



DESARROLLO DE YOGURT CON AGREGADO DE ALOE CON PROPIEDADES NUTRICIONALES PARA PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2

AUTORAS:

Ana Sofía Asís
Jimena Ferreyra

DNI:

38.481.133
42.059.328

DIRECTORA:

Lic. Torres Claudia

ASESOR METODOLÓGICO:

Lic. Santillán Macarena

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestra gratitud en estas líneas al establecimiento educativo, fundación H.A Barceló, facultad de medicina por ser la sede de toda la formación adquirida en estos años, sus directivos y profesores por enriquecernos con conocimiento y formarnos como buenas profesionales.

A nuestra directora, Lic. Claudia Torres y asesora Lic. Macarena Santillán, por todo su apoyo, ayuda y valiosos consejos.

Directora de la carrera y titular de la cátedra Trabajo Final de Investigación, Dra. Adriana Lanari por su paciencia, guía y acompañamiento.

A los directivos del CAPS Islas Malvinas y CAPS La Cañada de la Capital de La Rioja por permitirnos recabar la información necesaria para que podamos realizar nuestra investigación.

Miembros del tribunal por su disposición y apoyo en esta última instancia, Lic. Romina Flores, Dr. Daniel Ruiz y especialmente al Lic. Fernando Paz, por tanta amabilidad hacia nosotras.

DEDICATORIA

El principal agradecimiento es a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza necesaria para continuar ante las adversidades, por su infinita bondad y misericordia. A mi madre, que siempre está a mi lado, por ser la razón de sentirme orgullosa de llegar a la meta, por darme un ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo. Gracias por confiar en mí, por su apoyo sincero y amor eterno e incondicional.

Compañera de tesis Sofía por el acompañamiento a lo largo de este camino, por demostrarme que podemos ser grandes amigas y compañeras de trabajo a la vez.

A cada uno de mis seres queridos. Mi padre, mi familia, y amigos por su comprensión y estímulo constante, además de su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios. Gracias por ser parte de mi vida y por permitirme ser parte de su orgullo.

Jimena

Después de tanto esfuerzo, con profundo cariño dedico este logro a:

Dios por darme salud y sabiduría para afrontar todos los obstáculos que se presentaron a lo largo de este camino.

A mi familia y amigas por confiar siempre en mí, darme ánimos cuando lo necesité y no dejarme dar por vencida hasta alcanzar mi tan preciado título. En especial, quiero hacer mención a mis abuelos, Mami y Josho, quienes en vida celebraron cada examen aprobado, y ahora desde el cielo me cuidan.

Andrés y su familia por acompañarme todos estos años brindándome tanto cariño, contención y apoyo.

A mi compañera, amiga y ahora colega Jimena, por todo su esfuerzo y dedicación en este trabajo, como así también por hacer más ameno este último tramo.

Y por último a mi fiel compañero de cuatro patas, Pachorro, quién ha estado conmigo durante horas y horas de estudio.

Sofía

The image features a background of aloe vera leaves in various shades of green, some with serrated edges. A light green rectangular box is positioned in the upper-middle section of the image. Inside this box, the word 'Índice' is written in a bold, dark green, sans-serif font.

Índice

1 RESUMEN	6
2 INTRODUCCIÓN	13
3 MARCO TEÓRICO	16
3.1 ALOE VERA	17
3.1.1 Generalidades	17
3.1.2 Descripción botánica	17
3.1.3 Composición química	19
3.1.4 Gel aloe vera y sus mucilagos	20
3.1.5 Aloe en el mercado	21
3.2 DIABETES MELLITUS TIPO 2	22
3.2.1 Definición	22
3.2.2 Grupos de riesgo	22
3.2.3 Manifestaciones clínicas y complicaciones	22
3.2.4 Criterios, Diagnóstico y tratamiento	22
3.2.5 Dietoterapia	23
3.3 DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y ALOE VERA	24
3.3.1 Antecedentes	25
3.4 YOGURT	26
3.4.1 Código alimentario argentino	26
3.4.2 Elaboración de Yogurt tradicional	28
3.4.3 Efectos del aloe vera en el yogurt	30
4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	31
5 JUSTIFICACIÓN	34
6 OBJETIVOS	36
7 DISEÑO METODOLÓGICO	38
8 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	43
8.1 Descripción de Variables	45
9 RESULTADOS	50
10 DISCUSIÓN	62
11 CONCLUSION	67
12 BIBLIOGRAFIA	70
13 ANEXOS	77

The background features a light green hexagonal pattern. A dark green rectangular area is centered, containing the title. Aloe vera leaves are visible at the bottom and left edges.

1 Resumen

RESUMEN

Introducción: La diabetes se ha convertido en una epidemia mundial relacionada con el rápido aumento del sobrepeso, la obesidad y la inactividad física, sumado al crecimiento y envejecimiento de la población a nivel global.

El Aloe vera, en diversos estudios a resultado efectivo en el manteniendo de la glucemia normal, y no se han informado efectos secundarios del extracto de gel de Aloe vera. Un estudio realizado en pacientes del Club de Diabéticos del Hospital San Vicente de Paul (Ecuador) determinó que 83% de los pacientes conoce e incluye las plantas medicinales en su tratamiento ya sea por recomendación médica, amigos, conocidos y familiares, y entre ellas el Aloe vera fue la planta más consumida representando el 40%.

Objetivo: Desarrollar un producto alimentario a base de Aloe para pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Metodología: El diseño aplicado al trabajo fue de tipo observacional, descriptivo y transversal. Se elaboraron dos muestras de yogurt, una con aloe barbadensis Miller y otra con Aloe Saponaria y, una vez logrado los productos, se analizaron las características físicas, químicas y microbiológicas mediante laboratorio. En segunda instancia, se trabajó con una muestra poblacional, conformada por 88 pacientes diabéticos de dos C.A.P.S. de la Capital de La Rioja, a quienes, se les realizó una breve encuesta online para determinar la disponibilidad, uso y consumo de Aloe Vera y, la frecuencia de consumo de yogurt.

Resultados: Según el análisis de laboratorio el yogurt con agregado de aloe barbadensis Miller presentó, cada 100gr, 46kcal, 7,3 gr de hidratos de carbono, 3,3gr de proteínas, 0,4 gr de grasa y fibra 0,4 gr y 144 mg calcio (este último calculado por tabla de composición química) y una acidez de 0,9gr de ácido láctico. El yogurt con agregado de aloe Saponaria solo difirió en proteínas con 3,8gr, no contuvo grasas y una acidez de 0,8gr. Respecto al análisis microbiológico no se encontró presencia de microorganismos patógenos.

La encuesta online arrojó que el 76% posee la planta de Aloe, siendo la especie Saponaria con un 78% la más disponible, un 67% la ha usado en alguna oportunidad y solo el 19% la ha consumido. En cuanto al yogurt, al 93% le gusta y un 59% lo consume al menos 1 vez a la semana, de los cuales el 7% lo hace todos los días.

El costo del producto estimado fue de \$17, notablemente por debajo del valor de los yogures

más conocidos en el mercado argentino.

Conclusión: Como conclusión final se logró obtener yogures a base de aloe (Barbadensis Miller y Saponaria), con aportes nutricionales de macronutrientes apropiados según el código alimentario argentino, y a pesar de que los valores de fibra fueron bajo, se observó que el aloe aportó la misma de manera natural al producto, por lo que se sugiere incrementar la cantidad de gel para aumentar el contenido de fibra. Por otra parte, resultó entre los encuestados un alto consumo de este producto lácteo, el mismo un alimento de gran agrado, la planta de Aloe de alta disponibilidad, todo esto sumado al bajo costo del producto, permitirán incorporarlo a futuro en la diaria de los pacientes sin inconvenientes. Por lo tanto, el consumo del yogurt desarrollado, implica un buen aporte nutricional para los pacientes en estudio, resaltado fundamentalmente el costo económico del mismo.

Palabras claves: Diabetes Mellitus tipo 2, Aloe Vera, Barbadensis Miller, Saponaria, Yogurt.

ABSTRACT

Introduction: Diabetes has become a worldwide epidemic related to the rapid increase in overweight, obesity and physical inactivity, added to the growth and aging of the population at a global level.

Aloe vera, in various studies to effective results in maintaining normal blood glucose, and no side effects of Aloe vera gel extract have been reported. A study carried out in patients from the Diabetic Club of the San Vicente de Paul Hospital (Ecuador) determined that 83% of patients know and include medicinal plants in their treatment, either by medical recommendation, friends, acquaintances and relatives, and among them the Aloe vera was the most consumed plant, representing 40%.

Objective: To develop a food product based on Aloe for patients with type 2 diabetes mellitus.

Methodology: The design applied to the work was observational, descriptive and transversal. Two yogurt samples were made, one with Aloe barbadensis Miller and the other with Aloe Saponaria and, once the products were obtained, the physical, chemical and microbiological characteristics were analyzed by laboratory. In the second instance, we worked with a population sample, made up of 88 diabetic patients from two C.A.P.S. of the Capital of La Rioja, who were conducted a brief online survey to determine the availability, use and consumption of Aloe Vera and the frequency of yogurt consumption.

Results: According to the laboratory analysis, the yogurt with added aloe barbadensis Miller presented, each 100gr, 46kcal, 7.3 gr of carbohydrates, 3.3gr of protein, 0.4 gr of fat and 0.4 gr fiber and 144 mg calcium (the latter calculated by chemical composition table) and an acidity of 0.9gr of lactic acid. The yogurt with added aloe Saponaria only differed in protein with 3.8gr, it did not contain fat and an acidity of 0.8gr. Regarding the microbiological analysis, no presence of pathogenic microorganisms was found.

The online survey showed that 76% have the Aloe plant, being the Saponaria species with 78% the most available, 67% have used it at some point and only 19% have consumed it. As for yogurt, 93% like it and 59% consume it at least once a week, of which 7% do it every day. The estimated cost of the product was \$ 17, notably below the value of the most popular yogurts in the Argentine market.

Conclusion: As a final conclusion, it was possible to obtain yogurts based on aloe (Barbadensis

Miller and Saponaria), with nutritional contributions of appropriate macronutrients according to the Argentine food code, and despite the fact that the fiber values were low, it was observed that aloe contributed the same in a natural way to the product, so it is suggested to increase the amount of gel to increase the fiber content. On the other hand, among those surveyed, there was a high consumption of this dairy product, it is a food of great pleasure, the highly available Aloe plant, all this added to the low cost of the product, will allow its future incorporation into the daily life of the patients without inconvenience. Therefore, the consumption of developed yogurt implies a good nutritional contribution for the patients under study, fundamentally highlighting its economic cost.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, Aloe Vera, Barbadensis Miller, Saponaria, Yogurt.

RESUMO

Introdução: O diabetes tornou-se uma epidemia mundial relacionada ao rápido aumento do sobrepeso, obesidade e sedentarismo, somado ao crescimento e envelhecimento da população em nível global.

Aloe vera, em vários estudos, apresentou resultados eficazes na manutenção da glicose sanguínea normal, e nenhum efeito colateral do extrato em gel de Aloe vera foi relatado. Estudo realizado em pacientes do Clube de Diabéticos do Hospital San Vicente de Paul (Equador) constatou que 83% dos pacientes conhecem e incluem plantas medicinais em seu tratamento, seja por indicação médica, amigos, conhecidos e parentes, entre eles os Aloe vera foi a planta mais consumida, representando 40%.

Objetivo: Desenvolver um produto alimentar à base de Aloe para pacientes com diabetes mellitus tipo 2.

Metodologia: O desenho aplicado ao trabalho foi observacional, descritivo e transversal. Foram feitas duas amostras de iogurte, uma com Aloe barbadensis Miller e outra com Aloe Saponaria e, uma vez obtidos os produtos, as características físicas, químicas e microbiológicas foram analisadas em laboratório. Na segunda instância, trabalhamos com uma amostra populacional, composta por 88 pacientes diabéticos de dois C.A.P.S. da Capital de La Rioja, que realizou uma breve pesquisa online para determinar a disponibilidade, uso e consumo de Aloe Vera e a frequência do consumo de iogurte.

Resultados: De acordo com as análises laboratoriais, o iogurte com adição de aloe barbadensis Miller apresentou, a cada 100gr, 46kcal, 7,3 gr de carboidratos, 3,3 gr de proteína, 0,4 gr de gordura e 0,4 gr de fibra e 144 mg de cálcio (este último calculado pela tabela de composição química) e uma acidez de 0,9gr de ácido láctico. O iogurte com adição de Aloe Saponaria diferiu apenas na proteína com 3,8gr, não continha gordura e acidez de 0,8gr. Em relação à análise microbiológica, não foi encontrada a presença de microrganismos patogênicos.

O inquérito online revelou que 76% têm a planta Aloe, sendo a espécie Saponaria com 78% a mais disponível, 67% já a usaram e apenas 19% já a consumiram. Quanto ao iogurte, 93% gostam e 59% consomem pelo menos uma vez por semana, dos quais 7% o fazem todos os dias.

O custo estimado do produto era de US \$ 17, notavelmente abaixo do valor dos iogurtes mais populares do mercado argentino.

Conclusão: Como conclusão final, foi possível obter iogurtes à base de aloé (Barbadensis Miller e Saponaria), com contribuições nutricionais de macronutrientes adequados de acordo com o código alimentar argentino, e apesar dos valores de fibra serem baixos, foi observado que o aloé contribuiu da mesma forma de forma natural para o produto, por isso sugere-se aumentar a quantidade de gel para aumentar o teor de fibra. Por outro lado, entre os inquiridos, verificou-se um elevado consumo deste laticínio, é um alimento de muito prazer, a elevada disponibilidade da planta Aloe, tudo isto somado ao baixo custo do produto, permitirá a sua futura incorporação na o dia a dia dos pacientes sem inconvenientes. Portanto, o consumo do iogurte desenvolvido implica em uma boa contribuição nutricional para os pacientes em estudo, ressaltando fundamentalmente seu custo econômico.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus Tipo 2, Aloe Vera, Barbadensis Miller, Saponaria, Iogurte.



2 Introducción

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es un conjunto de enfermedades caracterizadas por una concentración elevada de glucosa plasmática secundaria a alteraciones en la secreción de insulina, en la acción de la insulina, o ambas (1). La diabetes tipo 2 es resultado de la capacidad limitada de los tejidos para responder a la insulina. Esta es responsable de la mayor parte de los casos de diabetes, alrededor del 90% al 95%.

La diabetes se ha convertido en una epidemia mundial relacionada con el rápido aumento del sobrepeso, la obesidad y la inactividad física, sumado al crecimiento y envejecimiento de la población a nivel global. A nivel país, la 4° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) mostró una prevalencia de diabetes en la población es de 12,7% y de las personas que no tenían antecedentes de diabetes o no se reconocían diabéticas, un 5% registró glucemia elevada. (2)

El aloe vera, en diversos estudios a resultado efectivo en el manteniendo de la glucemia normal, y no se han informado efectos secundarios del extracto de gel de Aloe vera (3-4) Un estudio realizado en pacientes del Club de Diabéticos del Hospital San Vicente de Paul (Ecuador) determinó que 83% de los pacientes conoce e incluye las plantas medicinales en su tratamiento ya sea por recomendación médica, amigos, conocidos y familiares, y entre ellas la sábila(Aloe vera) es la planta más consumida representando el 40%. (5)

Aunque aún el mecanismo no este esclarecido del todo, el gel obtenido de la porción interior de las hojas, contiene glucomanano, una fibra muy soluble, que posee una excepcional capacidad de captar agua, formando soluciones muy viscosas, lo que le otorga un efecto secuestrante (forma un gel viscoso que retrasa la absorción de lípidos y glúcidos), y voluminizante (aumenta la repleción del estómago y prolonga la sensación de saciedad) lo que puede explicar en parte sus efectos hipoglucémicos. (6)

El Aloe Vera es una planta perenne y xerofítica; la primera por que se desarrolla a largo plazo y la segunda porque se adapta a vivir en áreas de poca disponibilidad de agua y se caracteriza por poseer tejidos para el almacenamiento de agua, por lo tanto, prefiere las condiciones áridas muy secas. (7) Por ello, crece vigorosamente en territorio argentino y no necesita demasiados cuidados, lo cual hace que sea muy frecuente encontrarla en los hogares de país.

Motivado por esto, el presente trabajo de investigación consiste en desarrollar un yogur, conforme las normas impuestas por el Código Alimentario Argentino, empleando como materia prima el Aloe vera, seleccionada teniendo en cuenta la demostrada efectividad en relación al control de la glucemia, la alta disponibilidad de la planta en Argentina, La Rioja especialmente, y el difundido uso de la misma en los hogares.



3 Marco Teórico

MARCO TEÓRICO

3.1 Aloe Vera

3.1.1 Generalidades

El Aloe vera es una planta perenne y xerofítica; la primera por que se desarrolla a largo plazo y la segunda porque se adapta a vivir en áreas de poca disponibilidad de agua y se caracteriza por poseer tejidos para el almacenamiento de agua, por lo tanto, prefiere las condiciones áridas muy secas. (7)

El Aloe vera pertenece al reino Plantae ; división: Magnoliophyta ; clase: Liliopsida ; orden: Liliales ; familia: Liliaceae ; género: Aloe ; especie: Aloe Barbadensis (Miller); nombre común: Aloe vera. Dentro de esta familia también se encuentran el ajo, la cebolla y los espárragos. (8)

Desde hace mucho tiempo el Aloe se ha utilizado de manera empírica como remedio medicinal en diversas enfermedades, lesiones y trastornos. En los últimos años se han realizado avances que han permitido conocer parte del mecanismo de acción del Aloe en la prevención y/o alivio de enfermedades e identificar algunos de los compuestos que muestran efectos sobre la salud.

3.1.2 Descripción botánica

La planta de Aloe se compone de raíz, tallo, hojas y flores en época de floración. Las hojas crecen alrededor del tallo a nivel del suelo en forma de roseta, desde el centro hacia arriba crece el tallo que al florecer forma densos racimos de flores tubulares amarillas o rojas. Las hojas tienen formas lanceoladas y dentadas con pinchos que le sirven de protección a la planta. (9)

La hoja es la parte con más interés farmacéutico, alimentario y cosmético, compuesta por:

- Corteza o exocarpio: representa aproximadamente del 20 al 30% del peso de toda la planta y dicha estructura es de color verde o verde azulado, dependiendo de diversos factores tales como: el lugar, clima o nutrición de la planta.
- Pulpa o gel: es el parénquima, se localiza en la parte central de la hoja y representa del 65 al 80 % del peso total de la planta. Se encuentra encapsulado en una estructura de pared de celulosa y pectina formando el tejido celular del parénquima, conocida como "filete".
- Acíbar o látex: entre la corteza y la pulpa, ocupando toda la superficie interna de la hoja,

se encuentran los conductos de aloína que son una serie de canales longitudinales de pocos milímetros de diámetro por donde circula la savia de la planta, conocida como acíbar (9). Contiene antraquinonas y glucósidos, principalmente aloína, la planta la secreta como defensa para alejar a posibles depredadores por su olor y sabor desagradable pero también le confiere propiedades laxantes al acíbar y se utiliza en preparados farmacéuticos produciendo en ocasiones alergias a personas sensibles. (10)

El género Aloe contiene más de 500 especies de las cuales la mayoría se distribuyen por el sudeste de África, Madagascar, península arábiga y las islas del océano Índico. También se puede encontrar la planta en las islas Canarias, Madeira y Cabo Verde. Una gran parte del género, más del 25%, se encuentra de forma endémica en Madagascar.

(11) La variedad más apta para la mayor parte del suelo argentino es la saponaria, ya que tolera temperaturas de -7°C , puede ser cultivada en suelos arenosos y requiere alto nivel de exposición solar. La única restricción es el exceso de agua. (12)

En nuestro país el uso popular reemplaza otras especies del género Aloe con iguales fines terapéuticos y cosméticos. A partir de esto es imprescindible realizar la diferenciación de las especies en circulación a través del estudio morfoanatómico de cada una de ellas comparativo con A. vera para determinar el status taxonómico de las especies empleadas. (13) (Tabla 1)

Tabla 1. Comparación bótanic de especies A. Barbadensis Miller y A. Saponaria

	ALOE BARBADENSIS MILLER	ALOE SAPONARIA
TALLO	Corto	Corto
HOJAS	Hojas en roseta, extendidas o ascendentes, lanceoladas-atenuadas hacia el ápice, hasta 40 - 50 cm de longitud y de 6- 8 cm de ancho en la base. Verdes	Hojas en roseta, extendidas o ligeramente recurvadas, hasta 35 cm de longitud y de 8 - 12 cm de ancho en la base. La cara superior verde pálido a verde oscuro, con numerosas manchas oblongas claras ordenadas. Cara inferior usualmente más pálida, sin manchas.
DIENTES	de 2 - 3 mm de longitud y 1 - 1,5 cm de distancia.	de 3 - 5 mm de longitud y 8 - 10 mm de distancia.
INFLORESCENCIAS	Racimosa simple o ramificada. Amarilla.	Panículas dicotómicamente ramificada. Anaranjado pálido

Fuente: Adaptado de Caracterización morfoanatómica comparativa entre Aloe vera (L.) Burm. F., Aloe arborescens Mill., Aloe saponaria Haw. y Aloe ciliaris Haw. (Aloeaceae)

3.1.3 Composición química

Los constituyentes potencialmente activos se hallan tanto en la hoja como en la flor. Aunque el contenido de la planta en agua es de aproximadamente el 99%, las diferentes partes de la hoja son ricas en flavonoides, taninos, antraquinonas, alcaloides, polisacáridos, cromonas, enzimas, proteínas, vitaminas, compuestos inorgánicos y otros compuestos de interés farmacéutico y cosmético (Tabla 2). La flor es rica en ácidos fenólicos y flavonoides de tipo apigenina y luteolina.

El Aloe vera contiene algunas vitaminas hidrosolubles como: tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina (B3), ácido fólico y ácido ascórbico (C); y entre las liposolubles las vitaminas A y E., también presenta trazas de vitamina B12 (la cual es normalmente extraída de fuente animal), minerales como: potasio, calcio y magnesio, fósforo, hierro, sodio, manganeso, cobre y alrededor de 17 aminoácidos y enzimas como la oxidasa, catalasa y amilasa. (11)

Tabla 2. Componentes químicos de la planta de Aloe vera (Barbadensis Miller)

Antraquinonas	Elementos	Enzimas
Ácido aloético	Aluminio	Amilasa
Ácido crisofánico	Bario	Carboxipeptidasa
Aloe-emodina	Boro	Catalasa
Aloina	Calcio	Ciclooxigenasa
Antranol	Cloro	Fosfatasa alcalina
Barbaloina	Cobre	Lipasa
Emodina	Cromo	Oxidasa
Éster de ácido cinámico	Estroncio	
Isobarbaloina	Fósforo	Compuestos misceláneos
Resistanol	Hierro	2(3H)-benzotiazolona
	Magnesio	Ácido araquidónico
Vitaminas	Manganeso	Ácido deshidroabiético
B ₁ (Tiamina)	Sodio	Ácido esteárico
B ₂ (Riboflavina)	Sorbato de potasio	Ácido láurico
B ₆ (Piridoxina)	Zinc	Ácido linoleico
B ₇ (Colina)		Ácido margárico
B ₉ (Ácido fólico)	Aminoácidos esenciales	Ácido metilhexadecanóico
C (Ácido ascórbico)	Fenilalanina	Ácido mirístico
E (alfatocoferol)	Isoleucina	Ácido octadecanóico
Betacaroteno	Leucina	Ácido palmítico
	Lisina	Ácido palmitoléico
Monosacáridos	Metionina	Ácido pentadecanóico
Aldopentosa	Treonina	Ácido salicílico
Arabinosa	Valina	Ácido úrico
Celulosa		Betasitosterol
Fucosa	Aminoácidos no esenciales	Colesterol
Galactosa	Ácido aspártico	Dioctil ftalato
Glucosa	Ácido glutámico	Esteroides
Manosa (más común)	Alanina	Giberelinas
Ramnosa	Arginina	Lectinas
Xilosa	Glicina	Ligninas
	Histidina	Monooctil ftalato
	Hydroxiprolina	Triglicéridos
	Prolina	
	Tirosina	

Fuente: Buiza J, Narbona W. Atributos Biológicos y Terapéuticos de la sábila (aloe vera). Saber (Cumana) [Internet]. 2017; 29: 267-281

3.1.4 Gel de aloe vera y sus mucilagos

El gel de Aloe es una masa gelatinosa e incolora formada por células parenquimáticas, estructuradas en colénquima y células pétreas delgadas. También conocido como filete. Está constituido principalmente de agua, mucilagos y otros carbohidratos, ácidos y sales orgánicas, enzima esteroides, triacilgliceridos, aminoácidos, ARN, trazas de alcaloides, vitaminas y diversos minerales. (15)

Hay evidencia que sugiere que el gel de sábila contiene diversas sustancias que aisladas o en conjunto presentan efectos terapéuticos por lo que una mejor comprensión de estos componentes y de sus efectos es esencial para desarrollar productos a partir de gel de Aloe Vera con fines terapéuticos. (Tabla 3)

Los mucilagos son los principios activos responsables de la actividad biológica del gel; su estructura química general corresponde a polisacáridos heterogéneos con un alto contenido en galactosa, manosa, glucosa y derivados de osas (principalmente ácidos urónicos). Su capacidad de hincharse con el agua y formar soluciones viscosas y geles, es a la que deben la mayoría de sus aplicaciones en farmacia y medicina.

Tabla 3. Utilidad del gel de Aloe vera o de sus extractos derivados.

Uso	Autor
Actividad antitóxica	Anshoo <i>et al.</i> (2005)
Actividad bacteriagénica y mejor producción de ácidos grasos de cadena corta por la flora intestinal	Prato <i>et al.</i> (2008)
Analgesico sistémico y tópico	Furones <i>et al.</i> (1996)
Antibacterial (<i>Shigella</i> , <i>Streptococcus</i>)	Ferro <i>et al.</i> (2003)
Anticancer o paliativo de enfermedades cancerígenas	Kim <i>et al.</i> (1999), Wasserman <i>et al.</i> (2002), Schmidt y Ernst (2004), Wang <i>et al.</i> (2004)
Antiinflamatorio, cicatrizante, tratamiento de hemorroides y fisuras anales	León <i>et al.</i> (1999), Beyra <i>et al.</i> (2004)
Antiparasitario, antiasmático, contra hepatitis, inflamación pélvica, artritis, candida, desordenes digestivos, fatiga, acné, psoriasis, herpes genitales, hipertensión,	Vogler y Ernst (1999), Castellanos <i>et al.</i> (2001), Beyra <i>et al.</i> (2004), Morais <i>et al.</i> (2005)
Antitumoral, estimulación de la proliferación de células T y B	Leung <i>et al.</i> (2004)
Antitusígeno, expectorante	Bennett y Prance (2000)
Antiviral e inmunostimulante	Djeraba y Quere (2000), Pugh <i>et al.</i> (2001)
Cicatrizante óseo	González <i>et al.</i> (2002)
Disminución de los niveles de glucosa en sangre y control de la glicemia para el tratamiento de la Diabetes	Buckle (2001), Yeh y Eisenberg (2003), Shane (2004), Miyuki <i>et al.</i> (2006), Noor <i>et al.</i> (2008)
Estimulación del sistema hematopoyético	Naranjo <i>et al.</i> (2005)
Gastroprotector y el tratamiento de úlceras gastroduodenales	Álvarez <i>et al.</i> (1996), Beyra <i>et al.</i> (2004)
Materia prima para alimentos	Vega <i>et al.</i> (2005)
Mejora de la viscosidad y conductividad del apósito de gasa sobre heridas y quemaduras	Uslum <i>et al.</i> (2010)
Protección de la piel contra quemaduras e infecciones	Esteban <i>et al.</i> (2000), Beyra <i>et al.</i> (2004), Richardson <i>et al.</i> (2005)

Fuente: Buiza J, Narbona W. Atributos Biológicos y Terapéuticos de la sábila (aloe vera). Saber (Cumana) [Internet]. 2017; 29: 267-281

3.1.5 Aloe en el mercado

El uso comercial original de la planta de Aloe estaba en la producción de una sustancia celuloide llamada Aloína, una savia amarilla usada durante muchos años como laxante. Según García 1992, este producto se convirtió en un sinónimo del nombre aloe y se registró en el campo comercial, técnico y gubernamental a principios del siglo XX. Esta terminología creó mucha confusión cuando el otro ingrediente principal del aloe, el gel semisólido transparente, fue estabilizado y puesto a la venta. A comienzos de los años 50, este gel de Aloe había ganado importancia en la producción de bebidas nutritivas, crema hidratante, agente curativo en los cosméticos y los medicamentos.

La industria del Aloe vera en la actualidad cuenta con mucha más fuerza; existen industrias dedicadas a la elaboración de todo tipo de productos para diferentes áreas: alimenticia, farmacológica, cosmética, entre otras. Hoy por hoy se comercializan infinidad

de productos a base de Aloe; concentrados para bebidas, acondicionadores y champú, cremas para manos y cuerpo, jugos, cosméticos, gel liofilizado, entre otros. (16)

En la industria alimentaria, el Aloe se utiliza mayoritariamente en forma de jugo (de hoja entera o de gel), concentrado o polvo. El jugo se emplea en la producción de zumos, refrescos, bebidas para deportistas, bebidas dietéticas, bebidas laxantes, yogures y suplementos alimentarios. El concentrado se emplea en la producción de mermeladas y gelatinas, o como aditivo en infusiones, zumos y aguas embotelladas. El polvo se usa en la preparación de yogures, helados y cuajadas (11)

El comercio mundial de materias primas de aloe está estimado en unos 180 millones de dólares. Los números son imprecisos todavía, dado que el aloe no posee una clasificación arancelaria propia y se encuentra comprendido junto a otros saborizantes y extractos de plantas varias, no pudiéndose determinar en forma fehaciente su valor de transacción. (7)

Los suplementos dietarios, alimentos y bebidas que contengan en su formulación Aloe vera, deben

cuantificar la aloína y cumplir con las especificaciones dictadas por la entidad competente.

El Código Alimentario Argentino en el Capítulo XVIII, Aditivos Alimentarios, restringe la concentración máxima permitida de aloína a los siguientes parámetros:

- Aloína en alimentos: 0,1 mg/Kg
- Aloína en bebidas: 0,1 mg/Kg
- Excepción y/o restricciones especiales: 50 mg/Kg en bebidas alcohólicas

Productos identificados como "Libre de Aloína" pueden ser empleados en embarazadas y

niños y permiten ser administrados sin restricciones para toda la población. (17)

3.2 Diabetes mellitus tipo 2

3.2.1 Definición

La diabetes mellitus es un conjunto de enfermedades caracterizadas por una concentración elevada de glucosa plasmática secundaria a alteraciones en la secreción de insulina, en la acción de la insulina, o ambas. (1)

La diabetes tipo 2 es responsable de la mayor parte de los casos de diabetes, alrededor del 90% al 95%. Esta es resultado de la capacidad limitada de los tejidos para responder a la insulina (resistencia a la insulina), que se acompaña de una falta relativa de insulina o de anomalías para la liberación de la hormona en relación con las concentraciones de glucosa en la sangre (disfunción de las células B) Las anomalías metabólicas que conducen a la diabetes tipo 2 incluyen: resistencia a la insulina, anomalías de la secreción de insulina a partir de las células B del páncreas y aumento de la síntesis de glucosa en el hígado. (18)

3.2.2 Grupos de Riesgo

Los que tienen familiares de primer grado con DBT, edad avanzada, sobrepeso u obesidad, en particular intraabdominal, mujeres que han dado luz a un bebé de más de 4kg de peso o que han recibido el diagnóstico de DBTG, Inactividad física, hipertensión, dislipemia, prediabetes, raza o etnia. (1)

3.2.3 Manifestaciones clínicas y complicaciones

La DMT2 es una entidad asintomática en las primeras etapas de la enfermedad, un elevado porcentaje de quienes la padecen, desconocen su condición, sumado a las dificultades en el acceso a los sistemas de atención, así como la escasa información sobre la enfermedad pueden llevar a un diagnóstico tardío ante la aparición de alguna de sus complicaciones.

Los signos y síntomas de la diabetes más frecuentes, se conocen como “las 3 P”, estos son poliuria (micción excesiva), polidipsia (sed excesiva) y polifagia (hambre excesiva), aunque este último no suele existir en individuos con DM tipo 2.

Los pacientes con DMT2 presentan una morbilidad aumentada a causa del desarrollo de complicaciones microvasculares (nefropatía, neuropatía, retinopatía) y macrovasculares (enfermedad coronaria, ACV, arteriopatía periférica) (18)

3.2.4 Criterios Diagnóstico y tratamiento

Según la Asociación Americana de Diabetes hay varias maneras de diagnosticar la diabetes,

por lo general es necesario repetir el método una segunda vez para diagnosticarla. Se confirma el diagnóstico cuando se presenta una HbA1c > 6.5 %, o una glucosa en ayunas > 126mg/dl y por último una prueba de tolerancia a la glucosa oral, con una glucosa en sangre a las 2 horas >200 mg/dl. (19)

El tratamiento incluye plan alimentario, actividad física, medicamentos, monitorización e instrucción en autocontrol. El objetivo del tratamiento es darle al paciente las herramientas necesarias para conseguir el mejor control posible de la glucemia, además del control de lipidemia y presión arterial, para prevenir las complicaciones cardiovasculares y al mismo tiempo minimizar la hipoglucemia y el aumento de peso.

3.2.5. Dietoterapia

Las intervenciones deben ser individualizadas para cada paciente, teniendo en cuenta el estado nutricional o valoración de cada uno. Es fundamental mantener un peso saludable a través de una actividad física regular y moderada, además de reducir el consumo de alcohol y sal. (1)

Hidratos de carbono: La digestión y absorción de los hidratos determina la concentración plasmática de glucosa, a mayor cantidad consumida mayor efecto sobre el aumento de la glucemia. No se aconseja planes con poca cantidad de hidratos, se debe manejar un rango apropiado entre el 50 – 55% del valor calórico total y que provengan en su mayoría de cereales integrales, legumbres, vegetales, frutas y lácteos descremados. El nutricionista debe educar al paciente con diabetes en el manejo de los carbohidratos, ya sea a través del conteo, el control de porciones, plan de comidas o lista de alimentos con opciones, así sean complejos o simples. (1)

- **Fibra:** Numerosas evidencias de los últimos tiempos sugieren que una dieta alta en fibra, especialmente en fibra soluble, mejora el metabolismo de los hidratos de carbono, disminuye el colesterol total y el de las lipoproteínas de baja densidad, además otros efectos beneficiosos. Se recomienda que la dieta tenga unos 40gr de fibra por día o 25gr/1000kcal. (20)
- **Proteínas:** La recomendación de proteínas para personas con diabetes y sin ningún problema en la función renal son iguales a las de las personas sanas, 0,8 a 1,0 gr de proteínas/kg/día o de un 10 - 20% del valor calórico total. (21)
- **Grasas:** es aconsejable no obtener de las grasas más del 30% de la energía. Se recomienda que el 10% de las mismas sean provistas por grasas saturadas, el 10% por

grasas monoinsaturadas y el resto por grasas poliinsaturadas. Asimismo se recomienda que el colesterol total diario no supere los 300mg. Estas cifras inducen al consumo de lácteos parcial o totalmente descremados, a limitar el consumo de carnes, a seleccionar los tipos y a consumir aceites puros.

- Los valores vitamínicos y minerales son normales. La Asociación Americana de Diabetes recomienda 1000mg de sodio cada 1000 kcal. (20)

3.3 Diabetes mellitus tipo 2 y aloe vera.

Aloe (Aloe vera L., familia Liliaceae) desde hace mucho tiempo utilizado en las medicinas tradicionales de varias culturas para tratar numerosas enfermedades como diabetes mellitus. El gel de aloe, obtenido de la porción interior de las hojas, contiene glucomanano, una fibra hidrosoluble que puede explicar en parte sus efectos hipoglucémicos. (22) Vuksan y col. informó que los pacientes diabéticos que consumen glucomanano mejoraron su control glucémico y periférico sensibilidad a la insulina en la glucemia / insulinemia T2DM estado. (23)

El mucilago está compuesto de diferentes polisacáridos neutros, ácidos y acetilados (mánanos, glucomananos, galactomananos) responsables de la gran capacidad que tiene la planta para retener agua y poder sobrevivir en condiciones de sequía. Los glucomananos son polímeros de cadenas lineales que consiste en glucosa (G) y manosa (M) en una proporción 5:8 con enlaces 1β -4. (24) La unidad polimérica tiene el patrón molecular GGMMGMMMMMGGM, grupos de acetato en el carbono 6 se encuentran en cada 9 a 19 unidades de la cadena principal. La hidrólisis de los grupos acetatos favorece la formación de enlaces de hidrógeno intermoleculares que son responsables por la acción gelificantes. (7) (ver imagen 1)

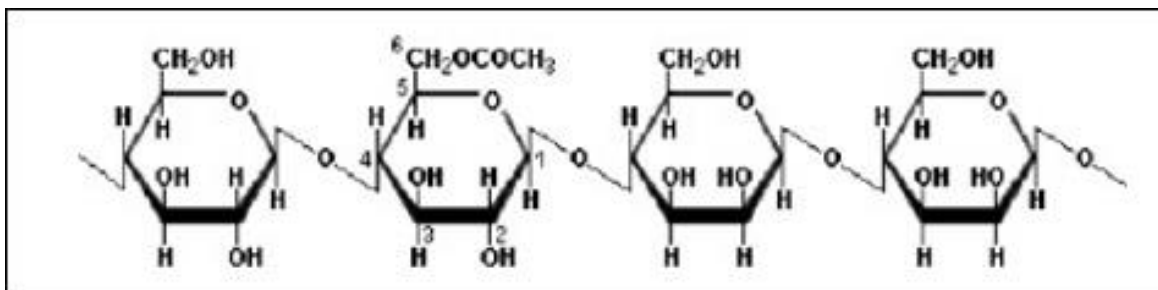


Imagen n°1. Estructura del glucomanano. Fuente Fuente: Agudelo C, Cardona Lancheros C. Desarrollo de una bebida completamente natural y nutritiva utilizando como materia prima aloe vera variedad Barbadosensis Miller cultivada bajo los principios de producción limpia en el municipio de Santa Rosa de Cabal en Risaralda Colombia. Colombia; universidad Tecnológica de Pereira; 2016.

El glucomanano es una fibra muy soluble, que posee una excepcional capacidad de captar agua, formando soluciones muy viscosas. Tiene la propiedad de absorber más de 100 veces su peso en agua formando un gel denso en el estómago, lo que inhibe el apetito. Reduce también la cantidad de grasa y azúcares absorbidos en el intestino. Tiene un efecto secuestrante (forma un gel viscoso que retrasa la absorción de lípidos y glúcidos), y voluminizante (aumenta la repleción del estómago y prolonga la sensación de saciedad). (24) Un gramo de este polisacárido soluble puede absorber hasta 200 ml de agua, por esto el glucomanano también se usa para artículos absorbentes como pañales. (11)

3.3.1 Antecedentes

Diversas investigaciones científicas realizadas tanto en modelos animales como en humanos, han concluido en que es efectiva en el manteniendo de la glucemia normal, tal es el caso de un estudio realizado en Tirupati, Andhra Pradesh, India y publicado en 2016, donde los niveles elevados de glucosa en sangre en ratas diabéticas se redujeron con el tratamiento con extracto de hoja de A. vera a dosis de 200 mg/kg y 400 mg/kg, que fue comparable a 50 mg / kg de metformina sin diferencia estadísticamente significativa. (25) También, en 2009 investigadores utilizaron ratones con 4 semanas de edad que fueron alimentados con una dieta alta en grasas y baja en carbohidratos y se les administro el gel de sábila durante 8 semanas. La administración del gel de Aloe disminuyó los niveles de glucosa en sangre de los ratones y disminuyo el tamaño de los adipocitos. Con este estudio se demostró que la administración oral del gel de Aloe vera a un modelo in vivo puede ser usado en el tratamiento de diabetes Mellitus tipo II. (9)

En cuanto a estudios realizados en humanos, en 2012, investigadores concluyeron que el gel de hoja de aloe puede mejorar de forma segura el control glucémico en pacientes con DM2 avanzada que necesitan insulina. En este ensayo el gel de hoja de aloe redujo significativamente los niveles sanguíneos de glucosa en ayunas y hemoglobina, comparación con placebo en el punto final. No se informaron efectos adversos en el mismo (4).

En otro estudio con 72 mujeres diabéticas a quienes se les proporcionó una dosis de una cucharada de gel de Aloe vera y al grupo control un placebo durante 42 días. Los resultados obtenidos revelaron que los niveles de glucosa en la sangre se redujeron de 250 mg a 141 mg en el porcentaje de grupo experimental, mientras que los controles no mostraron importantes cambios. Además, el colesterol, los triglicéridos séricos, el peso y el apetito también fueron monitoreados. Con la excepción de los niveles de triglicéridos que se redujeron

significativamente en el grupo del tratamiento activo, ningún cambio se detectó en el grupo control y las otras variables se mantuvieron inalteradas en ambos grupos. (9)

Otra investigación con pacientes diabéticos que consumieron Aloe vera (100 g de gel de Aloe vera) dos veces al día durante 5 años se observó que dicho tratamiento disminuyó los niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos en sangre. (26)

Finalmente, un reciente metaanálisis valoró la eficacia de la administración oral del gel de aloe en 9 estudios clínicos controlados, con doble ciego y aleatorizados en los que se evaluó la glucemia basal y la HbA1c en pacientes diabéticos. Los resultados fueron concluyentes, se confirmó su eficacia tras observar un descenso medio de la glucemia de 46,6 mg/dL y de la HbA1c del 1,05%, teniendo en cuenta que uno de los estudios demostró una reducción de la glucemia de 200 a 109,9 mg/dL (27).

Respecto al glucomanano, hace ya más de dos décadas, investigadores. señalaron que la adición del mismo a la dieta reduce la glucemia y la insulinemia posprandiales en individuos sanos y en pacientes diabéticos, hecho que se ha demostrado en numerosos estudios realizados con posterioridad, tanto en el hombre como en los animales. Así, la ingestión de 4,8 gramos diarios de glucomanano disminuía la glucemia posprandial entre un 13% y un 16% en 24 individuos sanos. Por otro lado, también se comprobó que había un descenso significativo en las concentraciones de glucosa posprandial (6,5%) cuando se administraron desayunos test, ricos en hidratos de carbono, junto con 1,7 gramos de glucomanano a 24 diabéticos tipo 2. (28)

3.4 Yogurt

3.4.1 Código Alimentario Argentino

En su Capítulo VIII, Artículo 576 el CAA establece:

Se entiende por Yogur o Yoghurt o Iogurte, en adelante Yogur, el producto incluido en la definición 1) cuya fermentación se realiza con cultivos protosimbióticos de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus* a los que en forma complementaria pueden acompañar otras bacterias acidolácticas que, por su actividad, contribuyen a la determinación de las características del producto terminado. (29)

De acuerdo con el contenido de materia grasa, las leches fermentadas se clasificarán en con Crema, Enteras o Integrales, Parcialmente descremadas y Descremadas; Cuando en su elaboración se han adicionado ingredientes opcionales no lácteos, antes, durante o después de la fermentación, hasta un máximo de 30% m/m, se clasifican como leches fermentadas con agregados.

Las leches fermentadas deberán responder a los siguientes requisitos:

- Características sensoriales

Aspecto: Consistencia firme, pastosa o semisólida, líquida.

Color: Blanco o de acuerdo con la o las sustancias alimenticias y/o colorantes(s) adicionadas.

Sabor y olor: Característico o de acuerdo con la o las sustancias alimenticias y/o aromatizantes/saborizantes adicionadas.

- Requisitos físico-químicos

Tabla 4. Requisitos físico- químicos

PRODUCTO	Acidez g de ác. Láctico/100g Norma FIL 150:1991	Etanol (%V/m)	Recuento de bacterias lácticas totales (UFC/g) Norma FIL 117 A:1988	Recuento de levaduras específicas (UFC/g) Norma FIL 94B:1990
YOGUR	0,6 a 1,5		Mín. 107 (*)	

(*) En el caso que se mencione el uso de bifidobacterias el recuento será de un mínimo de 106 UFC de bifidobacterias/g.

Fuente: Código Alimentario Argentino. Capítulo VIII. Alimentos lácteos.

- Criterios microbiológicos:

Tabla 5. Criterios microbiológicos

MICROORGANISMOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	CATEGORÍA ICMSF	MÉTODOS DE ENSAYO
Coliformes/ g (30°C)	n = 5 c = 2 m =10 M = 100	4	FIL 73A : 1985
Coliformes/ g (45°C)	n = 5 c = 2 m <3 M = 10	4	APHA 1992, Cap. 24 (1)
Hongos y Levaduras / g	n = 5 c = 2 m = 50 M = 200	2	FIL 94B : 1990

n: número de unidades de muestra analizada; c: número máximo de unidades de muestra cuyos resultados pueden estar comprendidos entre m (calidad aceptable) y M (calidad aceptable provisionalmente); m: nivel máximo del microorganismo en el alimento, para una calidad aceptable; M: nivel máximo del microorganismo en el alimento, para una calidad aceptable provisionalmente.

Fuente: Código Alimentario Argentino. Capítulo VIII. Alimentos lácteos.

- **Criterios macroscópicos y microscópicos:** El producto no deberá contener sustancias extrañas de cualquier naturaleza.
- **Contaminantes:** Los contaminantes orgánicos e inorgánicos no deben estar presentes en cantidades superiores a los límites establecidos en el presente Código.
- **Tratamiento térmico:** Las leches fermentadas no deberán ser sometidas a ningún tratamiento térmico luego de la fermentación.

3.4.2 Elaboración de yogurt tradicional

La leche cultivada o el yogurt se elabora con leche pasteurizada, aplicándosele un tratamiento de 80°C a 85°C durante 30 minutos. El proceso es más exigente que una pasteurización normal para asegurar la muerte de la flora que puede competir con las ácido bacterias.

Al finalizar el tratamiento térmico, se homogeniza y se enfría hasta 45°C. Se fermenta con el agregado de microorganismos específicos, en la mayoría en los casos se utilizan Lactobacilo búlgaro y estreptococo termófilo que transforman la lactosa en ácido láctico (trabajan de 42° a 43° C). Se inocula, generalmente, un 2% en volumen (106/107 ufc/ ml) y en una relación 1 a 1 por cada tipo de bacteria. El proceso fermentativo dura aproximadamente 4 horas.

En la primera etapa de este procedimiento se desarrollan rápidamente los estreptococos hasta que el pH desciende a 5,5. Allí es donde comienzan a desarrollarse los lactobacilus para finalizar nuevamente en una relación 1 a 1 y con una carga final de 108 ufc/ml. Los dos microorganismos desarrollan en forma simbólica el lactobacilo, que es preteolítico, quedando libres aminoácidos – especialmente valina- y que estimulan el desarrollo del esteptococo. A su vez, este última produce formiato, piruvato y dióxido de carbono que estimula al lactobacilo.

Es así que la fermentación disminuye el pH de 4,2 - 4,6 produciendo la coagulación de la caseína, el calcio se solubiliza, se desestabiliza la caseína y a partir de la glucosa de la lactosa se obtiene el acetaldehído, el diacético y el ácido acético que lo otorgan las características organolépticas (tabla 6) (30). Este nivel de pH se conoce como punto isoeléctrico de la caseína. Su efecto en el yogur es que una vez ocurrida le confiere su consistencia semisólida. (31) También se favorecería el aprovechamiento de Ca, P y Mg, preexistentes en la leche al producirse su ionificación (32)

Tabla 6: Principales características de la fermentación

Agentes de la fermentación	<i>streptococcus thermophilus</i> y <i>lactobacillus bulgaricus</i>
Productos de la fermentación	ácido láctico, acetaldehído, diacetilo y acetoina
Objetivos de la fermentación	Formación del gel por aumento de acidez y descenso de pH. Sabor ácido, consistencia y formación de componentes del aroma.

Fuente: Trejo G. Elaboración de yogurt batido adicionando cuatro concentraciones de gel de sábila (*Aloe Barbadensis* Miller) y su influencia en el crecimiento de la población microbiana [Tesis de grado en Ingeniera Agroindustrial]. Ibarra, Ecuador. Universidad Técnica del Norte; 2014.

Según el porcentaje de grasa- que depende de la leche con que se parte- los yogures pueden ser enteros, semidescremados y descremados. Se adiciona leche en polvo para aumentar el extracto seco no graso, en una proporción que llega hasta un 14% aproximadamente y que mejora la consistencia. También se pueden agregar gelatina o gomas como estabilizantes. Según el método de elaboración utilizado luego de la formación del gel por acidificación (coagulación) se pueden lograr productos de coagulo entero – si se encuba en el envase-, batido o líquido. Se permiten adicionar aromas y/o sabores, edulcorantes naturales o artificiales, colorantes y frutas. Los yogures deben almacenarse refrigerados para controlar el desarrollo de la flora normal. (30)

Tabla 7. Vida útil del yogurt

Vida útil y condiciones de almacenamiento de yogurt
11 días a temperatura de 4 °C a 7 °C.
No romper la cadena de frío
No exponer a temperatura ambiente el producto
Mantener el envase cerrado
Después de abierto el producto consumase en el menor tiempo posible

Fuente: Mendoza A. Influencia de la acidez del yogurt y la temperatura de almacenamiento en la viscosidad del yogurt batido [Tesis pregrado]. Perú; Universidad Nacional José María Arguedas; 2015

3.4.3 Efectos del aloe vera en el yogurt

Los componentes presentes en la sábila, como los acemananos y glucomananos conforman un medio rico en carbono, energía y nitrógeno para el crecimiento de *Lactobacillus*, incrementándose así el crecimiento de las especies lácticas.

Las bacterias ácido lácticas son incapaces de sintetizar ciertos aminoácidos y vitaminas esenciales para su crecimiento, lo cual condiciona la necesidad de añadir a los medios de cultivos hidrolizados de proteínas y péptidos como fuente de estos elementos.

Investigadores sobre este aspecto concluyen: La caracterización físico-química de la sábila como sustrato en base a las características xerofíticas de la planta y estudios bromatológicos de la pulpa, son sublimes por su grado de humedad y cantidad de componentes presentes en ella, como 17 aminoácidos comunes, del contenido proteico total el 20% corresponde a arginina. Debido a su composición nutricional la pulpa de Aloe vera es un alimento vegetal factible de promover el crecimiento de los agentes probióticos. (31)

Debido a sus propiedades nutricionales y composición química el Aloe vera tiene un alto potencial para promover del desarrollo de bacterias probióticas. Se ha comprobado que tanto el jugo como la pulpa de Aloe vera son buenos sustratos que permite el crecimiento de bacterias lácticas y la consecuente producción de ácido láctico. (33)



4 Planteamiento del problema

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diabetes mellitus se ha convertido en una epidemia mundial relacionada con el rápido aumento del sobrepeso, la obesidad y la inactividad física, sumado al crecimiento y envejecimiento de la población a nivel global. (2). Hace una década, en 2010, la proyección mundial de casos de diabetes para 2025 era de 438 millones. Cinco años antes de esa fecha, esa predicción ya ha sido superada en 25 millones. (34)

La diabetes es una de las mayores emergencias sanitarias mundiales del siglo XXI. Están entre las 10 principales causas de muerte a nivel mundial junto con otras enfermedades no transmisibles (ENT). Uno de los principales problemas de la diabetes es que entre el 30 y el 80 % no se encuentra diagnosticado.

En nuestro país, la 4° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) mostró una prevalencia de diabetes en la población es de 12,7% y de las personas que no tenían antecedentes de diabetes o no se reconocían diabéticas, un 5% registró glucemia elevada. En el año 2017, la DM fue responsable de 8.893 muertes (0,20 defunciones cada 1.000 habitantes), el 72,4% de las muertes se produjo entre los 55 y 84 años (2)

Evidencias tanto de uso tradicional como científicas avalan el uso de plantas medicinales como alternativa eficaz y segura para el tratamiento de la diabetes mellitus tipo II o como coadyuvante mejorando los síntomas producidos. Durante las últimas décadas, la OMS ha estado apoyando el programa de medicina tradicional al darse cuenta del hecho que las plantas medicinales son de gran importancia para la salud de individuos y comunidades. (25)

Más de dos tercios de la población mundial utiliza plantas medicinales para atender sus dolencias psicofísicas. En la Argentina el uso de plantas medicinales es elevado, se estima que el 90% de la población utiliza al menos alguna planta medicinal y que un millar de especies medicinales son utilizadas en todo el país. (35)

El aloe vera, en diversos estudios a resultado efectivo en el manteniendo de la glucemia normal, y no se han informado efectos secundarios del extracto de gel de Aloe vera (5-6) Un estudio realizado en pacientes del Club de Diabéticos del Hospital San Vicente de Paul (Ecuador) determinó que 83% de los pacientes conoce e incluye las plantas medicinales en su tratamiento ya sea por recomendación médica, amigos, conocidos y familiares, y entre ellas la

sábila es la planta más consumida representando el 40%. (5)

La especie más estudiada es Aloe Barbadensis Miller, sin embargo, la variedad más apta para la mayor parte del suelo argentino es la A. Saponaria, ya que tolera temperaturas de -7°C , puede ser cultivada en suelos arenosos y requiere alto nivel de exposición solar, y la cual es utilizada popularmente con iguales fines terapéuticos.

Entonces, por un lado, la diabetes es una enfermedad cuyo número de casos han incrementado en forma radical durante el último siglo, y la Argentina no escapa a este aumento mundial, lo que conlleva a representar un problema sanitario y socioeconómico de gran magnitud, ya que a corto o largo plazo puede producir distintas complicaciones que van desde las urgencias médicas agudas hasta la discapacidad y muerte. Por otro lado, se observa un importante uso de plantas medicinales que se obtienen mediante la recolección de variedades silvestres o el cultivo de variedades domesticadas, como es el caso del Aloe, la cual ha demostrado en diversos estudios ser efectiva en la disminución de los niveles de glucemia.

Por estos motivos se elige el Aloe Vera para la elaboración de un producto alimenticio que pueda ser útil en la alimentación de las personas que padecen diabetes mellitus tipo 2 y se plantea las siguientes preguntas de investigación.

¿Se puede obtener un yogurt tipo casero con buenas cualidades nutricionales para individuos diabéticos utilizando esta popular planta medicinal?

¿Se podrán observar diferencias entre los yogures elaborados con el Aloe BM y Aloe S?



5 Justificación

JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se enfoca en desarrollar un producto alimenticio (yogurt) que permita optimizar el control de la glucemia en individuos con diabetes mellitus tipo 2 y evaluar el efecto de dos variedades de aloe vera en la composición fisicoquímica de un yogurt.

La preferencia para elegir la DMT2 para elaborar este proyecto, acontece por su elevada prevalencia y su tendencia creciente, y que a corto o largo plazo conlleva a complicaciones graves, discapacidad y/o muerte.

Se propone como materia prima el Aloe vera teniendo en cuenta la efectividad que ha demostrado, en diversos estudios científicos, en lo que respecta al control de la glucemia, la alta disponibilidad de la planta en territorio argentino y el difundido uso doméstico de la misma.

La importancia de esta investigación radica en demostrar si es posible obtener un producto final con buenas cualidades nutricionales para individuos con DM 2 a partir de la reconocida Aloe Vera, la cual crece vigorosamente en territorio argentino, especialmente en La Rioja. Esto permitirá una alta disponibilidad y fácil acceso al producto, minimizando el costo del mismo.



6 Objetivos

OBJETIVOS

Objetivo General

- Desarrollar un producto alimentario a base de Aloe para pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Objetivos Específicos

- Elaborar un yogurt con agregado de Aloe Barbadensis Miller y otro con Aloe Saponaria.
- Determinar la composición físico-química y microbiológica de los productos elaborados
- Determinar la disponibilidad, uso y consumo de la planta de Aloe de los pacientes con diabetes tipo 2 que asisten a los CAPS “La Cañada” e “Islas Malvinas” de la ciudad Capital de La Rioja.
- Analizar el consumo de yogurt en pacientes con diabetes tipo 2 que asisten a los CAPS “La Cañada” e “Islas Malvinas” de la ciudad Capital de La Rioja.
- Determinar el costo del producto elaborado.



7 **Diseño Metodológico**

DISEÑO METODOLÓGICO

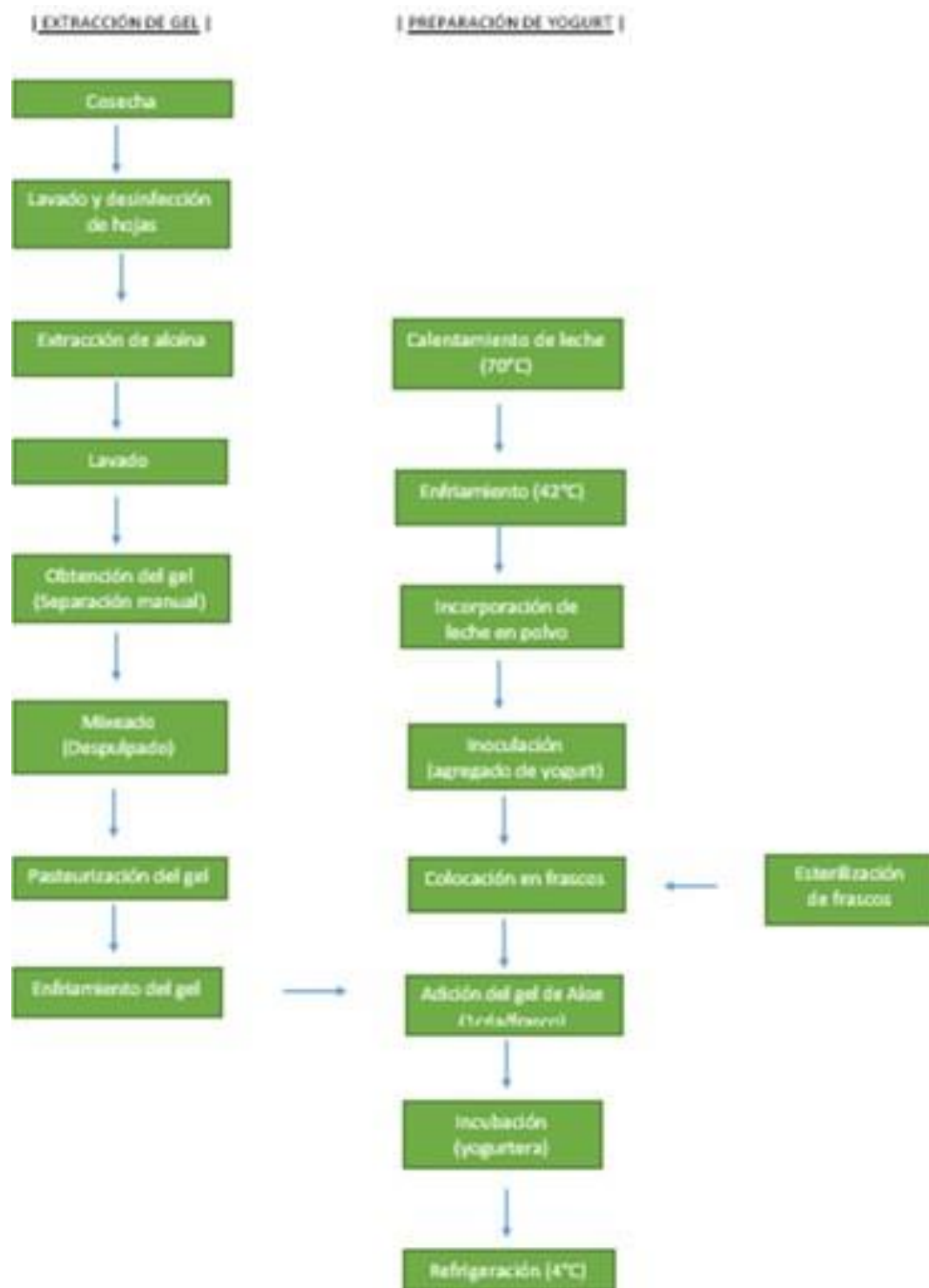
Se implementó un estudio de tipo observacional, descriptivo-transversal, porque analiza datos de las variables recopiladas en un periodo de tiempo determinado sobre una población predefinida y describe los resultados obtenidos.

En una primera instancia se procedió a elaborar dos muestras de yogurt, una con aloe barbadensis Miller y otra con Aloe Saponaria (ver imagen 2), ambas sin azúcares agregados. Una vez logrado los productos conforme las exigencias de las investigadoras, se enviaron las muestras de ambos para ser analizadas por un laboratorio según protocolo. El pedido de análisis consistió en valor calórico, cantidad de macronutrientes, fibra, acidez, recuento de bacterias lácticas por cada 100gr de producto y, además análisis microbiológicos para asegurar la inocuidad del mismo. El valor de calcio fue calculado por tabla de composición química.

En segunda instancia, se trabajó con pacientes diabéticos de dos Centros de Atención Primaria de Salud de la Capital de La Rioja, a quienes, luego de firmar un consentimiento informado, se les realizó una breve encuesta online para determinar la posesión de Aloe Vera en los hogares de los pacientes y/o la posibilidad de acceder a la misma, su uso, consumo y el grado de conocimiento sobre sus propiedades nutricionales y/o medicinales. Además, en la misma encuesta se preguntó sobre la frecuencia de consumo de yogurt.

La muestra se tomó de manera probabilista.

Imagen 2: Diagrama de flujo de yogurt con agregado de aloe vera



Fuente: De elaboración propia

Población y muestra

- Unidad de análisis: el presente trabajo se realizó con tres unidades de análisis
 - Pacientes con diabetes mellitus tipo 2
 - Yogurt con agregado de aloe Barbadensis Miller (Aloe vera)
 - Yogurt con agregado de Aloe Saponaria.
- Universo poblacional: El Universo está conformado por 115 pacientes con diabetes tipo 2 que asisten a los Centros de Atención Primaria de la Salud La Cañada e Islas Malvinas de la Capital de La Rioja entre los años 2018-2020.
- Muestra poblacional: La muestra está constituida por 88 individuos con diabetes mellitus tipo 2 de ambos sexos, mayores de 18 años, que asisten a los centros de salud mencionados y dispuestos a participar de la encuesta a través de la firma del consentimiento. El sistema de muestreo fue probabilístico, porque se conocía la probabilidad que tiene cada unidad que integra la población de ser escogida, con cantidad de participantes de cada CAPS proporcional a la cantidad de pacientes DM2 de cada una de ellas.
 - Pacientes con DM 2 del CAPS La Cañada: 62
 - Pacientes con DM 2 del CAPS Islas Malvinas: 26

El tamaño de la muestra se obtuvo a partir de la fórmula utilizada para estudios descriptivos de campo de la siguiente manera:

$$\frac{K^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + 1,96 \cdot p \cdot q}$$

n: representa el tamaño de la muestra , que es una parte representativa del universo

N: población o universo

K: nivel de confianza

P: probabilidad a favor

q: probabilidad en contra

e: error muestral

- Muestra del producto para el análisis de laboratorio:

Para la realización del yogurt se utilizó las hojas de “Aloe vera barbadensis Miller” y “Aloe Saponaria” Siguiendo las pautas y protocolo de elaboración se obtuvo el producto deseado.

Las muestras para el análisis de composición físico química fueron enviadas al laboratorio de investigación mediante protocolo: envasado en frasco de vidrio, con una muestra mínima de 300gr para las determinaciones nutricionales y de 200gr para el análisis microbiológico y refrigeradas. El traslado de las muestras se realizó en conservadora con geles refrigerantes y hielo según indicaciones del laboratorio para mantener la cadena frío.

El pedido de análisis consistió en valor calórico, cantidad de macronutrientes, fibra, acidez, recuento de bacterias lácticas de los productos y, además análisis microbiológicos del yogurt con Aloe Barbadensis Miller para asegurar la inocuidad del mismo.

Criterios previstos para la selección de los participantes

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
• Personas con diabetes tipo 2 • Mayores de 18 años de edad. • Pacientes de los CAPS considerados • Ambos sexos • Que firmen el consentimiento informado.	• Personas sanas o con otro tipo de diabetes. • Menores de 18 años de edad • Que no sean pacientes de los CAPS considerados • Embarazadas

Fuente: De elaboración propia.



8 Operacionalización de Variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

En este trabajo de investigación se analizarán las siguientes variables:

VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN		
	Indicador	Técnica de recolección	Instrumento
Composición química del producto	Kilocalorías, macronutrientes, fibra bruta, cenizas	Análisis de Laboratorio	• Valor calórico, Grasas totales (Twisselmann) • Hidratos de carbono totales (por diferencia), • Proteínas (Kjeldahl, N x 6,8), • Fibra Bruta (AOAC) • Cenizas (calcinación a 550°C)
	Calcio	Cálculo por tabla	Tablas de composición química
	Acidez (expresada en ácido láctico)	Análisis de Laboratorio	• Titulación potenciométrica
	Recuento de bacterias lácticas totales		• Método APHA
	Comparación de macronutrientes, fibra bruta, calcio de Yogurt con <i>Aloe Barbados</i> Miller respecto a Yogurt con <i>Aloe Saponaria</i> y otros yogures en el mercado	Comparación de composición química o información nutricional	información nutricional de yogurt convencional
Aptitud microbiológica del producto	recuento bacteriológico (coliformes totales) y de hongos (mohos y levaduras)	Análisis de Laboratorio	• ISO 4832-2016. Filtración por membrana • BAM-FDA.
Edad	Distribución de pacientes según edad	Entrevista	Encuesta online
Sexo	Distribución de pacientes según sexo	Entrevista	Encuesta Online
Aloe vera	Disponibilidad y/o posibilidad de acceso a la planta de Aloe	Entrevista	Encuesta online
	Especie de Aloe disponible		
	Uso de aloe		
	Consumo de Aloe		
	Finalidad de uso o consumo del Aloe respecto a tipo de enfermedad		
Consumo alimentario	Distribución de los participantes según agrado por yogurt	Entrevista	Encuesta Online
	Distribución de los pacientes según frecuencia de consumo de yogurt		
Costo del producto	Precio estimado para el yogurt expresado en pesos argentinos (\$)	Sumatoria costos fijos y variables	Precio de ingredientes, precio de servicio de luz, calculadora.

Fuente: Elaboración propia.

8.1 Descripción de Variables

1- Composición química del producto: los nutrientes son sustancias orgánicas e inorgánicas de los alimentos que se digieren y absorben por el organismo. La base es una combinación de cuatro elementos principales: carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, con otros elementos que se encuentran en menor proporción como vitaminas y minerales. Todos estos elementos aparecen agrupados en combinaciones químicas que dan la naturaleza fundamental a los alimentos.

- **Hidratos de Carbono o Glúcidos:** Está formado por carbono, hidrogeno, oxigeno. Es un grupo de compuestos orgánicos entre los que se hallan la glucosa, fructosa, almidón, la celulosa y la goma. Los carbohidratos son la principal fuente de energía para todas las funciones corporales, resultan imprescindibles para el metabolismo de otros nutrientes.
- **Grasas:** sustancias compuestas por lípidos o ácidos grasos. Su función principal es de reserva energética.
- **Proteínas:** es un compuesto nitrogenado natural de carácter orgánico complejo, constituido por aminoácidos. Las proteínas de la dieta participan en múltiples funciones metabólicas y como fuente de energía.
- **Micronutrientes:** Son sustancias químicas que se ingieren en pequeñas cantidades utilizadas para regular procesos metabólicos y bioquímicos del organismo. Son Vitaminas y minerales, sustancias de carácter orgánico e inorgánico y que no aportan energía.
- **Fibra Dietética:** aquellos componentes de tejido vegetal comestible que no son hidrolizados por encima del aparato digestivo humano, solo algunas fracciones pueden ser degradadas por bacterias del colon.
- **El valor energético o valor calórico de un alimento:** es proporcional a la cantidad de energía que puede proporcionar al quemarse en presencia de oxígeno. Se mide en calorías, que es la cantidad de calor necesario para aumentar en un grado la temperatura de un gramo de agua. Como su valor resulta muy pequeño, en dietética se toma como medida la kilocaloría (1Kcal = 1000 calorías).
- **Acidez:** es la cualidad de un ácido. Pueden presentar características tales como: sabor agrio, liberación de hidrógeno, o pH menor que 7 (a 25°C). La escala más común para cuantificar la acidez o la basicidad es el pH, que solo es aplicable para disolución acuosa. Sin embargo, fuera de disoluciones acuosas también es posible determinar y cuantificar la acidez de diferentes sustancias.

- **Recuento de bacterias lácticas:** El conteo bacteriano señala la magnitud de la población total bacteriana. En ese sentido se puede determinar por diversas técnicas.
Las bacterias del ácido láctico (BAL), bacterias ácido lácticas o cultivos lácticos (cultivo al ser procesadas y multiplicadas para su utilización como grupo) comprenden un caldo de bacterias fermentadoras y productoras de ácido láctico, función por la que son empleadas en la industria para darle ciertas cualidades a los alimentos y protegerlos contra la acción de otros organismos dañinos. Dentro de este amplio grupo se encuentran las bacterias lácteas utilizadas en la elaboración del yogur.
- **Comparación de composición química:** Se compara la composición química de macronutrientes (Hidratos de carbono, proteínas, grasas), calcio y fibra bruta del yogurt con agregado de Aloe Barbadensis Miller con respecto a yogurt con agregado de Aloe Saponaria y otros yogures conocidos en el mercado.
- **Técnica:** Análisis de laboratorio.
- **Instrumento:** Valor calórico, Grasas totales (Twisselmann); Hidratos de carbono totales (por diferencia); Proteínas (Kjeldahl, $N \times 6,8$); Fibra Bruta (AOAC); Cenizas (calcinación a 550°C); Calcio (cálculo por tabla); Acidez (Titulación potenciométrica); Recuento de bacterias lácticas (Método APHA); Información nutricional de gel de aloe vera

2- Aptitud microbiológica del producto: Un criterio microbiológico para alimentos define la aceptabilidad de un proceso, producto o lote de alimentos basándose en la ausencia o presencia o el número de microorganismos y/o la investigación de sus toxinas por unidad de masa, volumen o área. Con la finalidad de conocer la Calidad Sanitaria: para prevenir la descomposición temprana de los alimentos, liberación de lotes de ingredientes y de producción, comercialización, para la verificación de las especificaciones establecidas por Regulación Sanitaria, para la preservación de la Salud.

- **Recuento Coliformes:** Las bacterias coliformes son particularmente útiles como componentes de criterios microbiológicos para indicar contaminación postproceso térmico. Algunos coliformes (*E. coli*) son comunes en las heces del hombre y otros animales, pero otros (*Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Erwinia*) comúnmente se encuentran en el suelo, agua y semillas. Estos organismos se eliminan fácilmente por tratamiento térmico, por lo cual su presencia en alimentos sometidos al calor sugiere una contaminación posterior al tratamiento térmico o que éste ha sido deficiente.
- **Recuento de hongos y levaduras:** Los hongos y las levaduras se encuentran

ampliamente distribuidos en el ambiente, pueden encontrarse como flora normal de un alimento, o como contaminantes en equipos mal sanitizados. Debido a su crecimiento lento y a su baja competitividad, los hongos y levaduras se manifiestan en los alimentos donde el crecimiento bacteriano es menos favorable. Estas condiciones pueden ser bajos niveles de pH, baja humedad, alto contenido en sales o carbohidratos, baja temperatura de almacenamiento, la presencia de antibióticos, o la exposición del alimento a la irradiación. Por lo tanto pueden ser un problema potencial en alimentos lácteos fermentados, frutas, bebidas de frutas, especias, oleaginosas, granos, cereales y sus derivados y alimentos de humedad intermedia como las mermeladas, cajetas, especias, etc.

- Técnica: Análisis de laboratorios
- Instrumento: ISO 9308-:2014. Filtración por membrana; BAM-FDA.

3- Edad: La edad está referida al tiempo de existencia de alguna persona, o cualquier otro ser animado o inanimado, desde su creación o nacimiento, hasta la actualidad.

- Técnica: Entrevista
- Instrumento: Encuesta online

4- Sexo: Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.

- Técnica: Entrevista
- Instrumento: Encuesta online

5- Aloe vera: El Aloe vera durante siglos fue utilizada por sus propiedades medicinales y terapéuticas. En la actualidad, se usa en muchos lugares del mundo en la medicina moderna para tratar múltiples enfermedades, además de ser utilizada en la industria cosmetológica, farmacéutica y alimentaria.

Para esta variable tendremos en cuenta los siguientes indicadores:

Disponibilidad y/o posibilidad de acceso: Calidad o condición de disponible (RAE). Este cultivo, que es adaptable a suelos desérticos prácticamente sin necesidad de riegos, es casi nulo ataque de plagas y enfermedades. Incluso requiere muy poca fertilización. Por ello crece vigorosamente en gran parte del territorio argentino, especialmente en provincias como La Rioja. Con este término se hace referencia en esta investigación a la

posesión de la planta de Aloe en el hogar o la posibilidad de acceder a la misma por algún conocido que la posea y la facilite.

Especie de Aloe disponible: una especie es el grupo de individuos que tienen características comunes, originada a partir de selección natural, que se entrecruzan entre sí, dando una descendencia fértil similar a los progenitores. El aloe posee más de 360 especies diferentes. En esta investigación se busca conocer cuál es la especie más encontrada entre los pacientes.

Uso: Acción de usar. // 2. m. uso específico y práctico a que se destina algo. (RAE). Con este término se hace referencia al uso del Aloe de forma externa o tópica.

Consumo: Acción y efecto de consumir (comestibles u otros bienes). (RAE). Con este término se hace referencia en esta investigación al consumo del Aloe vera como alimento o como parte de una preparación culinaria.

Finalidad: Fin con que o por que se hace algo (RAE). Con este término se hace referencia en esta investigación al fin con el que se utiliza o consume el aloe, es decir para el tratamiento de qué dolencia, mal o enfermedad.

- Técnica: Entrevista
- Instrumento: Encuesta online

6- Consumo alimentario: Acción y efecto de consumir (comestibles u otros bienes).

En esta variable se busca conocer si a los participantes les agrada el yogurt, en general, y conocer la frecuencia con la que se consume este alimento en un periodo de tiempo.

- Técnica: Entrevista
- Instrumento: Encuesta online

7- Costo del producto: El costo del producto está conformado por el costo de los materiales directos más el costo de la mano de obra directa, más el total de los costos indirectos de fabricación. (36)

-Materiales directos, son aquellos que están involucrados directamente en la producción y que su costo puede ser fácilmente identificable con el producto.

-Mano de obra directa está constituida por los trabajadores que intervienen directamente en la fabricación de los productos.

-Materiales indirectos, pueden o no, estar involucrados directamente al producto, pero su costo no puede ser directamente identificable con el mismo.

A su vez los gastos de producción se clasifican en dos: variables o fijos.

- Costos fijos son aquellos costos que permanecen constantes, en el rango relevante, independientemente del volumen de producción.
 - Costos variables son aquellos costos que varían proporcionalmente a la cantidad o volumen de producción. (materia prima para elaborar el yogurt)
 - Costos semivARIABLES: son costos o gastos cuyo comportamiento es parcialmente fijo y parcialmente variable. Los costos semivARIABLES también se conocen como costos mixtos. (costo de la electricidad utilizada para operar el equipo de producción es variable, pero la parte del costo de la electricidad utilizada para la iluminación y el aire acondicionado en las instalaciones de fabricación es un costo fijo)
- Técnica: sumatoria de costos fijos y variables
 - Instrumentos: precio de ingredientes, precio de servicio de luz, calculadora.



9 Resultados

RESULTADOS

Determinación de composición química

Se presenta en la tabla n° 7, la composición química del Yogurt elaborado con el agregado de Aloe Barbadensis Miller arrojada por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y los valores exigidos por el CAA para un mejor análisis. Además, se muestra el contenido de bacterias ácido lácticas determinado en el producto en la misma tabla.

Tabla n° 8: Composición química de “Yogurt con agregado de Aloe Barbadensis Miller”

Determinación	Requisitos según CAA	Yogurt con A. Barbadensis Miller (Lab INTI)
	Cantidad por 100 gr de producto	
Valor calórico	-	46 kcal
Hidratos de carbono	-	7,3 gr
Proteínas	Min. 2,9 gr	3,3 gr
Grasas totales	• Con Crema: Min. 6.0 gr • Enteras: 3 a 5,9gr • Parcialmente Descr: 0,6 a 2,9gr • Descremadas: Max 0,5gr	0,4 gr
Fibra bruta	-	0,4 gr
Cenizas	-	0,9 gr
Calcio**	-	144 mg
Acidez (ácido láctico)	0,6 – 1,5 gr	0,9 gr
Recuento de bacterias acidolácticas	Min. 10 ⁷ UFC/gr	1 x 10 ⁴

Fuente: INTI

**Cálculo por tabla – Información nutricional gel de Aloe – Fuente: Quezada W. Separata de tecnología grasas, aceites y jabones. Ibarra, Ecuador. Universidad Técnica del Norte; 2004

Según los datos obtenidos, el valor calórico (46kcal), el contenido de macronutrientes (7,3gr Hdc; 3,3 gr proteínas; 0,4 gr grasas), y de calcio (144 mg) por cada 100 gr de producto, se encuentran dentro de los valores esperados para un yogurt, clasificándose por su contenido de grasas totales como “descremado” según lo establecido por el Código Alimentario Argentino. El recuento de bacterias ácido lácticas no alcanzó a cumplir con el valor mínimo exigido por el CAA. Sin embargo, la acidez del yogurt con A. BM de 0,9g fue óptima.

Se presenta a continuación la comparación de la composición química arrojada por laboratorio, específicamente macronutrientes, fibra y calcio del yogurt con agregado de Aloe Barbadensis

Miller y del yogurt con agregado de Aloe Saponaria, con algunos yogures descremados, con y sin fruta, conocidos y encontrados en el mercado. Cabe aclarar que los productos son similares, ya que no se encontró otro yogurt que contenga Aloe.

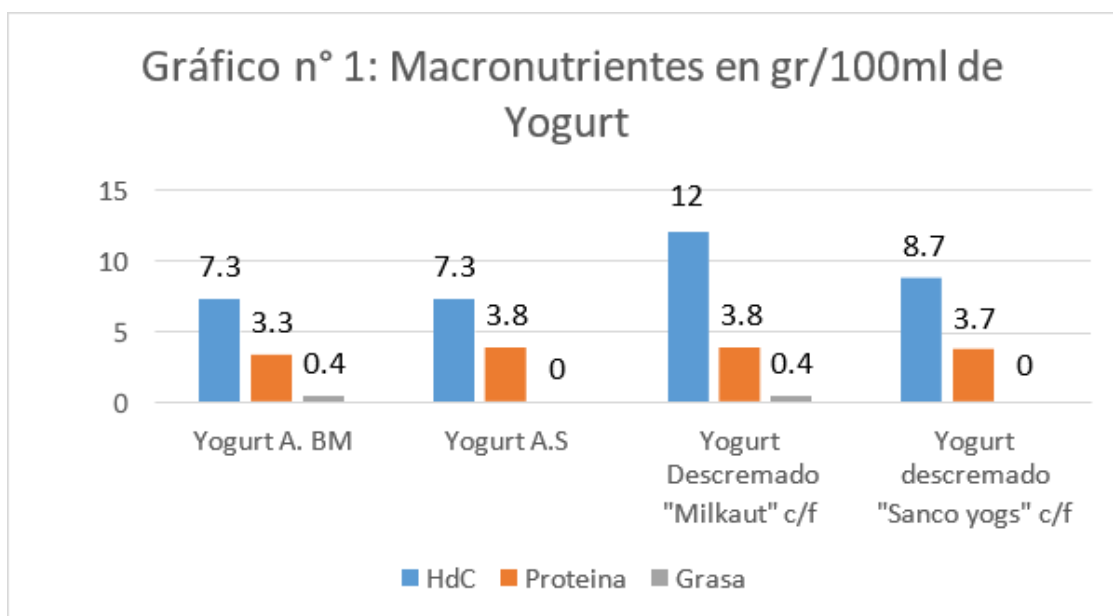


Gráfico N° 1: Comparación de macronutrientes “Yogurt con agregado de A. Barbados Miller” respecto a “yogurt con agregado de A. Saponaria” y otros yogures del mercado. Fuente:
Elaboración propia. Año 2021

Como se observa en el gráfico anterior, el Yogurt con A. BM y A.S presentan el mismo contenido de HdC, con 7,3g, cuyo valor es menor al aportado por yogures Milkaut y Sancer yogs con 12gr y 8,7gr respectivamente, este dato es relevante, ya que el yogurt con aloe (ambos) no contiene azúcar agregado a diferencia de los demás. Con respecto a las proteínas el yogurt con A. BM presenta menor contenido de proteínas con 3,3gr; en A.S se observó un valor levemente mayor con 3,8gr al igual que Milkaut. Por último, aporte de grasas es igual en los yogures A.BM y Milkaut con 0,4g mientras que el resto de yogures no contiene.

En lo que respecta al contenido de fibra de los yogures con agregado de Aloe BM y S, se determinó un contenido de 0,4g lo cual es una cantidad baja, pero, aun así, es mayor a los yogures Milkaut y Sancer.

Con respecto al contenido de calcio, se estimó el mismo a través de tablas de composición

química, luego, se comparó los valores con los yogures elaborados y los que se encuentran en el mercado; tal como se observa en el siguiente gráfico. Cabe aclarar que no se halló una fuente confiable para la composición química del Aloe Saponaria por lo que se excluyó el yogurt elaborado con la misma para esta comparación.

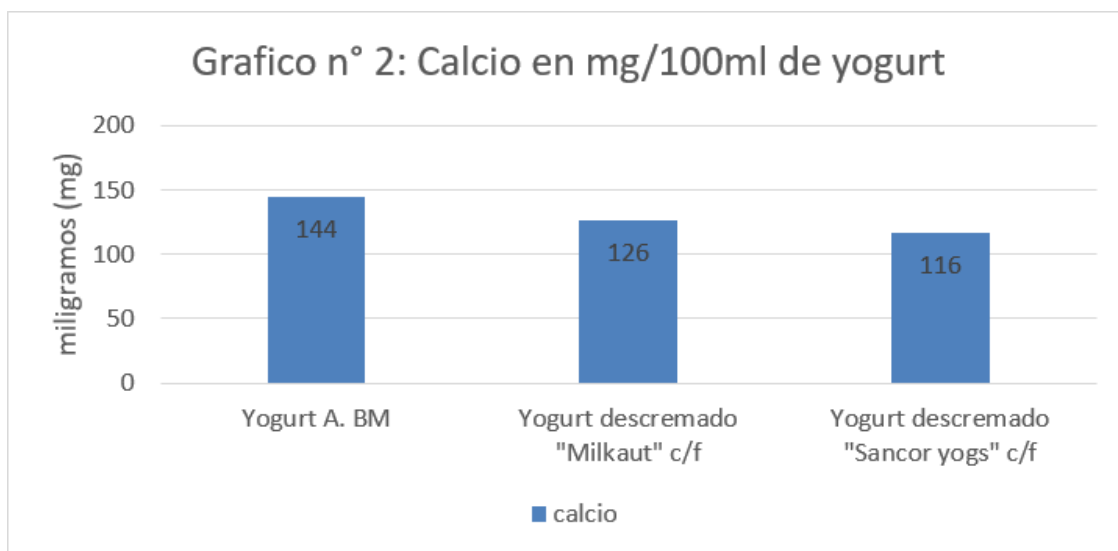


Gráfico N° 2: Comparación de Calcio “Yogurt con agregado de A. Barbadensis Miller” respecto a “yogurt con agregado de A. Saponaria” y otros yogures del mercado.
Fuente: Elaboración propia. Año 2021

Como se observa en el grafico anterior, el contenido de Calcio del yogurt con A. BM es mayor con 144mg, con respecto al resto de los yogures Milkaut y Sancor Yogs con un contenido de 126mg y 116mg respectivamente.

Aptitud microbiológica del producto elaborado

Se presentan las características microbiológicas del producto arrojadas por el laboratorio de INTI Mendoza.

TABLA N° 9: Recuento bacteriológico (coliformes totales) y hongos (mohos y levaduras)

DETERMINACIÓN	Yogurt con agreado de Aloe Barbadensis Miller (Lab. INTI)
Recuento de levaduras	Ausencia
Recuento de hongos	Ausencia
Recuento de coliformes totales	Ausencia

Fuente: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Basándose en el Código Alimentario Argentino donde se marcan los límites permitidos para cada microorganismo, los resultados que se obtuvieron en el análisis microbiológico para el yogurt con agregado de aloe Barbadensis Miller, indican que el yogurt elaborado posee una excelente calidad sanitaria, ya que no presenta contaminación por hongos, levaduras ni bacterias coliformes.

En esta investigación en una segunda instancia, se realizó una encuesta online, a 88 individuos con diabetes mellitus tipo 2, pacientes de los CAPS “La Cañada” e “Islas Malvinas” de la Capital de La Rioja. A continuación, se presentan los resultados arrojados:



Gráfico n° 3: Distribución de los participantes según edad
Fuente: Elaboración propia. Año 2021

En este gráfico podemos observar que el 18% (n:16) de los participantes tiene entre 18 y 30 años, un 27% (n: 24) entre 31 y 40 años, otro 26% (n: 23) tiene entre 41 y 50 años, y el 29% (n: 25) restante tiene una edad mayor o igual a 51 años.



Gráfico n° 4: Distribución de los participantes según sexo
Fuente: Elaboración propia
Año 2021

Se observa que, de la totalidad de participantes, el 72%(n: 63) son mujeres, un porcentaje notablemente mayor al del sexo masculino con un 28% (n:5).

Aloe vera

Para el análisis de esta variable, se realizó una encuesta virtual, para estimar la disponibilidad y usos de la planta aloe vera, tal como se muestra a continuación.



Gráfico n° 5: Disponibilidad y/o posibilidad de acceso a la planta de Aloe.
Fuente: Elaboración propia
Año 2021

Con respecto a la planta de Aloe Vera se puede observar que un 76% (n: 67) posee la planta de aloe vera en su hogar o conoce a alguien que la tenga para poder acceder a la misma y un 24% (n: 21) no cuenta con la planta ni tiene posibilidad de acceder a ella.

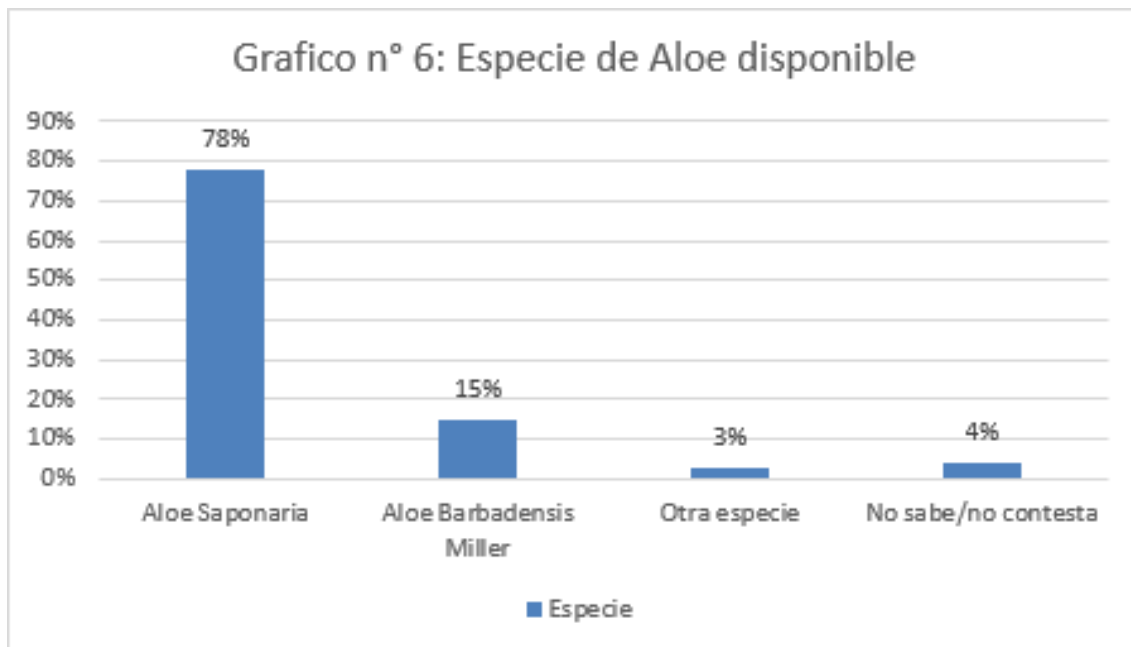


Gráfico n° 6: Especie de Aloe disponible.
Fuente: Elaboración propia. Año 2021

El gráfico n° 6, indica que la variedad Aloe Saponaria es la de mayor disponibilidad entre los participantes con un 78% (n: 52), un 15% (n: 10) dispone de la variedad Aloe Barbadensis Miller, un 3% (n: 2) posee una variedad diferente, y el resto no supo identificar la planta.



Gráfico n° 7: Uso de Aloe.
Fuente: Elaboración propia. Año 2021

Se observa que una amplia mayoría, específicamente un 67% (59) ha utilizado la planta en alguna oportunidad, mientras que un 33% (29) no lo hizo. Lo que demuestra que es una planta medicinal de uso común.



Gráfico n° 8: Consumo de Aloe
Fuente: Elaboración propia. Año 2021

Con respecto al consumo de Aloe podemos observar que un 81% (n: 71) de los pacientes no consume Aloe, mientras que el 19% (n: 17) restante si consume la planta.



Gráfico n° 9: Finalidad de uso o consumo del Aloe respecto a tipo de mal o enfermedad
Fuente: Elaboración propia. Año 2021

Este gráfico muestra que el Aloe se utiliza principalmente para la cicatrización de heridas, en

el 66%(n: 43) de los casos, seguido por acidez/ulceras estomacales 15% (n: 10). Tan solo un 2% (n: 1) de los pacientes diabéticos la utilizó para tratar la hiperglucemia.

Al relacionar el consumo de aloe vera con el sexo y edad de los pacientes diabéticos tipo 2, se pudo observar lo siguiente:

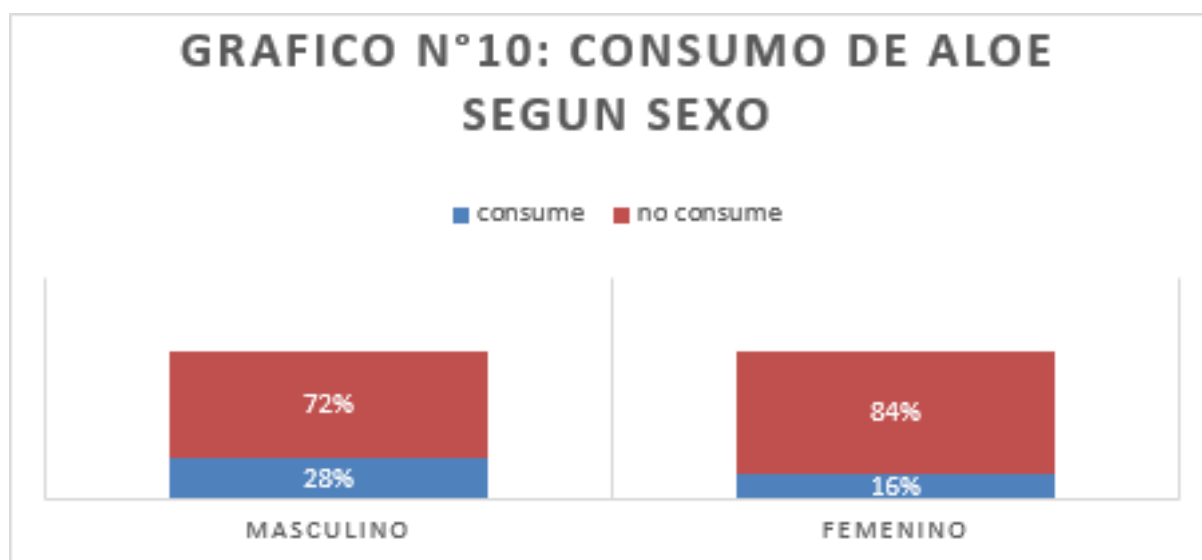


Grafico n° 10: Consumo de aloe según sexo
Fuente: Elaboración propia. Año 2021

En este grafico podemos observar que el consumo de aloe vera es mayor en el sexo masculino, ya que del total de hombres incluidos en la muestra un 28% (n=7) consume aloe, mientras del total de mujeres incluidas en la muestra solo el 16% (n=10) lo consume.

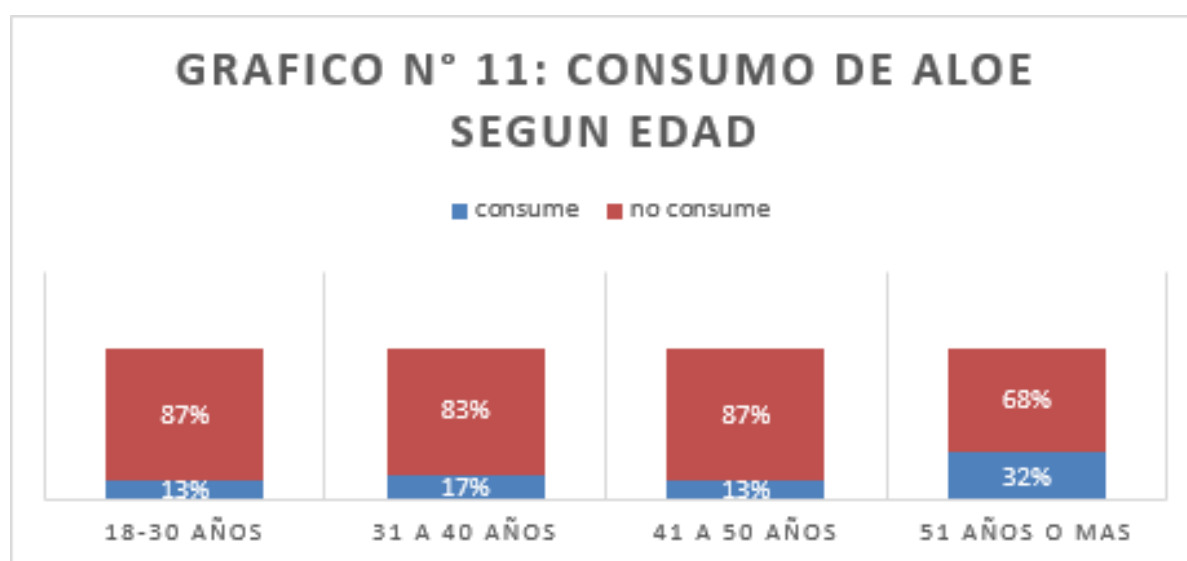


Grafico n° 11: Consumo de aloe según edad
Fuente: elaboración propia. Año 2021

Con respecto al consumo de aloe podemos observar que, en relación al total de sujetos incluidos de cada grupo etario, las personas de 51 años o más son las que mayormente lo consumen con un 32%(n:8), mientras que aquellos que tienen entre 31 a 40 años consumen un 17% (n:4) y entre 18-30 años, 41-50 años son las personas que menos consumen con 13% (n:2 y n:3 respectivamente)

Consumo alimentario

Para determinar la frecuencia de consumo de yogurt, como así también el agrado del mismo, se realizó una encuesta virtual; cuyo resultados se presentan a continuación.



Gráfico n° 12: Distribución de los participantes según Agrado de yogurt
Fuente: Elaboración propia. Año 2021

Con respecto al consumo de yogurt se observa que, a una amplia mayoría, específicamente al 93% (n: 82) le gusta o agrada el yogurt, mientras que a solo un 7% (n: 6) no le gusta.



Gráfico n° 13: Distribución según frecuencia de consumo de yogurt.
Fuente: Elaboración propia. Año 2021

Se muestra que en un 33% (n:29) de los casos el yogurt se consume esporádicamente, en un 27% (n:24) más de 2 veces por semana, en el 25% (n:22) una vez semanalmente y en un 7% (n:6) se consume todos los días. Tan solo un 8% de los encuestados nunca consume yogurt.

Costo de producción

Con la finalidad de estimar el valor monetario del yogurt con agregado de Aloe Barbadensis Miller se realizó la suma de costos directos de fabricación (variables, semivariables y fijos). Este es un costo estimado ya que el mismo puede variar según la posesión de la planta de aloe o la necesidad de adquirirla, la utilización o no de yogurtera y otros factores.

TABLA N° 10: Costo estimado para “yogurt con agregado de Aloe Barbadensis Miller” expresado en pesos argentinos (\$).

COSTOS		CANTIDAD	COSTO TOTAL (\$) 7 u/160cc	COSTO UNITARIO (\$) 1 u/160cc
VARIABLES	Leche líquida descremada	1000cc	55	7,8
	Pote de yogurt natural	130gr	71	10,1
	Leche en polvo descremada	20gr	12	1,7
	Aloe	10gr	-	-
SEMIVARIABLE	Electricidad (yogurtera/6horas)	0,072 kwh	0,16	0,16
TOTAL				17

Fuente: Adaptado de Priotto H. Contabilidad básica. 1ª Ed. Argentina. Eudecor;2010

Podemos observar, que la suma de costos fijos y variables determinó un costo de producción \$17 para una unidad de 160gr de yogurt con agregado de Aloe Barbadensis Miller, considerando únicamente los costos directos de fabricación.

The background of the page features a light green hexagonal pattern. A dark green rectangular area is positioned in the upper center, containing the title. To the left of this area is a vertical light green bar with the page number. At the bottom, there are stylized green aloe vera leaves.

10 **Discusión**

DISCUSIÓN

La diabetes es una de las mayores emergencias sanitarias mundiales del siglo XXI. Están entre las 10 principales causas de muerte a nivel mundial junto con otras enfermedades no transmisibles (ENT). A nivel país, la 4° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) mostró una prevalencia de diabetes en la población es de 12,7%, la cual ascendió desde la 3° ENFR donde había resultado de 9,8%. (2)

Aloe (Aloe vera L., familia Liliaceae) desde hace mucho tiempo es utilizado en las medicinas tradicionales de varias culturas para tratar numerosas enfermedades como diabetes mellitus.

En esta investigación solo uno de los pacientes (2%) indicó haber usado/consumido el Aloe con la finalidad de reducir los niveles de glucemia, a diferencia de un estudio realizado en pacientes diabéticos del Hospital San Vicente de Paul (Ecuador) donde se determinó que los mismo conocen e incluyen las plantas medicinales en su tratamiento ya sea por recomendación médica, amigos, conocidos y familiares, y entre ellas la sábila (Aloe) es la planta más consumida representando el 40% (5). Esto podría indicar la falta de información por parte de los pacientes y médicos sobre los beneficios del Aloe en el tratamiento de la diabetes o simplemente, una actitud más tradicionalista.

Respecto al costo del producto resultó de \$17 el cual es notablemente bajo. Cabe aclarar, solo se contemplan los costos directos de fabricación, y que el costo del mismo estimativo, ya que el mismo puede variar de acuerdo a el empleo o no de yogurtera, si se cuenta o no con la planta en el hogar (igualmente, si fuera necesario adquirirla su costo es bajo). Por otra parte, resulta difícil poder estandarizar el proceso teniendo en cuenta la diversidad de tamaño de las hojas y la cantidad de gel que es posible extraer de cada una de ellas, aun así, no deja ser un producto con ingredientes fácil de adquirir y de bajo costo.

Otro punto a destacar es que el Aloe mayormente disponible resultó de la especie *Saponaria* (78%), tal como era de esperarse según la bibliografía (34), aun así, se obtuvo un porcentaje satisfactorio de pacientes que poseían la especie *Barbadensis* Miller. De igual manera, la adquisición de esta última no genera grandes complicaciones ya que la misma se vende en viveros de la provincia de La Rioja, a un costo aproximado de \$300. Además, la composición química de los yogures realizados con dichas especies, no presentaron diferencias evidentes, excepto levemente mayor contenido de proteínas a favor de la especie *Saponaria*, por lo que

el uso de una u otra especie resulta indistinto.

Entre los pacientes diabéticos el Aloe resultó de alta disponibilidad (76%), no así su consumo (19%). La planta presenta un amplio rango de adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales, encontrándose en diferentes microambientes del país, desde regiones con climas secos hasta zonas semihúmedas, destacando que crece mejor en suelos arenosos, profundos o de profundidad media. (37) De esto se desprende la importancia de informar a los mismos y a la población en general sobre los beneficios de su consumo, teniendo en cuenta que es un cultivo fácil de producir, y que no requiere de grandes cuidados, por lo que se considera una buena alternativa a incluir dentro de la soberanía alimentaria sobre todo en lo que hace a nuestra región de la provincia de la Rioja. En cuanto a la concentración de aloína en la planta, compuesto amarillento y amargo para el cual el Código Alimentario Argentino (17), establece una concentración máxima (0,1mg/kg) en los alimentos y bebidas, debido a que podría causar alergias en personas sensibles y actuar como purgante, como así también sobre métodos aplicables para la reducción del mismo en las hojas de Aloe para su uso doméstico, a fin de aprovechar, de manera segura, los nutrientes y propiedades de una planta tan accesible y desaprovechada, que puede ser una alternativa para diversificar el consumo de alimentos, contribuyendo a la seguridad alimentaria de la población y de esta forma promover la revalorización de platos regionales y nuevas modalidades de consumo de alimentos que aportan otras visiones en relación al derecho de la alimentación, así como la salud, la autonomía y la identidad.

El yogurt con agregado de aloe barbadensis Miller presentó, cada 100 gr de producto, 7,3gr de hidratos de carbono totales, 3,3gr de proteínas, 0,4 gr de grasas, resultando menor al aporte de carbohidratos totales (11,9gr), proteínas (4,2 gr) y grasas totales (3,2 gr) observados en una muestra de bebida fermentada con incorporación de aloe vera desarrollada en Ecuador en 2016 (38). Sin embargo, cabe aclarar que en el segundo trabajo se empleó una cantidad mayor de aloe vera y se partió de leche entera, lo que podría explicar en parte las diferencias apreciadas.

Por otra parte, no se alcanzó el valor mínimo de bacterias lácticas exigidas por el CAA, a pesar de que algunas investigaciones indican que el gel de AV es un buen sustrato para el crecimiento de bacterias ácido lácticas (32). Posiblemente fue insuficiente la dosis de cultivo empleada, ya que se partió de un yogurt comercial. A pesar de ello, la acidez, el aroma y la textura del producto fueron correctas, aspecto que son atribuidos a una adecuada fermentación.

La acidez, en el yogurt desarrollado alcanzo un valor de 0,9 gr de ácido láctico, mismo valor obtenido en por investigadores que desarrollaron una leche fermentada probiotica con jugo de aloe (32).

En cuanto al calcio el valor calculado resultó de 144mg/100gr de yogurt, superior al contenido en algunos yogures comerciales. En un estudio los autores hallaron un contenido de 254mg/100 de calcio en el jugo de aloe y obtuvieron un contenido de 148,5mg/100gr de calcio en la leche fermentada con agregado del jugo de aloe contra 109,7 mg/100gr en su semejante sin aloe, es decir que incremento 1,35 veces el contenido del mineral en el producto (32). Sin embargo, vale mencionar que en los alimentos de origen vegetal el calcio forma complejos insolubles con fitatos u oxalatos, estos complejos deben ser destruidos a su forma soluble antes de ser absorbido, por otra parte, en la bibliografía no se menciona la presencia de estos compuestos en el gel de aloe, como así también aclarar que se hallaron amplias diferencias en el contenido de calcio informado en el gel, por lo que se recomienda para futuras investigaciones emplear métodos de laboratorio para determinar los valores del mineral en el yogurt.

Fue factible la elaboración de un Yogurt con agregado de Aloe económico, libre de contaminación microbiológica desde el punto de vista sanitario y con atributos favorables para pacientes diabéticos tipo 2, tales como bajo valor calórico, bajo contenido de grasa. Si bien el aporte de fibra resultó muy bajo (0,4gr), la misma estuvo presente, lo cual es un punto a destacar ya que, para el desarrollo del “yogurt con agregado de aloe” se partió de un yogurt comercial que no la poseía, deduciendo entonces que, el agregado de aloe aportó fibra, de manera natural, al producto. Por otra parte, según indica la bibliografía y como se mencionó anteriormente el gel de aloe contiene glucomanano, fibra muy soluble, con la propiedad de absorber más de 100 veces su peso en agua formando un gel denso en el estómago, lo que inhibe el apetito y reduce la cantidad de grasa y azúcares absorbidos en el intestino (25). A la vez que, esta puede adicionarse combinando el yogurt con fruta o cereales integrales y conformando una opción de desayuno o merienda más completa. Cabe aclarar que la mayoría de los yogures naturales encontrados en el mercado no aportan fibra.

Por estas razones se propone para futuros estudios analizar la posibilidad de desarrollar un yogurt con mayor cantidad de gel de aloe, como así también, mayor dosis de cultivo láctico (o mayor cantidad de yogurt comercial), sin afectar las características organolépticas. También se propone la realización de una prueba sensorial para conocer la aceptabilidad del producto.

Como punto final a destacar tanto en la prevención como en el tratamiento de la diabetes mellitus, se siguen cuatro pilares fundamentales: hábitos alimentarios saludables, actividad física, educación diabetológica y en algunos casos farmacoterapia. El “yogurt con agregado de Aloe” no constituye un tratamiento por sí solo, bajo ningún punto de vista, pero es una propuesta de alimento saludable, novedoso y de bajo costo para estos pacientes.



11 Conclusión

CONCLUSIÓN

En este proyecto se desarrolló un yogurt con agregado de Aloe con propiedades nutricionales para pacientes con diabetes mellitus tipo 2, la cual actualmente, es considerada una epidemia mundial relacionada con el rápido aumento del sobrepeso, la obesidad y la inactividad física, sumado al crecimiento y envejecimiento de la población a nivel global.

El análisis de laboratorio, en cuanto a la composición química del yogurt con Aloe Barbadensis Miller determinó un valor calórico de 46 kcal/100gr) y el contenido de macronutrientes de 7,3gr, 3,3gr y 0,4gr para hidratos de carbono, proteínas y grasas respectivamente, siendo estos valores los esperados para un yogurt, clasificándose por su contenido de grasas totales como “descremado” según lo establecido por el Código Alimentario Argentino como se buscaba. Sin diferencias evidentes con respecto al yogurt con Aloe Saponaria, excepto que este último, presentó un contenido levemente mayor proteínas (3,8gr/100gr) y menor en grasas (<0,1 gr/100gr).

Con respecto a la acidez (0,9gr) fue correcta, no así el contenido de bacterias ácido lácticas (104 UFC) que estuvo por debajo de lo establecido por el CAA.

El contenido de fibra fue bajo (0,4gr/100gr), sin embargo, al comparar el producto con otros yogures en el mercado, el yogurt con Aloe (tanto BM, como S) resultó superior en su contenido con respecto a los demás, que no la poseían. siendo la fibra un elemento fundamental en la alimentación del diabético y determinante en la regulación de la glucemia.

Con respecto al aporte de calcio (144mg/100gr) el mismo resultó superior a otros yogures en el mercado.

El examen microbiológico determinó ausencia de agentes patógenos es decir que, no se encontró presencia de mohos, levaduras, ni bacterias coliformes. Lo que indica que el yogurt se realizó siguiendo las normas de medidas higiénicas, en todo momento de su elaboración. Por otra parte, la encuesta generó resultados positivos sobre la disponibilidad y/o acceso a la planta de Aloe con un 76% de pacientes que respondieron afirmativamente y siendo la especie Saponaria la que se encontró mayormente, pero cabe destacar que la especie Barbadensis Miller estuvo presente en el 15% de los mismos. Con respecto a la utilización del Aloe también resultó elevada con un 67% de los encuestados, aunque el consumo solo

se dio en el 19%.

Se pudo observar que el sexo masculino consume más aloe vera (28%), con respecto al sexo femenino (16%), mientras que, el consumo de aloe según la edad, se da mayormente en diabéticos de 51 años o más (32%), y el menor consumo en los grupos de entre 18- 30 años y 41 a 50 años (13%).

Con respecto al consumo de yogurt (convencional) se consultó la preferencia por el mismo, a lo cual el 93% de los participantes respondieron que si les gusta. Seguidamente se preguntó la frecuencia con la cual lo consumían determinándose que el 59% consume al menos 1 vez a la semana yogurt, de los cuales el 7% lo hace todos los días.

El costo del producto resultó de \$17, si bien es un costo estimativo, es relativamente bajo, y representa una opción más económica que cualquier yogurt comercial. Siendo un producto fácil de adquirir y de bajo costo.

Como conclusión final se logró obtener yogures a base de aloe (Barbadensis Miller y Saponaria), con aportes nutricionales de macronutrientes apropiados según el código alimentario argentino, y a pesar de que los valores de fibra fueron bajo, se observó que el aloe aportó la misma de manera natural al producto, por lo que se sugiere incrementar la cantidad de gel para aumentar el contenido de la misma. Por otra parte, resultó entre los encuestados un alto consumo de este producto lácteo, el mismo un alimento de gran agrado, la planta de Aloe de alta disponibilidad, todo esto sumado al bajo costo del producto, permitirán incorporarlo a futuro en la diaria de los pacientes sin inconvenientes. Por lo tanto, el consumo del yogurt desarrollado, implica un buen aporte nutricional para los pacientes en estudio, resaltado fundamentalmente el costo económico del mismo.



12 Bibliografía

BIBLIOGRAFIA

1. Mahan L.K, Escott-Stump S., Raymond J. L. Krause Dietoterápica, 13 a Ed. Barcelona, España: Elsevier España. S.L.; 2013
2. Ministerio de Salud de la Nación. Cuarta Encuesta Nacional de Factores de riesgo para enfermedades no transmisibles. Informe definitivo. 2019. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: <https://fagran.org.ar/documentos/seccion/organismos-nacionales/2019/11/4o-encuesta-nacional-de-factores-de-riesgo-informe-definitivo/>
3. Devaraj S, Yimam M, Brownell LA, Jialal I, Singh S, Jia Q. Efectos del aloe vera suplementación en sujetos con prediabetes / síndrome metabólico. Metab Syndr Relat Disord [Internet]. 2013;11(1):35–40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23035844/>
4. Fallah Huseini H., Kianbakhts S., Hajiaghaee R., Afkhami Ardekani M., Bonakdaran A., Hashem Dabaghian F. Gel de hoja de aloe vera para el tratamiento de la diabetes mellitus avanzada tipo 2 que necesita insulina: un ensayo clínico aleatorizado doble ciego controlado con placebo. Journal of Medicinal Plants. 2012; 11(43):19-27. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/286343349_Aloe_vera_leaf_gel_in_treatment_of_advanced_type_2_diabetes_mellitus_needing_insulin_therapy_A_randomized_double-blind_placebo-controlled_clinical_trial
5. Colimba Almeida j. Conocimientos y uso de plantas medicinales como parte del tratamiento de los pacientes del club de diabéticos del hospital san vicente de paul año 2016 [Tesis de grado de licenciatura en Nutrición y Salud Comunitaria]. Ecuador: universidad Técnica del Norte; 2017. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6886>
6. Yeh, G. Y., Eisenberg, D. M., Kaptchuk, T. J., Phillips, R. S. Revisión sistemática de hierbas y suplementos dietéticos para el control glucémico en la diabetes. Diabetes Care [Internet] 2003 (citado el 29 de septiembre 2020);26:1277–1294. Disponible en: <https://care.diabetesjournals.org/content/diacare/26/4/1277.full.pdf>
7. Agudelo C, Cardona Lancheros C. Desarrollo de una bebida completamente natural y nutritiva utilizando como materia prima aloe vera variedad Barbadosensis Miller cultivada bajo

los principios de producción limpia en el municipio de Santa Rosa de Cabal en Risaralda Colombia. Colombia; universidad Tecnológica de Pereira; 2016. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11059/7422>

8. Cavasín L, Fontanini J. Estudio de prefactibilidad de elaboración de Yogur con Extracto de Aloe Vera [Proyecto final de Ingeniería en Alimentos]. Argentina; Universidad Nacional de Rio Negro; 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12049/547>

9. Domínguez-Fernández R, Arzate-Vázquez I, Chanona-Pérez J, Welte-Chanes J, Alvarado-González J, Calderón-Domínguez G et al. El gel de aloe vera: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importante en la industria farmacéutica y alimentaria. Rev. Mex. Ing. Quím [Internet]. 2012 (citado el 15 agosto 2020); 11(1):23-43. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-27382012000100003

10. Bautista E. Desarrollo de una mantequilla de almendras adicionada con mucílago de Aloe vera [tesis de Maestría en diseño e innovación]. Santiago de Querétaro, México: Universidad Autónoma de Querétaro; 2016. (citado el 15 de agosto de 2020) Disponible en: <http://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/1453>

11. Añibarro-Ortega M. Aloe vera (*Aloe barbadensis* Mill.): aspectos químicos y bioactivos y potencial para desarrollo de extractos ricos en aloesina [Tesis de Maestría en Farmacia y Química de Productos Naturales]. Braganza, Portugal. Universidad de Salamanca; 2019.

12. Viego V. La producción e industrialización de aloe vera ¿una nueva agroindustria posible?. UtecNoticias. 2002 (Citado el 20 de Septiembre del 2020); Disponible en: <https://www.frbb.utn.edu.ar/utec/24/n4.html>

13. Carpano SM, Castro M, Spegazzini E. Caracterización morfoanatómica comparativa entre Aloe vera (L.) Burm. F., Aloe arborescens Mill., Aloe saponaria Haw. y Aloe ciliaris Haw. (Aloeaceae). Rev. Bras. Farmacogn. [internet]. 2009 (citado el 20 de septiembre 2020); 19(1B):269-275. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2009000200015>

14. Buiza J, Narbona W. Atributos Biológicos y Terapéuticos de la sábila (aloe vera).

Saber (Cumana) [Internet]. 2017 (citado el 21 de septiembre 2020); 29: 267-281. Disponible en: https://researchgate.net/publication/325946766_BIOLOGICAL_AND_THERAPEUTIC_ATTRIBUTES_OF_ALOE_Aloe_vera

15. Forero M. Propuesta de mejora para la planta de fabricación de agua de aloe vera en la empresa profuncol s.a.s. (Tesis de grado en Ingeniería química). Bogotá, Colombia. Fundación universidad de américa, Facultad de ingenierías; 2017.

16. Fiorovich I. Estudio etnofarmacológico del Aloe vera “sábila” y su actividad antioxidante en relación al perfil fitoquímico [Tesis de Maestría en ciencias de la salud]. Huncayo, Perú. Universidad Peruana Los Andes; 2019.

17. Código Alimentario Argentino. Capítulo XVIII. Aditivos Alimentarios. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>

18. Grossman S, Mattson Porth C. Porth Fisiopatología. 9a Ed. Barcelona, España: Wolters Kluwer; 2014.

19. Avalos D.M, Martino F, Montorsi M. Evaluación sobre los conocimientos del tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 en relación a los hábitos alimentarios en pacientes del hospital público María Curie [Tesis Lic. En Nutrición]. Buenos Aires, Argentina. Fundación Hector Alejandro Barceló; 2019

20. Navarro E, Longo E. Técnica Dietoterápica. 2a Ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: El ateneo; 2016

21. Torresani M, Somoza M. Lineamientos del cuidado nutricional. 3 ra edición. Buenos Aires: Eudeba; 2014.

22. Yeh, G. Y., Eisenberg, D. M., Kaptchuk, T. J., Phillips, R. S. Revisión sistemática de hierbas y suplementos dietéticos para el control glucémico en la diabetes. Diabetes Care [Internet] 2003 (citado el 29 de septiembre 2020);26:1277–1294. Disponible en: <https://care.diabetesjournals.org/content/diacare/26/4/1277.full.pdf>

23. Vázquez-Velasco M , González-Torres Laura, Méndez M , Bastida S , Benedí J , González-Muñoz M, et al. Glucomanano y glucomanano más surimi de calamar enriquecido con espirulina agregado a una dieta alta en saturación afecta la glucemia, el plasma y la leptina adiposa y niveles de adiponectina en ratas fa/fa en crecimiento. Nutr Hosp [Internet]. 2015 (citado el 29 de septiembre 2020); 32(6):2718-2724. Disponible en: <https://redalyc.org/pdf/3092/309243321048.pdf>
24. González Canga A., Fernández Martínez N., Sahagún A., García Vieitez J. J., Díez Liébana M., Calle Pardo A., et al. Glucomanano: propiedades y aplicaciones terapéuticas. Nutr Hosp [Internet] 2004 (citado el 29 de septiembre 2020)19:45-50 Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v19n1/alimentos.pdf>
25. Manjunath K, Bhanu Prakash G, Subash KR, Tadví NA, Manikanta M, Umamaheswara Rao K. Efecto del extracto de hoja de Aloe vera sobre los niveles de glucosa en sangre en ratas diabéticas inducidas por aloxano. Natl J Physiol Pharm Pharmacol [internet]. 2016 {Citado el 8 de Agosto 2020};6(5):471-471. Disponible en: https://researchgate.net/publication/305691149_Effect_of_Aloe_vera_leaf_extract_on_blood_glucose_levels_in_alloxan_induced_diabetic_rats
26. Calderón Oliver M. Quiñones Peña M.A., Pedraza-Chaverri J. Efectos benéficos del aloe en la salud. Rev Esp Cienc Salud [internet].2011 citado el (30 de septiembre 2020); 14(2):53-73. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/vertientes/vre-2011/vre112a.pdf>
27. Dick W, Fletcher E, Shah S. Reducción de la glucosa en sangre en ayunas y la hemoglobina A1c con aloe vera oral: un metaanálisis. J Altern Complement Med. [Internet] 2016 (citado el 30 de septiembre 2020); 22: 450-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27152917/>
28. González Canga A., Fernández Martínez N., Sahagún A., García Vieitez J. J., Díez Liébana M., Calle Pardo A., et al.. Glucomanano: propiedades y aplicaciones terapéuticas. Nutr Hosp [Internet] 2004 (citado el 29 de septiembre 2020)19:45-50 Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v19n1/alimentos.pdf>

29. Código Alimentario Argentino. Capítulo VIII. Alimentos lácteos. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>
30. Roxana Medin, Silvina Medin. Alimentos introducción, técnica y seguridad. 1ra ed. Buenos Aires : Mario Banchik; 2002.
31. Trejo G. Elaboración de yogurt batido adicionando cuatro concentraciones de gel de sábila (*Aloe Barbadensis* Miller) y su influencia en el crecimiento de la población microbiana [Tesis de grado en Ingeniera Agroindustrial]. Ibarra, Ecuador. Universidad Técnica del Norte; 2014.
32. Salinas R. Alimentos y nutrición - introducción a la bromatología. 3 era edición. Buenos Aires: El Ateneo; 2000
33. Hernández Monzón A., Romagosa S. Desarrollo de una leche fermentada probiótica con jugo de Aloe vera. Tec. Química [Internet]. 2015 citado (2 de octubre de 2020), 35(1), 81-97.
34. Federación Internacional de Diabetes. Atlas de la Diabetes de la FID, 9ª edición. Bruselas, Bélgica: Federación Internacional de Diabetes, 2019. Disponible en: https://diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302_133352_2406-IDF-ATLAS-SPAN-BOOK.pdf#page=38&zoom=auto
35. Paván, M. F., Furlan, V., Caminos, S., Ojeda, M. S. Las personas y las plantas medicinales en el noroeste de Córdoba, Argentina: reconocimiento y valoración de los recursos naturales locales. Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat [Internet].2017 (citado el 8 agosto 2020); 16 (1): 78 – 87. Disponible en: <https://www.blacpma.usach.cl/revista-numero-1-10>
36. Priotto H. Contabilidad básica. 1ª Ed. Argentina. Eudecor; 2010

37. Pedro Sánchez Neira, Hernán Rodríguez Cuartas, Miriam Jiménez Pérez, Tarsicio Aguillar Gómez Rigoberto Abello Soto, Yésica Grajales, Leonor Gómez de Pérez, Hernán Pérez Zapata. Sábila, soberanía alimentaria y ambiental [internet]. Medellín: Infoagro Colombia; 2015 [citado el 30 de marzo de 2021]. Disponible <https://studylib.es/doc/5229206/s%C3%A1bila---infoagro-colombia>
38. Cando R. Desarrollo de una Bebida Láctea Fermentada con la incorporación de Aloe vera y Aceites esenciales [Tesis de grado en Ingeniería en Alimentos]. Ambato, Ecuador. Universidad Técnica de Ambato; 2016.



13 Anexos

ANEXOS

Anexo 1.

Informe Laboratorio INTI Mendoza (muestra n° 1: Yogurt con agregado de Aloe Barbadensis Miller)



Informe de Ensayo

OT N° 217-00001679 parcial 1
Página 1 de 4

Fecha de informe: 07/01/2021

Solicitante:	Empresa: ASIS, ANA SOFIA
	Dirección: Avenida Perón 367. La Rioja
	At.:
Elementos a ensayar:	Descripción: Una muestra de yogurt descremado
	Identificación:
	Muestra N° 1: yogurt con agregado de Aloe barbadensis miller. Sabor natural
Determinaciones requeridas:	Determinación de valor calórico, fisicoquímico y microbiológico
Nombre y dirección de la UO responsable del informe:	Departamento de Servicios Analíticos Cuyo – Dirección de Alimentos Cuyo – SORCU. Aráoz 1511 y Acceso Sur – Luján de Cuyo – Mendoza
Fecha de recepción:	16/12/2020
Fecha de muestreo:	Muestra provista por el solicitante
Fecha de ensayo:	23/12/2020 al 06/01/2021
Lugar de realización:	Laboratorio de Ensayos Fisicoquímicos, Laboratorio Microbiología y Laboratorio de Metales, Envases, Inmunoensayos y Productos Apícolas - INTI Sede Mendoza

Informe de Ensayo

OT N° 217-00001679 parcial 1
Página 3 de 4

Resultados:

Análisis Microbiológico

Determinación	Nº1
Recuento de levaduras. YGC, 25° C, 5 días Método: BAM on line. Capítulo 18. Abril 2001	Ausencia
Recuento de hongos YGC, 25° C, 5 días Método: BAM on line. Capítulo 18. Abril 2001	Ausencia
Recuento de coliformes totales VRB Lactosa, 35°C, 24 hs Método: ISO 4832-2016.	Ausencia
Bacterias ácido lácticas MRS, 35°C, 6 días Método: APHA	1 X 10 ⁴

Análisis Valor calórico y fisicoquímico

Determinación	Nº 1
Humedad; Método: Estufa de vacío 70°C	87,7
Fibra Bruta; Método: Referencia AOAC.	0,4
Hidratos de Carbono totales; Método: por diferencia.	7,3
Proteínas; Método: Kjeldahl, N x 6,38	3,3
Cenizas; Método: Calcinación a 550 °C.	0,9
Valor Calórico; Kcal/100 g KJ/100 g	46 193
Grasas Totales; Método: Twisselmann	0,4
Acidez; Método: titulación potenciométrica	g ácido láctico/ 100 g 0,9

Analizó: Bioq. Rodrigo Neuilly, Lic. Analía Saní, Lic. Patricia Lucero.

Anexo 2.

Informe Laboratorio INTI Mendoza (muestra n° 2: Yogurt con agregado de Aloe Saponaria)



Informe de Ensayo



OT N° 217-00001679 Parcial 2 y final
Página 1 de 3

Fecha de Informe: 07/01/2021

Solicitante: Empresa: ASIS, ANA SOFIA
Dirección: Avenida Perón 367. La Rioja
At.: Ana Sofia Asis

Elementos a ensayar: **Descripción:** Una muestra de yogurt descremado
Identificación:
Muestra N°2: yogurt con agregado de Aloe saponaria. Sabor natural

Determinaciones requeridas: Análisis nutricional y físico químico

Nombre y dirección de la UO responsable del informe: Departamento de Servicios Analíticos Cuyo –
Dirección de Alimentos Cuyo – SORCU. Aráoz 1511 y Acceso Sur – Luján de Cuyo – Mendoza

Fecha de recepción: 16/12/2020.

Fecha de muestreo: Muestra provista por el solicitante

Fecha de ensayo: 18/12/2020 al 06/01/2021

Lugar de realización: Laboratorio de Ensayos Físicoquímicos, Laboratorio Microbiología y Laboratorio de Metales, Envases, Inmunoensayos y Productos Apícolas - INTI Sede Mendoza



Informe de Ensayo



OT N° 217-00001679 Parcial 2 y final
Página 3 de 3

Resultados:

Determinación	N° 2
Humedad; g/100 g <u>Método:</u> Estufa de vacío 70°C	87,6
Fibra Bruta; g/100 g <u>Método:</u> Referencia AOAC.	0,4
Hidratos de Carbono totales; g/100 g <u>Método:</u> por diferencia.	7,3
Proteínas; g/100 g <u>Método:</u> Kjeldahl, N x 6,38	3,8
Cenizas; g/100 g <u>Método:</u> Calcinación a 550 °C.	0,9
Valor Calórico; Kcal/100 g KJ/100 g	44 186
Grasas Totales; g/100 g <u>Método:</u> Twisselmann	<0,1
Acidez; g ácido láctico/ 100 g <u>Método:</u> titulación potenciométrica	0,8

Analizó: Lic. Analía Santi, Lic. Patricia Lucero

Anexo 3.

Cálculo de calcio.

Ingredientes	Cantidad	Calcio total (1200g/yogurt)	Calcio por 100gr de yogurt
Leche descremada	1000gr	1100 mg	144 mg
Leche en polvo	20gr	252 mg	
Yogurt "Ser"	130gr	344,5 mg	
Aloe**	70gr	32 mg	

**Fuente: Quezada W. Separata de tecnología grasas, aceites y jabones. Ibarra, Ecuador. Universidad Técnica del Norte; 2004

Anexo 4.

Proceso de realización del yogurt con agregado de aloe vera

PRIMERA ETAPA – EXTRACCIÓN DEL GEL DE ALOE VERA

1. Cosecha. Se cosecharon únicamente las hojas con edad comprendida entre 2 y 3 años y este proceso se realizó sin almacenamiento ya que los mejores resultados se obtienen cuando las hojas se procesan inmediatamente después de la cosecha.

2. Lavado y desinfección. Se lavaron las hojas con agua corriente para posteriormente desinfectarla con una solución de cloro a una concentración de 0.05%, con 5 min de tiempo de contacto. Terminado este periodo, se enjuagará el exceso de cloro.

3. Extracción de aloína: El acíbar se encuentra en mayor proporción en la epidermis de la planta, se extrajo cortándole la base de la hoja esto permite que el líquido se drene en una mayor proporción este proceso se llevó a cabo durante 30 minutos.

4. Lavado: se lavó nuevamente las hojas con agua corriente para retirar los restos de acíbar.

5. Obtención del gel. Se obtuvo el gel al separar éste de la cutícula de la hoja en forma manual con cuchillo plástico. Este proceso es conocido en México como "fileteado" debido a que el gel resultante de la separación tiene apariencia de filete de pescado.

6. Despulpado. Debido a que el gel obtenido de la etapa anterior posee consistencia no-fluida, fue necesario reducir el tamaño de la partícula, por lo que se empleó una minipymer para mejorar su consistencia.

7. Pasteurización: Se realizó a baño María a una temperatura de 65°C durante 15 minutos.

8. Enfriamiento: Después de la pasteurización, el jugo se enfría súbitamente hasta 5°C durante 10-15 segundos. Este es un paso crucial para preservar la actividad biológica del gel.

SEGUNDA ETAPA- ELABORACIÓN DEL YOGURT

9. Calentamiento de la leche. Se realizó hasta alcanzar una temperatura de 70°

10. Enfriamiento. Luego de haber pasteurizado la leche, se dejó enfriar hasta los 42°C.

11. Adición de leche en polvo: se incorporó 20gr de leche en polvo descremada y se revolvió hasta disolver los grumos.

12. Inoculación: adición de bacterias lácticas (yogurt comercial).

13. Envasado: se vertió la preparación en 7 frascos de vidrio previamente esterilizados.

14. Adición del gel de Aloe: se colocó una cucharada sopera de gel por cada 100gr de yogurt.

15. Homogenización. Se integró toda la preparación haciendo una agitación suave y constante.

16. Incubación. En este proceso se realizó en yogurtera durante 6 horas.

17. Almacenado. Se almaceno a una temperatura de refrigeración de 4 a 6°c.

Este proceso se realizó idéntica y simultáneamente con ambas especies de Aloe.

Anexo 5.

Consentimiento informado (Google Forms)

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado usted esta invitado a participar del trabajo final que estamos llevando a cabo sobre Desarrollo de yogurt con agregado aloe vera con efecto benéfico para personas con diabetes mellitus tipo 2. La encuesta online que se va a realizar consistirá en unas preguntas referidas a la disponibilidad, uso y consumo de aloe vera, y frecuencia de consumo de yogurt. Esta es una encuesta ANONIMA y breve, que requiere aproximadamente 5 minutos para ser respondida, por lo tanto, no implica ningún tipo de riesgo ni molestia.

Por este motivo necesitamos su colaboración, para conocer estos resultados y poder brindar datos a nuestro trabajo final.

Gracias por su colaboración.

Atte: Ana Sofía Asis y Jimena Ferreyra, estudiantes de la Lic. en Nutrición.

¿Acepta responder la encuesta?

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO VOLUNTARIO

☐ SI

☐ NO

Anexo 6.

Encuesta (Google Forms)

Sección - Disponibilidad de Aloe vera

1. Indique su edad

- ☐ Entre 18 y 30 años.
- ☐ Entre 31 y 40 años
- ☐ Entre 41 y 50 años
- ☐ 51 años o más

2. Indique su sexo

- ☐ Femenino
- ☐ Masculino

3. ¿Usted posee una planta de Aloe Vera en su hogar o conoce a alguien que la posea para que usted pueda acceder a la planta?

- ☐ SI
- ☐ NO
- ☐ No sabe/no contesta

4. ¿Puede identificar cual de la siguientes es la planta que usted o su conocido posee?

☐ Hojas en roseta de hasta 40 - 50 cm de largo, color verdes, de márgenes con dientes pequeños y separados. Flor amarilla (la flor aparece al final del invierno hasta mediados de primavera)



☐ Hojas en roseta con cara superior color verde oscuro con manchas blancas y cara inferior sin manchas, Con dientes medianos y juntos. Flores anaranjado (la flor aparece al final del invierno hasta mediados de primavera)



- ☐ Otra especie
- ☐ Ns/Nc

5. ¿Sabe usted que nutrientes o propiedades posee la planta de aloe vera?

- ☐ Si
- ☐ No

De ser su respuesta afirmativa indicar que contenido tienen

.....

6. ¿Usted utilizó la planta en algún momento?

- ☐ SI
- ☐ NO
- ☐ NS/NC

7. ¿Usted consumió el aloe vera alguna vez?

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ Ns/nc

8. ¿Para qué tipo de males o enfermedades utiliza usted el aloe vera?
Responda solo si usted utilizó o consumió Aloe Vera en alguna oportunidad.
Si nunca lo hizo, pase a la siguiente sección (consumo de yogurt)

- ☐ Acidez estomacal, úlceras gástricas
- ☐ Cicatrizante
- ☐ Sobrepeso
- ☐ Azucar elevado en sangre
- ☐ Colesterol elevado en sangre
- ☐ Otros.....

9. ¿Qué parte del aloe vera utiliza usted mayormente?

- ☐ Corteza de las hojas
- ☐ Gel de las hojas
- ☐ Las flores
- ☐ Otros

Sección - Consumo de yogurt

10. ¿Le gusta el yogurt?

- ☐ Si
- ☐ No

11. ¿Con que frecuencia consume yogurt?

- ☐ Nunca
- ☐ 1 vez por semana
- ☐ Mas de 2 veces por semana
- ☐ Todos los días
- ☐ Esporádico/de vez en cuando

Anexo 7.

Codificación de matriz de datos

CATEGORIA	CÓDIGO
EDAD	
Entren 18 y 30 años	1
Entre 31 y 40 años	2
Entre 41 y 50 años	3
51 años o más	4
SEXO	
Femenino	1
Masculino	2
POSESIÓN DE ALOE	
Si	1
No	2
ESPECIE DE ALOE	
Hojas en roseta de hasta 40 - 50 cm de largo, color verde, con dientes pequeños y separados. Flor amarilla.	1
Hojas en roseta, verde oscuro con manchas blancas con dientes medianos y juntos. Flores anaranjado	2
Otra especie	3
No sabe/no contesta	4
USO DE ALOE	
Si	1
No	2
No sabe/no contesta	3
CONSUMO DE ALOE	
Si	1
No	2
FINALIDAD DE USO/CONSUMO DE ALOE	
Cicatrización/curación	1
Acidez estomacal, úlcera gástrica	2
Sobrepeso	3
Colesterol elevado en sangre	4
Azúcar elevado en sangre	5
Resfrio	6
Nutrición del cabello	7
Tos	8
Dolor de muela	9
AGRADO DE YOGURT	
Si	1
No	2
FRECUENCIA DE CONSUMO DE YOGURT	
Nunca	1
1 vez por semana	2
Más de 2 veces por semana	3
Todos los días	4
Esporádico o cada tanto	5

Anexo 8.

Tabulación de datos

Paciente	Edad	Sexo	Posesión de Aloe	Especie de Aloe	Uso de Aloe	Consumo de Aloe	Finalidad de uso/consumo de Aloe		Agrado de yogurt	Frecuencia de consumo de yogurt
1	2	1	1	2	1	1	1		1	3
2	4	2	1	2	1	2	2		2	1
3	1	1	2		1	2	1		1	4
4	4	1	1	2	1	2	1		1	2
5	1	1	1	2	1	2			1	5
6	3	1	2		2	2			1	3
7	4	1	1	2	1	2	1		1	3
8	3	1	1	2	1	2	1		1	2
9	4	1	1	2	1	1		6	1	5
10	2	1	1	2	2	2			1	5
11	2	1	1	1	1	2			1	4
12	3	1	2		2	2			1	3
13	4	2	1	1	2	1	1		1	2
14	1	1	1	2	1	2		7	1	3
15	3	1	1	2	1	2	1		1	2
16	2	2	2		2	2			1	2
17	4	1	1	2	2	2			1	3
18	3	1	1	2	1	2	2		1	3
19	3	1	1	2	1	2	1		1	4
20	4	1	2		1	1	1		1	3
21	4	2	1	2	1	1	2		1	2
22	2	2	1	2	1	2	1		1	5
23	3	2	1	2	1	2	1		1	3
24	2	1	1	2	1	2	1		1	2
25	4	1	2		2	2			1	5
26	2	1	1	1	2	2			1	3
27	3	2	1	1	1	1	2		1	2
28	3	1	2		2	2			1	5
29	2	1	1	2	1	2			1	2
30	2	1	1	2	2	2			1	5
31	2	1	2		2	2			1	2
32	3	1	1	2	1	2	1		1	5
33	2	1	1	1	2	2			1	2
34	3	2	1	2	2	2			1	3
35	2	1	2		2	2			1	4
36	3	2	1	2	2	2			1	2
37	2	1	2		2	2			2	1
38	3	1	1	2	2	2			1	2
39	1	1	1	2	1	2	1		1	5
40	4	2	2		2	2			1	3
41	2	1	2		2	2			1	3
42	2	1	1	2	1	1	2		1	3
43	3	1	1	3	1	2	1		1	5
44	1	1	1	2	2	2			1	3
45	1	1	1	2	1	1	1		1	3
46	4	1	1	2	1	1	2		1	3
47	3	2	2		2	2	5		1	5
48	3	1	1	3	1	1	1		1	2
49	3	1	1	2	1	2	1		1	5
50	4	2	2		1	2	1		1	2
51	2	1	1	2	1	1	2		1	5
52	2	1	1	2	1	2	1		1	5
53	1	1	2		1	2		7	1	5
54	1	1	1	1	1	2	1		2	1
55	2	2	2		2	2			1	5
56	2	1	1	2	1	2		7	1	2
57	3	1	1	2	1	2	1		1	5
58	2	1	1	1	1	2	1		1	2
59	1	1	1	2	1	2	1		1	5
60	4	2	2		1	2	1		1	3
61	1	2	1	2	1	2	1		1	3
62	2	1	1	2	1	2	1		1	2
63	1	2	1	2	2	2	1		1	5
64	3	2	2		2	2			1	3
65	4	1	1	2	1	2	1	8	1	5
66	4	1	1	2	2	2	1	6	2	1
67	3	1	1	2	1	2	1		1	5
68	2	2	2		2	2			1	5
69	3	1	2		1	2	1		1	5
70	4	1	1	4	2	2			2	1
71	4	1	1	2	2	2	1		1	3
72	4	2	1	2	1	1	2		1	2
73	4	1	1	2	1	2	1		1	2
74	4	1	1	2	1	2			1	5
75	4	1	1	2	1	1			1	3
76	3	2	1	2	1	2	1		1	1
77	2	2	2		1	1	1		1	4
78	4	1	1	1	1	1	2		1	5
79	4	1	1	1	1	2	1		1	2
80	1	1	1	1	1	2			1	2
81	3	2	1	4	1	1	1	9	1	3
82	2	1	1	2	1	2	1		2	1
83	4	2	1	2	2	2			1	5
84	1	2	1	2	1	2	1		1	5
85	1	1	1	2	1	2	1		1	5
86	1	1	1	2	1	2	1		1	3
87	1	1	1	2	1	2	1		1	5
88	4	2	1	4	1	1	2		1	4

CATEGORIA	CANTIDAD DE PERSONAS
EDAD	
Entren 18 y 30 años	16
Entre 31 y 40 años	24
Entre 41 y 50 años	23
51 años o más	25
SEXO	
Femenino	63
Masculino	25
POSESIÓN DE ALOE	
Si	67
No	21
ESPECIE DE ALOE	
Hojas en roseta de hasta 40 - 50 cm de largo, color verde, con dientes pequeños y separados. Flor amarilla.	10
Hojas en roseta, verde oscuro con manchas blancas con dientes medianos y juntos. Flores anaranjado	52
Otra especie	2
No sabe/no contesta	3
USO DE ALOE	
Si	59
No	29
No sabe/no contesta	0
CONSUMO DE ALOE	
Si	17
No	71
FINALIDAD DE USO/CONSUMO DE ALOE	
Cicatrización/curación	43
Acidez estomacal, úlcera gástrica	10
Sobrepeso	0
Colesterol elevado en sangre	0
Azúcar elevado en sangre	1
Resfrío	2
Nutrición del cabello	3
Tos	1
Dolor de muela	1
AGRADO DE YOGURT	
Si	82
No	6
FRECUENCIA DE CONSUMO DE YOGURT	
Nunca	7
1 vez por semana	22
Más de 2 veces por semana	24
Todos los días	6
Esporádico o cada tanto	29