucharada Sopera (15 gr)	1 cucharada Sopera (15 gr)	1 cucharada Sopera (15 gr)	1 cucharada Sopera (15 gr)	1 cucharada Sopera (15 gr)
Yogur entero	1 pote sin frutas ni cereales (200cc)	1 pote sin frutas ni cereales (200cc)	1 pote sin frutas ni cereales (200cc)	1 pote sin frutas ni cereales (200cc)	1 pote sin frutas ni cereales (200cc)
	1 pote con frutas o cereales (170cc)	1 pote con frutas o cereales (170cc)	1 pote con frutas o cereales (170cc)	1 pote con frutas o cereales (170cc)	1 pote con frutas o cereales (170cc)
Yogur descremado	1 pote sin frutas ni cereales (200cc)	1 pote sin frutas ni cereales (200cc)	1 pote sin frutas ni cereales (200cc)	1 pote sin frutas ni cereales (200cc)	1 pote sin frutas ni cereales (200cc)
	1 pote con frutas o cereales (170cc)	1 pote con frutas o cereales (170cc)	1 pote con frutas o cereales (170cc)	1 pote con frutas o cereales (170cc)	1 pote con frutas o cereales (170cc)
Queso untable descremado	1 cucharada tipo té al ras (5 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr)
	1 cucharada tipo postre al ras (10 gr)	1 cucharada tipo postre al ras (10 gr)	1 cucharada tipo postre al ras (10 gr)	1 cucharada tipo postre al ras (10 gr)	1 cucharada tipo postre al ras (10 gr)
	1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada sopera al ras (15 gr)
Queso untable entero	1 cucharada tipo té al ras (5 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr)
	1 cucharada tipo postre al ras (10 gr)	1 cucharada tipo postre al ras (10 gr)	1 cucharada tipo postre al ras (10 gr)	1 cucharada tipo postre al ras (10 gr)	1 cucharada tipo postre al ras (10 gr)
	1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada sopera al ras (15 gr)
Quesos cuartirolo, port salut	Una porción tipo celular chico (60 gr)	Una porción tipo celular chico (60 gr)	Una porción tipo celular chico (60 gr)	Una porción tipo celular chico (60 gr)	Una porción tipo celular chico (60 gr)



2) Indique con una cruz (x): ¿Ha consumido leches vegetales?

SÍ NO

¿Cuáles si? -----

¿Por qué no?-----

3) Indique con una cruz (x): ¿Alguna vez escucho hablar de las propiedades del altramuza (lupino) para consumo humano? En caso de ser negativo pasar a la pregunta 5

SÍ NO

4) Si la respuesta anterior es afirmativa, indique verdadero (V) o falso (F) de las siguientes afirmaciones con respecto a las propiedades del altramuza:

- Es pobre en calcio
- Tiene las mismas propiedades que la soja
- Se utiliza para el tratamiento del ácido úrico
- Es rico en proteínas
- No contiene aceites
- Se utiliza para normalizar los niveles de glucemia
- Favorece la actividad del sistema inmunológico
- Disminuye los niveles de colesterol en sangre

5) Indique con una cruz (x): ¿En su opinión a qué grupo cree que corresponde este alimento?

- Cereales
- Legumbres
- Vegetales
- Frutas
- Otros



6) Pruebe cada una de las muestras del flan y exprese su opinión en cuanto al aspecto, color, olor, sabor y textura:

Características organolépticas	Muestra A	Muestra B
Aspecto		
Color		
Olor		
Sabor		
Textura		

- 5. Me gusta mucho
- 4. Me gusta
- 3. No me gusta, ni disgusta
- 2. Me disgusta
- 1. Me disgusta mucho

7) Pruebe cada una de las muestras de la leche y exprese su opinión en cuanto al aspecto, color, olor, sabor y textura:

Características organolépticas	Muestra A	Muestra B
Aspecto		
Color		
Olor		
Sabor		
Textura		

- 5. Me gusta mucho
- 4. Me gusta
- 3. No me gusta, ni disgusta
- 2. Me disgusta
- 1. Me disgusta mucho

8) Indique con una cruz (x): En base a la degustación del flan ¿qué preparación preferís?

- Muestra A
- Muestra B



9) Indique con una cruz (x): En base a la degustación de la leche ¿qué preparación preferís?

Muestra A

Muestra B

10) Indique su opinión sobre el flan elaborado con leche de altramuz y señale el icono que considere según su opinión.

				
Me desagrado	No me gusto	Indiferente	Me gusto	Me gusto mucho

Fuente: Adaptado de Ortiz, (2008)

11) Indique su opinión sobre la leche de altramuz y señale el icono que considere según su opinión.

				
Me desagrado	No me gusto	Indiferente	Me gusto	Me gusto mucho

Fuente: Adaptado de Ortiz, (2008)



12) Si el producto estuviese disponible en el mercado ¿Compraría leche de altramuz para elaborar sus alimentos?

Si...

- Porque es más sabrosa que la que consumo habitualmente.
- Porque deseo consumir alimentos más saludables.
- Porque me parece una forma adecuada para eliminar los síntomas de la intolerancia a la lactosa.
- Otros:

No...

- Porque no consumo leche.
- Porque es muy distinto al sabor de la leche que consumo habitualmente.
- Porque no considero que brinde beneficio en mi alimentación.
- Otros:

Análisis de datos





Para la presente investigación se realiza un trabajo de campo con ciento veinte alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición, de la Universidad F.A.S.T.A., sede San Alberto Magno durante el mes de febrero de 2015, con el objetivo de investigar el perfil del consumo de leche y el grado de aceptabilidad del flan elaborado con leche de *Lupinus albus*, para lograrlo se entrega una encuesta compuesta por doce preguntas junto con las cuatro muestras, dos de flan y dos de leche elaboradas una con leche de vaca y otra con leche de altramuz para que realicen la correspondiente degustación. De este modo se investigan el grado de aceptabilidad de los productos elaborados con leche de *Lupinus albus*, el perfil del consumo de leche a través de tipos y frecuencia de consumo de productos lácteos, las características organolépticas del flan y de la leche de *Lupinus albus*, las preferencias del flan y de la leche de *Lupinus albus* y el nivel de información acerca de las propiedades del altramuz.

La primera parte del trabajo de campo de la presente investigación se basó en la elaboración del producto y su consiguiente análisis fisicoquímico.

Imagen N°1: Ingredientes para el flan de altramuz.



Fuente: Elaboración propia



Imagen N°2: Proceso de elaboración del flan de altramuz.

Paso a paso



P1 Remojar el Altramuz.



P2 Cocción durante 90 minutos con dos cambios de agua hirviendo.



P3 Eliminación de los alcaloides por medio de remojos con 4 intercambios diarios durante 5 días.



P4 Descascarado. Opcional.



P5 Licuar los granos de altramuz con agua, iguales medidas.



P6 Prensar con lienzo para extraer la leche de altramuz.



P7 Calentar y hervir durante 10 minutos.



P8 Preparar el caramelo.



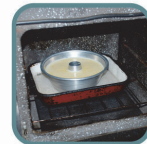
P9 Batir los huevos, agregando el azúcar.



P10 Agregarle la leche con esencia de vainilla.



P11 Cocinar durante 60 minutos aproximadamente a baño maría.



Fuente: Elaboración propia



Cabe destacar que todas las muestras se realizaron en el mismo lugar y por la misma persona. El relevamiento de datos se realiza a través de la degustación de los flanes y leches mediante los cuales se intenta conocer la opinión de los catadores acerca de sus caracteres organolépticos, es decir, aspecto, color, olor, sabor y textura.

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis fisicoquímico de la leche de altramuz.

Tabla N° 1: Resultados de la leche de altramuz

DETERMINACION	RESULTADOS
Proteínas	2.66g / 100g
Materia Grasa	2.20g / 100g
Calcio	0.28g / 100g
Carbohidratos	2.48g / 100g

Fuente: Laboratorio de Análisis de Alimentos de la ciudad de Mar del Plata.

Como podemos observar en el anterior grafico las cantidades de los nutrientes son semejantes a las de leche de vaca con excepción de los carbohidratos que contienen 2.48gr cada 100cc de leche de altramuz, la mitad de los que aporta la leche de vaca. En cambio, el contenido de calcio es de 0.28gr cada 100cc de leche de altramuz, que lo supera en más del doble aportado por la leche de vaca.

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis fisicoquímico del flan de altramuz.

Tabla N° 2: Resultados del flan de altramuz

DETERMINACION	RESULTADOS
Proteínas	7.23g / 100g
Materia Grasa	2.14g / 100g
Calcio	0.17g / 100g
Carbohidratos	36.1g / 100g

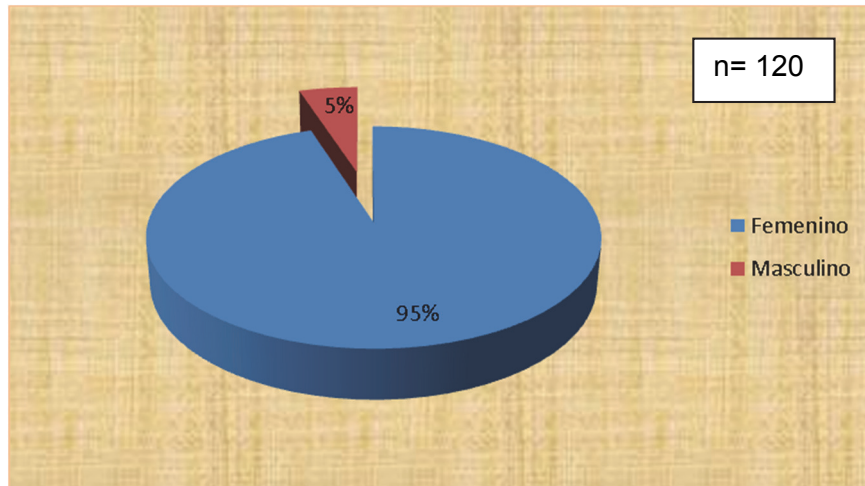
Fuente: *Laboratorio de Análisis de Alimentos de la ciudad de Mar del Plata.

La información que se detalla a continuación es el resultado del análisis realizado a partir de las encuestas realizadas a los estudiantes de nutrición con quienes posteriormente se realiza la degustación.



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

Gráfico N° 1: Distribución por sexo

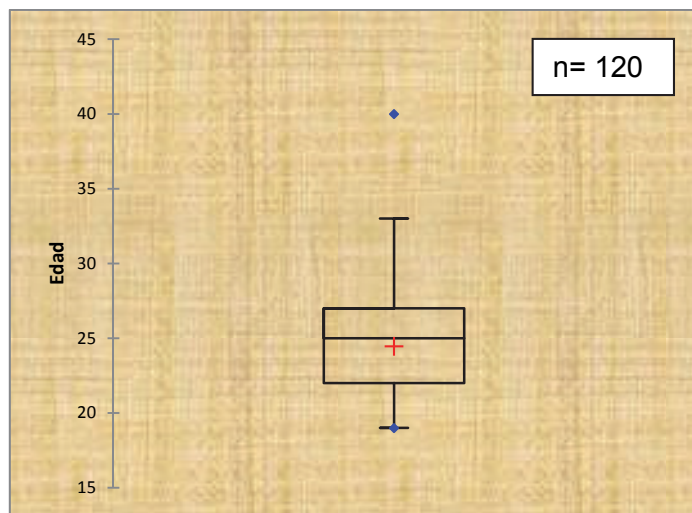


Fuente: Elaboración propia

Del anterior gráfico se observa una prevalencia femenina representando el 95% de la muestra.

Seguidamente se observó la distribución de edades.

Gráfico N° 2: Distribución por edades



Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados en relación a la edad se observa una variación entre 19 y 33 años y se registran observaciones atípicas u outliers superiores de hasta 40 años. La edad promedio es 24,4 años con un desvío estándar de 3,8 años.

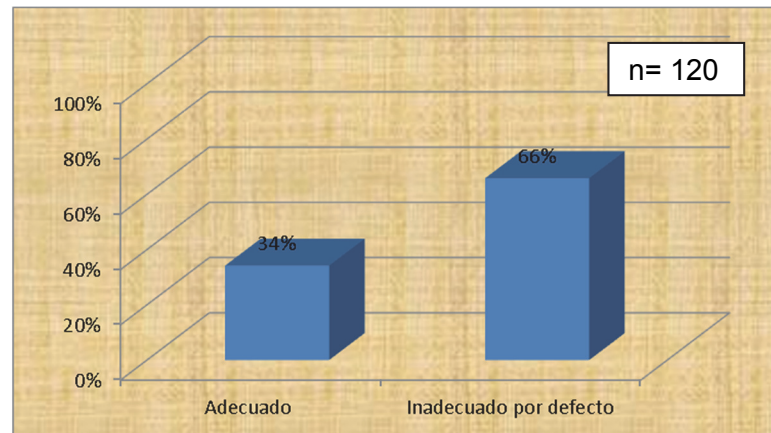
La distribución resulta asimétrica ubicándose el 50% central entre 22 y 27 años.



En esta primer instancia de la encuesta se indaga acerca del perfil de consumo de los lácteos por parte de los encuestados que conforman la muestra en estudio, en donde respondieron una frecuencia de consumo de lácteos para determinar su adecuación.

Los resultados se observan en el siguiente gráfico

Gráfico N° 3: Consumo de lácteos



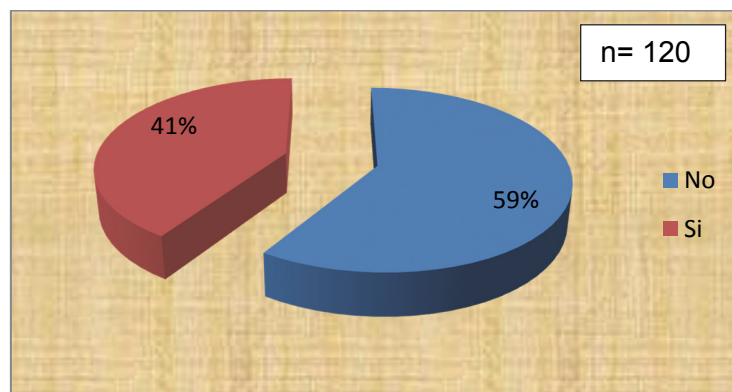
Fuente: Elaboración propia

Utilizando como referencia las guías nutricionales se registra que el 34 % de los encuestados presenta un consumo adecuado de lácteos, mientras que el 66% restante presenta un consumo inadecuado por defecto. Al analizar cualitativamente la información obtenida en la frecuencia de consumo se observa que si bien la mayoría de los encuestados consume lácteos descremados no lo hacen en las cantidades adecuadas, de modo que no llegan a cubrir con las recomendaciones.

Seguidamente se indaga a los encuestados según si han consumido o no leches vegetales, respondiendo consecuentemente cuales si o porque no.

En relación a esto, los encuestados respondieron:

Gráfico N° 4: Consumo de leches vegetales



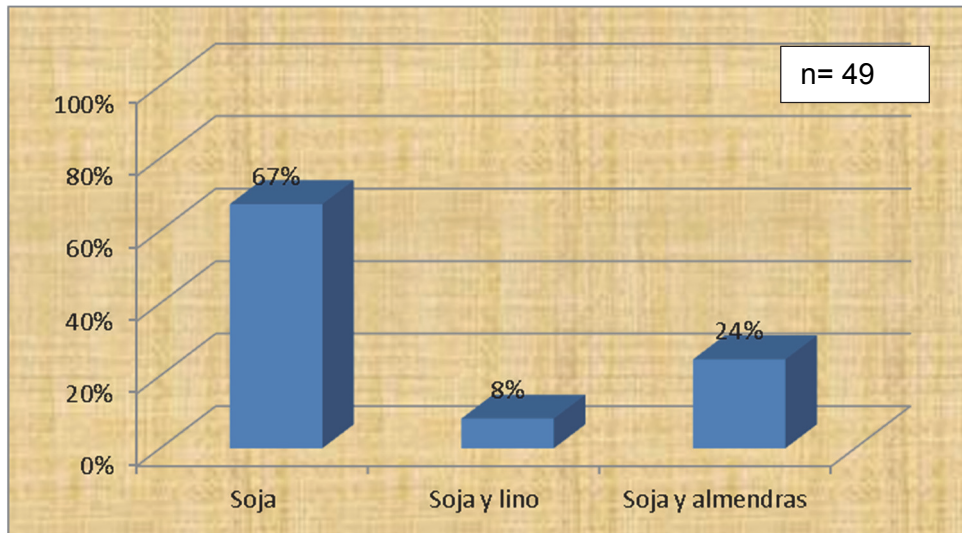
Fuente: Elaboración propia



En el gráfico anterior se puede observar que el 41% de los encuestados respondieron que sí, en donde más de la mitad consumieron leche de soja y el resto además de consumir ésta también consumieron leche de lino y de almendras.

Estas observaciones se pueden observar en el gráfico que se presenta a continuación.

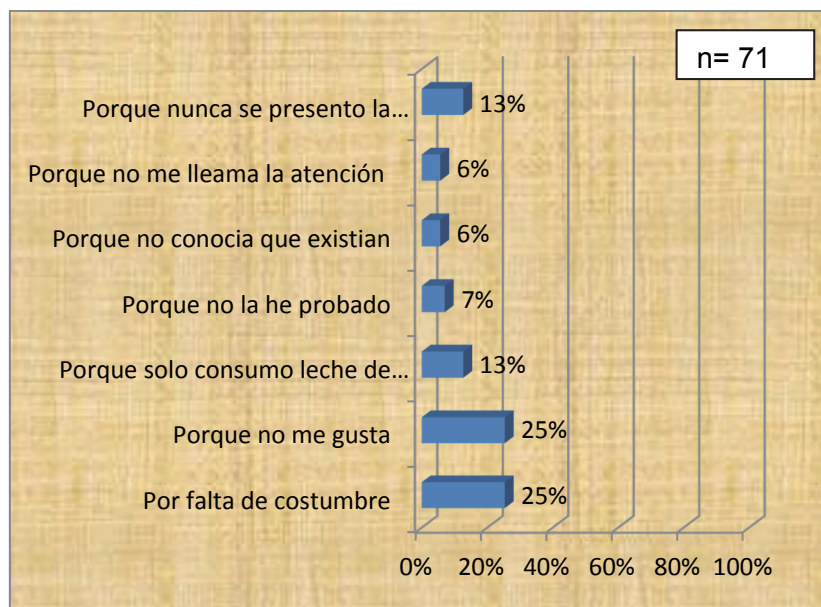
Gráfico N° 5: Leches vegetales consumidas



Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede observar por qué los encuestados no consumen las leches vegetales.

Gráfico N° 6: Consumo evitado de leches vegetales



Fuente: Elaboración propia

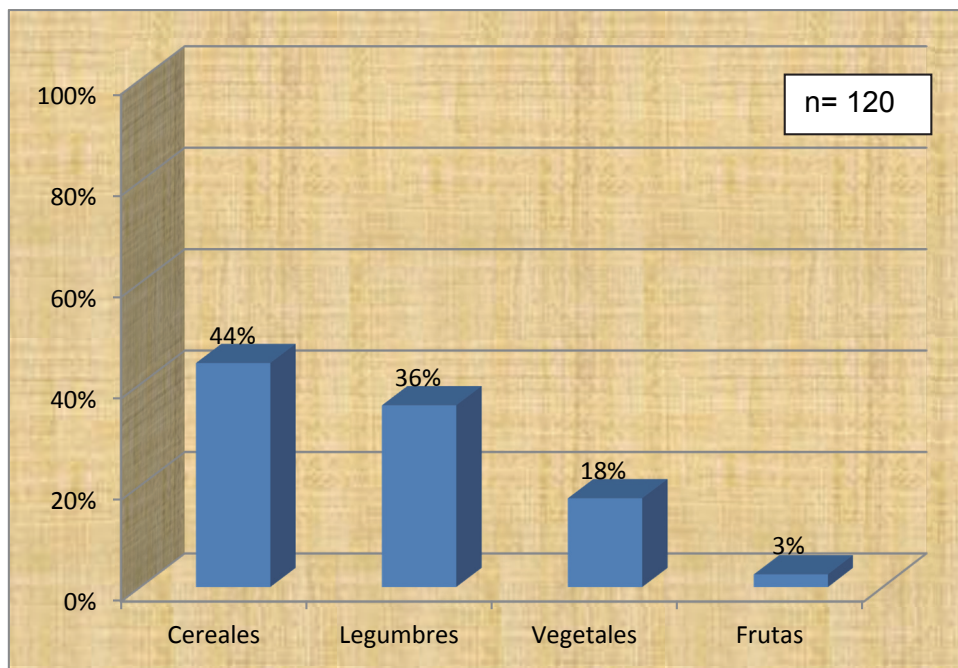


A través del análisis del gráfico anterior se puede observar que los porcentajes más alto corresponde a quienes manifiestan la falta de costumbre o el disgusto por este producto en un 25% cada uno de ellos. Les siguen en orden de magnitud quienes manifiestan solo consumir leche de vaca y aquellos que dicen no haber tenido la oportunidad de consumir este tipo de leche.

En cuanto a los conocimientos de las propiedades del altramuz, no hubo encuestados que hayan escuchado hablar de éstas; por lo tanto no se registran respuestas a los verdaderos y falsos propuestos en la encuesta.

Seguidamente se indaga entre los encuestados sobre a qué grupo de alimentos creen que corresponden el altramuz, obteniéndose las respuestas que se presentan en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 7: Grupos de alimentos



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico anterior se ve reflejada las respuestas de los encuestados en donde el 36% respondieron correctamente que el altramuz corresponde al grupo de las legumbres, aunque el porcentaje más alto corresponde a quienes incorrectamente identificaron al altramuz dentro del grupo de los cereales.

En función de estas respuestas se observa un gran desconocimiento respecto del producto en cuestión.



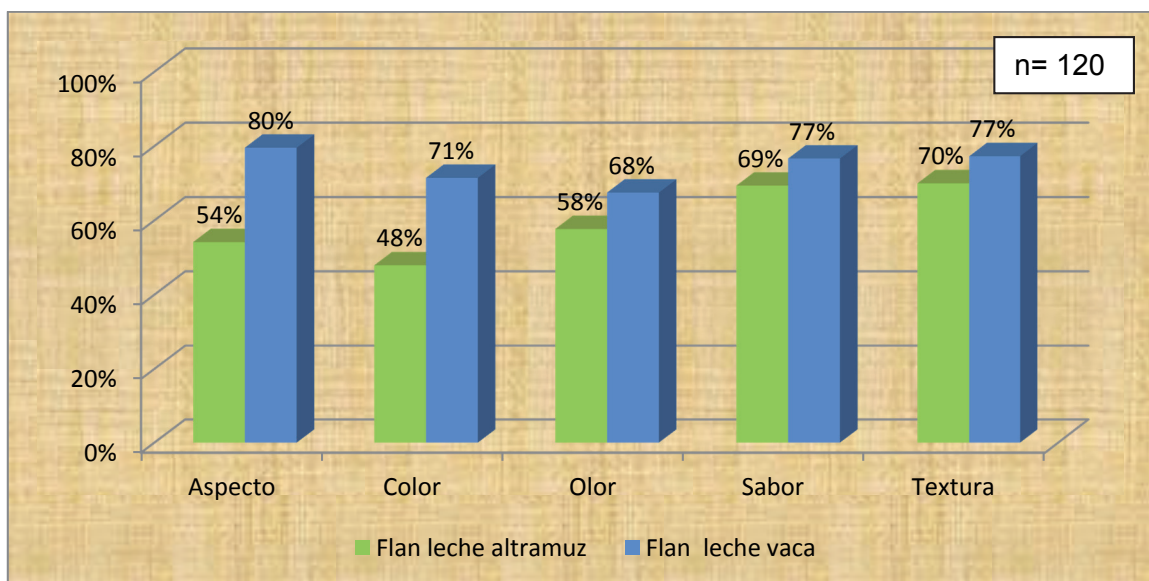
La segunda parte de la encuesta consiste en la evaluación de los caracteres organolépticos, considerando el aspecto, el color, el olor, el sabor, y la textura de las dos muestras de flan y las dos de leche, en donde la muestra de flan A esta elaborada con leche de altramuz y la muestra B con leche de vaca. Por otro lado la muestra de leche A esta elaborada con leche de vaca y la muestra B con leche de altramuz, cambiando el orden para no generar tendencias a las respuestas.

De este modo mediante una evaluación sensorial se determina la aceptación o rechazo de ambas muestras, en función de lo percibido. Para esto se utiliza una escala Likert donde la alternativa de respuesta corresponde a valores que van desde “me gusta mucho” que corresponde a un valor de 5 hasta “Me disgusta mucho” con un valor igual a 1.

En el siguiente gráfico se encuentran representados los resultados de la escala Likert transformados en porcentaje de aceptabilidad donde el 0% corresponde a la opción 1 y el 100% corresponde a la opción 5.

A continuación se detallan los resultados respecto de la muestra de flan.

Gráfico N° 8: Grado de aceptación del flan



Fuente: Elaboración propia

Se puede afirmar a través del anterior gráfico que el flan elaborado con leche de vaca tiene más aceptación en todas sus características evaluadas con respecto al elaborado con leche de altramuz.

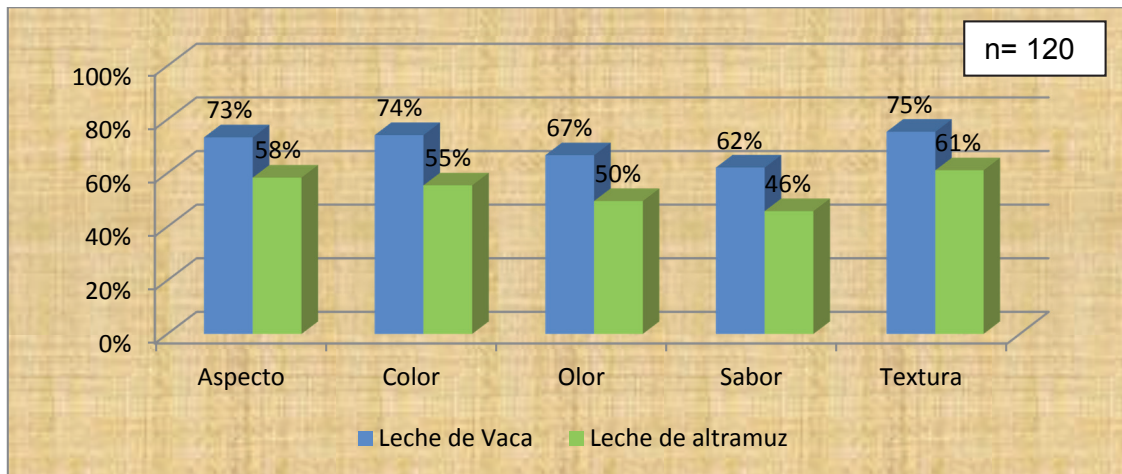
Las mayores diferencias se registran en el color y el aspecto mientras que la menor se registra en la textura.



En cuanto al flan de altramuz, se puede observar que se presentan los mayores porcentajes en el sabor y la textura con valores cercanos al 70%. Mientras que el carácter menos aceptado de esta preparación fue el color con un grado de aceptación del 48%.

Se prosigue a determinar la aceptación de ambas leches, lo cual se puede observar en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 9: Grado de aceptación de la leche



Fuente: Elaboración propia

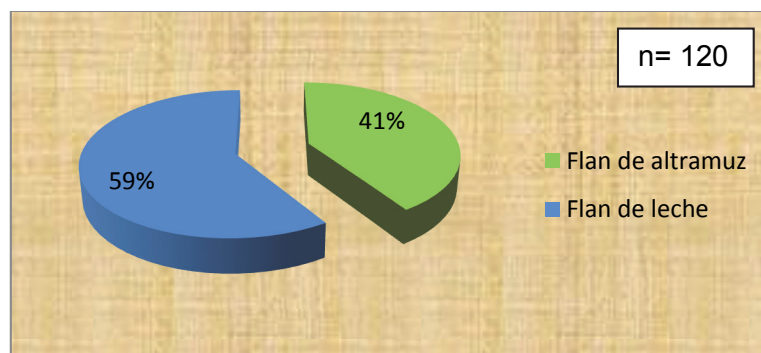
A través del anterior gráfico podemos decir que la leche de vaca es la más aceptada nuevamente en todas sus características.

Las mayores diferencias se registran en el color y en el sabor, pero para todas las características analizadas los valores son similares.

Respecto de la leche de altramuz el sabor es el carácter que presenta el porcentaje más bajo de aceptación y la textura es el que presenta el porcentaje más alto.

A continuación se observa la preferencia con respecto a las muestras de flan, reflejándose los resultados obtenidos en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 10: Nivel de preferencia del flan



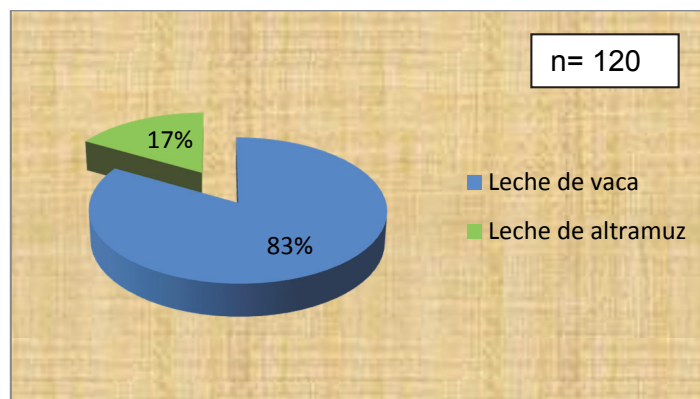
Fuente: Elaboración propia



A través del anterior gráfico podemos decir que el flan elaborado con leche de vaca es el más preferido observándose una diferencia del 18% con el flan elaborado con leche de altramuz.

En el siguiente gráfico se observa la preferencia con respecto a las muestras de leche, reflejándose los resultados obtenidos en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 11: Nivel de preferencia de la leche

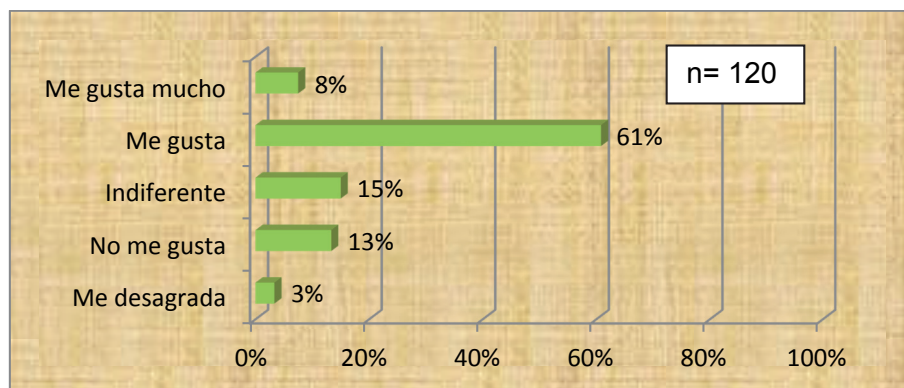


Fuente: Elaboración propia

Nuevamente podemos observar en el anterior gráfico que la leche de vaca es la más preferida observándose una diferencia significativa del 66% con respecto a la leche de altramuz.

Para poder tener una referencia más general se pidió a los consumidores encuestados que calificaran el flan y la leche de altramuz señalando el icono que corresponde en una escala hedónica según su opinión. Estos son los resultados:

Gráfico N° 12: Opinión sobre el flan de altramuz



Fuente: Elaboración propia

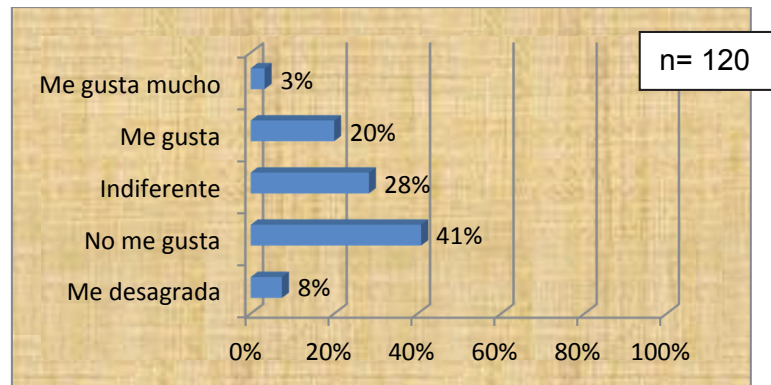
Se puede afirmar en base a los resultados obtenidos en el gráfico anterior que en la mayoría de los encuestados la opinión es positiva, ya que el 61% indica la opción “Me gusta”.



gusta”, luego le sigue la opción “Indiferente” y “No me gusta” en menor proporción. Los porcentajes más bajos se registraron en las opciones extremas.

Respecto de la leche de altramuz las respuestas son las siguientes.

Gráfico N° 13: Opinión sobre la leche de altramuz



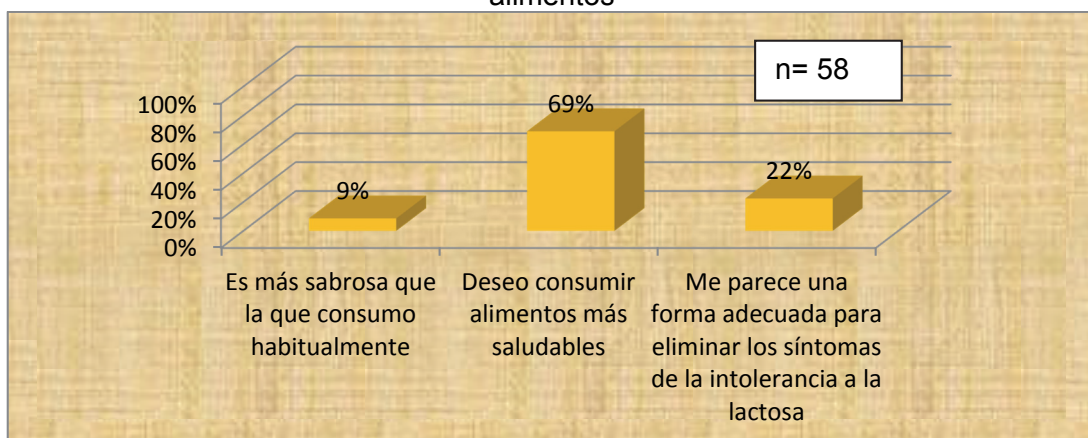
Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el gráfico anterior el mayor porcentaje de los encuestados opto por una respuesta negativa, ya que el 41% indica la opción “No me gusta”, luego le sigue la opción “Indiferente” con un 28% y en tercer lugar “Me gusta” con un 20%. Nuevamente los porcentajes más bajos se registraron en las opciones extremas.

Analizando los gráficos anteriores se observa que las preparaciones elaboradas con leche de vaca fueron las más elegidas y entre las dos preparaciones el flan de altramuz tuvo más aceptación que la leche de altramuz.

Por último, se indaga a los consumidores acerca de la elección de compra sobre la leche de altramuz, mostrándose los motivos presentados por ellos mismos, en función de su elección o no de compra.

Gráfico N° 14: Motivos por los que comprarían leche de altramuz para elaborar sus alimentos



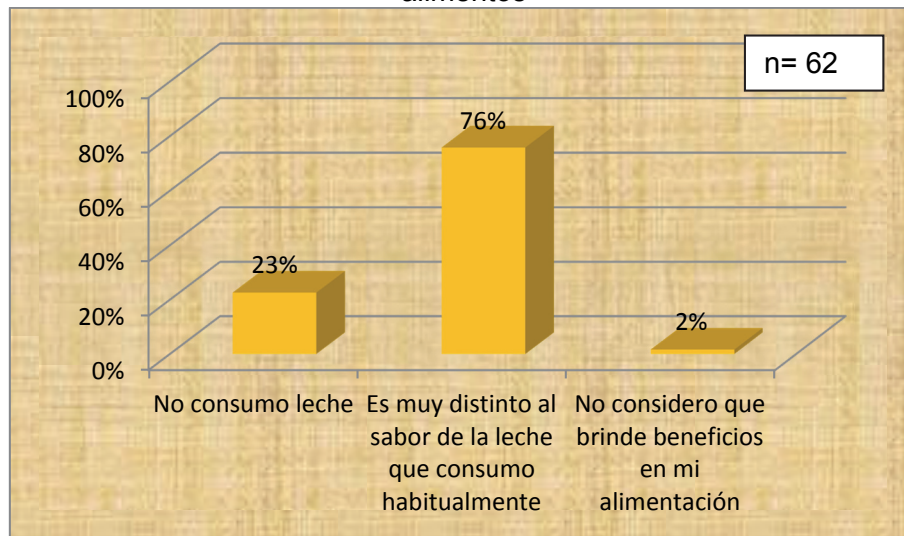
Fuente: Elaboración propia



A partir del gráfico anterior se puede establecer que la mayoría de quienes comprarían leche de altramuz para elaborar sus alimentos señalan la opción “Deseo consumir alimentos más saludables” con un 69%, y le siguen un 22%, quienes señalan la opción “Me parece una forma adecuada para eliminar los síntomas de la intolerancia a la lactosa”.

Con respecto a las personas que indican que no comprarían la leche de altramuz los resultados se muestran a continuación.

Gráfico N° 15: Motivos por los que no comprarían leche de altramuz para elaborar sus alimentos



Fuente: Elaboración propia

Por medio del anterior gráfico podemos determinar que la mayoría de quienes no comprarían leche de altramuz para elaborar sus alimentos señalan la opción “Es muy distinto al sabor de la leche que consumo habitualmente” con un 76%, y le siguen un 23%, quienes señalan la opción “No consumo leche”.

Conclusiones





Hace miles de años, la única forma que tenía el ser humano de subsistir era cazando animales y recolectando los vegetales que se encontraba a su paso. Esta forma de alimentarse tenía una limitación importante y en donde el momento en el que no había caza o no se encontraban frutos y vegetales comestibles, el sustento disminuía poniendo en peligro la vida y el desarrollo de aquellas poblaciones.

Algunas poblaciones humanas comenzaron a domesticar animales, y descubrieron que la leche era una gran fuente de alimento. Pero a muchos individuos les generaba malestares, y otros eran capaces de digerirla ya que poseían una mutación genética que hacía que el gen de la lactasa no se desactive y continúe expresándose más allá de la niñez.

En la actualidad se puede observar que alrededor del mundo las poblaciones presentan mayor o menor frecuencia de esta mutación, donde en Europa varía entre el 40 y 80% dependiendo la región. Los casos más extremos se dan en las poblaciones asiáticas o africanas, donde la frecuencia de la mutación es muy baja, en concreto del 1% en la población total, esto es debido a que históricamente en estas regiones el pastoreo de ganado productor de leche era casi desconocido.

En este marco se pretende focalizar las virtudes nutricionales de la leche de altramuz. Esta variedad se caracteriza por su alto contenido en calcio y aporte proteico, si bien el consumo del grano de altramuz no es habitual, menos aún lo es la leche de este grano. Es por esto que por medio de esta investigación se pretende que aquellas personas que presentan intolerancia a la lactosa puedan ampliar su abanico de posibilidades a la hora de elegir alimentos libres de lactosa.

Se realiza un análisis fisicoquímico de la leche de altramuz en un Instituto especializado de la ciudad de Mar del Plata, donde se determinó a través de distintos métodos el contenido de nutrientes. Las proteínas se determinaron por el método KJELDAHL, la materia grasa por el método SOXHLET, el calcio por el método IRAM 15014 y los carbohidratos por el método FEHLING.

Además se realizó un segundo análisis de un flan elaborado con leche de altramuz donde se utilizó la misma metodología para determinar los resultados. Estos fueron la suma de sus ingredientes, aportando cada 100gr de flan; 7.23gr de proteínas, 2.14gr de materia grasa, 0.17gr de calcio y 36.1gr de carbohidratos.

Los resultados obtenidos de la leche de altramuz determinan que el alimento es altamente nutritivo aportando cada 100cc; 2.66gr de proteínas, 2.20gr de materia grasa, 0.28gr de calcio y 2.48gr de carbohidratos, haciendo hincapié en el calcio que proporciona más del doble aportado por la leche vacuna.



A partir de lo anterior se continuó el análisis estadístico con el fin de hallar el grado de aceptabilidad de la leche y del flan de altramuz, las características organolépticas, las preferencias entre ambas muestras, el nivel de información acerca de las propiedades del altramuz y el perfil del consumo de leche que poseen los encuestados por medio de una encuesta y degustación del alimento, para poder de esta manera brindar un aporte para que la población conozca e incorpore a su alimentación una nueva alternativa de leche vegetal.

La muestra estudiada está conformada por 120 alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta de la ciudad de Mar del Plata, de la cual predomina el sexo femenino. Los resultados del análisis muestran acerca del perfil del consumo de lácteos que el 66% de los encuestados presentan un inadecuado consumo por defecto. Al analizar cualitativamente la información obtenida en la frecuencia de consumo se observa que si bien la mayoría de los encuestados consume lácteos descremados no lo hacen en las cantidades adecuadas, de modo que no llegan a cubrir con las recomendaciones.

En cuanto a los conocimientos de las propiedades del altramuz, no hubo encuestados que hayan escuchado hablar de éstas; por lo tanto no se registran respuestas a los verdaderos y falsos propuestos en la encuesta.

También se indago a los encuestados sobre a qué grupo de alimentos creen que corresponde el altramuz, y en función de estas respuestas se observa un gran desconocimiento respecto del producto en cuestión.

Acerca de las características organolépticas el flan elaborado con leche de vaca tiene más aceptación en todas sus características evaluadas con respecto al elaborado con leche de altramuz. Las mayores diferencias se registran en el color y el aspecto mientras que la menor se registra en la textura. En cuanto al flan de altramuz, se puede observar que se presentan los mayores porcentajes en el sabor y la textura con valores cercanos al 70%.

Con respecto a la leche de vaca es la más aceptada nuevamente en todas sus características. Las mayores diferencias se registran en el color y en el sabor, pero para todas las características analizadas los valores son similares. En cambio la leche de altramuz es el sabor el carácter que presenta el porcentaje más bajo de aceptación y la textura es el que presenta el porcentaje más alto.

En cuanto a la preferencia de la leche, es la de vaca la más preferida observándose una diferencia significativa del 66% con respecto a la leche de altramuz.

Para poder tener una referencia más general se pidió a los consumidores encuestados que calificaran el flan y la leche de altramuz señalando el icono que corresponde en una escala hedónica según su opinión. Con respecto al flan se puede afirmar que en la mayoría de los encuestados la opinión es positiva, ya que el 61% indico la opción "Me gusta".



Por otra parte el mayor porcentaje de los encuestados opto por una respuesta negativa respecto de la leche, ya que el 41% indica la opción “No me gusta”.

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta las preparaciones elaboradas con leche de vaca fueron las más elegidas y entre las dos preparaciones el flan de altramuz tuvo más aceptación que la leche de altramuz.

Por último, se indaga a los consumidores acerca de la elección de compra sobre la leche de altramuz, donde se observó, que la mayoría de quienes comprarían leche de altramuz para elaborar sus alimentos señalan la opción “Deseo consumir alimentos más saludables”.

Con respecto a las personas que indican que no comprarían la leche de altramuz para elaborar sus alimentos, se observó que la mayoría señalan la opción “Es muy distinto al sabor de la leche que consumo habitualmente”.

Hoy en día la población adulta, presenta cada vez a menor edad enfermedades óseas y que en su gran mayoría son producidas por un aporte de calcio deficitario a lo largo de su vida. Podemos ver que el bajo consumo de lácteos se da por diferentes motivos y uno de ellos es por los síntomas que se presentan luego de ingerirlos. Es por ello que en este trabajo se investigó sobre este alimento novedoso y nutritivo, que aunque la leche de altramuz no es tan conocida a la fecha, presenta beneficios en personas con diabetes, ácido úrico elevado, reduce la presión arterial y mejora la salud intestinal. Los valores reflejados del flan tuvieron una notable mejoría con respecto a la leche de altramuz, observando que al utilizarla en una preparación los consumidores llegarían a aceptarla.

Esto promueve la investigación con el fin de eliminar por medio de la industria el sabor que evita la aceptación del producto y de este modo poder insertar en el mercado un producto sabroso y de alto poder nutritivo.

De este modo, el Licenciado en Nutrición tiene un rol fundamental no solo en el tratamiento de diversas enfermedades como es el caso de la intolerancia a la lactosa o trabajar sobre los hábitos alimentarios saludables, sino también en la investigación de nuevas posibilidades alimentarias que puedan llegar a mejorar el bienestar del individuo.

Dicho todo esto, es fundamental continuar investigando sobre:

- La cantidad de alcaloides que presenta la leche.
- Cuál es el grado de consumo de leches vegetales en la población intolerante a la lactosa.
- La mejoración del sabor para que genere mayor aceptación.
- La disminución en los tiempos de deslupinación.



- Los efectos del altramuz sobre los niveles de glucemias en pacientes diabéticos y los niveles de ácido úrico en pacientes que presentan la gota.

Bibliografía





Alliende, F. (2007). Intolerancia a la lactosa y otros disacáridos. (C. Defilippi, Ed.) *Gastroenterología Latinoamericana*, 18(2), 152-156.

Ángel, L., Calvo, E., & Muñoz, Y. (10 de Noviembre de 2005). Prevalencia de hipolactasia tipo adulto e intolerancia a la lactosa en adultos jóvenes. *Revista Colombiana de Gastroenterología*, XX (4).

Arias, M. (2011). *Frecuencia y Expresión de la Tolerancia e Intolerancia a la Lactosa en Población de la Isla de Pascua, Chile*. Tesis de Licenciatura, Universidad de Chile, Departamento de Antropología, Santiago-Chile.

Bernal, A. (2004). *Actividad fungicida in vitro de extractos con alto contenido de alcaloides obtenidos de lupinus silvestres (Fabaceae) y esparteína sobre algunos hongos fitopatogenos*. Tesis, Universidad de Guadalajara, Ciencias biológicas y agropecuarias, Jalisco.

Botanical, O. (15 de Abril de 2009). <http://www.botanical-online.com/>. Recuperado el 31 de Octubre de 2014, de botanical-online: <http://www.botanical-online.com/altramuces-propiedades.htm>

Chavarría, M. (2010). *Determinación del tiempo de vida útil de la leche de soya mediante un estudio de tiempo real*. Tesis, Escuela superior politécnica del litoral, Guayaquil.

Chávez, V. (2005). *Desarrollo de la tecnología de elaboración de chocho germinado fresco para aumentar el valor nutritivo del grano*. Riobamba-Ecuador.

Cocio, J. (2006). *Elaboración de Quesillo de Leche de Soya (Glycine max) con Adición de Bacterias Probióticas (Lactobacillus casei shirota y Bifidobacterium lactis Bb12)*. Tesis, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

Dominguez, L. (2003). www.labdominguez.com.ar/. Recuperado el 30 de septiembre de 2014, de Laboratorio Dominguez S.A.: <http://www.labdominguez.com.ar/informes/intolera.pdf>

Eastwood, R., Drummond, C., Schifino, M., & Hughes, C. (2008). altramuces para la Salud y la Riqueza. *Actas de la 12ª Conferencia Internacional del altramuz*, (págs. 346-354). Fremantle.

Eder, A., & Nazly, Z. (15 de Octubre de 2010). Alergia Alimentaria. *Revista Gastrohnutp*, XII (3), 27-34.

Gil, Á. (2010). *Tratado de Nutrición* (segunda ed.). España: Panamericana.

Gonzales, A. e. (2006). Características especiales de la simbiosis *Lupinus-Bradyrhizobium* sp. (*Lupinus*). En A. e. Gonzales, E. Bedmar, J. González, C. Lluch, & B. Rodelas (Edits.), *Fijación Biológica de Nitrógeno: Fundamentos y Aplicaciones*. (págs. 182-193). Granada, España: Síntesis.



Guerrero, A. (1998). Altramuz, generalidades. En G. Andrés, *Cultivos Herbáceos Extensivos* (Sexta ed., págs. 638-650). Madrid.

Heras, M. (2004). *Efecto del glifosato sobre la simbiosis "Lupinus albus-Bradyrhizobium"sp lupinus*. Tesis, Universidad Complutense de Madrid, Biología Vegetal 1, Madrid.

Jacobsen, S., & Mujica, A. (2006). El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) y sus parientes silvestres. *Botánica Económica de los Andes Centrales*, 458-482.

Jacobsen, S., & Mujica, A. (2006). <http://www.beisa.dk/>. (M. Moraes, B. Øllgaard, L. Kvist, F. Borchsenius, & H. Balslev, Edits.) Recuperado el 15 de septiembre de 2014, de Biodiversity and Economically Important Species in the Tropical Andes: <http://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdf/Capitulo%2028.pdf>

Kim, J., Mullan, B., Nicholls, R., & Pluske, J. (2011). Effect of Australian sweet lupin (*Lupinus angustifolius* L.) inclusion levels and enzyme supplementation on the performance, carcass composition and meat quality of grower/finisher pigs. *Animal Production Science*, 37-43.

KohaJdoVá, Z., KaroVicoVá, J., & Schmidt, S. (2011). Composición del Lupín y su posible uso en panadería. *Checa J. Food Sci.*, 29(3), 203-211.

López, L., & Fuentes, M. (Mayo de 1986). Altramuz. *Agricultura. Revista agropecuaria* (647), 378-446.

López, L., & Fuentes, M. (Mayo de 1986). Altramuz: Una nueva fuente de proteínas. *Agricultura: Revista agropecuaria* (647), 378-446.

Márquez, S. (2009). *Estudio de la microbiota endofítica asociada a las gramíneas*. Salamanca.

Marquina, D., & Santos, A. (2001). www.hablemosclaro.org. Recuperado el 2 de octubre de 2014, de www.hablemosclaro.org/repositorio/biblioteca/b_379_probioticos_prebioticos_y_salud.pdf

Morantes, D. (4 de septiembre de 2013). *webconsultas*. Recuperado el 20 de octubre de 2014, de *web consultas*: <http://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/alergias-e-intolerancias/diagnostico-de-la-intolerancia-la-lactosa-1859#>

Moreira, V. F., & López, S. R. (2006). Intolerancia a la Lactosa. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 98(2), 143.

Mujica, A., Izquierdo, J., Pierre, J., Morón, C., & Jacobsen, S. (1998). *Reunión técnica y taller de formulación de proyecto regional sobre producción y nutrición humana en base a cultivos andinos*. Arequipa.

Murillo, A. (Mayo de 2009). Intolerancia alimentaria. *Endocrinología y Nutrición*, 56(5).



- Olmos, J. (2006). *Elaboración de Quesillo de Leche de Soya (Glycinemax) con Adición de Bacterias Probióticas (Lactobacillus casei shirota y Bifidobacterium lactis Bb12)*. Tesis de Licenciatura, Universidad Austral de Chile, Escuela de ingeniería en alimentos, Valdivia.
- Ortega, E., Rodríguez, A., David, A., & y Zamora, Á. (2010). *Caracterización de semillas de lupino (Lupinus mutabilis) sembrado en los Andes de Colombia*.
- Pecino, F. S. (2012). *www.frutossecospecino.es*. Recuperado el 4 de Noviembre de 2014, de Frutos Secos Pecino: <http://frutossecospecino.es/Frutos-secos/Altramuces>
- Personalizada, N. (2 de marzo de 2010). *Nutrición Personalizada*. Recuperado el 15 de octubre de 2014, de Nutrición personalizada, conocimiento avanzado transformando vidas: http://nutricionpersonalizada.wordpress.com/2010/03/02/intolerancia_lactosa_2/
- Press, E. (1 de Enero de 2011). <http://www.europapress.es/>. Recuperado el 16 de Noviembre de 2014, de Euopa Press: <http://www.europapress.es/chance/tendencias/noticia-recomiendan-ingesta-altramuces-dietas-bajas-grasas-20110104132544.html>
- Quevedo, L., Rojas, M., & Soto, M. (diciembre de 2011). Intolerancia a la lactosa. *Revista Pediátrica*, 8(3).
- Rodota, L., & Castro, M. (2012). *Nutrición Clínica y Dietoterápica* (primera ed.). Buenos Aires, Argentina: Panamericana.
- Ruiz, M., Rodríguez, R., & Navarro, S. (2006). Evaluación químico-nutricional de *Lupinus exaltatus* Zucc, del Nevado de Colima, México como fuente potencial de forraje. *Interciencia*, 31(10).
- Sau, F., Gómez, C., & Hernández, J. (1995). *El altramuz en las rotaciones Gallegas*. Mabegondo.
- Sau, F., Gómez, C., & Hernández, J. (1994). El altramuz en las rotaciones Gallegas. *Agricultura: Revista agropecuaria* (742), 402-405.
- Sipsas, S. (2008). Altramuces para la Salud y la Riqueza. *Actas de la 12ª Conferencia Internacional del altramuz*, (págs. 506-513). Fremantle.
- Soteras, E. (2011). *Obtención y formulación de una bebida en base de granos de amaranto*. Rosario.
- Terrés, A., & Casas, L. (11 de abril de 2002). Enfermedad diarreica e intolerancia a la lactosa en México. *Medigraphic*, 40(4), 329-341.
- Torres, D. (2008). *Determinación y comparación de proteínas y grasas de la leche de soya, elaborada tanto artesanal como industrialmente, comercializada en el Departamento de Guatemala, Guatemala*. Tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Trujillo, E., Ballesteros, R., Toledo, B., & Bravo, M. (2014). *ampap*. Recuperado el 26 de Octubre de 2014, de Asociación Madrileña de Pediatría de Atención Primaria:



http://www.ampap.es/documentacion/protocolos/Intolerancia_HdeC_Lactosa-Fructosa_2014.pdf

Villalvazo, A. (2001). *Toxicología y actividad biológica de alcaloides de los lupinos*. Tesis, Universidad de Guadalajara, Ciencias Biológicas y Ambientales, Zapopan.

Villarino, A., & González, A. (25 de marzo de 2004). Intolerancia a la lactosa: diagnóstico y tratamiento. *La medicina hoy, LXVI* (1.512), 46-50.

Zamora, F., García, P., Ruiz, M., Ruiz, J., Pedrosa, M., & Muzquiz, M. (2008). Composition of alkaloids in seeds of lupinus mexicanus (fabaceae) and antifungal evaluation of the alkaloid extract. *Proceedings of the 12th International Lupin Conference*, (págs. 216-219). Jalisco.

Zea, V. (2010). *Utilización de varios tipos de leche vegetal en la elaboración de quesos para personas con intolerancia a la lactosa*. Tesis de grado, Escuela superior politécnica de Chimborazo, Riobamba-Ecuador.

Zúniga, G. A. (1995). Intolerancia a la Lactosa. *Revista Médica Hondureña*, 63(1), 20-23.

Sitios web consultados:

http://cipca.org.bo/index.php?option=com_content&view=article&catid=74&id=302&Itemid=118

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/Vol3_N1/pdf/a03.pdf

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401552/Capitulo_8/832escala_hednica.html

<http://www.lactosa.org/semaforo.html>

<http://www.saludplena.com/index.php/el-lupin-es-un-remedio-natural-para-bajar-el-acido-urico/>

<http://www.doctorsolano.com/beneficios-de-los-altramuces-para-los-diabeticos>

Anexos





Imagen n°3: Análisis químico de la leche de altramuz

INFORME DE RESULTADOS
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE ALIMENTOS

Laboratorio Certificado bajo Normas ISO 9001 – ISO 14001
Laboratorio Habilitado por OPDS – N° Registro 007

Fecha: **08/01/2015**

Protocolo N°: **114325**

Solicitado por: **OCA NICOLAS – RIVAS 854 - TANDIL**

Muestra de: **PRODUCTO**

Rotulada como: **LECHE**

Fecha recepción de muestra: **19 / 12 / 14** Hora: **143:22**

Determinación	Metodología
PROTEINAS	KJELDAHL
MATERIA GRASA	SOXHLET
CALCIO	IRAM 15014
CARBOHIDRATOS	FEHLING

TABLA DE RESULTADOS

DETERMINACION	RESULTADOS
PROTEINAS	2.66 g / 100 g
MATERIA GRASA	2.20 g / 100 g
CALCIO	0.28 g / 100 g
CARBOHIDRATOS	2.48 g / 100 g

OBSERVACIONES: ---

NOTAS:

- La presente muestra no ha sido extraída por personal del Laboratorio. En consecuencia, éste no se hace responsable del método de extracción utilizado y/o la real procedencia de la muestra analizada.
- Los resultados sólo están relacionados con la muestra ensayada.

Sandra K. Medici
Sandra K. Medici
Dra en Cs. Biológicas
M P B B I - 291



Imagen n°4: Análisis químico del flan de altramuz

INFORME DE RESULTADOS
ANÁLISIS FISIQUÍMICO DE ALIMENTOS

Laboratorio Certificado bajo Normas ISO 9001 – ISO 14001
Laboratorio Habilitado por OPDS – N° Registro 007

Fecha: **08/01/2015**

Protocolo N°: **114326**

Solicitado por: **OCA NICOLAS – RIVAS 854 - TANDIL**

Muestra de: **PRODUCTO**

Rotulada como: **FLAN**

Fecha recepción de muestra: **19 / 12 / 14**

Hora: **143:22**

Determinación	Metodología
PROTEINAS	KJELDAHL
MATERIA GRASA	SOXHLET
CALCIO	IRAM 15014
CARBOHIDRATOS	FEHLING

TABLA DE RESULTADOS

DETERMINACION	RESULTADOS
PROTEINAS	7.23 g / 100 g
MATERIA GRASA	2.14 g / 100 g
CALCIO	0.17 g / 100 g
CARBOHIDRATOS	36.1 g / 100 g

OBSERVACIONES: ---

NOTAS:

- La presente muestra no ha sido extraída por personal del Laboratorio. En consecuencia, éste no se hace responsable del método de extracción utilizado y/o la real procedencia de la muestra analizada.
- Los resultados sólo están relacionados con la muestra ensayada.

Sandra K. Medici
Sandra K. Medici
Dra. en Cs. Biológicas
M.P.B.I. - 291

Fuente: Elaborado por reconocido laboratorio de la ciudad de Mar del Plata



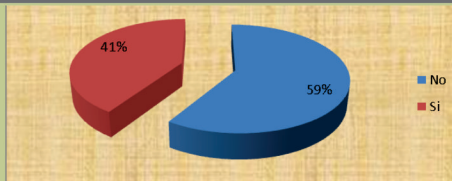
Universidad Fasta Facultad de Ciencias Médicas
Licenciatura en Nutrición

Leche DE ALTRAMUZ

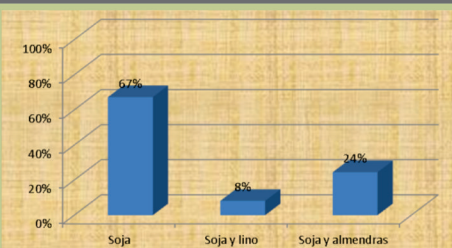
novedosa y nutritiva

Nicolás Andrés Oca / nicolas_oca@hotmail.com Tutor: Lic. Ivonne Corti
Departamento de Metodología de la Investigación

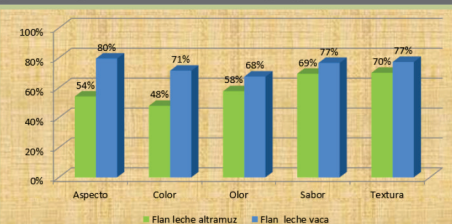
CONSUMO DE LECHE VEGETAL



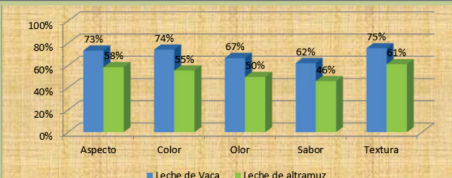
LECHE VEGETALES CONSUMIDAS



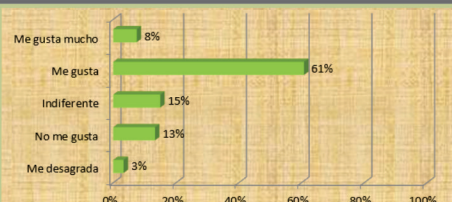
GRADO DE ACEPTACIÓN DEL FLAN



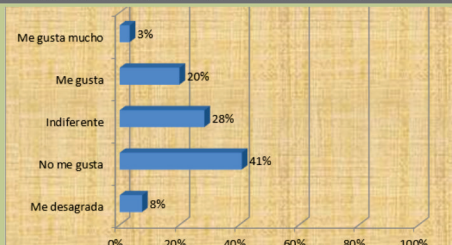
GRADO DE ACEPTACIÓN DE LA LECHE



OPINIÓN SOBRE EL FLAN DE ALTRAMUZ



OPINIÓN SOBRE LA LECHE DE ALTRAMUZ



Resumen

La leche de *Lupinus albus* posee 280 mg de calcio y 2.66 gr de proteínas, comparándola con la leche de vaca presenta más del doble en calcio y casi la misma cantidad de proteínas.

La siguiente investigación pretende estudiar el grado de aceptabilidad del flan elaborado con leche de *Lupinus albus* y de este modo poder ampliar el abanico de alimentos para las personas que presentan intolerancia a la lactosa.

Objetivos

Determinar el perfil del consumo de leche y el grado de aceptabilidad del flan elaborado con leche de *Lupinus albus* en los alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta de la ciudad de Mar del Plata.

Materiales y métodos

El tipo de estudio seleccionado para el presente trabajo es exploratorio-descriptivo y transversal. La muestra estuvo representada por 120 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad Fasta sede San Alberto Magno. Los datos se recolectaron por medio de una encuesta donde se consultó sobre su aceptación, frecuencia de consumo y conocimiento acerca del alimento.

Resultados

El 41% de los encuestados han consumido leches vegetales, pero ninguno ha consumido leche de *Lupinus albus*. En cuanto a las características organolépticas el flan elaborado con leche de vaca tiene más aceptación respecto al elaborado con leche de altramuz. Se puede observar, que en el flan de altramuz se presentan los mayores porcentajes en el sabor y la textura con valores cercanos al 70% de aceptación.

Con respecto a la preferencia de la leche, es la de vaca la más preferida observándose una diferencia significativa del 66% con respecto a la leche de altramuz.

Conclusión

Aunque la leche de altramuz no es tan conocida a la fecha, presenta beneficios en personas con diabetes, ácido úrico elevado, reduce la presión arterial y mejora la salud intestinal. Los valores reflejados del flan tuvieron una notable mejoría con respecto a la leche de altramuz, observando que al utilizarla en una preparación los consumidores llegarían a aceptarla.

Esto promueve la investigación con el fin de eliminar por medio de la industria el sabor que evita la aceptación del producto y de este modo poder insertar en el mercado un producto sabroso y de alto poder nutritivo.

REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA AUTORIZACION DEL AUTOR⁶⁵

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- ✓ Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- ✓ Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autor:

Apellido y Nombre: Nicolás Andrés Oca

Tipo y N° de Documento: DNI

Teléfono/s:

E-mail: nicolas_oca@hotmail.com

Título obtenido: Licenciatura en Nutrición

2. Identificación de la Obra:

Leche de Altramuz, Rica y Deliciosa

Fecha de defensa ____/____/20____

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LALICENCIA Creative Commons

(recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar

<http://creativecommons.org/choose/>)



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa

Firma del Autor Lugar y Fecha

⁶⁵ Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.

— NICOLÁS ANDRÉS OCA —
Licenciatura en Nutrición

