



Universidad FASTA
Facultad de Ciencias Médicas
Licenciatura en Nutrición



Aloe Vera

Mariana Gonzalez Freijo
Asesoramiento: Tutor Lic. Ivonne Corti



Departamento de Metodología
de la Investigación

Marzo 2014

*“Todo parece imposible
hasta que se hace”*

Nelson Mandela

A mi familia
A mis amigos/as
A mis profesores

A mi familia, por su apoyo incondicional y constante, por incentivarme siempre a ir hacia delante y ayudarme en este largo camino.

A mis amigos/as que estuvieron conmigo desde mi infancia, a aquellos que conocí gracias a la Universidad y a los que la vida me presentó en distintas ocasiones; a ustedes gracias no sólo por creer en mí sino también por convertirse en hermanos ocupando un lugar único para mí.

A la tutora de mi tesis, Lic. Ivonne Corti, por su continuo asesoramiento que favoreció a un gran desarrollo de este trabajo.

Al Departamento de Metodología, en especial a Vivian Minaard, por sus consejos y su ayuda constante.

El Aloe Vera posee importantes propiedades curativas, entre las cuales podemos nombrar su capacidad como regenerador celular, su poder como desintoxicante, rehidratante y cicatrizante, su capacidad analgésica y antiinflamatoria, su poder antiséptico, antibiótico, fungicida y antivírico en algunos casos y por último, su capacidad como inmunomodulador, mejorando los niveles de anticuerpos en el organismo con su ingesta

Objetivo: Determinar el grado de información sobre las propiedades terapéuticas del Aloe Vera por los alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de una Universidad privada de la ciudad de Mar del Plata y la aceptabilidad y valoración de los caracteres organolépticos de una gelatina de frutilla y de durazno con Aloe Vera enriquecida con y sin leche en el período comprendido entre 18 y 25 de noviembre del año 2013.

Materiales y Métodos: El presente trabajo es un estudio descriptivo y transversal. Se efectuó sobre una muestra de 120 personas entre 17 y 35 años que concurren a una Universidad privada de la ciudad de Mar del Plata.

La información se recolectó por medio de un cuestionario compuesto por 12 preguntas de carácter cerrado.

Resultados: El 57% de los alumnos refirió conocer las propiedades terapéuticas del Aloe Vera, observándose que aproximadamente un poco más de la mitad de los mismos realmente poseía algún grado de información sobre las mismas, al mismo tiempo también le adjudicaron mayores propiedades que las que realmente posee. Un 73% de los encuestados indicó como la muestra mayormente aceptada por ellos a la gelatina de frutilla con leche y Aloe Vera. Aproximadamente un 83% de los alumnos encuestados indicó que consumiría este tipo de productos.

Conclusiones: Las gelatinas saborizadas de durazno o frutilla enriquecidas con o sin leche y con Aloe Vera, son un alimento factible de incorporar a la alimentación habitual de la población, pudiendo ser utilizadas tanto como colaciones o como postres de comidas principales. Constituye una medida innovadora de incorporar nuevos alimentos saludables, siempre teniendo en cuenta la moderación en su consumo y la consulta con diversos profesionales de la salud para evitar los posibles efectos encontrados en las contraindicaciones.

Palabras clave: Aloe Vera – propiedades terapéuticas – inmunomodulador – antiséptico – alimentos saludables.

Aloe Vera has significant healing properties, among which we can name the capacity of acting as a cell regenerator , activating and accelerating the formation of new cells , its detoxifying , facilitating the elimination of toxins from the cellular level , and stimulating liver and kidney function; hydrating and healing , having the ability to penetrate deeply into the tissues , restoring lost fluids ; analgesia , reversibly blocking nerve terminals , anti-inflammatory function , with a similar cortisone action without harmful side effects ; power antiseptic , inhibiting the growth of fungi and bacteria , antibiotic, antifungal and antiviral in some cases , and , finally, is an immunomodulator , enhancing antibody levels in the body with its intake .

Objective: To determine the degree of information about the therapeutic properties of Aloe Vera by students of the Bachelor in Nutrition from a private university in the city of Mar del Plata and acceptability and evaluation of the organoleptic characteristics of a jelly strawberry and peach with Aloe Vera enriched with and without milk in the period between 18 and 25 November 2013.

Materials and Methods: This is a descriptive cross-sectional study. The sample was composed by 120 people aged 17-35 who attended a private university in the city of Mar del Plata. The information was collected through a questionnaire consisting of 12 closed-end questions.

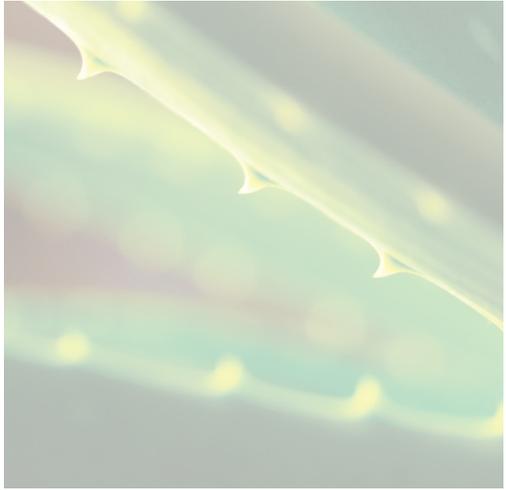
Results: As regards therapeutic properties of Aloe Vera, 57% of students reported being aware of them; little over 50% of the population had some degree of information about these properties and even awarded higher properties than it actually bears. Up to 73% of respondents indicated they preferred the strawberry gelatin with milk and Aloe Vera. Approximately 83% of students indicated they would consume these products.

Conclusions: Flavored peach or strawberry jellies enriched with Aloe Vera and with or without milk, are a viable food to incorporate in the usual diet of the population and can be used both as snacks and as desserts in main meals. To incorporate new healthy foods is highly advisable, always taking into account moderation in consumption and directions of health professionals to avoid possible side effects.

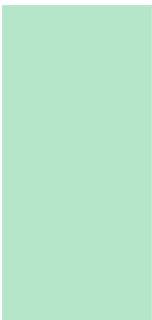
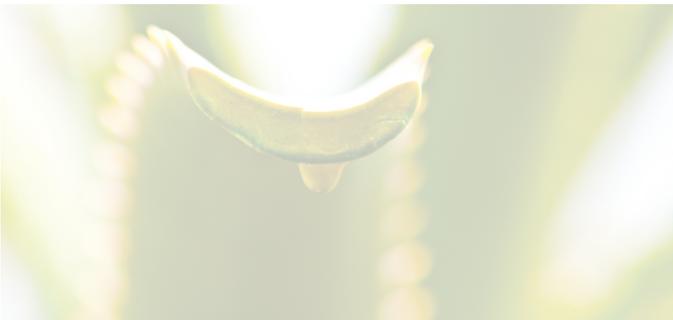
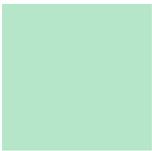
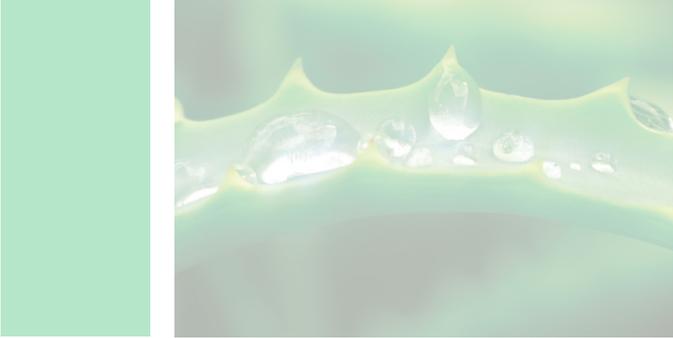
Keywords: Aloe Vera - therapeutic properties - immunomodulator - antiseptic - healthy foods.

Índice

| | |
|---|----|
| Introducción | 1 |
| Capítulo I | |
| Fitoterapia..... | 5 |
| Capítulo II | |
| El Sistema Inmunológico | 22 |
| Capítulo III | |
| Análisis Sensorial de los Alimentos | 39 |
| Diseño Metodológico | 51 |
| Análisis Estadístico | 63 |
| Conclusiones | 79 |
| Bibliografía | 86 |
| Anexos | 93 |



Introducción





Introducción

El Aloe es una planta con alrededor de 360 especies diferentes que pertenece a la familia de las asfodeláceas o liláceas¹². Dentro de ellas, la que encontramos importante para realizar la siguiente investigación es la correspondiente a la especie *Barbadensis Miller*, o Aloe Vera.

La planta de Aloe Vera se compone de raíz, tallo, hojas y flores en época de floración. La estructura de sus hojas está formada por el exocarpio o corteza, la cual está cubierta de una cutícula delgada. La corteza representa aproximadamente del 20 al 30% del peso de toda la planta, y es de color verde o verde azulado, dependiendo de factores tales como el clima, el lugar o la nutrición de la planta. El parénquima, conocido comúnmente como pulpa o gel, se localiza en la parte central de la hoja y representa del 65 al 80% del peso total de la planta.³

Entre la corteza y la pulpa, ocupando toda la superficie interna de la hoja, se encuentran los conductos de aloína, por donde circula la savia de la planta, conocida como acíbar. Dicha sustancia posee usos farmacéuticos como laxante. Además posee un alto contenido en aloína, mayor al 28% en base húmeda, la cual es una antraquinona⁴ derivada del aloemodina⁵ y la glucosa.

Químicamente, el Aloe Vera se caracteriza por la presencia de constituyentes fenólicos que son generalmente clasificados en dos principales grupos: las cromonas, como la aloensina y las antraquinonas, libres y glicosiladas, como la barbaloína, isobarbaloína y la aloemodina.⁶

Esta planta posee importantes propiedades curativas, entre las cuales podemos nombrar su capacidad como regenerador celular, activando y acelerando la formación de nuevas células; su poder desintoxicante, facilitando la eliminación de toxinas del ámbito celular, y estimulando a su vez la función hepática y renal; es rehidratante y cicatrizante, teniendo la capacidad de penetrar profundamente en los tejidos, restituyendo líquidos perdidos; capacidad analgésica, bloqueando de forma reversible las terminales nerviosas; función antiinflamatoria, con una acción similar a la de la

¹ Domínguez-Fernández R. N. y otros, 2012, "El Gel del Aloe Vera: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria", en: *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, México, Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química A.C., Vol. 11, p. 24

² Familia de plantas monocotiledóneas perennes, herbáceas, con frecuencia bulbosas, que pueden ser reconocidas por sus flores bastante grandes con un perigonio formado por 6 tépalos libres, frecuentemente coloreados y con manchas, 6 estambres extrorsos y un ovariosúpero, tricarpelar y trilocular.

³ Domínguez-Fernández R. N. y otros, ob.cit., p.24

⁴ Compuesto aromático polihidroxilado.

⁵ Antraquinona presente en el exudado de la planta de Aloe Vera, con una fuerte estimulación laxante, y de propiedades no carcinógenas cuando se aplica sobre la piel.

⁶ Steenkamp V. y Stewart M. J., *Medicinal Applications and Toxicological Activities of Aloe Products*, en: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/13880200701215307>



cortisona⁷ pero sin efectos nocivos colaterales; poder antiséptico, inhibiendo la proliferación de hongos y bacteria; antibiótico, fungicida y antivírico en algunos casos; y, por último, es inmunomodulador, mejorando los niveles de anticuerpos en el organismo con su ingesta⁸.

Refiriéndonos a esta última cualidad, se puede observar que la misma es debida, principalmente, a la presencia de Hidratos de Carbono complejos o polisacáridos. Dentro de ellos, se destacan el acemanano y distintos glucomananos. Se debe destacar, que la notable actividad inmunoestimulante que posee el primer compuesto, el acemanano, lo destaca y lo convierte básicamente en uno de sus compuestos más importantes.⁹ El efecto que poseen estos polisacáridos sobre el sistema inmune podría explicarse mediante la activación de los macrófagos para generar óxido nítrico, secretar citoquinas (factor alfa de necrosis tumoral o TNF- α , interleucina-1 ó IL-1, interleuquina-6 ó IL-6 y el interferón γ ó INF- γ , por ejemplo) y presentar marcadores celulares de superficie.¹⁰

Por lo tanto, lo encontramos como un buen agente alimenticio para favorecer este tipo de actividad. La misma sería ideal estimularla en personas que posean una deficiencia de ésta, para poder así mejorar su estado de salud y proveerles una mejor calidad de vida.

Dicho todo esto, no debemos dejar de lado que existen ciertos efectos adversos y contraindicaciones de su ingesta. Entre ellas podemos mencionar en primer lugar el embarazo, la menstruación y la lactancia, por un lado, ya que sus propiedades de regulador menstrual pueden interferir; hemorroides sangrantes o con fisuras y divertículos, ya que puede provocar hemorragias severas. Tampoco debe ser ingerido por personas transplantadas, ya que normalmente toman inmunosupresores para evitar el rechazo del tejido y el Aloe Vera es un potenciador del sistema inmune, lo cual sería una contradicción.¹¹

⁷ Hormona esteroide, utilizada para tratar una gran variedad de dolencias y puede ser administrada vía intravenosa, oral, intraarterial o cutánea. Es inmunosupresora, reduciendo así la respuesta inflamatoria, neutralizando el dolor e hinchazón en el sitio dañado. Sin embargo, sus efectos sobre el sistema inmunitario pueden conducir a varios efectos secundarios, particularmente cuando se la utiliza durante un período largo de tiempo (tratamientos duraderos).

⁸ Steenkamp V. y Stewart M. J., ob.cit.

⁹ Gampel R., *Guía de orientación sobre las propiedades terapéuticas del jugo de Aloe Vera (Barbadensis Miller) y sus aplicaciones*, España, Ed. Euro Éxito Aloe S.L., 2010, Tercera Edición, p.20

¹⁰ Cooper J. C. y Turcasso N., "Immunostimulatory Effects of Beta-1, 3-Glucan and Acemannan", en: *JANA*, South Carolina, 1999, Vol. 2, p.8

¹¹ Waller G. R., S. Mangiafico and C.R. Ritchey, *A Chemical Investigation of Aloe Barbadensis Miller*, en: http://digital.library.okstate.edu/oas/oas_pdf/v58/p69_76.pdf



Introducción

El problema que se plantea es:

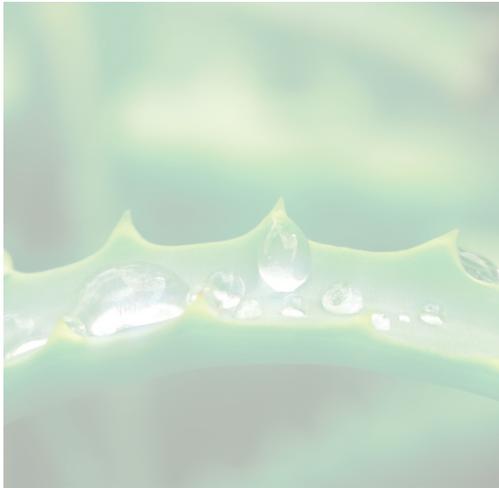
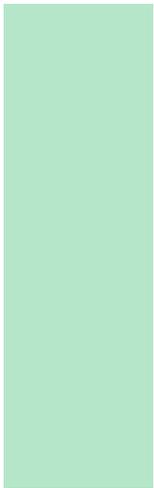
¿Cuál es el grado de información sobre las propiedades terapéuticas del Aloe Vera por los alumnos de la Carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad privada de la ciudad de Mar del Plata y la aceptabilidad y valoración de los caracteres organolépticos de una gelatina de frutilla y de durazno con Aloe Vera enriquecida con y sin leche en el período comprendido entre 18 y 25 de noviembre del año 2013?

El objetivo general es:

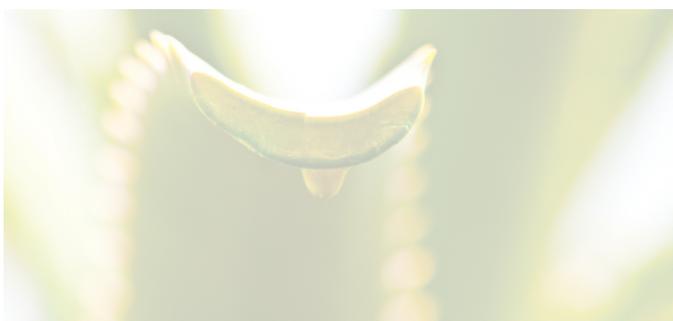
Determinar el grado de información sobre las propiedades terapéuticas del Aloe Vera por los alumnos de la Carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad privada de la ciudad de Mar del Plata y la aceptabilidad y valoración de los caracteres organolépticos de una gelatina de frutilla y de durazno con Aloe Vera enriquecida con y sin leche en el período comprendido entre 18 y 25 de noviembre del año 2013

Los objetivos específicos son:

- × Estimar el grado de información de las propiedades terapéuticas del Aloe Vera que poseen los encuestados y la fuente de información de las mismas.
- × Evaluar el grado de aceptabilidad de la gelatina de frutilla y de durazno con Aloe Vera enriquecida con y sin leche.
- × Analizar en una escala numérica la valoración de cada uno de los caracteres organolépticos.



Capítulo I Fitoterapia





La fitoterapia se define como la ciencia encargada del estudio de los productos de origen vegetal con una finalidad terapéutica, ya sea la de prevenir, atenuar o curar un estado patológico.^{1,2} Si bien es sabido que la humanidad ha hecho uso de diversas plantas para curarse a lo largo de toda la historia, se puede decir que la incidencia de los productos de origen vegetal en la terapéutica ha variado a lo largo del tiempo, según los avances en el conocimiento científico. Se debe resaltar que existe actualmente cierto retorno progresivo hacia el uso de productos de origen natural, lo cual puede atribuirse a distintos factores, tales como descubrimientos sobre efectos adversos en fármacos en síntesis; un mejor conocimiento químico, farmacológico y clínico de las drogas vegetales y sus derivados; y el desarrollo de nuevas formas de preparación y administración.³

Existen diversas plantas medicinales⁴ que pueden ser utilizadas, según los principios activos⁵ que posea cada una, utilizándose de esta forma el extracto total o compuestos aislados de la planta, o sino, mezclas de compuestos obtenidos de otras plantas combinadas en proporciones adecuadas.⁶ De esta forma, encontramos medicamentos de uso corriente que son ricos en diversas especies, como por ejemplo, la morfina, un potente analgésico que calma el dolor en muchas enfermedades, es obtenida de las cápsulas de Amapola; o la digoxina, muy útil como estimulante del músculo cardíaco, se obtiene de las hojas de Digital.

Todas las especies englobadas en este grupo son útiles en la medicina alternativa en tres niveles distintos. En el primero, favorecen la autorregulación del cuerpo humano, potencian la respuesta inmunitaria, estimulan los sistemas de eliminación y sirven, a su vez, de complemento a la dieta. En el segundo nivel, son eficaces fundamentalmente en el tratamiento sintomático. Y, en el último, ayudan a disminuir la medicación y combinarla con plantas medicinales, pudiéndose en algunos casos suplantarla, e, incluso, puede llegarse a abandonar las plantas medicinales y continuar únicamente con el tratamiento dietético, ejercicio y reposos, según lo indicado.⁷

¹ Cañigueral, S., Dellacassa, E., Bandoni A. L. (2003). *Plantas Medicinales y Fitoterapia: ¿Indicadores de Dependencia o Factores de Desarrollo?*. Obtenida el 19 de mayo de 2013 de www.latamjpharm.org/trabajos/22/3/LAJOP_22_3_6_1_S966JS548J.pdf

² Jiménez Díaz, J. F., Suárez, J. C. (2007). *Medicina Naturista Fitoterapia*. Obtenida el 19 de mayo de 2013 de <http://ebookbrowse.com/medicina-naturista-fitoterapia-pdf-d317473091>

³ Cañigueral, S., Dellacassa, E., Bandoni A. L. Ob. cit.

⁴ Cualquier planta que en una o más de sus partes (hojas, flores, corteza, raíz, etc.) contiene sustancias que la hacen útil para mejorar la salud de las personas o animales.

⁵ Sustancias responsables de la actividad farmacológica.

⁶ Huacuja Ruiz L., López Velásquez, A. L., Panderó A., Mondragón P., Beltrán, M. M. (2007). *Fitoterapia de la hepatitis viral B crónica*. Obtenido el 19 de mayo de 2013 de www.medigraphic.com/pdfs/invsal/isg-2007/isg073h.pdf

⁷ Jiménez Díaz, J. F., Suárez, J. C. Ob. cit.



Existen tres premisas básicas a tener en cuenta: en primer lugar, hay que destacar que más allá de que los productos fitoterápicos suelen tener márgenes más amplios de seguridad terapéutica y menos efectos adversos que los fármacos sintéticos, esto no significa que sean inocuos; en segundo lugar, está comprobado que son alternativas fuertemente deseables para muchas patologías menores, enfermedades crónicas y prácticas profilácticas; y, por último, su eficacia sólo se consigue con el uso adecuado de sus preparados, tanto en indicaciones, formas de preparación y dosificación.¹⁰

| Tabla 1. Contraindicaciones | |
|--|--|
| Estado Fisiológico o Patológico | Ejemplos de Plantas Contraindicadas |
| Embarazo y Lactancia | Alcachofera, Acíbar de Aloe Vera, Cúrcuma, Cáscara Sagrada, Gayuba, Eleuterococo, entre otras. |
| Infancia | Acíbar de Aloe Vera, Cáscara Sagrada, Gayuba, Sen, Frángula, Hipérico, Valeriana, entre otras. |
| Úlcera Gastroduodenal | Quina, Canela, Cayena, Nuez de cola, Harpagofito, Eucalipto, Menta piperita, entre otras. |
| Obstrucción de Vías Biliares | Alcachofera, Diente de león, boldo, cúrcuma, entre otras. |
| Hipertensión | Bolsa de pastor, eleuterococo, Ginseng, Regaliz, entre otras. |
| Metrorragia⁸ y menorragias⁹ | Acíbar de Aloe Vera, Cáscara Sagrada, Sen, Ginseng, Ruibarbo, Sen, entre otras. |
| Diabetes Insulinodependiente | Ginseng, Zaragatona, Ispágula, entre otras. |
| Inflamaciones Renales | Apio, Cola de caballo, enebro, entre otras. |

Adaptado de Jiménez Díaz, J. F., Suárez, J. C. ob. cit.

No se debe descartar, que incluso algunos estudios, como el realizado por Llópiz Hernández y otros colaboradores, han demostrado que la combinación entre medicina convencional y natural puede llegar a disminuir el costo en salud de los pacientes, lo cual repercute de manera favorable en su economía familiar.¹¹

Se debe mencionar el hecho de que existen diversas contraindicaciones para las distintas especies, según el caso del cual se trate. De esta forma, debemos definir a la

⁸ Cualquier hemorragia vaginal, procedente del útero, no asociada al ciclo menstrual por su ritmo o por la cantidad de flujo.

⁹ Desorden frecuente que se caracteriza por una menstruación inusualmente abundante o prolongada.

¹⁰ Cañigüeral, S., Dellacassa, E., Bandoni A. L. Ob. cit.

¹¹ Llópiz Hernández S., Ávila Díaz, Y., Kindelán Copello, O. (2002). *Control de la hipertensión arterial con fitoterapia-auriculoterapia en pacientes del consultorio médico Paraíso 1 durante julio-diciembre del 2001*. Obtenido el 19 de mayo de 2013 de www.bvs.sld.cu/revistas/san/vol6_3_02/san03302.pdf

contraindicación de una droga vegetal como la limitación de su empleo en las personas que presenten una condición fisiológica o clínica especial, porque les haría susceptibles al padecimiento de complicaciones.

Imagen N° 1. Apio



Fuente: Apio. Obtenida el 19 de mayo de 2013, de www.mdidea.com

En el caso del Apio (*Apium graveolens*), posee un gran efecto desintoxicante, y sus hojas, tallos y semillas tiene un poder estimulante sobre los riñones, favoreciendo la eliminación de toxinas, sobre todo de aquellas que suelen acumularse en las articulaciones y provocar rigidez e inflamación. Dentro de sus usos medicinales, se deben mencionar su acción antiinflamatoria, atirreumática y diurética. Suele utilizarse mucho en el

tratamiento de problemas artríticos y reumáticos que provocan enrojecimiento, hinchazón o rigidez de las articulaciones, músculos y tendones; y también es aplicado para el tratamiento de la gota. Con respecto a su función sobre el sistema renal, se ha observado que sus semillas contienen un aceite volátil que produce la estimulación antes descrita, eliminando también sales, como uratos, que suelen provocar la inflamación y rigidez del sistema musculoesquelético; no debe ingerirse en casos de problemas renales.¹²

El Diente de León (*Taraxacum officinale* Weber) es un vegetal nutritivo y un remedio desintoxicante para el hígado y los riñones. Se utiliza su hoja y su raíz con partes aéreas para activar la eliminación urinaria, siendo un

Imagen N° 2. Diente de León



Fuente: Diente de León. Obtenido el 19 de mayo de 2013 de <http://www.planta-medicinal.com/diente-de-leon.html>

coadyuvante en afecciones urinarias leves; siendo también útil en trastornos digestivos leves, tales como sensación de plenitud, flatulencias, digestiones lentas e, incluso, pérdida temporal del apetito. Su raíz es un suave purificador de la sangre, siendo efectiva en la lucha contra varios problemas cutáneos como acné, forúnculos y

¹² Apio, Propiedades del Apio. Obtenida el 19 de mayo de 2013 de <http://www.planta-medicinal.com/apio.html>



eczemas¹³, aunque debe ser utilizado con precaución, porque puede provocar reacciones alérgicas.¹⁴

En el caso del Ginseng, aporta un refuerzo en casos de agotamiento y, a su vez, aumenta la longevidad, logrando en muchos casos que ancianos y personas de salud débil que lo consumen durante algunos meses, aumenten su resistencia física, sobre todo aquellos que tienen poca vitalidad o una mala función inmune; es más eficaz en dosis pequeñas y prolongadas. También se ha observado que aumenta la masa muscular, aumentando en consecuencia la fuerza

Imagen N° 3. Ginseng



Fuente: Ginseng, un regalo de la naturaleza. Obtenido el 19 de mayo de 2013 de <http://workoutsience.wordpress.com/2011/02/27/ginseng-un-regalo-de-la-naturaleza/>

física y el rendimiento, y mejora la capacidad mental. Es conocido como tónico masculino, aumentando la función fisiológica y la vitalidad sexual, siendo eficaz para tratamientos de disfunción eréctil. Es de gran utilidad para tratar infecciones crónicas y sistemas inmunológicos agotados, cuando se combina con otros remedios de este tipo, tales como astrágalo¹⁵ o equinácea¹⁶. No debe consumirse en caso de metrorragias y menorragias, y, a pesar de ser un buen regulador del azúcar en sangre, no debe ingerirse en casos de diabetes insulino dependientes.¹⁷

Imagen N° 4. Aloe Vera



Fuente: ALOE VERA (Aloe Barbadensis Miller). Obtenido el 19 de mayo de 2013 de <http://www.kromenat.com/plantas/aloe.htm>

Con respecto al Aloe Vera, *Aloe barbadensis miller*, es una planta perenne, de características xerófilas (del griego *xéros* = seco, árido y *phillos* = amante), nombre con que se designa a las plantas de climas semi-desérticos o con sequías prolongadas, que almacenan agua en sus hojas y tallos, para resistir eventuales sequías.

De acuerdo con su clasificación botánica, el gen. Aloe pertenece a la familia de las liliáceas, compuesta por plantas monocotiledóneas, de raíz tuberosa o bulbosa, hojas ensiformes (en forma de espada) sin pecíolo, flores en racimo, espiga o umbella

¹³ Afección dermatológica, caracterizada por una inflamación que presenta diversas lesiones como eritema, vesículas, pápulas y exudación.

¹⁴ Diente de León. Obtenida el 19 de mayo de 2013 de http://www.fitoterapia.net/vademecum/vademecum_plantas_ficha.php?remedio=203

¹⁵ Hierba de la familia de las leguminosas.

¹⁶ Género de nueve especies de plantas herbáceas y perennes pertenecientes a la familia Asteraceae.

¹⁷ Ginseng – Aumenta la vitalidad. Obtenido el 19 de mayo de 2013 de <http://www.planta-medicinal.com/ginseng.html>



y fruto capsular. Según su tallo, se lo clasifica dentro del tipo *acaulea*, en el cual el mismo no existe o no se aprecia, las hojas se encuentran implantadas en pisos sucesivos, generalmente en una disposición circular.

La primera clasificación de los Aloes de la isla de Barbados fue hecha por el botánico Miller, quien reporta que el *Aloe barbadensis miller* es originario de la isla de Barbados y fue introducido al mundo como producto del comercio marítimo del caribe.¹⁸ Junto al *A. socotrina* y el *A. chinensi*, esta especie es la más utilizada en medicina; mientras que las derivadas del *A. ferox* son comúnmente empleadas en cosmética.

Con respecto a la variedad *Vulgaris*, cuando la planta no es cosechada, o es joven, su tallo no es visible, pero luego de ser cosechada unas tres o cuatro veces se comienza a visualizar un tallo leñoso y corto, de unos 5 a 10 cm. de diámetro aproximadamente, que se va prolongando a medida que se van cortando las hojas inferiores, pudiendo alcanzar unos 20 o 30 cm. en plantas más adultas. No se ramifica, y sostiene en su parte superior numerosas hojas. Sus hojas son ensiformes¹⁹, con una longitud comprendida entre 20 y 60 cm. y con un ancho de entre 6 y 9 cm. en ejemplares adultos. Podemos encontrar distintas características según si sus hojas son jóvenes o no; las primeras son rectas, agudas y ligeramente curvadas hacia arriba en su extremo distal, mientras que las últimas, se curvan hacia abajo, y en ocasiones, se fisuran en la parte media. Son de color verde claro uniforme, aunque pueden presentar cierto tono azulado, dependiendo de los minerales que estén presentes en el suelo. Son de superficies lisas y suaves, cóncavas en su parte superior y convexa en la inferior, y posee espinas triangulares curvas de color amarillento en ambos bordes. Sus flores poseen seis pétalos soldados en forma tubular, con una longitud de entre 2 a 4 cm., de forma arqueada, con un ensanchamiento hacia el pedúnculo y cerrándose progresivamente hacia el extremo distal. Se implantan sobre escapos²⁰ axilares de hasta dos metros de altura, en espigas poco densas de entre 30 y 50 cm de largo. Sus semillas se encuentran encerradas en cápsulas seminales de forma ovalada, con un largo de 1 a 2 cm. La reproducción se efectúa en mayor parte a través de unos brotes laterales que nacen en la base de los tallos, llamados estolones, y generan nuevas plantas que son liberadas al secarse este último. Esto hace que crezcan en grupos

¹⁸ Domínguez-Fernández R. N. y otros, 2012, "El gel de Aloe Vera: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria", en: *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, México, Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química A.C., vol. 11, p. 24

¹⁹ Que posee forma de espada.

²⁰ Tallo desprovisto de hojas, que presenta la flor en el ápice (extremo superior o punta de la hoja o fruto).



densos, de hasta 20 o 30 plantas, provocando una excelente selección natural. Es una variedad que suele utilizarse para fines medicinales y cosméticos.

En la variedad *humilis linn*, puede observarse un tallo simple, semi-leñoso, de 30 a 50 cm. de altura, con follaje en su parte superior, y un diámetro aproximado de 4 a 8 cm. Sus hojas son similares a las de la variedad *Vulgaris*, pero más pequeñas, con una superficie más áspera y un color más oscuro, no suelen ser más de 40. Posee flores en espigas de 10 a 15 cm., implantadas sobre bohordos centrales de 40 a 50 cm. de altura, con un máximo de 20 a 30 flores por espiga. Sus semillas se encuentran encerradas en una cápsula de forma ovoide de aproximadamente 3 cm. de eje mayor; y su reproducción se lleva a cabo principalmente por estolones, por lo que generalmente se forman macizos muy densos, al igual que ocurre con la variedad *Vulgaris*.

Por último, en la variedad *mitriformis mill*, se observa un tallo rastrero, un poco más largo que en las otras variedades antes mencionadas, el cual puede llegar a tener hasta 2 metros de longitud. Sus hojas son mucho más cortas y anchas en comparación con las otras variedades, con un largo que oscila entre 15 y 20 cm. de largo y 6 a 10 cm. de ancho, con su cara inferior muy convexa y su cara superior plana o también ligeramente convexa hacia la parte basal de la hoja, con presencia de alguna protuberancias vesiculares blandas y claras. Son sumamente carnosas, y su contenido en gel aumenta en los períodos de lluvia, por lo que esta variedad resulta muy rendidora si es cosechada en el momento adecuado. Florece en umbellas de 10 a 20 cm. de largo, muy densas, implantadas sobre escapos centrales con una altura aproximada de 15 cm. A diferencia de las otras especies, sus pétalos son muy carnosos, y no están totalmente soldados, apareciendo separados en el extremo distal de la corola. Posee semillas en cápsulas de 3 a 6 cm. de largo, y su reproducción es llevada a cabo principalmente a través de los estolones, formando colonias no muy densas pero numerosas, de hasta 40 o 50 plantas. Su alto rendimiento hace a esta especie muy buscada para fines medicinales, veterinarios y cosméticos.

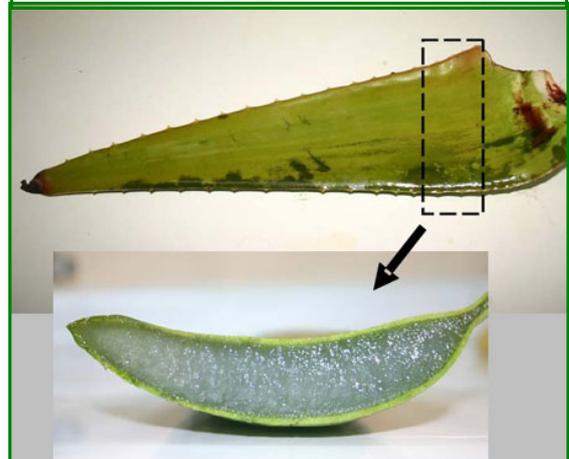
Existen demasiadas formas de cosechar el aloe en forma comercial, pero deben tenerse en cuenta, principalmente, ciertos puntos básicos. En primer lugar, con respecto a las hojas, deben cosecharse de plantas maduras, que no tengan más de 3 o 5 años de edad, según la especie y variedad. Esto se debe, a que así la planta no sufre tanto con la mutilación y puede continuar creciendo normalmente. Además, es conveniente, de ser posible, que las plantas de las cuales se vayan a cortar las hojas no hayan recibido agua durante los 4 o 5 días previos a la cosecha; así, su gel se encontrará más concentrado, y sus propiedades se manifestarán en su máximo nivel.



Deben cortarse las hojas más grandes, de la parte inferior de la planta, excepto en las variedad que éstas se secan y se tornan coriáceas. Los motivos son, por un lado, que las hojas más cercanas a la tierra son las más ricas en sustancias orgánicas e inorgánicas y savia; por otra parte, causar el menor daño posible a la planta, y, por último, que estas hojas son las que menos sol reciben, por lo que son menos activas químicamente, y, por lo tanto, las menos necesarias para la planta.²¹ El momento ideal para hacer el corte es por la mañana bien temprano, cuando el sol no caiga sobre la planta; y tener la precaución de utilizar un cuchillo o una tijera bien afilada al momento de seccionar las hojas, e intentar cubrir el corte con alguna sustancia de las cuales son utilizadas para proteger tallos podados, así la planta sentirá menos la pérdida de savia, y se recuperará más rápidamente.

Analizando un corte transversal de la hoja, se puede observar que a grandes rasgos la misma está formada, desde afuera hacia adentro, por una capa de grosor variable, formada por células epidérmicas, resistentes y relativamente flexibles, separadas por estomas que permiten el intercambio líquido y gaseoso con el exterior. A continuación, se pueden visualizar una serie de vainas vasculares endodérmicas compuestas por haces de células poligonales ricas en aloína, sustancia responsable de su sabor

Imagen N° 5. Corte transversal de una hoja de Aloe Vera.



Fuente: Vega G. A, Ampuero C. N., Díaz N. L., Lemus M. R. (2005). El Alor Vera (*Aloe Barbadensis* Miller) como componente de alimentos funcionales. *Revista Chilena de Nutrición*, 5.

amargo característico, junto con fécula, clorofila, oxalato de calcio y demás sustancias orgánicas. En los bordes de las hojas se puede ver que estas vainas están separadas de la epidermis por un tejido escleroso, más o menos rígido que forma las espinas laterales.

Al ver el centro de la hoja, encontramos fibras parenquimáticas o tejido celular esponjoso envolviendo y sosteniendo las vainas endodérmicas. Este tejido ocupa las tres quintas partes del espesor de la pulpa, y por él circula un fluido mucilaginoso en el que se encuentran la mayor parte de sustancias terapéuticas de la planta. Este mucílago tiene por función sellar inmediatamente cualquier corte, rotura o fisura que se

²¹ Juneby H. B. (2009). *Aloe barbadensis – A legendary medicinal plant*. Obtenida el día 15 de marzo de 2013, de http://www.fkog.uu.se/course/essays/aloe_barbadensis.pdf



produzca en la epidermis, y que pudiera hacer perder a la planta sus reservas vitales de líquido.

Pueden ser utilizadas diversas partes de la planta de Aloe Vera, y según cada una, hay diversas forma de hacerlos y distintas aplicaciones. Cuando se utilizan hojas frescas para uso local externo, deben separarse las espinas y pelar las hojas con un cuchillo filoso. La forma más práctica de hacerlo es cortando longitudinalmente al medio, sin pelarlas, y aplicar ambas caras internas sobre la zona afectada, así no sólo se utilizan los líquidos superficiales, sino también los fluidos internos de la pulpa. Si no se utiliza la hoja en su totalidad, puede guardarse en la heladera, con la piel y envuelta en film de polietileno o dentro de una bolsa plástica; de esta forma puede durar entre 7 a 10 días aproximadamente. Si lo que se busca es conservarla por un tiempo mayor, si las hojas son pequeñas, es preferible hacerlo enteras, evitando así una mayor pérdida de extracto. La forma más segura y eficaz es colocarlas dentro de un frasco y cubrirlas con una mezcla de agua y alcohol, renovando dicha mezcla cada 15 o 20 días; de esta forma, puede conservárselas durante un lapso de 3 a 4 meses. En el caso de que las hojas no fueran pequeñas, podrá recurrirse al mismo procedimiento, cortando las mismas en trozos adecuados, aunque la duración será menor, de entre 45 y 60 días.

El jugo del Aloe es la pasta que se obtiene macerando o rallando las hojas completas, incluidas la piel, la pulpa y hasta las espinas. La inclusión de la piel y las espinas se debe principalmente a que algunos de los agentes curativos son proporcionalmente más abundantes en las capas exteriores que en la pulpa.²² Una vez realizado, se denominará *pulpa* si se utiliza tal cual proviene del macerado o licuado, y *zumo* si se filtran los residuos sólidos y solamente se utiliza el líquido; ambos pueden ser utilizados indistintamente para uso externo o administración oral, aunque suele preferirse el zumo para preparación de fármacos de ingestión oral y la pulpa para aplicaciones directas. Para la obtención del juego, en principio se deben machacar las hojas con un mortero, o rallarlas y mezclarlas hasta formar un mucílago homogéneo y pastoso. Se recomienda previamente recortar los bordes espinosos, si éstos fueran demasiado correosos. Puede también utilizarse una licuadora o procesadora, pero en este caso es posible que sea necesario agregar algún líquido para facilitar la operación, obteniéndose una pulpa semilíquida, ideal para apósitos o compresas.

Se puede utilizar también la pulpa, cuya forma de obtención es exactamente igual a la del jugo. Debido a su consistencia, se le puede agregar alcohol u otro tipo de conservantes, como benzoato monosódico, ácido cítrico o glutamato de potasio, por ejemplo, y, de esta manera, se puede prolongar su tiempo de conservación, manteniendo la pulpa en la heladera durante varios meses sin que pierda sus

²² *ibid*



propiedades intrínsecas. Su forma de uso es una variante más dentro de las aplicaciones externas de las hojas en trozos, con la diferencia de que la pulpa presenta ventajas adicionales como, por ejemplo, que puede ser aplicada como tópico utilizando un algodón o un hisopo, permitiéndonos llegar a lugares que con la hoja en trozos no podríamos.

Con respecto al zumo, denominándose de esta forma convencionalmente al líquido obtenido mediante el filtrado de la pulpa, o pasta semilíquida obtenida en los pasos descritos anteriormente, para lo cual se puede recurrir a diferentes métodos:

Tabla Nº 2. Obtención del zumo de Aloe Vera.

| Paso | Descripción | Ilustración |
|-----------------------------|--|---|
| 1. Envolver la pulpa | Hacerlo en una tela fina y exprimirla, recogiendo el líquido en otro recipiente. |  |
| 2. Envasarla | En un frasco oscuro o envuelto, y esperar a que se decante. |  |
| 3. Diluirlo | Ligeramente con agua o alcohol, y pasarlo a través de un embudo cubierto con gasa o algodón, y luego, en otra pasada, con papel de filtro. |  |

Fuente: Elaboración propia.

En todos los casos, los excedentes sólidos remanentes pueden utilizarse para preparar aloe en polvo. Una diferencia muy importante que podemos nombrar con respecto a la pulpa, es que los niños, ancianos y personas alérgicas al aloe, que muchas veces no pueden soportar la pulpa, sí pueden soportar el zumo rebajado con agua o jugo de frutas.

Tanto el zumo como la pulpa pueden ser conservados en heladera, sin congelar, por un lapso de una a dos semanas, pudiéndose alargar dicho período hasta tres o cuatro semanas si se les agrega una dosis de 100 cc. de alcohol o cognac. No es conveniente someterlos a congelación, ya que muchas de sus sustancias orgánicas pierden sus principios activos al congelarse.



En el pasado, el término acíbar llegó a convertirse en un sinónimo de aloe, pero con el paso del tiempo quedó para definir un producto oscuro y sumamente amargo, preparado a partir de varios fluidos que se encuentran en abundancia en la succulenta pulpa de la hoja. Para su obtención, en la antigüedad, se cree que se extraía el zumo de las hojas cortándolas transversalmente, y dejándolas colgar sobre recipientes para recoger el mucílago; cuando el corte cicatrizaba, se efectuaba uno nuevo más arriba, y así sucesivamente. Luego, se dejaba secar el mucílago obtenido, el cual adoptaba un color terroso o marrón rojizo característico. Sin embargo, se ha comprobado que dicho método jamás podría llevarse a cabo para una extracción con fines comerciales, por lo que se puede deducir que es probable que se utilizara un método similar al citado anteriormente para la extracción del jugo. Por otra parte, el gusto amargo del acíbar, debido a su alto contenido en aloína, demuestra que las hojas se utilizaban en su totalidad, ya que esa droga se encuentra alojada en las células poligonales, inmediatamente debajo de las epiteliales. Según el método que se aplique para el secado del acíbar, su color varía desde un marrón rojizo claro hasta casi un negro. Se compacta en forma de terrones similares a los trozos de barro seco, frágiles y fácilmente desmenuzables; preparado de esta manera, podía conservarse durante largos períodos de tiempo. Actualmente, su consumo se ha reducido considerablemente y ha sido reemplazado por los geles. En la actualidad, el acíbar se obtiene a partir de la pulpa, licuando la hoja completa, y separando por medios físico-químicos las sustancias requeridas para cada aplicación. Así, el proceso es más simple, ya que sólo debe filtrarse la pulpa, y luego se aíslan del líquido resultante los elementos portadores de los principios activos necesarios. A la hora de su conservación no requiere grandes precauciones, solamente mantenerlo en frascos o recipientes de vidrio color caramelo, tapados, ya que se oxidan y humedecen fácilmente.

Puede utilizarse el gel, el cual es un producto de laboratorio elaborado a partir del zumo de las hojas mediante procesos físico-químicos altamente especializados, ya que resulta muy difícil lograr su estabilidad. Por lo tanto, se trata de un producto comercial, manufacturado por distintos laboratorios bajo diferentes nombres y marcas. Para su conservación no se requiere ninguna consideración especial, más que seguir las instrucciones brindadas por el fabricante.

Los recortes de las hojas que no pueden aprovecharse para aplicaciones directas, como también la pulpa que descaramos cuando filtramos el jugo obtenido por machado o licuado, pueden reciclarse para preparar un polvo seco de aloe, de fácil conservación, que puede ser utilizado en infusiones, o para elaborar caramelos. La forma de obtención del mismo puede obedecer a dos caminos distintos: por un lado,



se pueden licuar las hojas y los recortes, al igual que se hace para obtener el jugo, y luego de filtrar los residuos sólidos, secarlos hasta que se forme unas partículas de color terroso. De esta forma, se obtienen dos productos, por un lado el té o polvareda, para tisanas o inhalaciones, y por el otro, el zumo. Para secar el polvo, el método más sencillo consiste en exponerlo al sol durante varios días, hasta que esté bastante seco como para molerlo, llegando este procedimiento a durar semanas, según el grado de humedad de los residuos. Otra forma, más rápida, consiste en calentarlo a horno muy bajo hasta que se deshidrate lo suficiente como para molerlo, siendo un método más delicado ya que se corre el riesgo de quemarlo. Posee distintas aplicaciones, como casos de crisis asmáticas o tos, o incluso pueden utilizarse en personas que sufren de mareos por viajes en micros, aviones o barcos. Para su conservación, debe ser guardado en frascos de vidrio color caramelo, en un lugar oscuro, fresco y seco, pudiendo llegar a durar muchos meses sin perder sus propiedades.

Con respecto a su composición química, se ha comprobado fehacientemente que los fluidos encerrados en los tejidos diferenciados de la planta de Aloe Vera contienen una cantidad elevada de agentes curativos, entre los cuales los más abundantes son la aloína o barbareína, y la aloemodina, esta última obtenida por hidrólisis de la aloína.

También posee aloemicina, con un gran poder antiinflamatorio y analgésico, y aloeurucina, que posee la propiedad de activar y fortificar las células epiteliales, haciéndola de gran utilidad en casos de úlceras gástricas y estomacales. Se pueden observar también, gran cantidad de aminoácidos, donde encontramos algunos de particular interés como la valina, metionina, fenilalanina, lisina y leucina, siendo todos ellos aminoácidos esenciales²³.

Existen cantidades apreciables de lignina²⁴, que se encuentra en acción sinérgica con diversos polisacáridos, presentes también en su fórmula química, como el glucomanano y otros que contiene manosa, galactosa y ácidos urónicos, proporcionando una profunda limpieza de la piel ya que son capaces de penetrar en todas sus capas, eliminando así bacterias y depósitos grasos que dificultan la exudación de los poros.

²³ Existen nueve aminoácidos que se clasifican como esenciales porque su síntesis en el cuerpo es inadecuada para satisfacer las necesidades metabólicas y, en consecuencia, deben ser proporcionados como parte de la dieta. Son: treonina, triptófano, histidina, lisina, leucina, isoleucina, metionina, valina y fenilalanina.

²⁴ Material no carbohidratado que se incluye en ocasiones en las determinaciones de la fibra, es un componente mayor de los árboles y proporciona la estructura a las porciones leñosas de las plantas. Constituye una parte muy pequeña de la dieta (1 gr/día) y se encuentra principalmente en frutos con cáscaras y semillas comestibles.



Dentro de sus elementos constitutivos se encuentran el yodo, hierro, zinc, cobre, fósforo, sodio, potasio, magnesio, azufre, manganeso y una cantidad apreciable de calcio. Sus proporciones varían según la especie de que se trate, y según el terreno donde se encuentren plantadas. El Aloe es una de las pocas plantas que contiene vitamina B12, la cual está complementada por las vitaminas A, B1, B2, B6 y C.

Tabla Nº 3. Componentes químicos de la planta de Aloe Vera.

| Composición | Compuestos |
|---|---|
| Antraquinonas | Ácido aloético, antranol, ácido cinámico, barbaloina, ácido crisofánico, emodina, aloemodin, éster de ácido cinámico, aloína, isobarbaloina, antraceno, resistanol. |
| Vitaminas | Ácido fólico, vitamina B ₁ , colina, vitamina B ₂ , vitamina C, vitamina B ₃ , vitamina E, vitamina B ₆ , beta-caroteno. |
| Minerales | Calcio, magnesio, potasio, zinc, sodio, cobre, hierro, manganeso, fósforo, cromo. |
| Carbohidratos | Celulosa, galactosa, glucosa, xilosa, manosa, arabinosa, aldopentosa, glucomanosa, fructosa, acemanano, sustancias pépticas, L-ramnosa. |
| Enzimas | Amilasa, ciclooxidasas, carboxipeptidasas, lipasa, bradikinasa, catalasa, oxidasa, fosfatasa alcalina, ciclooxigenasa, superóxido dismutasa. |
| Lípidos y compuestos orgánicos | Esteroides (campesterol, colesterol, β – sitoesterol), ácido salicílico, sorbato de potasio, triglicéridos, lignina, ácido úrico, saponinas, giberelina, triterpenos. |
| Aminoácidos | Alanina, ácido aspártico, arginina, ácido glutámico, glicina, histidina, isoleucina, lisina, metionina, fanilalanina, prolina, tirosina, treonina, valina. |
| Saponinas, taninos, heteróxidos antracénicos. | |
| Adaptado de Domínguez-Fernández R. N. y otros, ob.cit., p. 25 | |

También presenta en su composición un elemento de especial importancia, llamado germanio, el cual según su procedencia, existen dos tipos, uno inorgánico, extraído de sustancias minerales, y otro orgánico, presente en algunos compuestos vegetales. El orgánico es esencial en el crecimiento y desarrollo de las plantas, muchas de las cuales lo contienen en cantidades apreciables, y las mayores proporciones presentes en la naturaleza se encuentran en el ajo, aunque el Aloe contiene cantidades relevantes del mismo, con la ventaja de que su calidad es muy superior para uso terapéutico que cualquier otro vegetal conocido. Con respecto al cuerpo humano, podemos encontrarlo en proporciones muy pequeñas en bazo, tiroides, corazón y pulmones, desde donde contribuye a aumentar la absorción de oxígeno por las células corporales, activándolas y mejorando así los procesos metabólicos. Algunos investigadores, como es el caso de Kazukiko Asai²⁵,

²⁵ Mirre, J. C., "El germanio orgánico, potente oxigenador celular", en: *Discovery Salud*, Madrid, Ed. MK3 S.L., 2010, Nº131



descubrieron que hasta las células cancerosas pueden recuperar su estado normal cuando se les aumenta su capacidad de absorción de oxígeno en sangre. Asai insiste en que no es un medicamento, ya que no combate ninguna enfermedad específica ni presenta ningún tipo de actividad alopática, sino que su acción posiciona al organismo en condiciones de disponer todos los mecanismos necesario de reconstrucción y optimización de las funciones metabólicas, celulares y del sistema inmunológico, incrementando y regularizando su funcionamiento, haciéndolo capaz de controlar y rechazar las infecciones bacterianas y virales.

Particularmente, el germanio orgánico contenido en el Aloe Vera ha demostrado ser el de mayor calidad en aplicaciones terapéuticas. Puede ser utilizado como estimulante del sistema inmunológico, para incentivar la producción de interferones²⁶, como específico en infecciones virales crónicas, enfermedades dérmicas, tumoraciones externas e internas, y como depurador en el bazo y el sistema sanguíneo.

El acemanano es un polisacárido complejo, compuesto por manosa, glucosa y galactosa, que se encuentra en el interior de la hoja de la planta de Aloe Vera, donde es producido por unas células especializadas llamadas leucoplastos²⁷. Como se trata de una molécula de gran tamaño, el acemanano que se desee ingerir oralmente debe ser quebrado en porciones más pequeñas para facilitar su absorción en el estómago. Cowser ha demostrado que las células epiteliales que recubren el estómago tienen receptores específicos de manosa, que la absorben y la transportan al torrente sanguíneo, y una vez en él, la mayoría del acemanano se distribuye en el organismo, principalmente en el hígado, y luego en el bazo, cerebro, riñón, corazón, páncreas y en el timo.²⁸

Ha sido demostrado que el acemanano posee efectos inmunomoduladores en estudios in vivo, en los cuales se ha podido detectar liberación de óxido nítrico y citoquinas pro-inflamatorias (IL-6) y Factor de Necrosis Tumoral α en una dosis dependiente de su exposición al acemanano en conjunto con el interferón (IFN γ). Así, se pudo observar que este efecto puede contribuir potencialmente a tener ciertos potenciales antitumorales y antimicrobiales.²⁹ Además de intervenir activando los macrófagos, este compuesto posee otras funciones de especial importancia en el

²⁶ Proteínas producidas naturalmente por el sistema inmunitario de la mayoría de los animales como respuesta a agentes patógenos, tales como virus y células cancerígenas. Los interferones son glicoproteínas de la clase de las citocinas.

²⁷ Plastidos (orgánulos celulares eucarióticos, propios de las plantas y algas) que almacenan sustancias incoloras o poco coloreadas.

²⁸ Cowser, L. M., Biological Activities of Acemannan, en: <http://www.symmetrydirect.com/pdf/BioActivofAcemannan.pdf>

²⁹ Kenneth M. "Bill" Yates, Acemannan Review, en: <http://www.celacare.com/Images/acemannanreviewwebversion120803.pdf>



sistema inmunológico, como el reconocimiento o identificación de antígenos extraños, como virus o bacterias, capturar y eliminar microorganismos y en la curación de heridas. Esta actividad que posee el acemanano es atribuida, en parte, al reconocimiento de la manosa Terminal por parte de los macrófagos como una sustancia extraña, estimulando positivamente de esta forma el sistema inmune.³⁰

Antes de comenzar un tratamiento con Aloe, se deben tener en cuenta algunas medidas preventivas, como que toda aplicación local o ingesta, sobre todo si es la primera vez, debe ser gradual, de menor a mayor, ya que para ciertos organismos algunos de sus componentes pueden presentar ciertas contraindicaciones, como diarrea, vómitos, inflamaciones cutáneas, hinchazones locales, mareos, etc. Además, no debe ser ingerido por mujeres embarazadas, ya que posee propiedades como regulador menstrual, y esto mismo podría provocar un aborto accidental. Su ingesta tampoco es recomendable en pacientes con fiebre o problemas renales graves, como nefritis o cólicos. Todo tratamiento relativamente prolongado que se desee hacer con esta planta, tanto lesiones serias como enfermedades de cierta gravedad, debe ser autorizado y controlado por un profesional médico. Y, al igual que con cualquier otra planta, existen personas que pueden resultar alérgicas a la misma; los síntomas son inflamaciones, comezón y enrojecimiento de la piel, en las aplicaciones externas; y vómitos, diarreas y mareos después de su administración oral. La prueba para uso externo consiste en aplicar un poco de jugo sobre una zona delicada, como axilas o ingles, y esperar la reacción. Para su ingesta oral, se debe comenzar con dosis bajas e ir aumentándolas progresivamente, controlando reacciones adversas.

El Aloe para uso externo se puede aplicar de tres formas básicas. Por un lado como lavajes, en los cuales se utilizan el zumo o la pulpa puros o se puede también preparar una tintura en base al zumo o algún gel comercial. Por otra parte, se puede realizar una aplicación directa, en la cual se utilizan las hojas frescas, despojándolas de su piel y espinas, o bien se puede preparar una crema o pomada y extenderla sobre la zona afectada. Por último, también puede humedecerse con tintura, crema o pomada un algodón o gasa. En los dos primeros casos, el producto es aplicado sobre la zona afectada, luego de que ésta haya sido lavada cuidadosamente, y se deja actuar unos minutos. La ventaja que existe en el último caso, es el hecho de que no siempre se disponga de hojas frescas, y las tinturas o cremas pueden ser conservadas durante cierto tiempo, si son envasadas adecuadamente.

En las terapias con Aloe Vera por vía oral, es imprescindible un control médico llevado a cabo por un profesional idóneo. La dosis recomendada para un tratamiento prolongado puede establecerse en una cucharada de té (10 cc) de zumo fresco diluidos

³⁰ Cowser, L. M., ob.cit., p. 6



en un poco de agua o jugo de frutas, dos veces por día, con un intervalo de 12 horas, antes o después de las comidas. La misma es recomendada para un adulto, con un peso aproximado de 70 a 80 kg., y debe ser regulada proporcionalmente al peso. En niños y ancianos, la dosis puede ser reducida a la mitad.

Está científicamente comprobado que el Aloe Vera posee diversos efectos sobre la salud, entre los cuales se pueden mencionar: su poder antiinflamatorio, debido a la combinación de tres ácidos grasos (campesterol, sitosterol-B y colesterol HDL) que resulta sumamente efectiva para reducir los efectos sintomáticos de diversas alergias, indigestión, acidez estomacal, gastritis y úlceras, y colaboran también para mejorar los casos de artritis y artrosis y ulceraciones varias; su efecto antiséptico, ya que su gel produce seis agentes con elevada actividad antimicrobiana, el ácido cinamónico, el lupeol, el fenol, el azufre, el ácido fólico y un ácido salicílico natural: su capacidad antiviral, debida principalmente a la presencia de glucomanano tanto en las hojas trituradas del aloe como en el gel obtenido de ellas, resultando ser un excelente preventivo contra casi todas las enfermedades virósicas, como gripe, hepatitis, neumonía, meningitis, entre otras; posee un efecto especial sobre las infecciones bacteriales internas, especialmente en el sistema digestivo, urinario y reproductor; los principios activos de los aminoácidos presentes en el Aloe, principalmente la aloemicina y la metionina, actúan como eficaces broncodilatadores, facilitando la respiración y el intercambio gaseoso a nivel celular. Se utiliza para hacer nebulizaciones o gárgaras según sea la afección de que se trate; diversos estudios establecen que el Aloe posee un efecto inmunoestimulador, debido principalmente a los efectos inmunomoduladores del acemanano presente en el gel, y explican que dicho efecto puede ocurrir debido a la activación de los macrófagos para generar óxido nítrico, secretar citoquinas y presentar marcadores celulares de superficie.³¹

Se reportaron efectos adversos por el consumo de polvo de la hoja de Aloe Vera cuando el mismo registraba una concentración de 2 gr/kg. Las mujeres embarazadas no deben consumirlo debido a su acción catártica, la cual podría producirles contracciones severas del útero incrementando el riesgo de aborto espontáneo. También se recomienda que no sea ingerido por madres lactantes, ya que podría causar diarrea severa en el infante.³²

³¹ Domínguez-Fernández R. N. y otros, ob.cit., p.34

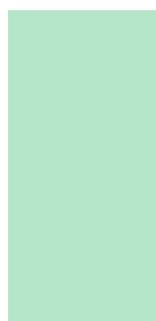
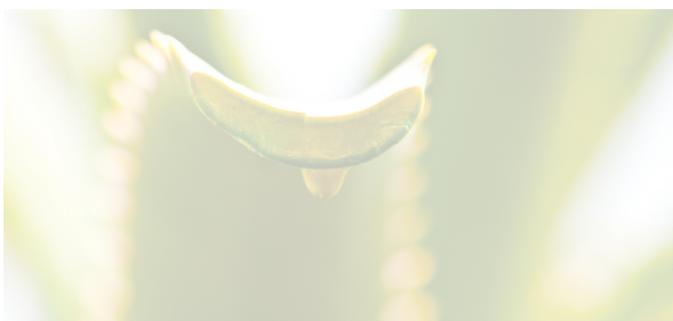
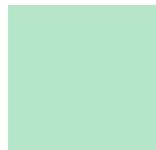
³² Steenkamp V. y Stewart M. J. (2007). *Medicinal Applications and Toxicological Activities of Aloe Products*. Obtenida el 15 de marzo de 2013 de <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/13880200701215307>

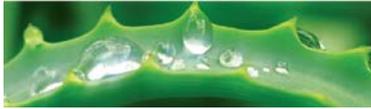


Está contraindicado por vía oral, o se recomienda utilizarse muy diluido, cuando hay hemorroides sangrantes o con fisuras, ya que puede provocar hemorragias severas. Y también en el caso de divertículos.



Capítulo II El Sistema Inmunológico





Las células del cuerpo emplean un sistema que recurre a muchas clases de mecanismos para garantizar la integridad y supervivencia del medio interno. Todos estos mecanismos pueden clasificarse en dos categorías principales denominadas inmunidad específica e inmunidad inespecífica.¹

La inmunidad inespecífica incluye mecanismos inmunitarios que no actúan sólo sobre uno o dos invasores concretos, sino que ofrecen una defensa más generalizada, actuando contra todo lo que se reconozca como no propio. Los principales tipos de células que participan en este tipo de inmunidad son los neutrófilos, monolitos, macrófagos y las células asesinas naturales.²

La inmunidad específica consiste en mecanismos que reconocen agente amenazantes específicos y dirigen su acción sólo contra ellos. Suelen tardar un tiempo en reconocer sus objetivos y reaccionar con fuerza suficiente para superar la amenaza, al menos en su primera exposición. Los principales tipos de células que participan son los linfocitos B y los linfocitos T.³

Todos los mecanismos que se incluyen en la inmunidad inespecífica brindan protección inmediata contra una amplia gama de microorganismos patógenos y sustancias extrañas, funcionando siempre de la misma manera, sin importar el tipo de invasor.

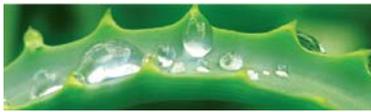
La primera línea de defensa está constituida por la piel y mucosas, siendo ambas barreras físicas y químicas que obstaculizan la penetración en el organismo de microbios patógenos y sustancias extrañas, con sus consecuentes enfermedades. La epidermis es la capa epitelial externa de la piel y constituye una barrera física, además, el desprendimiento periódico de células epidérmicas ayuda a eliminar bacterias presentes en la superficie cutánea. Al producirse una interrupción en la continuidad de la piel, ya sea por cortaduras, quemaduras o punciones, los microorganismos patógenos pueden atravesar la epidermis. La capa epitelial de mucosas, que reviste el interior de las cavidades corporales, secreta el líquido llamado moco⁴, que lubrica y humecta la superficie de tales cavidades; y, con su consistencia levemente viscosa atrapa gran cantidad de microbios y sustancias extrañas. La mucosa de la nariz posee pelos recubiertos de moco para atrapar y filtrar microbios, polvos y contaminantes del aire inhalado. Las vías respiratorias poseen una mucosa

¹ Thibodeau, G. A, y Patton, K. T. (2007). *Anatomía y Fisiología* (6ta ed.). España, Ed. El Sevier España S.A.

² Ibid.

³ Ibid.

⁴ Secreción líquida espesa de células mucosas y caliciformes, glándulas y membranas mucosas.



Capítulo II El Sistema Inmunológico

con cilios⁵, cuya acción ondulante impulsa el polvo y los microbios inhalados, atrapados en el moco, hacia la garganta. La tos y los estornudos aceleran el movimiento del moco. Existen otros líquidos que son producidos en diversos órganos que también ayudan a proteger la superficie epitelial de la piel y mucosas, como por ejemplo, el aparato lagrimal, la saliva, el flujo de la orina, el sebo, el sudor, el jugo gástrico, entre otros.⁶

Existe una segunda línea de defensa, que está compuesta por las defensas internas, e interviene luego de que los microorganismos patógenos logran penetrar las barreras físicas y químicas. Está compuesta por: proteínas antimicrobianas internas, células asesinas naturales y fagocitos, inflamación y fiebre. Existen tres tipos principales de proteínas antimicrobianas en la sangre y el líquido intersticial, que inhiben la proliferación microbiana:

| Tabla Nº 4. Proteínas antimicrobianas de la sangre. | |
|---|--|
| Proteína | Descripción |
| Interferones⁷ | Son sintetizados por los linfocitos, macrófagos y fibroblastos infectados por virus. Una vez que son producidos y liberados, se difunden a las células vecinas no infectadas y se unen con sus receptores de superficie, donde inducen la síntesis de proteínas antivirales que interfieren en la replicación viral. Los interferones no impiden que los virus se fijen en las células huésped y penetren en ellas, sino que sólo detienen su replicación (pueden causar enfermedades sólo si se replican dentro de las células corporales). |
| Complemento | Está compuesto por un grupo de proteínas plasmáticas que normalmente están inactivas, y, al activarse, intensifican ciertas reacciones inmunitarias, alérgicas e inflamatorias. |
| Transferrinas | Son proteínas transportadoras de hierro que poseen la función de inhibir la proliferación de ciertas bacterias al disminuir la cantidad de hierro disponible para ellas. ⁸ |

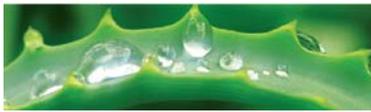
Adaptado de Tortora G. J. y Reynolds Grabowski s., ob. cit., p. 755

⁵ Proceso piloso o en forma de pelo que se proyecta de una célula y puede servir para desplazar todo el cuerpo celular o atraer sustancias hacia su superficie.

⁶ Tortora G. J. y Reynolds Grabowski S. (2004). *Principios de Anatomía y Fisiología* (9na ed.). México, Ed. Oxford. P. 755

⁷ Los tres principales tipos de proteínas (alfa, beta y gama) que producen de manera natural las células huésped infectadas por virus, e induce a las no infectadas a sintetizar proteínas antivirales que inhiben la replicación intracelular del virus en aquellas que no tienen la infección.

⁸ Tortora G. J. y Reynolds Grabowski S., ob. cit., p.755



Capítulo II El Sistema Inmunológico

Las células asesinas naturales son linfocitos desprovistos de las moléculas membranosas que caracterizan a las células B y T, pese a lo cual tienen la capacidad de dar muerte a una amplia variedad de microbios infecciosos, además de ciertos tipos de células tumorales que surgen espontáneamente; representan entre el 5 y el 10% de los linfocitos presentes en la sangre. Se encuentran también en el bazo, en los ganglios linfáticos y en la médula ósea roja. Actúan atacando otras células que poseen proteínas de membrana plasmática anormales, llamadas antígenos del complejo de histocompatibilidad mayor. Pueden atacar de dos formas distintas: una es liberando perforinas, sustancias cuya inserción en la pared celular de los microbios la vuelve tan permeable que se produce la citólisis⁹; y la otra manera es uniéndose a la célula blanco y dañarla por contacto directo.¹⁰

Los fagocitos son células especializadas en el proceso de ingestión de microbios y diversas partículas o fagocitosis; existen dos tipos principales, los neutrófilos¹¹ y los macrófagos¹², estos últimos con origen en los monocitos¹³. Los macrófagos a su vez se dividen en errantes y en fijos, siendo los primeros células móviles presentes en muchos tejidos, mientras que los segundos se encuentran en tejidos específicos. Estos últimos los podemos encontrar en los histiocitos de la piel y tejido subcutáneo, células reticuloendoteliales estrelladas (células de Kupffer) del hígado, macrófagos alveolares en los pulmones, microglia del sistema nervioso y macrófagos tisulares del bazo, ganglios linfáticos y médula ósea roja. La fagocitosis incluye varias fases, siendo al primera la correspondiente a la quimiotaxia, una atracción química de los fagocitos hacia un sitio específico. Existen diversas sustancias quimiotácticas donde se incluyen ciertos productos microbianos, componentes de los leucocitos y otras células dañadas y proteínas del complemento activadas. Luego, continúa la adhesión, la cual consiste en la fijación de la membrana plasmática de un fagocito a la superficie de un microorganismo u otro material extraño. A continuación, se encuentra la ingestión donde la membrana plasmática del fagocito extiende proyecciones, pseudópodos, que engullen a los microorganismos. Una vez que son rodeados, los pseudópodos se unen y fusionan, con lo que el microbio queda envuelto en una vesícula llamada fagosoma. Así, se llega a la etapa de digestión en donde el fagosoma formado anteriormente pasa al citoplasma y se fusiona con lisosomas, lo cual forma una sola estructura más

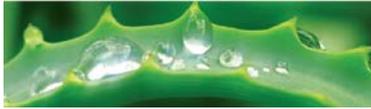
⁹ Proceso mediante el cual la membrana celular de una célula se descompone, perdiéndose su material genético y deteniéndose sus procesos vitales.

¹⁰ Tortota G. J. y Reynolds Grabowski S., ob. cit., p.755

¹¹ Leucocitos granulados que suelen ser las primeras células fagocitarias que llegan a la escena de la respuesta inflamatoria.

¹² Monocitos que han crecido hasta transformarse en células fagocitarias gigantes, capaces de consumir muchos gérmenes.

¹³ Tipo de leucocito que se caracteriza por tener citoplasma agranular. Es el más grande de los leucocitos.



Capítulo II El Sistema Inmunológico

grande, el fagolisosoma. Por último se produce la muerte, cuando dentro del fagolisosoma se produce una destrucción química que mata rápidamente muchos tipos de microbios. Los materiales no susceptibles de degradación adicional forman estructuras llamadas cuerpos residuales, las cuales luego serán objeto de exocitosis¹⁴.

La inflamación es una respuesta defensiva del organismo que presenta cuatro signos y síntomas característicos que son el enrojecimiento, el dolor, el calor y la

Tabla Nº 5. Sustancias que contribuyen a la vasodilatación.

| Sustancia | Descripción |
|--------------------------------|---|
| Histamina | Es liberada como respuesta a la lesión por los mastocitos ¹⁵ del tejido conectivo y los basófilos ¹⁶ y plaquetas ¹⁷ sanguíneos; y su liberación es estimulada también por neutrófilos y macrófagos que son atraídos al sitio de la lesión, produciendo vasodilatación y mayor permeabilidad de los vasos sanguíneos. |
| Cininas | Son polipéptidos que se forman en la sangre a partir de precursores denominados cininógenos. Su función es inducir la vasodilatación, aumentar la permeabilidad y servir de agente quimiotácticos atrayendo fagocitos. |
| Prostaglandinas | Son lípidos que liberan las células dañadas e intensifican los efectos de la histamina y las cininas. Además, inducen la emigración de fagocitos a través de la pared de los capilares. |
| Leucotrienos | Son producidos en los basófilos y las células cebadas por el desdoblamiento de fosfolípidos de la membrana plasmática. Incrementan la permeabilidad vascular y participan en la adhesión de los fagocitos y como agente quimiotácticos. |
| Sistema del complemento | Sus componentes estimulan la liberación de histamina, atraen a neutrófilos por quimiotaxia y promueven la fagocitosis. |

Adaptado de Tortora G. J. y Reynolds Grabowski s., ob. cit., p. 755

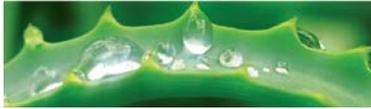
hinchazón. Además, puede llegar a causar la pérdida de la función del área lesionada, lo cual dependerá del sitio y de la magnitud de la lesión. La inflamación atrapa microbios, toxinas y otros materiales extraños en el sitio de la lesión y prepara éste para la reparación tisular, contribuyendo así a restaurar la homeostasis tisular. Este

¹⁴ Proceso mediante el cual se expulsan grandes partículas hacia el exterior de la célula, a través de la membrana plasmática. Dichas partículas se hallan encerradas en vesículas, las cuales se fusionan con la membrana plasmática, y, al hacerlo, expelen las partículas de la célula.

¹⁵ Se originan en las células madre de la médula ósea, actuando en la mediación de procesos inflamatorios y alérgicos. Se encuentran en la mayoría de los tejidos del cuerpo y sintetizan y almacenan histamina, entre otras sustancias.

¹⁶ Tipo de leucocito que se caracteriza porque tiene un núcleo pálido y grandes gránulos.

¹⁷ Fragmento de citoplasma envuelto en una membrana plasmática y carente de núcleo. Se halla en la sangre y participa en la coagulación. También puede denominarse trombocito.



fenómeno comprende tres etapas principales: la primera consta de vasodilatación y aumento de la permeabilidad de los vasos sanguíneos; la segunda, de emigración de fagocitos, y la tercera y última, es la reparación tisular. Inmediatamente después de ocurrido el daño tisular, los vasos sanguíneos del área dañada se dilatan y se vuelven más permeables. La vasodilatación o aumento del diámetro vascular permite que fluya más sangre por el área lesionada, mientras que la permeabilidad incrementada posibilita que salgan más fácilmente, de los vasos sanguíneos, compuestos y otros elementos que normalmente permanecen en ellos, como anticuerpos, proteínas de la coagulación y fagocitos. El flujo sanguíneo incrementado también ayuda a extraer de la zona productos tóxicos que liberan los microbios invasores y las células muertas. Existen diversas sustancias que contribuyen al fenómeno de la vasodilatación, al aumento de la permeabilidad y otros aspectos de la respuesta inflamatoria, entre las cuales se pueden mencionar:

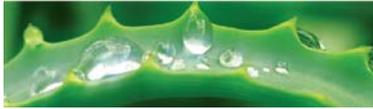
En los minutos posteriores a la lesión, la dilatación de arteriolas y la mayor permeabilidad de los capilares producen calor, enrojecimiento y edema del área afectada. El gran volumen de sangre que fluye por la zona afectada genera calor y enrojecimiento. Este aumento de temperatura local incrementa la velocidad con que ocurren las reacciones metabólicas y produce mayor liberación de calor. El dolor, inmediato o tardío, es un síntoma cardinal de la inflamación y se debería al daño de fibras nerviosas o a la irritación que causan sustancias tóxicas provenientes de microbios.

El paso de factores de la coagulación a los tejidos es favorecido por la permeabilidad incrementada de los capilares. Ello activa la cascada de la coagulación y el fibrinógeno¹⁸ se convierte en una red espesa e insoluble de filamentos de fibrina, que localiza y atrapa a los microbios invasores y bloquea su diseminación.

Luego, los fagocitos salen del torrente sanguíneo en el sitio de inflamación por el proceso de emigración o diapédesis. La emigración de los neutrófilos depende de la quimiotaxia que ejercen sobre ellos microbios, cininas, componentes del complemento y otros neutrófilos. Tiene lugar también la leucocitosis, que es producto del flujo constante de neutrófilos, que para ser posible necesita la producción y liberación de neutrófilos adicionales por la médula ósea roja.

Aunque existe un predominio de neutrófilos en la fase inicial de la inflamación, éstos mueren rápidamente. Más tarde, los monocitos siguen a los neutrófilos en el área afectada. Allí se transforman en macrófagos errantes, que intensifican la actividad

¹⁸ Factor de coagulación en el plasma sanguíneo que se convierte en fibrina por acción de la trombina.



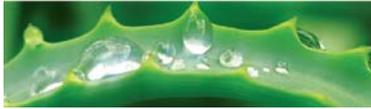
Capítulo II El Sistema Inmunológico

fagocítica de los macrófagos fijos. Son más poderosos, y engullen restos de tejido dañado, neutrófilos muertos y microbios invasores.

En cuestión de días, se forma un cúmulo de fagocitos muertos y restos de tejido dañado, denominándose a este conjunto pus. Suele formarse en muchas respuestas inflamatorias y continuar hasta el cese de la inflamación.

La fiebre es la temperatura corporal anormalmente alta, común durante infecciones e inflamaciones, que puede deberse en ocasiones a la liberación de citocinas como la interleucina 1, por diversas toxinas bacterianas. Este síntoma intensifica los efectos de los interferones, inhibe la proliferación de ciertos microbios y acelera las reacciones corporales que facilitan la reparación tisular.¹⁹

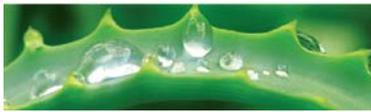
¹⁹ Tortota G. J. y Reynolds Grabowski S., ob. cit., p.755



Capítulo II El Sistema Inmunológico

Tabla Nº 6. Resumen de la Resistencia Inespecífica

| COMPONENTE | FUNCIONES |
|---|--|
| <i>Primera Línea de Defensa: Piel y Mucosas</i> | |
| <i>Factores Físicos</i> | |
| Epidermis | Forma una barrera física contra la entrada de microbios. |
| Mucosas | Aunque inhiben la entrada de muchos microbios, no son tan eficaces como la piel íntegra. |
| Moco | Atrapa microbios en los aparatos digestivo y respiratorio. |
| Pelos | Filtran microbios y polvo en la nariz. |
| Cilios | Junto con el moco, atrapan y eliminan microbios y polvo de las vías respiratorias superiores. |
| Aparato lagrimal | Las lágrimas diluyen y arrastran sustancias irritantes y microbios. |
| Saliva | Arrastra microbios de la superficie de los dientes y mucosa de la boca. |
| Orina | Arrastra microbios de la uretra. |
| Defecación y vómito | Expulsan microbios del cuerpo. |
| <i>Factores Químicos</i> | |
| pH ácido de la piel | Inhibe la proliferación de numerosos microbios. |
| Ácidos grasos insaturados | Sustancias antibacterianas del sebo. |
| Lisozima | Sustancia antimicrobiana del sudor, lágrimas, saliva, secreciones nasales y líquidos corporales. |
| Jugo gástrico | Destruye bacterias y muchas toxinas en el estómago. |
| Secreciones vaginales | La acidez leve inhibe la proliferación bacteriana. |
| <i>Segunda Línea de Defensa: Defensas Internas</i> | |
| <i>Proteína Antimicrobianas</i> | |
| Interferones | Protegen las células huésped no infectadas contra las infecciones virales. |
| Sistema del Complemento | Causa la citólisis de microbios, promueve la fagocitosis y contribuye a la inflamación. |
| Células asesinas naturales | Dan muerte a una amplia variedad de microbios y a ciertas células tumorales. |
| Fagocitos | Ingieren partículas extrañas. |
| Inflamación | Limita y destruye los microbios, además de iniciar la reparación tisular. |
| Fiebre | Intensifica los efectos de los interferones, inhibe la proliferación de ciertos microbios y acelera las reacciones corporales que participan en la reparación tisular. |
| Adaptado de Tortora G. J. y Reynolds Grabowski s., ob. cit., p. 759 | |



Capítulo II El Sistema Inmunológico

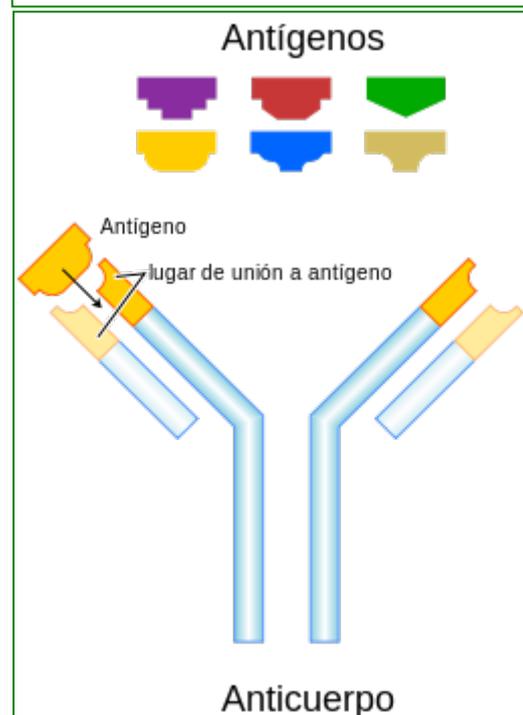
La Inmunidad Específica es la capacidad del cuerpo humano para defenderse contra agentes invasores específicos, como bacterias, toxinas, virus y tejidos extraños, y se distingue de la inmunidad inespecífica al presentar dos propiedades particulares: la especificidad respecto de los antígenos, que son moléculas extrañas particulares, lo que incluye, además, diferenciar lo propio de lo ajeno; y, la memoria, o anamnesis, relativa a antígenos con los que el organismo ya tuvo contacto, de modo que un segundo encuentro produce una respuesta aún más rápida e intensa.

Las células T y B se originan en la médula ósea roja, y adquieren la capacidad de llevar a cabo respuestas inmunitarias ante los estímulos apropiados, llamada inmunocompetencia. Su maduración ocurre en fases diferentes en cada célula, siendo en el caso de los linfocitos B, la misma se completa en la médula ósea, mientras que la de los linfocitos T se desarrolla a partir de células pre T que emigran de la médula ósea al timo. Antes de que los linfocitos T salgan del timo, y los B de la médula, éstos adquieren diversas proteínas de superficie características, las cuales algunas funcionarán como receptores de antígenos, que son moléculas capaces de reconocer antígenos específicos.²⁰

Antígeno es toda aquella sustancia que se une específicamente a una molécula de anticuerpo y genera una respuesta inmune.²¹ Son moléculas grandes y complejas, macromoléculas, proteínas en la mayoría de los casos, aunque también pueden ser ácidos nucleicos, lipoproteínas, glucoproteínas y ciertos polisacáridos grandes. Las células T responden únicamente a antígenos que incluyen proteínas, mientras que las B lo hacen a aquellos que estén formados también por lípidos, hidratos de carbono y ácidos nucleicos.²²

Presentan dos características importantes: la *inmunogenicidad*, que es la capacidad para provocar respuestas inmunitarias al estimular la producción de

Imagen N° 6. Antígeno y anticuerpo.

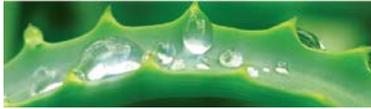


Fuente: Antígeno. Obtenida el 15 de marzo de 2013, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Antígeno>

²⁰ Tortora G. J. y Reynolds Grabowski s., ob. cit., p. 759

²¹ Houssay B. A.,(2000). *Fisiología Humana* (7ma ed.). Buenos Aires: Ed. El Ateneo. p.150

²² Tortora G. J. y Reynolds Grabowski s., ob. cit., p. 760



anticuerpos específicos, la proliferación de células T específicas o ambos fenómenos; y la reactividad que es la capacidad de un antígeno para reaccionar específicamente con los anticuerpos o células que provocó.

Tanto los microbios enteros como parte de ellos pueden ser antígenos, aunque existen en la naturaleza diversos tipos de sustancias que también pueden actuar de ese modo, siendo algunos ejemplos serían el polen, la clara de huevo, las células sanguíneas incompatibles y tejidos u órganos transplantados.

Una vez que el antígeno cruza las defensas inespecíficas, puede seguir tres rutas, principalmente, hasta el tejido linfático: la mayoría de los que entran en el torrente sanguíneo se queda en el bazo; aquellos que penetran la piel pasan a los vasos linfáticos, llegando finalmente a los ganglios linfáticos; y, por último, los que penetran las mucosas se alojan en el tejido linfoide relacionado con mucosas.

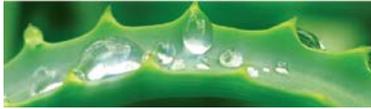
La diversidad de receptores de antígenos en las células T y B, y de los anticuerpos producidos, se debe a la combinación y el reordenamiento de unos cuantos centenares de versiones de varios segmentos génicos pequeños, proceso llamado recombinación génica. Éste hace que la célula T o B tenga un conjunto único de segmentos génicos, los cuales codifican para un receptor antigénico único.²³

Los Antígenos del Complejo de Histocompatibilidad Mayor (HCM) son autoantígenos o antígenos propios de muchas células corporales que están contenidos en su membrana plasmática. Su función es ayudar a que las células T reconozcan que un antígeno es extraño, no propio, siendo éste un paso fundamental en las respuestas inmunitarias y, más allá de esto, son la causa del rechazo de tejidos transplantados de un sujeto a otro. Este complejo está compuesto por dos clases, la I y la II: las moléculas de la primer clase están incluidas en la membrana plasmática de todas las células corporales, excepto en los eritrocitos y, las de la segunda clase, aparecen sólo en las células presentadoras de antígeno, las células tímicas, y las células T activadas por la exposición a un antígeno.²⁴

Las citocinas son hormonas proteicas que median la comunicación entre células, e incluyen factores de crecimiento, otros estimulantes de colonias, interleucinas e interferones. Se expresan en la zona que rodea a cada célula, ya sea influyendo sobre la misma célula que la produjo, o actuando sobre otras células adyacentes; y actúan como mediadoras en los procesos biológicos normales, a través de receptores específicos para éstas en las membranas de las células blanco, activando así secundariamente mecanismos intracelulares que provocan alteraciones en la

²³ Tortora G. J. y Reynolds Grabowski s., ob. cit., p. 761

²⁴ Geneser F. (2000). *Histología sobre bases biomoleculares* (3ra ed.). Argentina: Ed. Médica Panamericana. p.406.



Capítulo II El Sistema Inmunológico

transcripción y producción de proteínas. Entre sus funciones se pueden nombrar la diferenciación y crecimiento de las células mesenquimáticas, linfoides y hematopoyéticas, y la integración de los mecanismos de defensa del huésped.²⁵

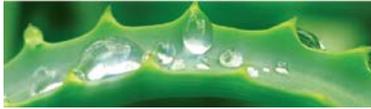
Tabla Nº 7. Resumen de las citocinas que participan en las respuestas inmunitarias

| CITOCINA | ORIGEN Y FUNCIONES |
|---|---|
| Interleucina 1 (IL-1) | La producen los monocitos y macrófagos; coestimulados de la proliferación de células T y B; actúa en el hipotálamo para causar fiebre. |
| Interleucina 2 (IL-2) o factor de crecimiento de células T | La secretan las células T auxiliaadoras para coestimular la proliferación de las células T auxiliaadoras y citotóxicas, así como de las células B; activan las células asesinas naturales. |
| Interleucina 4 (IL-4) o factor de crecimiento de células B | La producen las células T auxiliaadoras activadas; coestimulador de las células B; hace que los plasmocitos secreten IgE y promueve el crecimiento de las células T. |
| Interleucina 5 (IL-5) | La producen ciertas células T CD4+ activadas y las células cebadas activadas; coestimulador de células B; hace que los plasmocitos secreten IgA. |
| Factor de necrosis tumoral (FNT) | La producen principalmente los macrófagos; estimula la acumulación de neutrófilos y macrófagos en los sitios de inflamación, así como su acción de dar muerte a microbios; también estimula la producción de IL-1 de los macrófagos; induce la síntesis de factores estimulantes de colonias de las células endoteliales y fibroblastos; ejerce una acción protectora del tipo de los interferones contra virus y funciona como pirógeno endógeno, que induce fiebre. |
| Factor de crecimiento y transformación β (FCT-β) | Lo secretan células T y los macrófagos; aunque tiene algunos efectos positivos, se piensa que reviste importancia para desactivar respuestas inmunitarias; inhibe la proliferación de células T y la activación de macrófagos. |
| Interferón gamma (IFN-γ) | Lo secretan las células T auxiliaadoras y citotóxicas, así como las células asesinas naturales; estimula considerablemente la fagocitosis que realizan los neutrófilos y macrófagos; activa las células asesinas naturales; intensifica las respuestas inmunitarias mediadas por células y por anticuerpos. |
| Interferones alfa y beta (IFN-α e IFN-β) | Los producen las células infectadas por virus para inhibir la replicación viral en otras, no infectadas; las producen asimismo los macrófagos estimulados por antígenos, para estimular el crecimiento de las células T; activan las células asesinas naturales, inhiben el crecimiento celular y suprimen la formación de algunos tumores. |
| Linfotoxina (LT) | La secretan las células T citotóxicas; da muerte a las células al causar la fragmentación del ADN. |
| Perforina | La secretan las células T citotóxicas y, quizás, las células asesinas naturales; perfora la membrana plasmática de las células blanco, lo que causa su citólisis. |
| Factor de inhibición de la migración de macrófagos | Lo producen las células T; impide que los macrófagos dejen el sitio de infección. |

Adaptado de Tortora G. J. y Reynolds Grabowski s., ob. cit., p. 764

La inmunidad consiste en dos tipos de respuestas inmunitarias: por un lado, están las respuestas inmunitarias mediadas por células, en donde las células T8 proliferan en células T “asesinas” y atacan directamente a los antígenos invasores; y,

²⁵ Houssay B. A., ob. cit., p.155



Capítulo II El Sistema Inmunológico

por otro lado, aquellas respuestas inmunitarias mediadas por anticuerpos o humorales, donde las células B se transforman en células plasmáticas que sintetizan y secretan proteínas específicas, llamadas anticuerpos o inmunoglobulinas, que luego se unen con antígenos específicos y los inactivan.

El primer tipo de respuesta es eficaz contra microbios patógenos intracelulares que residen en células huésped, contra ciertas células cancerosas y en transplantes de tejidos extraños. Mientras que el segundo tipo, por su parte, funciona especialmente contra antígenos presentes en los líquidos corporales, y contra microbios patógenos extracelulares que proliferan en los líquidos corporales y pocas veces entran en las células.

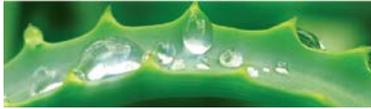
A su vez, la inmunidad mediada por células se inicia con la activación de un número reducido de células T debido al reconocimiento del determinante antigénico/antígeno de histocompatibilidad por el receptor específico para este tipo de linfocitos, que una vez activadas, proliferan y se diferencian en un clon de células efectoras, población de células idénticas que pueden reconocer un mismo antígeno y llevar a cabo algún aspecto de la respuesta inmunitaria; lo que produce, finalmente, la eliminación del invasor. Estos receptores reconocen fragmentos antigénicos extraños específicos que les son presentados en los complejos de antígeno de histocompatibilidad mayor y se unen con ellos. En un momento dado, la mayoría de las células T está inactiva, y cuando un antígeno entra en el cuerpo, sólo unas cuantas de estas últimas lo reconocen y se unen con él, produciendo la primera señal.²⁶

La activación satisfactoria requiere de una segunda señal, llamada coestimulador. Se conocen más de 20 coestimuladores y algunos son citocinas, como las interleucinas 1 y 2. La necesidad de esta acción tiene como fin prevenir que ocurran accidentalmente respuestas inmunitarias, y se cree, además, que el reconocimiento sin coestimulación produciría un estado de inactividad prolongado, llamado anergia, en las células T y B. Una vez que la célula recibe las dos señales se dice que está activada, luego crece y empieza a proliferarse y diferenciarse, dando por resultado un clon o población de células idénticas que reconocen un mismo antígeno específico.

Existen distintos tipos de células T; por un lado encontramos las auxiliaadoras, las cuales contienen la proteína CD4 y se denominan también células T4, y son esenciales tanto para el desarrollo de la respuesta inmune protectora como para la memoria inmunológica que actúa contra organismos patógenos²⁷. Cuando están en

²⁶ Abumohor G. P. (2005). Fisiología de la Respuesta Inmune. Obtenida el 08 de mayo de 2013, de <http://www.sochire.cl/bases/r-198-1-1343619969.pdf>

²⁷ Montoya Guarín, C. J., Moreno Fernández, M. E., Rugeles López, M. T. (2006). Reacciones y alteraciones del sistema inmune durante la infección por el VIH-1. *Infectio*. Vol. 10, N°4.



reposito o inactivas, reconocen fragmentos antigénicos relacionados con la clase II del complejo de histocompatibilidad mayor, y son coestimuladas por la interleucina 1, que secreta macrófagos, por ello, este tipo de células son activadas principalmente por efecto de las presentadoras de antígenos. En las horas posteriores a la coestimulación, empiezan a secretar diversas citocinas y, los distintos subconjuntos se especializan en la producción de citocinas específicas, dentro de las cuales se destaca, entre otras, la interleucina 2, necesaria para casi todas las respuestas inmunitarias y principal factor desencadenante de la proliferación de células T, pudiendo actuar como coestimulador de las auxiliaoras o citotóxicas inactivas e intensificar la activación y proliferación de las células T, B y asesinas naturales.²⁸

Las células T asesinas son un subgrupo que mata células infectadas con virus y otros patógenos, o simplemente que están dañadas o infectadas por otras causas. Son activadas cuando su receptor se liga a su antígeno específico en un complejo con el receptor del complejo de histocompatibilidad mayor de clase I de otra célula, lo cual se ve favorecido por un co-receptor denominado CD8; de esta manera, el linfocito T viaja a través del organismo en busca de ese antígeno específico. Aquí libera citotoxinas que forman poros en la membrana plasmática de la célula diana o receptora, permitiendo el pasaje de agua, iones y toxinas que provocarán la explosión de la misma, o que experimente apoptosis; este mecanismo es de gran importancia para evitar la replicación de los virus.²⁹

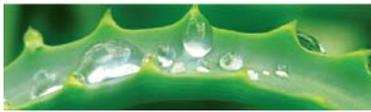
Por último, las células T anamnéscas o de memoria son las células T que quedan de la proliferación de un clon después de una respuesta inmunitaria mediada por células. Son funcionalmente inactivos, poseen una vida media larga, pudiendo circular durante años, y están preparados para responder a nuevas exposiciones al mismo microorganismo. Su respuesta suele ser tan rápida que destruye los microorganismos antes de que haya manifestaciones de enfermedad.³⁰

En la inmunidad mediada por anticuerpos las células T citotóxicas salen de los tejidos linfáticos para buscar antígenos extraños y destruirlos, mientras que las células B permanecen en su sitio. En presencia de antígenos extraños, se activan estas últimas específicas de los ganglios linfáticos, bazo o tejido linfáticos del tubo digestivo, y, entonces, se diferencian en células plasmáticas, que secretan anticuerpos específicos, los cuales circulan por la linfa y sangre para llegar al sitio de la invasión.

²⁸ Tortora G. J. y Reynolds Grabowski s., ob. cit., p. 767

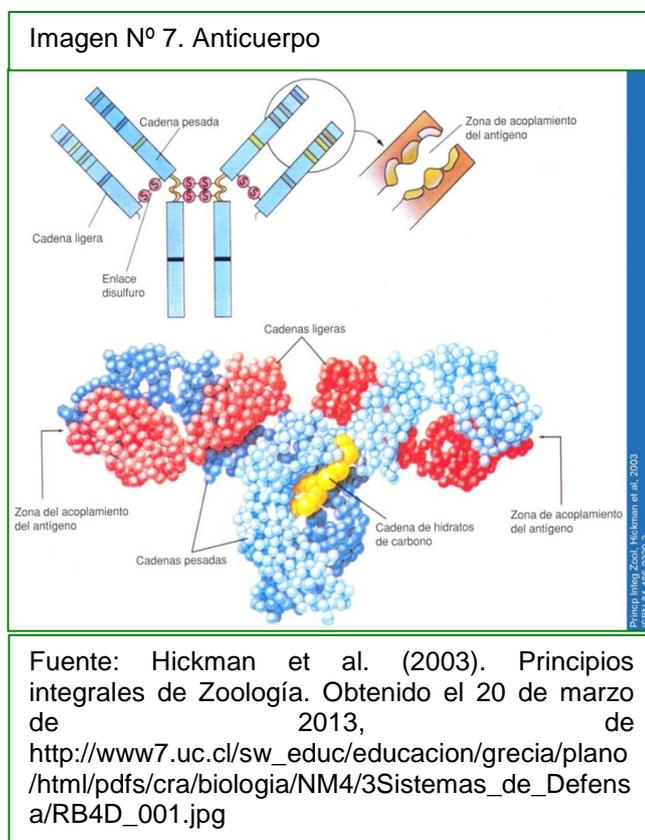
²⁹ Sistema Inmune. Obtenida el 8 de mayo de 2013, de http://www.quimica.es/enciclopedia/Sistema_inmune.html

³⁰ Brandan N., Luponio A., González J. J., González Roibon N. y Klinzuk S. *Linfocito T*. Obtenido el 8 de mayo de 2013, de <http://www.med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/linfot.pdf>



Durante la activación de las células B, los receptores de antígenos de la superficie celular, que son químicamente similares a los anticuerpos, se unen con un antígeno y, aunque estos linfocitos pueden responder a este tipo de sustancia no procesada que se encuentra en la linfa o en el líquido intersticial, su respuesta es mucho más intensa si células dendríticas³¹ cercanas procesan y se lo presentan. Una parte de éste es llevado a la célula B, desdoblado en fragmentos peptídicos y combinado con los autoantígenos de la clase II del complejo de histocompatibilidad mayor, llegando finalmente a su superficie. Las T auxiliaoras, no sólo reconocen dichos complejos y aportan la coestimulación necesaria para la proliferación y diferenciación de las células B, sino que además producen interleucina 2 y otras citocinas, que también funcionan como coestimuladores. Asimismo, la interleucina 1 que secretan los macrófagos intensifica la proliferación de los linfocitos B y su diferenciación en plasmocitos. Algunas células activadas crecen, se dividen y se diferencian en plasmáticas secretoras de anticuerpos, y, las que no se diferencian permanecen como anamnésicas o de memoria, listas para responder con mayor fuerza y prontitud si reaparece el mismo antígeno más adelante.^{32,33}

Los anticuerpos son una familia de glicoproteínas producidas por los linfocitos B,

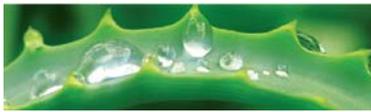


llamadas globulinas, por lo que también son conocidos como inmunoglobulinas. La mayoría posee cuatro cadenas polipeptídicas: dos de ellas son idénticas entre sí, y denominan cadenas pesadas, a las cuales, además, se une una cadena corta de hidratos de carbono, y las otras dos cadenas, también idénticas entre sí, se denominan ligeras. Un enlace bisulfuro une cada cadena ligera con una pesada, dos de estos también unen entre sí la porción media de las cadenas pesadas, parte del anticuerpo que

³¹ Principales células presentadoras de antígeno y activan la respuesta inmune innata y adaptativa por medio de la expresión de moléculas coestimuladoras y la secreción de citocinas.

³² Sistema Inmune. Ob. cit.

³³ Brandon N., Aquino Esperanza J. y Codutti A. Ibid.



Capítulo II El Sistema Inmunológico

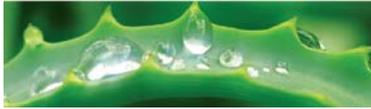
posee flexibilidad considerable y se llama región de bisagra. Cada cadena ligera y pesada posee dos regiones distintivas: el extremo de las cadenas, denominado región variable, constituye el sitio de unión con antígenos, y es la parte de la inmunoglobulina que reconoce a un antígeno particular y se une sólo con él. La mayoría de los anticuerpos posee dos sitios de unión con antígenos, por lo que se dice que son bivalentes. La flexibilidad en la región de bisagra permite que un anticuerpo se una simultáneamente con dos epítomos un tanto distantes, por ejemplo, en la superficie de una célula microbiana. El resto de ambos tipos de cadenas, su región constante, es casi idéntico en todos los anticuerpos de una misma clase y se encarga del tipo de reacción antígeno-anticuerpo que ocurra. Sin embargo, la región constante de la cadena pesada difiere de una clase de anticuerpos a otra y su estructura es la base para distinguir las cinco clases: G, A, M, D y E, y cada clase posee una estructura química distintiva y diferente función biológica. Las acciones de los anticuerpos incluyen: neutralización de antígenos, inmovilización de bacterias, aglutinación y precipitación de antígenos, activación del complemento e intensificación de la fagocitosis. En teoría, los linfocitos B pueden sintetizar el mismo número de anticuerpos distintos que el de receptores de antígenos de las células.³⁴

Tabla Nº 8. Clases de Inmunoglobulinas (anticuerpos)

| NOMBRE | CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES |
|------------|--|
| IgG | La más abundante, ya que comprende casi 80% de todos los anticuerpos; se encuentra en sangre, linfa e intestinos; estructura monomérica. Protege contra bacterias y virus al intensificar la fagocitosis, neutralizar toxinas y activar el sistema del complemento. Es la única clase de anticuerpos que cruza la placenta de la madre al feto, con lo que brinda protección inmunitaria considerable a neonatos. |
| IgA | Abarca 10 a 15% de los anticuerpos en la sangre, en la forma de monómeros y dímeros. Se halla ante todo en sudor, lágrimas, saliva, moco, leche y secreciones gastrointestinales. Es menor su cantidad en la sangre y linfa. Sus concentraciones se reducen durante el estrés, lo que disminuye la resistencia a las infecciones. Brinda protección localizada en las mucosas contra bacterias y virus. |
| IgM | Le corresponde 5 a 10% de los anticuerpos de la sangre, en la forma de pentámeros; primera clase de anticuerpos que secretan los plasmocitos después de la exposición inicial a cualquier antígeno; presente en sangre y linfa. Activa el complemento y causa aglutinación y lisis de microbios. También está, como monómero, en la superficie de las células B, donde funciona como receptor de antígenos. En el plasma, los anticuerpos anti-A y anti-B de los grupos sanguíneos AB0, que se unen con los antígenos A y B durante las transfusiones de sangre incompatible, también son de tipo IgM. |
| IgD | Aproximadamente 0,2% de los anticuerpos de la sangre; estructura monomérica que se encuentra en sangre, linfa y superficie de las células B como receptor de antígenos. Participa en la activación de dichas células. |
| IgE | Menos de 0,1% de los anticuerpos en la sangre; estructura de monómero; se localiza en las células cebadas y los basófilos. Participa en las reacciones alérgicas y de hipersensibilidad, además de brindar protección contra gusanos parasitarios. |

Adaptado de Tortora G. J. y Reynolds Grabowski s., ob. cit.

³⁴ Brandan N., Aquino Esperanza J. y Codutti A. (2007). *Respuesta Inmunitaria*. Obtenido el 8 de mayo de 2013, de <http://www.med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/inmunitaria.pdf>



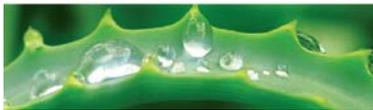
La memoria inmunitaria se debe a que hay anticuerpos de larga duración y linfocitos de vida muy prolongada, que surgen durante la proliferación y diferenciación de las células T y B estimuladas por antígenos. Existen miles de células anamnésicas después del primer encuentro con un antígeno, de modo que en la siguiente aparición de este antígeno pueden proliferar y diferenciarse en células plasmáticas o T citotóxicas, en cuestión de horas. Una medida de la memoria inmunitaria es la cantidad de anticuerpos en el suero, o concentración de anticuerpos. Después del contacto inicial con un antígeno, no hay anticuerpos durante varios días, y luego, ocurre con lentitud su incremento, primero de la IgM y después de la IgG, ello seguido de su disminución gradual. A este fenómeno se lo denomina respuesta primaria. Las células anamnésicas suelen persistir durante décadas, y cada nuevo encuentro con el mismo antígeno genera la rápida proliferación de dichas células. El título de anticuerpos después de encuentros subsecuentes es mucho mayor que en la respuesta primaria y consta ante todo de IgG, denominándose a este fenómeno respuesta secundaria y es más rápido e intenso. Los anticuerpos que se producen en esta respuesta tienen mayor afinidad por el antígeno que los formados en la respuesta primaria y, por ende, pueden neutralizarlo más rápidamente. La memoria inmunitaria es la base de las inmunizaciones con vacunas contra ciertas enfermedades: cuando se recibe la vacuna, que puede contener microbios enteros, o porciones de éstos, debilitados o muertos, se activan las células B y T. Si la persona se topa ulteriormente con el microbio patógeno vivo como agente infeccioso, el cuerpo inicia la respuesta secundaria.³⁵

Un inmunomodulador es una sustancia, proteína o vector químico que actúa favoreciendo el balance regulatorio y la respuesta final integrada del sistema inmune para prevenir o ayudar a corregir una disfunción del mismo. Existen diversas variedades de inmunomoduladores, tanto naturales como químicos, pudiéndose encontrar dentro de los primeros determinados nutrientes, vitaminas y minerales. Se pueden mencionar los ácidos grasos poliinsaturados, como omega 3 y 6, que no sólo poseen efecto sobre el metabolismo de los lípidos, sino también inhiben prostaglandinas proinflamatorias. Distintas vitaminas, como son la vitamina E, D y C, y el Zinc, dentro de los minerales. Por otra parte, deben ser mencionadas también las especies fitoterápicas³⁶, que cuentan con aval científico, donde se destacan la raíz y la parte aérea de equinácea³⁷, y los propóleos³⁸, entre otras especies. Por último, se

³⁵ Tortora G. J. y Reynolds Grabowski s., ob. cit., p.772

³⁶ La fitoterapia es la ciencia del uso extractivo de plantas medicinales.

³⁷ Plantas herbáceas, perennes y tolerantes a la sequía, cuyas hojas, flores y raíces de las diferentes especies, se emplean para elaborar medicamentos.



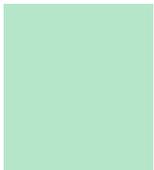
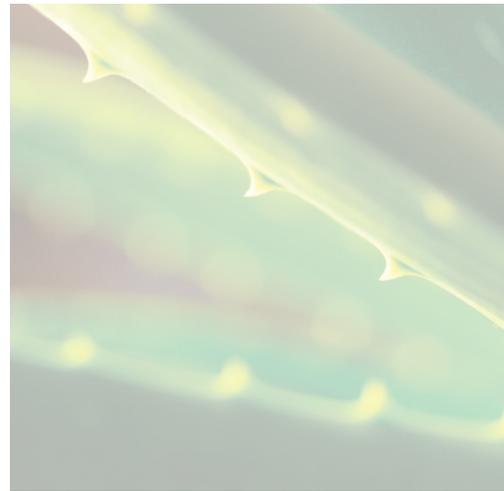
Capítulo II El Sistema Inmunológico

puede mencionar a los probióticos³⁹; se ha demostrado que los mismos poseen un efecto beneficioso y potencialmente decisivo en la prevención de enfermedades. La interrelación existente entre alimentos, sistema inmunológico y flora microbiana intestinal ha quedado ampliamente demostrada, evidenciando que alteraciones significativas en alguno de estos ejes también impactan en el sistema inmune de la mucosa intestinal.⁴⁰

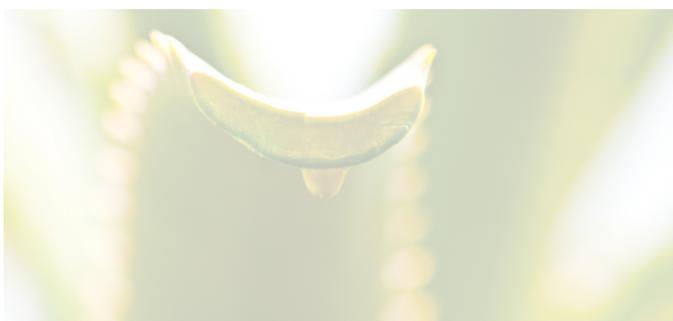
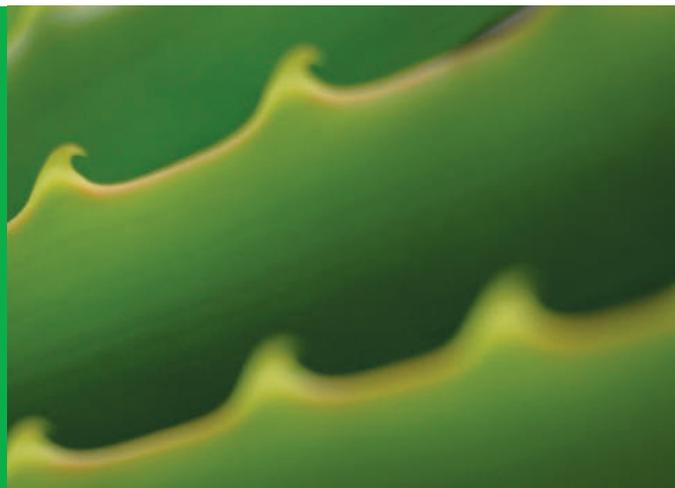
³⁸ Sustancia que obtienen las abejas de las yemas de los árboles y que luego procesan en la colmena, convirtiéndola en un potente antibiótico¹ con el que cubren las paredes de la colmena, con el fin de combatir las bacterias, virus y hongos que puedan afectarla.

³⁹ Alimentos con microorganismos vivos adicionados que permanecen activos en el intestino y ejercen importantes efectos fisiológicos.

⁴⁰ Therrero, Estrategias para optimizar el Sistema Inmune, en: <http://www.inmunomodulacion.com.ar/57/estrategias-para-optimizar-el-sistema-inmune/>



Capítulo III
Análisis sensorial
de los alimentos



La evaluación sensorial de alimentos se define como la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído; de esta forma, podría decirse que es el análisis de estos productos u otros materiales a través de los sentidos.¹ A su vez, nos proporciona información respecto tanto de la calidad² como del grado de aceptabilidad por parte del consumidor. Al consumir un alimento se estimulan diferentes sentidos, produciéndose de esta manera distintos estímulos; dentro de los visuales encontramos el olor, brillo y forma; los táctiles son percibidos con la superficie de los dedos y el epitelio bucal y engloba las características rugosas, suaves, ásperas, líquidas, gelatinosas, fibrosas, grumosas, harinosas, gaseosas, entre otras; dentro del sentido del olfato, encontramos todo lo relacionado con lo aromático, fetídico, ácido; la estimulación auditiva, por su parte, se produce por los productos crujientes o burbujeantes; y, por último, el gusto, percibido por las papilas gustativas distingue entre lo dulce, lo salado, lo amargo y lo ácido.³ Estas técnicas tienen fundamento científico al igual que diversos tipos de análisis, al ser respaldadas por la estadística y la psicología, entre otras disciplinas.⁴

Existen tres tipos de pruebas sensoriales, las cuales se aplican de acuerdo al objetivo o aspecto que queremos evaluar en el alimento o preparación. Las pruebas discriminativas se deben usar cuando un investigador desea determinar si dos muestras son perceptiblemente diferentes.⁵ Es posible que dos muestras posean formulaciones químicas diferentes, pero la percepción sensorial de las personas sea incapaz de percibir la diferencia. En este sentido podemos encontrar dos situaciones contrapuestas: el desarrollo de productos basado en esta posibilidad, al reformular los ingredientes de los alimentos, procurando que el consumidor no detecte diferencia alguna; y, por el otro lado, buscar reformular la composición para crear un producto nuevo o mejorado, deseando en este caso que el consumidor detecte esta diferencia entre ambas formulaciones, la nueva y la ya existente. Son de mayor utilidad cuando

¹ Hernández Alarcon, E. (2005). *Evaluación Sensorial*. Obtenido el 26 de junio de 2013 de <http://www.pymeslacteas.com.ar/userfiles/image/4902Evaluacion%20sensorial.PDF>

² Percepción que el cliente tiene de un producto, es una fijación mental del consumidor que asume conformidad con dicho producto o servicio y la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades

³ Liria Domínguez, M. R. (2007). *Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos*. Obtenido el 27 de junio de 2013 de <http://ebookbrowse.com/gu%C3%ADa-para-la-evaluaci%C3%B3n-sensorial-de-alimentos-pdf-d78884200>

⁴ Olivas-Gastélum, R., Nevárez-Moorillón, G. V., Gastélum-Franco, M. G. (2009). *Las pruebas de diferencia en el análisis sensorial de alimentos*. Obtenido el 01 de julio de 2013 de tecnociencia.vach.mx/números/v3n1/data/AnalisisSensorialdeAlimentos.pdf

⁵ Calí, M. J. *Análisis sensorial de los alimentos*. Obtenido el 01 de julio de 2013 de www.biblioteca.org.ar/libros/210470.pdf

se tienen solamente dos productos para evaluar, siendo igualmente posible realizarla con más, aunque no suelen ser eficientes y carecen de fondo estadístico. Existen distintos tipos de pruebas discriminativas; algunas buscan establecer si hay o no diferencia entre dos muestras, independientemente de la razón por la cual se podría generar ésta, y, por otro lado, también existen aquellas que identifican un atributo o característica como la fuente de posible diferencia.⁶ Suelen utilizarse para evaluar el aporte de nuevas tecnologías, la sustitución de algún ingrediente, el tiempo de vida útil o conservación, el cambio de envase, el tipo de almacenamiento, el cambio en las condiciones de procesamiento, antes de una prueba de consumo más cara, control de calidad.⁷ Este tipo de pruebas se subdividen en las de diferenciación, que se diferencian según la cantidad de muestras a evaluar; de esta manera, si deseamos comparar entre dos y cinco muestras a la vez utilizamos la comparación de pares, la prueba dúo-trío o la prueba triangular; y si son más de cinco muestras empleamos las pruebas de escala de control o de ordenamiento; y las de sensibilidad, que incluyen umbral de detección y de reconocimiento.⁸

La comparación por pares consiste en presentar a los panelistas dos muestras del producto alimenticio a evaluar, preguntándoles en el formulario sobre alguna característica que se esté evaluando del producto, como por ejemplo cuál es más dulce, o cuál es más ácida. Las muestras se pueden catar varias veces pero en un orden específico, que debe ser indicado antes de comenzar. Es de gran utilidad para la identificación de diferencias sobre alguna característica predeterminada, para evaluar preferencias sobre alguna de las muestras, entrenamiento de jueces o control de aquellos que ya han sido entrenados y, también, para mejorar la formulación de un producto.

La prueba triangular consiste en presentar a los panelistas simultáneamente tres muestras, de las cuales dos son iguales y una es diferente, debiéndose identificar esta última. Es de importante utilidad para identificar diferencias muy pequeñas entre dos productos alimenticios, que pueden ser sobre una característica en particular o sobre un conjunto de ellas; para el entrenamiento y control de panelistas o cuando se cuenta con un pequeño número de los mismos o no están bien entrenados.⁹

⁶ Olivas-Gastélum, R., Nevárez-Moorillón, G. V., Gastélum-Franco, M. G. (2009). Ob. Cit.

⁷ Liria Domínguez, M. R. (2007). Ob. Cit.

⁸ Hernández Alarcon, E. (2005). Ob. Cit.

⁹ Biblioteca Digital de la Universidad de Chile. 4. *Test Triangular (Dreieckprüfung)*. Obtenido el 26 de julio de 2013 de http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/capitulo04/03a3.html

El ensayo de dúo-trío representa una alternativa de la prueba triangular, anteriormente descrita, que para algunos era considerada una evaluación más

Tabla N° 9. Clasificación de las pruebas sensoriales

| Clasificación | Objetivo | Pregunta de Interés | Tipo de prueba | Características de panelistas |
|------------------------|---|---|-----------------------|---|
| Discriminatoria | Determinar si dos productos son percibidos de manera diferente por el consumidor. | ¿Existen diferencias entre los productos? | Analítica | Reclutados por agudeza sensorial, orientados al método usado, algunas veces entrenados. |
| Descriptiva | Determinar la naturaleza de las diferencias sensoriales. | ¿En qué tipo de características específicas difieren los productos? | Analítica | Reclutados por agudeza sensorial y motivación, entrenados o altamente entrenados. |
| Afectiva | Determinar la aceptabilidad de consumo de un producto. | ¿Qué productos gustan más y cuáles son los preferidos? | Hedónica | Reclutados por uso del producto, no entrenados. |

Adaptado de: Liria Domínguez, M. R. (2007). Ob. Cit.

compleja desde el punto de vista psicológico. Consiste en ofrecer simultáneamente al sujeto una muestra de referencia, seguido de dos muestras incógnitas, una de las cuales es idéntica a la primera, siendo el objetivo que él indique cuál coincide con ésta.¹⁰ Se utiliza comúnmente para identificar diferencias entre productos, control de calidad en aquellos casos en los cuales los jueces conocen muy bien las características de la referencia, desarrollo de nuevos productos, reducir costos, entrenar catadores y cambiar formulaciones.

La experiencia de ordenamiento se utiliza cuando se presentan varias muestras ordenadas a los panelistas, y consiste en que ellos las ordenen en forma creciente para cada una de las características o atributos que se estén evaluando, como por ejemplo, dulzor, color, dureza. De esta manera, los resultados obtenidos nos indicarán

¹⁰ Society of Sensory Professionals. *Duo – Trio Test*. Obtenido el 26 de julio de 2013 de http://www.sensorysociety.org/ssp/wiki/Duo-Trio_Test/

la magnitud o tamaño de la diferencia entre las muestras sucesivas. Es útil cuando se desean preclasificar los ejemplares para análisis posteriores, para el desarrollo de nuevos productos, seleccionar y entrenar catadores, mejorar productos y realizar cambios en las tecnologías.¹¹

La prueba escalar de control se emplea cuando se quiere determinar si existen diferencias entre una o más muestras con respecto a un control y para estimar el tamaño de las diferencias. Los panelistas miden la diferencia entre una muestra control y una o más muestras problemas, empleando una escala. Suelen necesitarse al menos diez panelistas, y no deben presentarse más de seis muestras al mismo tiempo. Suele emplearse en situaciones en las cuales la diferencia es detectable, pero en donde su tamaño puede afectar las decisiones a tomar, también en controles de calidad y en ensayos de vida útil.

Con respecto a las pruebas de sensibilidad, se debe destacar el hecho de que son empleadas para el entrenamiento de panelistas, en las cuales se determina la habilidad de cada uno de ellos para el reconocimiento y percepción de los cuatro sabores básicos. Como ya se ha mencionado anteriormente, se subdividen en las de umbral¹² de detección y las de umbral de reconocimiento. Su objetivo es registrar las intensidades percibidas y apreciada de un estímulo proporcionado, y se basan principalmente en la detección y reconocimiento de éste o del cambio de intensidad. El umbral de detección consiste en presentar al catador una serie de muestras o soluciones que contienen diferentes diluciones de cada uno de los sabores básicos, debiendo él probar cada una de ellas hasta detectar o percibir algún sabor específico, anotando en este momento el número de la muestra; se debe realizar al menos tres veces. En cambio, en el de reconocimiento, consiste en presentar al evaluador una serie de diluciones acuosas de un sabor básico, en donde debe probar cada una de ellas hasta detectar el sabor y continuar probando hasta reconocerlo.^{13, 14}

¹¹ Hernández Alarcon, E. (2005). Ob. Cit.

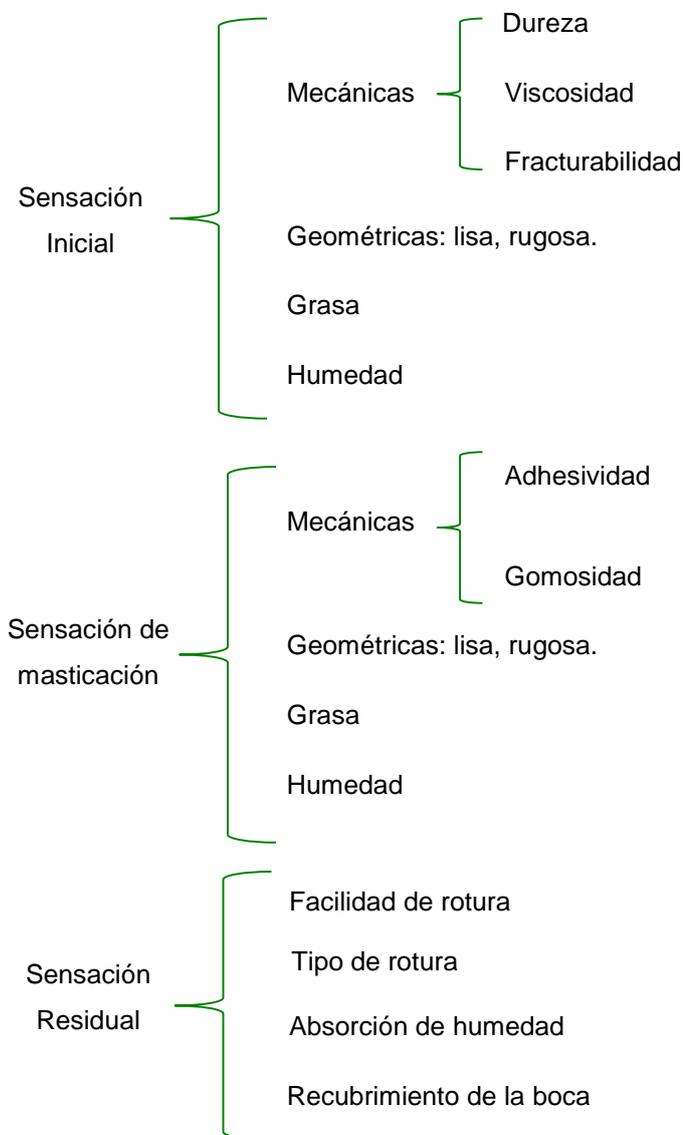
¹² Mínima cantidad percibida de un estímulo. Puede ser de detección o de reconocimiento.

¹³ Wikilibros. (2009). *Análisis Sensorial de los Alimentos*. Obtenido el 15 de julio de 2013 de http://es.wikibooks.org/wiki/An%C3%A1lisis_Sensorial_de_Alimentos/Tipos_de_pruebas.

¹⁴ Hernández Alarcon, E. (2005). Ob. Cit.

Los ensayos descriptivos permiten conocer las características del producto alimenticio y las exigencias del consumidor, por lo que pueden ser utilizados comúnmente para realizar los cambios necesarios en las formulaciones hasta que el producto contenga los atributos que hacen que tenga una mayor aceptación por parte del comprador. Se clasifican en escala de clasificación por atributos y en pruebas de análisis descriptivo. El primer caso consiste en que los panelistas respondan a cada uno de los atributos sensoriales ubicando su valoración sobre una escala gráfica anclada en los bordes. A través de esta evaluación se puede analizar el color, la intensidad de los sabores básicos, la viscosidad, la adhesividad, entre otras cualidades. Se

Recuadro N° 1. Patrones a evaluar en el perfil de textura



Adaptado de Hernández Alarcon, E. (2005). Ob. Cit.

aplica para la elaboración de nuevos productos, mejorar o igualar los productos de la competencia, cambiar formulaciones, en el control de calidad, para medir la vida útil de los productos y también resulta de gran utilidad para el entrenamiento de panelistas.

Con respecto al análisis descriptivo, se realiza otra subdivisión, teniendo por un lado el perfil del sabor y por otro el perfil de textura. En el primer grupo, se requiere de la participación de entre ocho a diez catadores expertos, capaces de identificar y evaluar la intensidad de los olores y sabores simples que componen el producto. Se utiliza para la identificación de los componentes simples de la característica

organoléptica a evaluar, determinación del orden en que se perciben los mismos y asignación de los valores correspondientes a la intensidad con que se los percibe, evaluación del regusto o persistencia y asignación de la puntuación a la impresión general.¹⁵ Su aplicación, entonces, puede ser orientada a desarrollar y mejorar sabores en los productos alimenticios para hacerlos más agradables, y detectar olores desagradables. La escala para el análisis de sabor se divide en: aroma, que incluye gusto¹⁶, sabor¹⁷ y factores sensibles como frío, calor, picante, etc.; escala del grado de intensidad que va desde la ausencia total (0), casi imperceptible (1), ligera (2), media (3), alta (4) y extrema (5); y por último el sabor residual, que es aquel que queda luego de deglutir el producto, pudiendo ser astringente, seco, metálico, etc. Por otra parte, el perfil de textura se utiliza tanto para medir ésta como también otros parámetros tales como el sabor y el olor. Requiere de ocho a diez panelistas entrenados, y consiste en que los mismos realicen un análisis descriptivo de cada uno de los componentes, determinando desde los más representativos hasta aquellos que son percibidos con menor intensidad. Se utiliza primordialmente para el desarrollo de nuevos productos, mejoramiento de aquellos ya existentes, control de calidad, y cambios de formulaciones o ingredientes.

El análisis cuantitativo consiste en analizar varios atributos sensoriales de un alimento, como el sabor, la textura o la apariencia, haciendo que se combinen la escala de categorías y la prueba de perfiles. Cada panelista le asigna un valor a la intensidad percibida, y puede a su vez describir o cualificar sensorialmente el producto. Se suele aplicar para el desarrollo de nuevos productos, mejorar o igualar productos de la competencia, cambiar formulaciones o tecnologías, control de calidad y reducir costos.¹⁸

¹⁵ Torricella Morales, R. G., Huerta Espinosa, V. (2008). *Análisis Sensorial Aplicado a la Restauración*. Obtenido el 28 de julio de 2013 de <http://es.scribd.com/doc/4065614/41/Pruebas-descriptivas>

¹⁶ Uno de los cinco sentidos, con el que se percibe determinadas sustancias solubles en la saliva por medio de algunas de sus cualidades químicas y que da la sensación de sabor.

¹⁷ Impresión que nos causa un alimento u otra sustancia, y está determinado principalmente por sensaciones químicas detectadas por el gusto (paladar) así como por el olfato (olor).

¹⁸ Hernández Alarcon, E. (2005). Ob. Cit.

Las pruebas afectivas son aquellas en las cuales el evaluador expresa el nivel de agrado, aceptación¹⁹ y preferencia²⁰ de un producto alimenticio; se subdividen en las de preferencia, las de satisfacción²¹ y las de aceptación. Las primeras se emplean para definir el grado de aceptación y preferencia de un producto determinado por parte del consumidor, y se requiere un grupo numeroso de panelistas, los cuales no necesariamente deben ser entrenados.²² Pueden ser de preferencia pareada o de ordenamiento; en el primer caso, se requiere de al menos cincuenta catadores, a los cuales se les presentan dos muestras codificadas y se les pide que indiquen cuál prefiere, pudiéndose pedirles que exponga sus razones sobre la decisión tomada; las ventajas de este método son que es fácil de organizar y realizar, no produce fatiga al evaluador, conlleva un análisis estadístico rápido y no requiere repetición, aunque presenta ciertas desventajas, tales como que se obtiene poca información, hay alta probabilidad de error, y muchas veces la razón de la preferencia no se conoce. Son muy utilizadas en el desarrollo de productos o en su reformulación, en el control de calidad, y en la monitorización de la competencia. Las pruebas de ordenamiento, por su parte, son parecidas a las descritas en las discriminativas, con la diferencia de que en estas últimas se especifica la preferencia y aceptación; en este caso, el tamaño del grupo evaluador debe ser de al menos cincuenta personas, como en el caso anterior. Se usan principalmente para el desarrollo de nuevos productos, analizar la preferencia del

Imagen N° 8. Escala hedónica verbal

| | |
|--|----------------------------|
| | Me gusta muchísimo |
| | Me gusta mucho |
| | Me gusta moderadamente |
| | Me gusta ligeramente |
| | Ni me gusta ni me disgusta |
| | Me disgusta ligeramente |
| | Me disgusta moderadamente |
| | Me disgusta mucho |
| | Me disgusta muchísimo |

Adaptado de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301118/301118%20-%20Evaluacion%20Sensorial/leccin_29_escala_hednica_verbal.html

¹⁹ Aprobación.

²⁰ Asume una elección real o imaginaria entre ciertas alternativas y la posibilidad de ordenarlas.

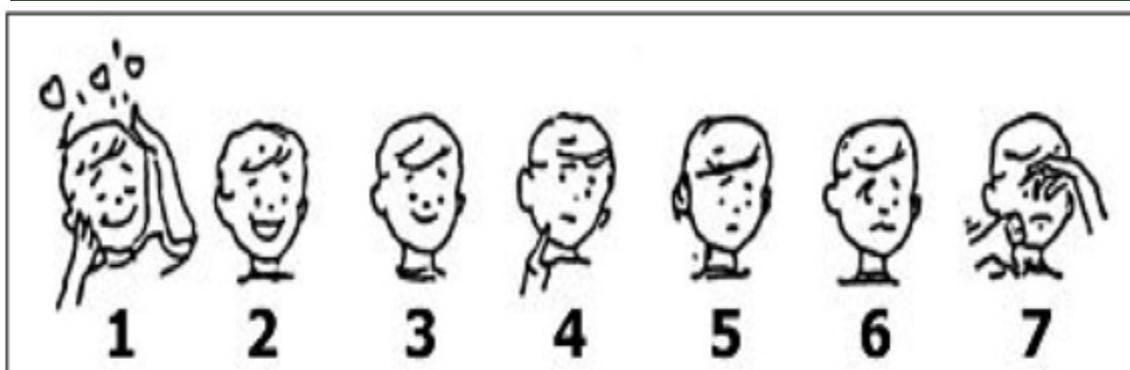
²¹ Cumplimiento de una necesidad, deseo, pasión, etc.

²² Torricella Morales, R. G., Huerta Espinosa, V. (2008). Ob. Cit.

consumidor, cambio de proveedores, mejorar productos, modificar alguna o varias materias primas y conocer el nivel de aceptación.²³

Con respecto a las pruebas de satisfacción, ambas son escalas hedónicas con la diferencia de que una es verbal y la otra es facial o gráfica, consistiendo la primera en pedirle a los panelistas que den su informe sobre el grado de satisfacción que tienen de un producto, otorgándoles una escala verbal que va desde el “me gusta muchísimo” hasta el “me disgusta muchísimo”, siendo la misma impar y teniendo un punto intermedio que contenga el criterio de “ni me gusta ni me disgusta”; mientras que la segunda es utilizada cuando la escala tiene un gran tamaño, presentándose dificultad para describir los puntos dentro de ésta, o también cuando el panel está conformado por niños o por personas adultas con dificultades para leer o concentrarse, usándose con mayor frecuencia aquellas que poseen caras con varias expresiones faciales.²⁴ Dentro de las ventajas de este método se incluyen que la escala es clara para los consumidores, que se requiere una mínima instrucción y que la graduación puede ser por atributos. Se aplica principalmente en el desarrollo de nuevos productos, para medir el tiempo de vida útil de los mismos, para mejorarlos o igualar a los de la competencia y para conocer las preferencias de los consumidores.

Imagen N° 9. Escala hedónica facial.



Fuente: Apuntes Científicos. (2011 – 2012). *Evaluación Sensorial*. Obtenido el 27 de julio de 2013 de <http://apuntescientificos.org/afectivas.html>

Por último, las pruebas de aceptación permiten medir, además del grado de preferencia, la actitud del catador hacia un producto alimenticio, ya que se les pregunta si estaría dispuesto a adquirirlo, y, por ende, su gusto o disgusto frente al mismo. Es útil para el desarrollo de nuevos productos, cambiar tecnologías, mejorar

²³ Hernández Alarcon, E. (2005). Ob. Cit.

²⁴ Wikilibros. (2009). Ob. Cit.

productos ya existentes, reducir costos, medir el tiempo de vida útil y conocer la aceptación.²⁵

Existen varios tipos de panelistas de acuerdo al estudio que se esté realizando, pudiendo ser los mismos expertos, entrenados o simplemente consumidores; los dos primeros se utilizan en controles de calidad, desarrollo de nuevos productos o para realizar cambios en las formulaciones, mientras que el último grupo se emplea para determinar su reacción frente al alimento. Dentro de los requerimientos que deben cumplir, podemos mencionar el hecho de que posean buen grado de concentración y disposición durante el desarrollo del panel, es preferible que esté compuesto de ambos sexos, que los candidatos eviten el consumo de alcohol, café y alimentos con especias, de lo posible que sean no fumadores, y de serlo, que no fumen por lo menos una hora antes del desarrollo de la prueba, que no estén fatigados o cansados, que no consuman ninguna comida abundante previa al estudio o que no hayan consumido absolutamente nada, y no se recomienda que estén involucrados en el desarrollo del producto en estudio.²⁶

El desarrollo de los análisis se debe llevar a cabo en un lugar que cumpla con ciertas condiciones que favorezcan resultados eficientes, disponiendo de una infraestructura adecuada, con instrumental y personal calificado. Se debe contar con dos áreas principalmente, separadas una de la otra, una donde se preparará la muestra y otra donde se realizará el estudio. La primera debe estar separada de la sala de prueba para evitar que los panelistas observen la preparación de las muestras, y debe contar con un extractor de olores para evitar que lleguen al otro sector, una mesa de trabajo, una estufa, un lavaplatos, una licuadora, una batidora, una procesadora de alimentos, tablas de picado y cuchillos, y demás elementos necesarios para preparar y acondicionar las preparaciones como vajilla, bandejas, recipientes plásticos, entre otros. Debe contar con un buen flujo de trabajo, y poseer pisos, paredes y muebles de fácil mantenimiento y limpieza. El segundo sector debe estar retirado de áreas de ruidos, siendo un lugar tranquilo, con una temperatura ambiente comprendida entre 18 y 22 °C; la iluminación deber ser preferiblemente natural y uniforme, recomendándose lámpara con luz de color para cada una de las cabinas, con el fin de eliminar diferencias de color entre las muestras. Debe poseer una buena ventilación, libre de olores extraños, y los colores de las paredes deben ser claros, que no interfieran con el producto y que no cansen al evaluador. Esta sala, a su vez, se encontrará dividida en otros dos sectores: las cabinas individuales y la sala para

²⁵ Apuntes Científicos. (2011 – 2012). Ob. Cit.

²⁶ Hernández Alarcon, E. (2005). Ob. Cit.

realizar estudios cualitativos de mercados. Las individuales deben ser amplias, conformadas por una mesa, una silla y, opcionalmente, una piletta, y una ventanilla para el suministro de las muestras. Al momento de realizar la evaluación, cada catador debe poseer las muestras codificadas a analizar, el formulario de prueba, un vaso con agua, un vaso para escupir, en caso de no contar con grifo o piletta, cubiertos, servilletas, y demás elementos que se consideren necesarios con el fin de no interrumpir la concentración de los panelistas. Debe contarse con al menos tres cabinas, encontrándose normalmente entre cinco y diez, pudiéndose emplear cabinas de tipo portátil. La sala para realizar estudios cualitativos de mercado, por su parte, debe poseer una mesa, sillas, una mesa adicional para colocar las muestras, formularios y demás elementos necesarios; se utiliza para realizar discusiones entre los panelistas, y para realizar su entrenamiento.^{27, 28}

Con respecto a las muestras, existen diversos factores que deben ser tenidos en cuenta; en primer lugar, deben otorgarse a la misma temperatura a la cual se debe consumir el alimento normalmente, siendo los productos cocinados generalmente calentados a 80 °C, y manteniéndoselos a Baño María a 57° C aproximadamente, y los refrescos y bebidas que se consumen frías, deben entregarse a 4 o 10 °C, para evitar sabores desagradables, lo cual podría afectar los resultados. El tamaño dependerá de la cantidad de muestra que se tenga y del número de las mismas que deba probar cada evaluador; de esta manera, si el panelista tiene que probar demasiados ejemplares, éstos deben tener un contenido bajo de producto a analizar, evitando provocar algún malestar que pueda influir en sus respuestas. Las cantidades recomendadas varían según el tipo de alimento: aquellos que son pequeños como dulces o caramelos, debe entregarse una unidad; productos alimenticios grandes o a granel, veinticinco gramos aproximadamente; formulaciones líquidas, como sopas o cremas, una cucharada equivalente a alrededor de quince mililitros; y bebidas, se darán cincuenta mililitros. Se recomienda que en una misma sesión no se den más de cinco muestras al mismo tiempo, evitando fatigas; en el caso de panelistas expertos, se hace la excepción.

Por último, es importante mencionar que el tipo de material para servir las muestras dependerá de las mismas y de las pruebas elegidas. Los recipientes que se utilizan en una misma sesión de catación deben ser iguales; en caso de emplear cerámica o cristalería, deben encontrarse con una excelente limpieza y contar con un papel absorbente, no pudiéndose utilizar paños de tela ya que transmiten olores a los

²⁷ Liria Domínguez, M. R. (2007).

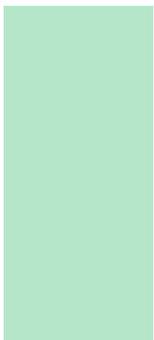
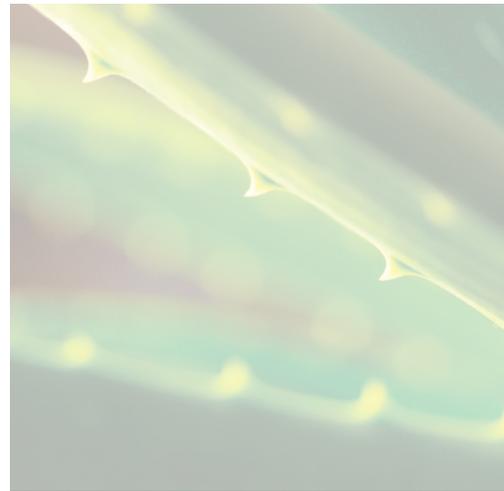
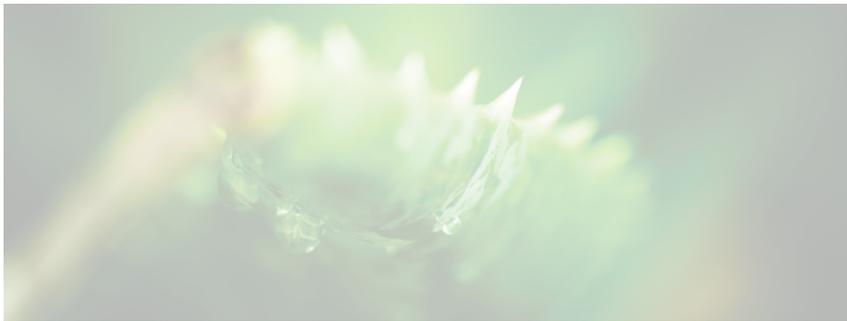
²⁸ Hernández Alarcon, E. (2005). Ob. Cit.



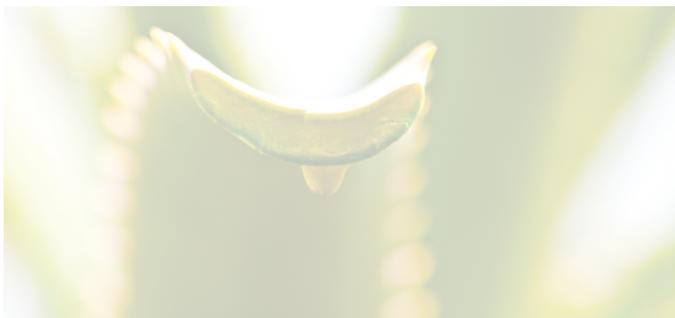
Capítulo III Análisis sensorial de los alimentos

recipientes. En caso de envases plásticos no deben ser reutilizados, y no deben impartir algún olor o sabor adicional a la muestra que pueda enmascararla. Los bolígrafos o fibrones que se utilicen para identificar cada ejemplar no deben desprender olores, o se debe proceder a dejar en reposo antes de entregárselo al catador.²⁹

²⁹ Liria Domínguez, M. R. (2007).



Diseño Metodológico





El presente trabajo se clasifica como un estudio descriptivo ya que mide diversos aspectos del fenómeno de estudio, siendo, en este caso, la evaluación del grado de información de los encuestados respecto de las propiedades terapéuticas del Aloe Vera (*Aloe barbadensis miller*), su aceptabilidad del producto realizado con éste, y la valoración tanto de la calidad como de los caracteres organolépticos del mismo.

Es de tipo transversal, ya que se desarrollará en un momento dado y no se continuará por un período de tiempo. En cuanto al universo – población está constituida por mujeres y hombres de entre 17 y 35 años que concurren a las Universidad privada de la ciudad de Mar del Plata, alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición en el período de estudio. La muestra sujeta a estudio está compuesta por 120 alumnos.

Se tendrán en cuenta las siguientes variables de la población sujeta a estudio:

★ Edad:

Definición conceptual: tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.

Definición operacional: tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.

La referencia de esta variable comprende a los alumnos de Licenciatura en Nutrición de la Universidad F.A.S.T.A. que concurren a la institución durante el periodo de estudio, y se encuentra comprendida entre los 17 y los 35 años. Se registra la edad en años.

★ Sexo:

Definición conceptual: Se considera masculino o femenino.

Definición operacional: Se considera masculino o femenino. Se mide y registra a través de la observación directa del investigador.

★ Grado de información de las propiedades terapéuticas:

Definición conceptual: Nivel de noción sobre las diversas propiedades que posee el Aloe Vera, manifestado por los distintos encuestados.

Definición operacional: Nivel de noción sobre las diversas propiedades que posee el Aloe Vera, manifestado por los distintos encuestados. Se llevará a cabo mediante la inclusión en la encuesta de preguntas cerradas respecto al tema. Se abarcarán las siguientes dimensiones: las partes comestibles del Aloe Vera, las propiedades terapéuticas que posee y el conocimiento respecto de las contraindicaciones.



Constará de tres preguntas cerradas, sobre las *partes comestibles* del Aloe Vera:

| | | | | | |
|---------------|------|-------|-----|------|----------------------|
| Hojas enteras | Jugo | Pulpa | Gel | Zumo | Todas las anteriores |
|---------------|------|-------|-----|------|----------------------|

Se considera excelente si contesta la opción “Todas las anteriores”; muy bueno en el caso de responder de tres a cuatro respuestas correctas; poco cuando sólo se hallen dos respuestas correctas, y regular en el caso de una sola.

En cuanto a las *propiedades terapéuticas* se consideran:

| | | | |
|------------------|-------------|-------------------|---------------------|
| Antiinflamatorio | Antiséptico | Antiviral | Bactericida interno |
| Broncodilatador | | Inmunoestimulador | |

Se evaluará mediante la inclusión de un cuestionario Verdadero – Falso, considerándose como excelente cuando todas las respuestas sean correctas, muy bueno al haber de cinco a siete respuestas correctas, poco de dos a cuatro y, por último, regular, cuando sólo haya una respuesta correcta.

Con respecto a las *contraindicaciones*, se consideran:

| | | |
|--|--------------------------------|--------------|
| Embarazo | Madres en período de lactancia | Divertículos |
| Hemorroides sangrantes y/o con fisuras | | |

Se tomará como excelente aquellos casos en los que el encuestado responda todas las respuestas correctas, muy bueno cuando indique tres repuestas correctas, poco al seleccionar sólo dos, y, por último, regular cuando sólo sea una.

★ Fuente de información de las propiedades terapéuticas:

Definición conceptual: Personas, instituciones u objetos que proveen datos, información o conocimiento.

Definición operacional: Personas, instituciones u objetos que proveen datos, información o conocimiento. Se evaluará a través de la inclusión de una pregunta cerrada, en la cual el encuestado tendrá que seleccionar entre revista, diario, internet, comentario, libro, pudiendo indicar cualquier otra fuente de no ser ninguna de las anteriores.

★ Caracteres organolépticos:

Definición conceptual: Medición de la calidad de un producto basado en datos recibidos de los cinco sentidos fisiológicos, a saber, el olfato, el visual, el oral o gustativo, el táctil y el auditivo; definidos a través de:

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

Olor: emanación transmitida por las barras de cereal percibida por el olfato.



Sabor: sensación que la barra de cereal produce en el órgano del gusto.

Textura: característica táctil de un alimento (ej. dureza).

Definición operacional: Medición de la calidad de un producto basado en datos recibidos de los cinco sentidos fisiológicos, a saber, el olfato, el visual, el oral o gustativo, el táctil y el auditivo; definidos a través de:

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

Olor: emanación transmitida por las barras de cereal percibida por el olfato.

Sabor: sensación que la barra de cereal produce en el órgano del gusto.

Textura: característica táctil de un alimento (ej. dureza).

Éstos serán evaluados a través de la inclusión de una escala hedónica donde se incluirán los siguientes valores: 5 – me gusta mucho, 4 – me gusta un poco, 3 – ni me gusta ni me disgusta, 2 - no me gusta tanto, 1 – no me gusta.

| Caracteres Organolépticos | | | | |
|-----------------------------------|---|---|--|--|
| Propiedades organolépticas | Gelatina de Frutilla y Aloe Vera | Gelatina de Frutilla con leche y Aloe Vera | Gelatina de Durazno y Aloe Vera | Gelatina de durazno con leche y Aloe Vera |
| Sabor | | | | |
| Aroma | | | | |
| Textura | | | | |
| Color | | | | |
| Apariencia | | | | |

★ Aceptabilidad del producto:

Definición conceptual: Valoración que el consumidor realiza recurriendo a su propia escala de experiencia a la aceptabilidad del producto, en consecuencia de la reacción del consumidor ante propiedades físicas y químicas del mismo.

Definición operacional: Valoración que el consumidor realiza recurriendo a su propia escala de experiencia a la aceptabilidad del producto, en consecuencia de la reacción del consumidor ante propiedades físicas y químicas del mismo. Es la valoración que los alumnos de la Universidad realiza, la cual consiste en establecer el agrado por parte de las personas que se someten a la valoración subjetiva del producto elaborado con gelatina de frutilla en comparación con el elaborado con gelatina sabor durazno. Las personas sometidas a la degustación de las gelatinas, determinan el grado de preferencia de las mismas mediante una escala hedónica, en la cual se clasifica la sensación personal en una escala de 5 puntos que va desde “Me gusta mucho” hasta “No me gusta”.

Se incluirán además preguntas cerradas para conocer si consumiría habitualmente el producto como parte de la dieta.

A continuación se observan utensilios utilizados en la preparación del producto:

Imagen 10. Utensilios necesarios para la elaboración



Balanza



Bol



Vaso medidor



Cucharón



Moldes

Fuente: Obtenido el 07 de noviembre de 2013 de <http://www.google.com.ar/imghp?hl=es&tab=wi>

Las gelatinas saborizadas con Aloe Vera y enriquecidas con y sin leche, se elaboran siguiendo los pasos habituales y esenciales necesarios para la fabricación de las mismas, la cual consiste en colocar en un recipiente la cantidad necesaria de polvo para preparar gelatina, según la cantidad de porciones que se desean obtener. Se incorpora la mitad del líquido en estado de ebullición, revolviendo continuamente, hasta disolver todo el contenido. A continuación, se agrega el líquido restante frío y se continúa mezclando. Por último, se dispone en moldes aptos para la preparación, se coloca la cantidad de jugo de Aloe Vera establecida en cada muestra, y se lleva a la heladera hasta que quede firme. Para aquellas muestras que fueron enriquecidas con leche, se incorporó la misma como el líquido en estado frío, utilizándose en la primer etapa, agua en estado de ebullición.

Cabe destacar que todas las muestras fueron desarrolladas en el mismo lugar, por las mismas personas y al mismo tiempo, utilizando el ingrediente para su enriquecimiento, no habiendo variación en el porcentaje utilizando en cada una. El relevamiento de datos se realiza a través de degustaciones de las distintas gelatinas



elaboradas, mediante las cuales se intenta conocer la opinión de los catadores acerca de sus caracteres organolépticos, es decir, sabor, aroma, textura, color y apariencia de las mismas.

A continuación se observan los ingredientes utilizados en la preparación del producto:

Imagen 11. Ingredientes para las gelatinas.



Polvo para preparar gelatina



Agua



Leche



Jugo de Aloe Vera

Fuente: Obtenido el 07 de noviembre de 2013 de <http://www.google.com.ar/imghp?hl=es&tab=wi>

A continuación se especifican los pasos que se han seguido para la elaboración de las gelatinas saborizadas de frutilla y de durazno con Aloe Vera enriquecidas con y sin leche.

Proceso de elaboración de las gelatinas

Paso 1

Aplicar rocío vegetal en los moldes a utilizar.



Paso 2

Colocar en un bol la cantidad necesaria de polvo para elaborar gelatina.



Paso 3

Introducir la cantidad de agua hirviendo necesaria, revolviendo continuamente.



Paso 4

Añadir el líquido frío, siendo leche o agua según corresponda.



Paso 5

Verter el contenido en los moldes.



Paso 6

Añadir el jugo de Aloe Vera.



Paso 7

Llevar a la heladera hasta que la preparación quede firme.



Paso 8

Desmoldar y servir.



El producto se envía al Instituto Nacional de Tecnología Industrial para su estudio, obteniéndose los siguientes resultados³⁰:

MUESTRA ANALIZADA: Gelatina con aloe vera

RESULTADOS:

Metodología empleada:

- **Humedad:** Procedimiento interno FQ03
- **Cenizas:** Procedimiento interno FQ02
- **Nitrógeno total/ Proteínas:** Procedimiento interno FQ04
- **Lípidos totales:** Procedimiento interno FQ36
- **Carbohidratos:** MERCOSUR/GMC/Res. N° 46/03. Reglamento Técnico Mercosur sobre el Rotulado Nutricional de Alimentos Envasados.
- **Fibra dietaria:** Los datos fueron obtenidos por cálculo de tablas oficiales. Tabla de Alimentos de USDA. Tabla de Alimentos Argenfoods.

| HUMEDAD (g/100 g) | LIPIDOS (g/100 g) | PROTEINAS (g/100 g) | CENIZAS (g/100 g) | FIBRA DIETARIA (g/ 100 g) | CARBO- HIDRATOS (g/ 100 g) |
|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 91,73 | 0,42 | 2,05 | 0,44 | 0 | 5,36 |

Nota: El cálculo de fibra dietaria se realizó según los datos de ingredientes declarados por el usuario.

MUESTRA ANALIZADA: Gelatina con leche y aloe vera

RESULTADOS:

Metodología empleada:

- **Humedad:** Procedimiento interno FQ03
- **Cenizas:** Procedimiento interno FQ02
- **Nitrógeno total/ Proteínas:** Procedimiento interno FQ04
- **Lípidos totales:** Procedimiento interno FQ36
- **Carbohidratos:** MERCOSUR/GMC/Res. N° 46/03. Reglamento Técnico Mercosur sobre el Rotulado Nutricional de Alimentos Envasados.
- **Fibra dietaria:** Los datos fueron obtenidos por cálculo de tablas oficiales. Tabla de Alimentos de USDA. Tabla de Alimentos Argenfoods.

| HUMEDAD (g/100 g) | LIPIDOS (g/100 g) | PROTEINAS (g/100 g) | CENIZAS (g/100 g) | FIBRA DIETARIA (g/ 100 g) | CARBO- HIDRATOS (g/ 100 g) |
|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 86,28 | 0,69 | 3,20 | 0,48 | 0 | 9,35 |

Nota: El cálculo de fibra dietaria se realizó según los datos de ingredientes declarados por el usuario.

³⁰ Véase Anexos, páginas 99 y 100.



Comparando los productos realizados en este trabajo con productos ya elaborados a nivel mundial, se observan ciertas diferencias. La comparación se realizó con yogures que contenían Aloe Vera, ya que no se registran gelatinas elaboradas con dicha planta aún, y de esta manera podía hacer una comparación entre productos más similares, utilizándose la muestra que contiene leche. Se observa en una marca reconocida de España que posee yogures con Aloe Vera saborizados una composición química un tanto similar en cuanto a proteínas, siendo éstas un poco mayor (3,5 g/100 g). Con respecto a las grasas, este último producto posee un valor un tanto más elevado, siendo el mismo de 1,1 g/100 g. La diferencia más significativa se puede ver en los hidratos de carbono, siendo la misma de casi 5 g/100 g. En cuanto al valor energético, las gelatinas saborizadas enriquecidas con leche y Aloe Vera, poseen un valor energético menor, siendo el mismo de 56,41 kcal/100 g, mientras que el yogur posee uno de 80 kcal/100 g.

A continuación se presenta el consentimiento informado y la encuesta:

Cuadro 1. Consentimiento informado

Mar del Plata.....de.....de 2013

De acuerdo con la información brindada por la alumna Mariana Gonzalez Freijo, concedo la autorización para me efectúen una encuesta con dicha alumna.

Declaro que se me ha explicado que estos datos serán utilizados en forma anónima y confidencial en un trabajo de investigación que se implementa como Trabajo de Tesis junto con el Departamento de Metodología de la Universidad F.A.S.T.A. Se realiza la siguiente encuesta con el fin de conocer el grado de información sobre las propiedades terapéuticas del Aloe Vera y la aceptabilidad, valoración de la calidad y de los caracteres organolépticos de unas gelatinas enriquecidas con y sin leche y con pulpa de Aloe Vera por los alumnos que estudian Licenciatura en Nutrición en dicha institución.

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

Agradezco desde ya su colaboración

Firma del alumno

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2. Encuesta

Fecha: _____

Encuesta N°: _____

Sexo: _____

Edad: _____

1. ¿Conoce la planta de Aloe Vera?

a) Sí _____

b) No _____

2. ¿Sabe usted si es comestible?

- a) Sí _____
 b) No _____ Pasar a pregunta 4

3. En caso de responder afirmativamente, ¿sabe qué partes de ella pueden consumirse?

- a) Hoias enteras
 b) Juoo
 c) Puloa
 d) Gel
 e) Zumo
 f) Todas las anteriores

4. ¿Conoce qué propiedades terapéuticas posee?

- a) Sí _____
 b) No _____ Pasar a pregunta 6.

5. Si usted respondió que sí, por favor indique si las siguientes expresiones son verdaderas (V) o falsas (F):

- a) Reduce los efectos sintomáticos de diversas alergias.
 b) Produce agentes antisépticos de elevada actividad microbiana.
 c) Es un suplemento útil para purificar y fortalecer la sanare.
 d) Es un excelente preventivo contra enfermedades virósicas.
 e) Tiene gran efecto sobre las infecciones bacteriales internas, especialmente del sistema digestivo.
 f) Actúa como un eficaz broncodilatador, facilitando la respiración.
 g) Regula los niveles de colesterol en sanare.
 h) Favorece la actividad del sistema inmunológico.

Fuente de información:

- a) Revista
 b) Diario
 c) Internet
 d) Comentario
 e) Libro
 f) Otros:

6. ¿Conoce alguna contraindicación para su consumo?

- a) Sí _____
 b) No _____ Pasar a pregunta 8.



7. En caso de conocerla, por favor, indique cuáles:

- a) Durante el embarazo.
- b) Madres que se encuentren en el período de lactancia.
- c) Personas que posean hemorroides sangrantes y/o con fisuras.
- d) Persona que sufran de vértigo o mareos frecuentes.
- e) Personas con divertículos.

8. A continuación, por favor pruebe las muestras que se encuentran frente a usted y exprese su opinión, indicando según corresponda (5 – me gusta mucho; 4 – me gusta un poco; 3 – no me gusta ni me disgusta; 2 – no me gusta tanto; 1 – no me gusta).

| Propiedades organolépticas | Gelatina de Frutilla y Aloe Vera | Gelatina de Frutilla con leche y Aloe Vera | Gelatina de Durazno y Aloe Vera | Gelatina de durazno con leche y Aloe Vera |
|-----------------------------------|---|---|--|--|
| Sabor | | | | |
| Aroma | | | | |
| Textura | | | | |
| Color | | | | |
| Apariencia | | | | |

9. ¿Cuál sería su calificación general para cada muestra?

| | | Gelatina de Frutilla y Aloe Vera | Gelatina de Frutilla con leche y Aloe Vera | Gelatina de Durazno y Aloe Vera | Gelatina de durazno con leche y Aloe Vera |
|----------------------------|---|---|---|--|--|
| Me gusta mucho | 5 | | | | |
| Me gusta un poco | 4 | | | | |
| No me gusta ni me disgusta | 3 | | | | |
| No me gusta tanto | 2 | | | | |
| No me gusta | 1 | | | | |

10. ¿Comenzaría usted a consumir gelatinas saborizadas enriquecidas con o sin leche y Aloe Vera habitualmente? Por favor, marque con una cruz las opciones que correspondan.

| | SI, la consumiría habitualmente | NO la consumiría habitualmente |
|--|--|--|
| Gelatina saborizada con Aloe Vera | a) Es sabrosa. | a) No me agrada el sabor. |
| | b) Puede ser beneficiosa para mi salud. | b) No considero que pueda ser beneficiosa para mi salud. |
| | c) Deseo cambiar mis hábitos alimentarios. | c) No consumo gelatina habitualmente. |
| | d) Otros: | d) Otros: |
| Gelatina saborizada con leche y Aloe Vera | a) Es sabrosa. | a) No me agrada el sabor. |
| | b) Puede ser beneficiosa para mi salud. | b) No considero que pueda ser beneficiosa para mi salud. |
| | c) Deseo cambiar mis hábitos alimentarios. | c) No consumo gelatina habitualmente. |
| | d) Otros: | d) Otros: |



| | | |
|--|-------|-------|
| | | |
|--|-------|-------|

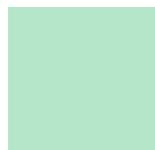
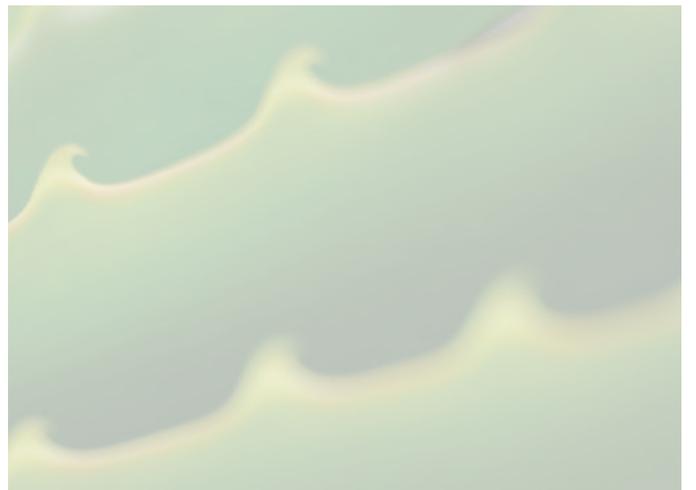
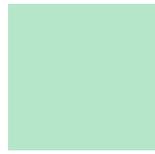
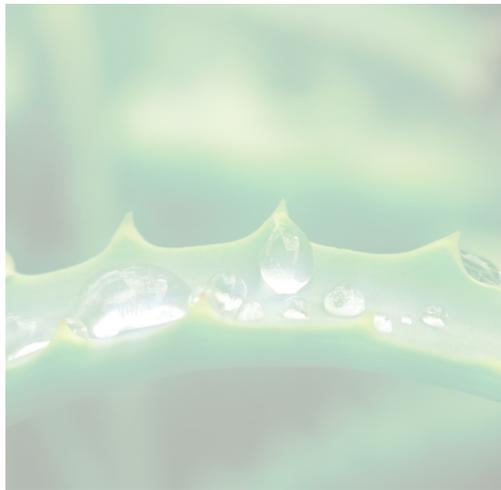
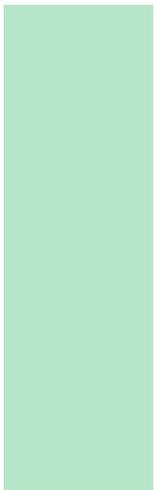
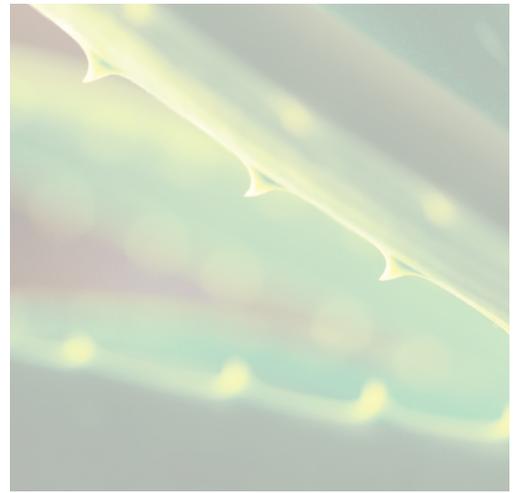
11. Enumere los siguientes atributos del producto según su orden de importancia (asígnele el 1 al más importante):

| | |
|--------------------------|--|
| Precio | |
| Sabor | |
| Apariencia | |
| Textura | |
| Propiedades terapéuticas | |
| Otros (.....) | |

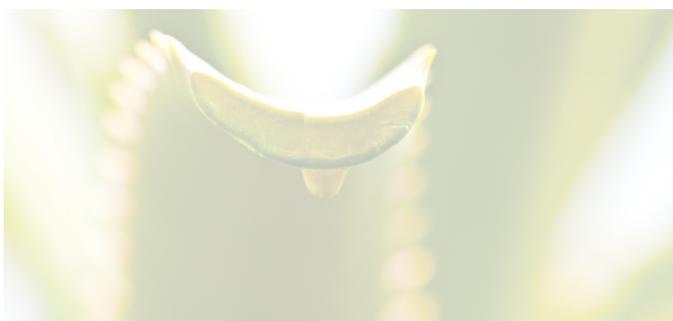
12. ¿Cuánto estaría dispuesto/a a pagar por una gelatina saborizada de frutilla o durazno con Aloe Vera con respecto de la gelatina tradicional?

| | |
|---|--|
| Estoy dispuesto/a a pagar un importe sustancialmente menor. | |
| Estoy dispuesto/a a pagar un importe levemente inferior. | |
| Estoy dispuesto/a a pagar el mismo precio. | |
| Estoy dispuesto/a a pagar un precio levemente superior. | |
| Estoy dispuesto/a a pagar un precio sustancialmente superior. | |

Fuente: Elaboración propia



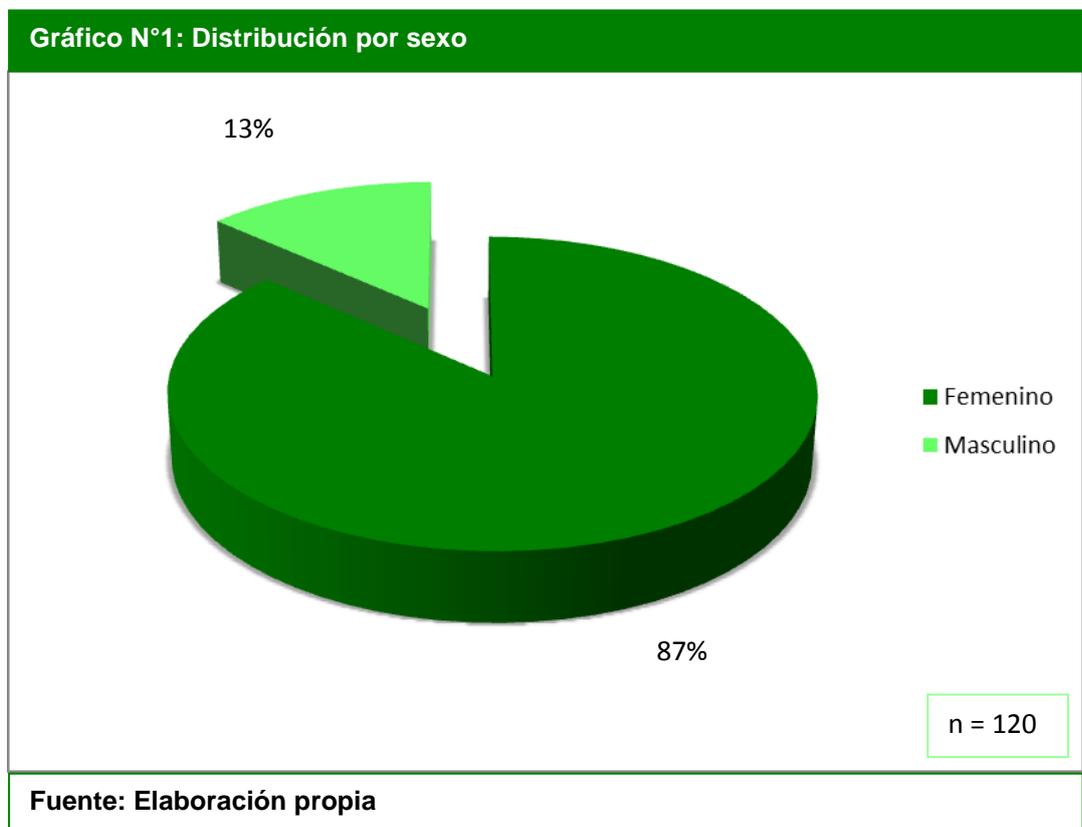
Análisis de resultados



Para poder llevar a cabo la presente investigación se realiza un trabajo de campo con ciento veinte alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición, de la Universidad F.A.S.T.A., sede San Alberto Magno. A cada uno de los alumnos se le entrega una encuesta con 12 preguntas junto con las cuatro muestras de gelatina de durazno o de frutilla enriquecida con Aloe Vera y con y sin leche para que puedan realizar la correspondiente degustación.

La información que se detalla a continuación es el resultado del análisis realizado a partir de las encuestas.

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



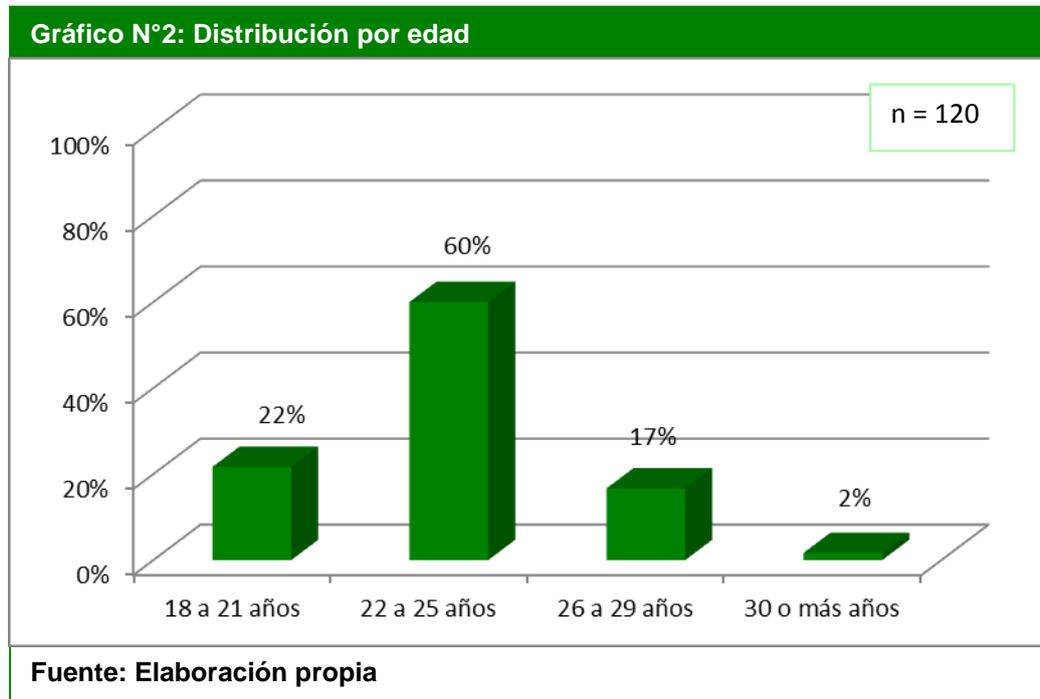
Del anterior gráfico se observa que existe una prevalencia de personas de sexo femenino, representando el 87% de la muestra.

Al analizar los resultados en relación a la edad se observa que del total de los participantes la misma oscila entre los 18 y los 35 años. Se observa una distribución asimétrica, siendo el 50% central de las edades de entre 22 y 25 años. La edad promedio es 22,76 años.



Análisis de resultados

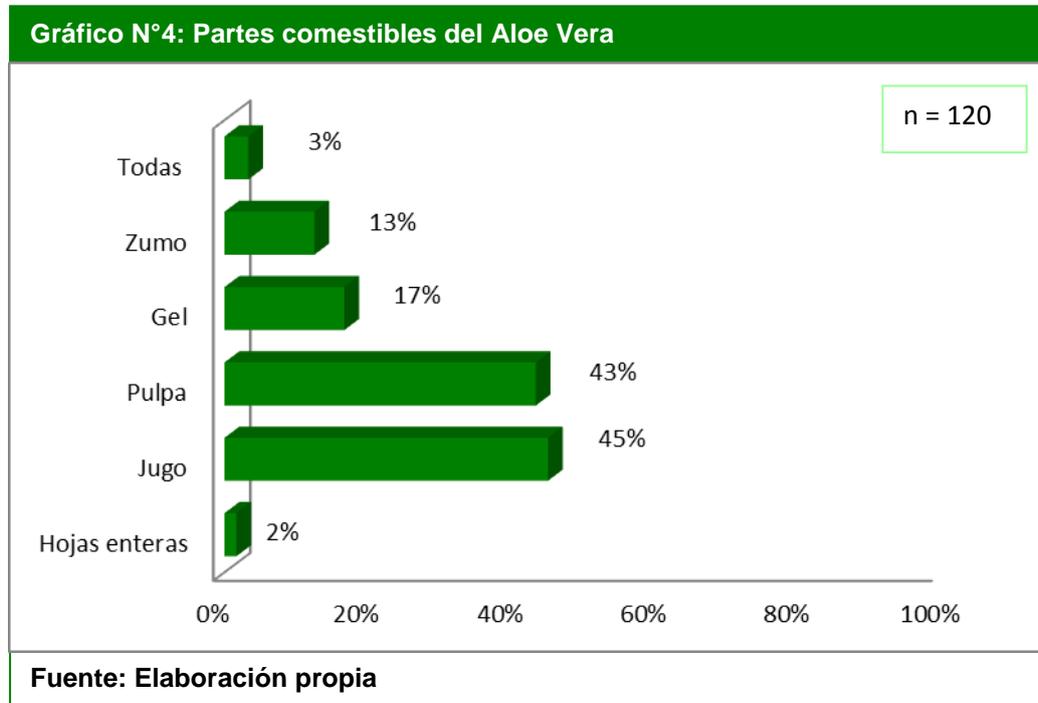
Las anteriores observaciones pueden observarse en el gráfico que se presenta a continuación.



Inicialmente se consulta a los alumnos si conocían la planta de Aloe Vera, si sabían si la misma era comestible y, en caso de saberlo, qué partes podían consumirse. En relación a esto, los encuestados respondieron:



En el primer gráfico, los resultados muestran que del total de encuestados la mayoría conoce la existencia de la planta de Aloe Vera. Sólo un 2% no la conoce. Con respecto a sus partes comestibles, el 61% refiere conocerlas.



De acuerdo a las respuestas dadas por los alumnos, se observa que reconocen como parte comestible principalmente al jugo en un 45%, a la pulpa en un 43% y, en un tercer lugar, al gel en un 17%. Solamente un 3% reconoció como comestibles a todas sus partes.

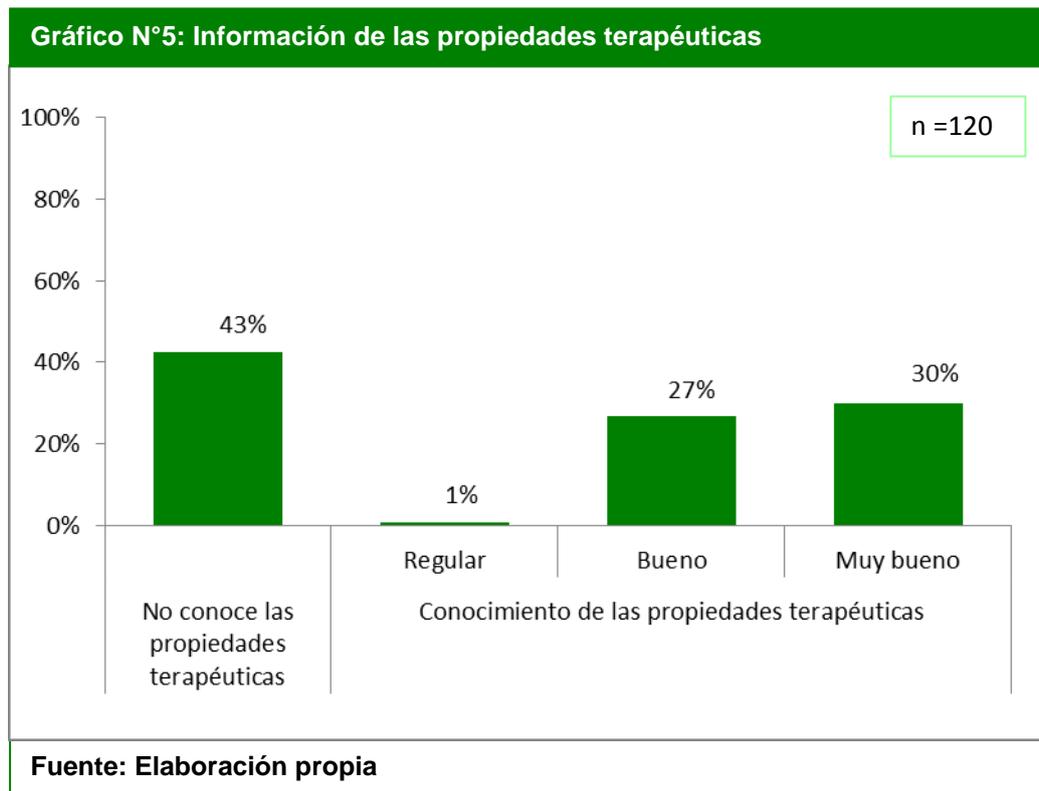
A continuación, se busca evaluar el conocimiento acerca de las propiedades terapéuticas del Aloe Vera. En primer lugar, se indaga a los encuestados respecto de si conocen dichas propiedades, obteniéndose un 57% de respuestas afirmativas al respecto.

Seguidamente, se realiza un cuestionario verdadero-falso a estos últimos para conocer cuál es el grado de conocimiento que poseen. La mayoría de las respuestas correctas fueron para la opción “reduce los niveles sintomáticos de diversas alergias” con un 55%, registrándose valores inferiores para el resto de las opciones; esto demuestra que aproximadamente la mitad de los encuestados poseen cierto nivel de conocimiento. Los resultados muestran también que sólo un 21% sabe que el Aloe Vera es un eficaz broncodilatador, así como también existen por parte de ellos algunas creencias erróneas, tales como que puede regular los niveles de colesterol en sangre,

o que es útil para purificar y fortalecer la sangre, hecho que nos puede hacer presumir que los alumnos le adjudican mayores propiedades de las que realmente posee. La siguiente tabla resume los resultados anteriormente expuestos:

| Tabla N°10. Respuestas correctas de propiedades terapéuticas | |
|--|-----|
| Reduce los niveles sintomáticos de diversas alergias | 55% |
| No regula los niveles de colesterol en sangre | 49% |
| Produce agentes antisépticos de elevada actividad microbiana | 47% |
| Favorece la actividad del sistema inmunológico | 46% |
| Tiene un gran efecto sobre las infecciones bacteriales internas, especialmente del sistema digestivo | 36% |
| Es un excelente preventivo contra enfermedades virósicas | 35% |
| No es un suplemento útil para purificar y fortalecer la sangre | 33% |
| Actúa como un eficaz broncodilatador, facilitando la respiración | 21% |
| Fuente: Elaboración propia | |

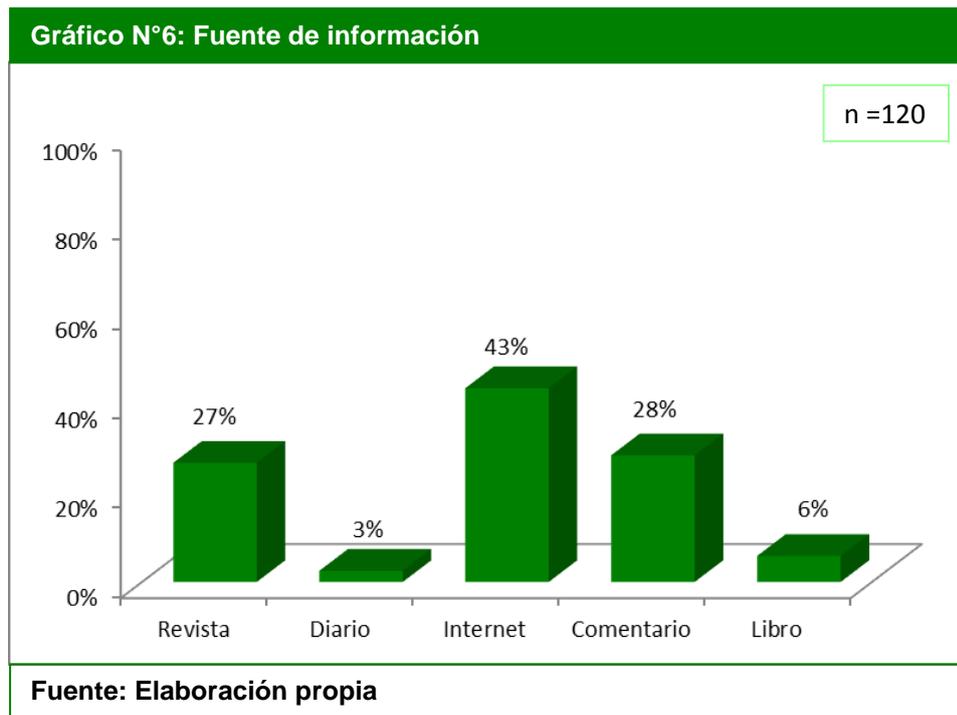
Con respecto al nivel de conocimiento se obtuvieron los siguientes resultados:



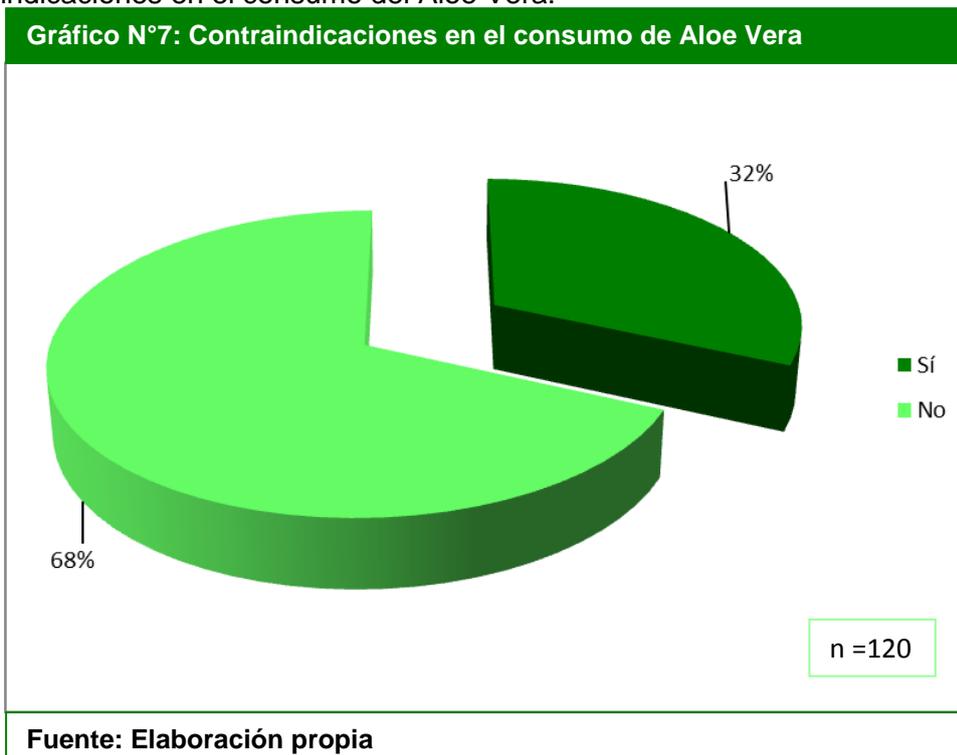
Como se observa en el gráfico N°5, los alumnos poseen un muy buen nivel de información en un 30%, buen nivel de información en un 27%, y sólo un 1% con un regular grado de información. Un 43% de los encuestados refirió no conocer las propiedades terapéuticas del Aloe Vera.

Análisis de resultados

A su vez, se consulta a aquellos que consideraban tener cierto conocimiento respecto de las propiedades terapéuticas del Aloe Vera, de qué fuente de información habían adquirido dicho conocimiento, obteniéndose un elevado porcentaje para Internet, en un 43%, junto con las revistas o comentarios en un 27% y 28%, respectivamente, registrándose valores mucho menores en las categorías de libro o diario, como se observa en el siguiente gráfico:



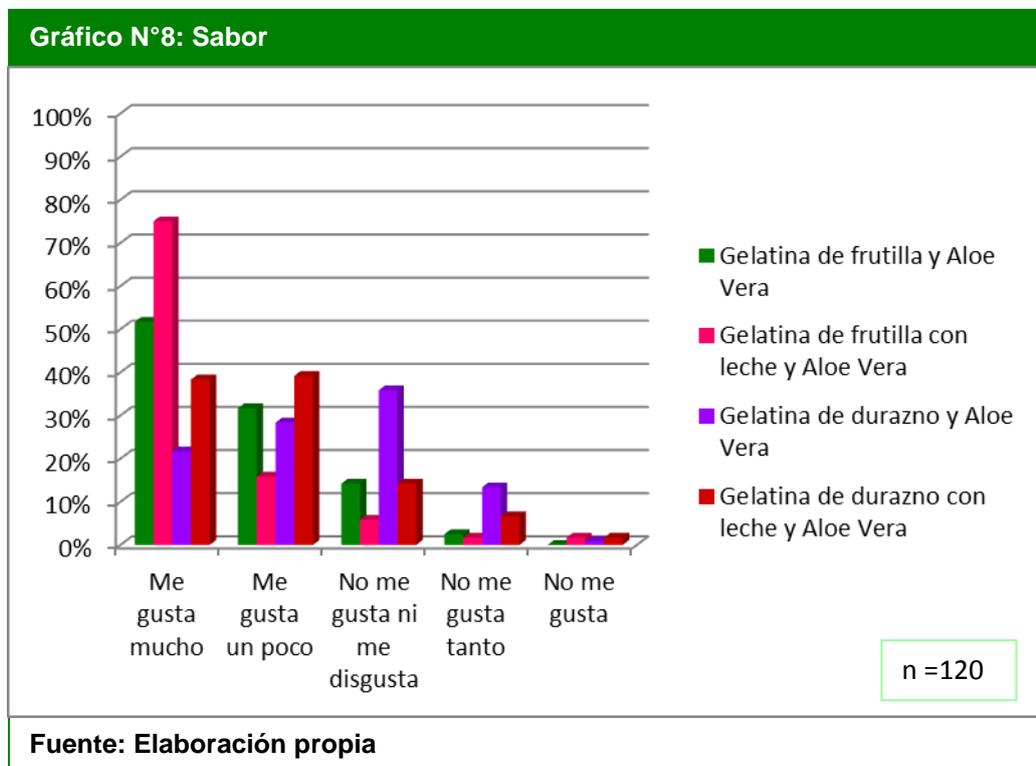
Por otro lado, se analiza el conocimiento que tienen los alumnos sobre las contraindicaciones en el consumo del Aloe Vera:



Se observa que la mayor parte de los encuestados manifiesta no conocer las contraindicaciones. Sólo un 32% dice conocerlas. A continuación se indaga entre aquellos que refieren conocerlas, sobre cuáles serían las mismas. Se observa un 23% de los alumnos respondieron como contraindicación el embarazo, un 19% dice que no debe consumirse por aquellas personas que posean hemorroides sangrantes o con fisuras, un 4% refiere que no debe ser ingerido por aquellas con divertículos, un 2% considera lo mismo en madres que se encuentren en el período de lactancia, y, por último, sólo un 1% cree que está contraindicado en personas que sufren vértigo o mareos frecuentes, siendo esto último falso.

Para determinar la aceptabilidad del producto, se entrega a todos los alumnos cuatro muestras de gelatina, siendo las mismas de dos sabores distintos (frutilla y durazno), todas enriquecidas con Aloe Vera, con y sin el agregado de leche, a ser consumidas para luego completar la opción que considera más adecuada para cada una. Se evalúa los caracteres organolépticos: sabor, textura, aroma, color y apariencia; siendo cinco las opciones posibles de respuesta, que van desde el “me gusta mucho” (5) hasta “no me gusta” (1). Los resultados se presentan a continuación.

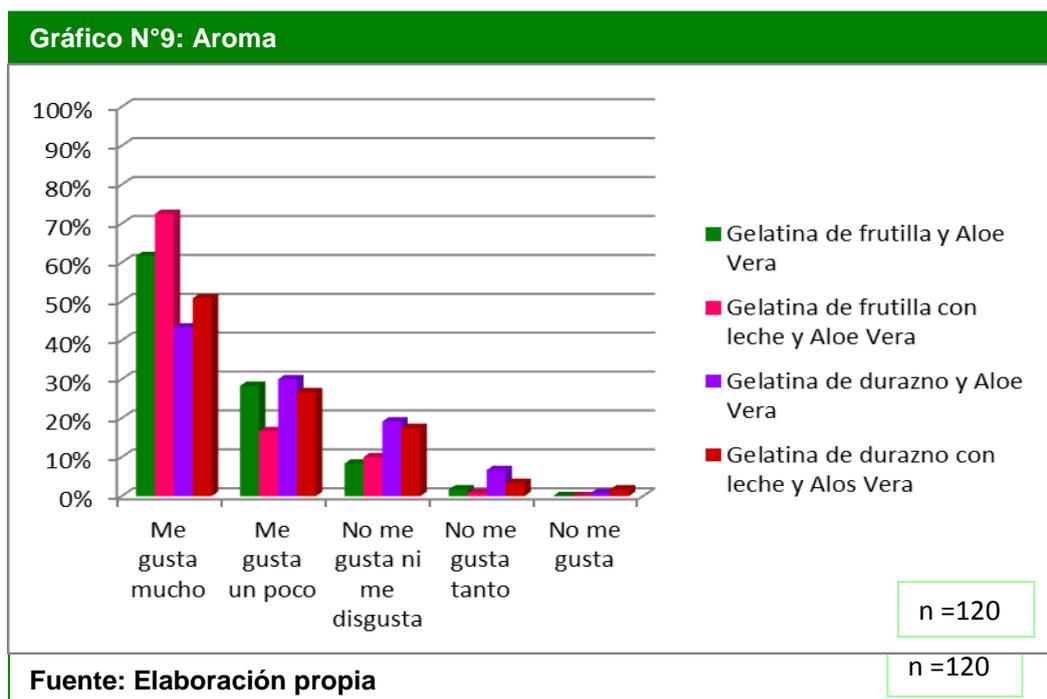
Respecto del sabor, las respuestas muestran:



Como se observa en el gráfico N°8, la respuesta mayormente elegida fue la de “me gusta mucho” para la gelatina de frutilla elaborada con leche y Aloe Vera. Seguidamente, lo mismo ocurrió con la misma muestra pero que no contiene leche. Valores menores fueron registrados por las gelatinas de sabor durazno, las cuales obtuvieron su mayor valoración en la categoría de “no me gusta ni me disgusta” para la que sólo contenía Aloe, y “me gusta un poco” para aquella que también contenía leche. Se registraron valores muy inferiores en las categorías más bajas, siendo menores al 3% para la de “no me gusta”.

Por otra parte, y realizando un análisis más profundo, podría evaluarse el grado de aceptación promedio del carácter organoléptico “sabor”, observándose que para las muestras de sabor frutilla el mismo ha resultado agradable, y ha tenido buena aceptación; mientras que por su parte, las muestras que eran de sabor durazno obtuvieron una valoración un tanto menor, estando más cerca de no llegar a gustarles a los alumnos encuestados.

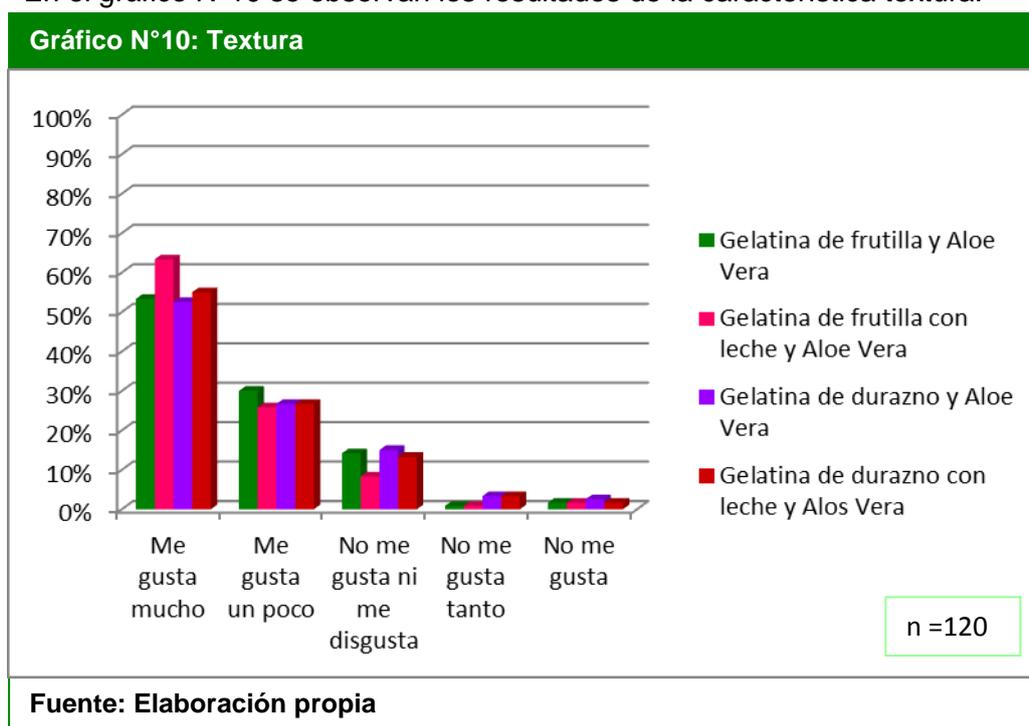
A continuación se analiza la característica aroma:



Al analizar el gráfico N°9 podemos observar que en rasgos generales, en lo que respecta al aroma, la mayoría de los encuestados ha seleccionado la opción de “me gusta mucho” para todas las muestras, registrándose los valores más elevados nuevamente para las muestras sabor frutilla. Se observan valores muy bajos en lo que respecta a las categorías que muestran desagrado hacia el mismo, registrándose algunos valores medianamente significativos para las muestras sabor durazno en cuanto a la opción correspondiente a “no me gusta ni me disgusta”.

Al igual que en el caso anterior, se pudo medir el grado de aceptación promedio correspondiente a este carácter, obteniéndose valores más parejos entre los cuatros distintos productos, los cuales marcan aceptación por parte de los encuestados en todos los casos, registrándose los valores más elevados para las muestras sabor frutilla, con y sin leche, y con Aloe Vera. Las muestras sabor durazno, con y sin leche, y con Aloe Vera, registraron valores elevados también, pudiéndose determinar que este carácter organoléptico ha sido muy bien aceptado por los alumnos.

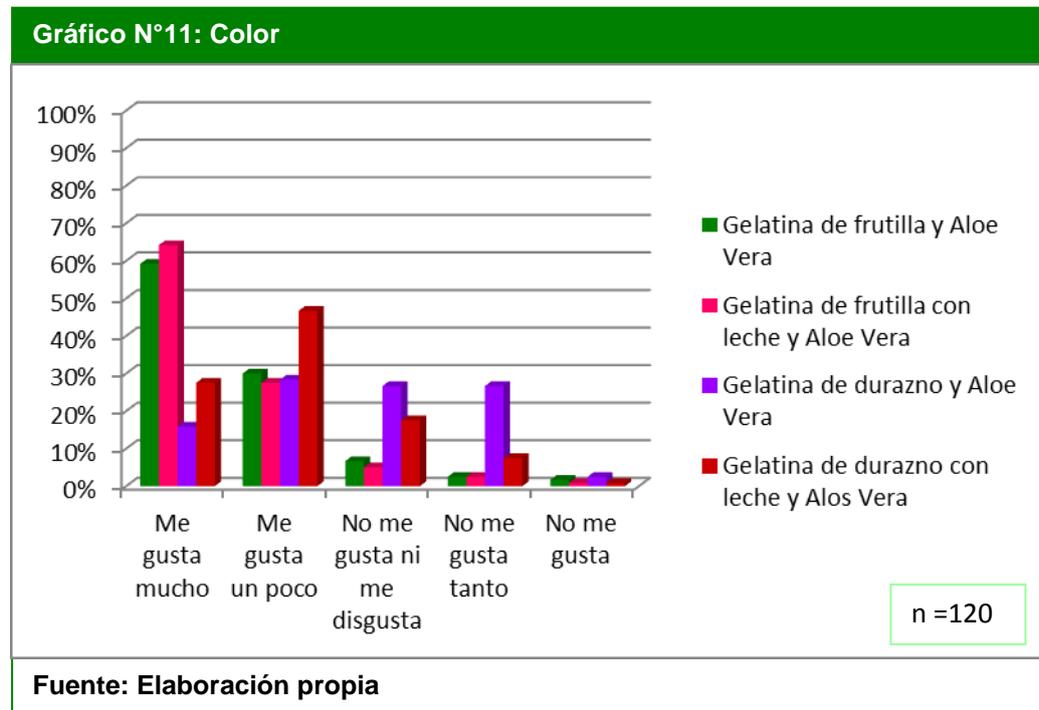
En el gráfico N°10 se observan los resultados de la característica textura:



Como puede notarse en el anterior gráfico, la mayoría de los alumnos contestó que le gustaba mucho la textura del producto, observándose el mayor porcentaje para la muestra de gelatina de frutilla con leche y Aloe Vera. Se observa una caracterización muy pareja en este carácter organoléptico, concentrándose la mayoría de las respuestas dentro del rango “me gusta” (mucho y un poco), notándose valores sumamente inferiores con respecto a las categorías que manifiestan desagrado respecto de la textura del producto.

A la hora de evaluar el grado de aceptación promedio con respecto a la textura, se registraron valores muy próximos entre sí, observándose un leve aumento en la muestra de frutilla con leche y Aloe Vera. Esto nos demuestra que la textura fue catalogada en su mayoría como agradable al paladar de los encuestados, razón que puede deberse a que los ingredientes son los mismos, solamente cambiaría la adición de leche que podría volver más favorable a este carácter.

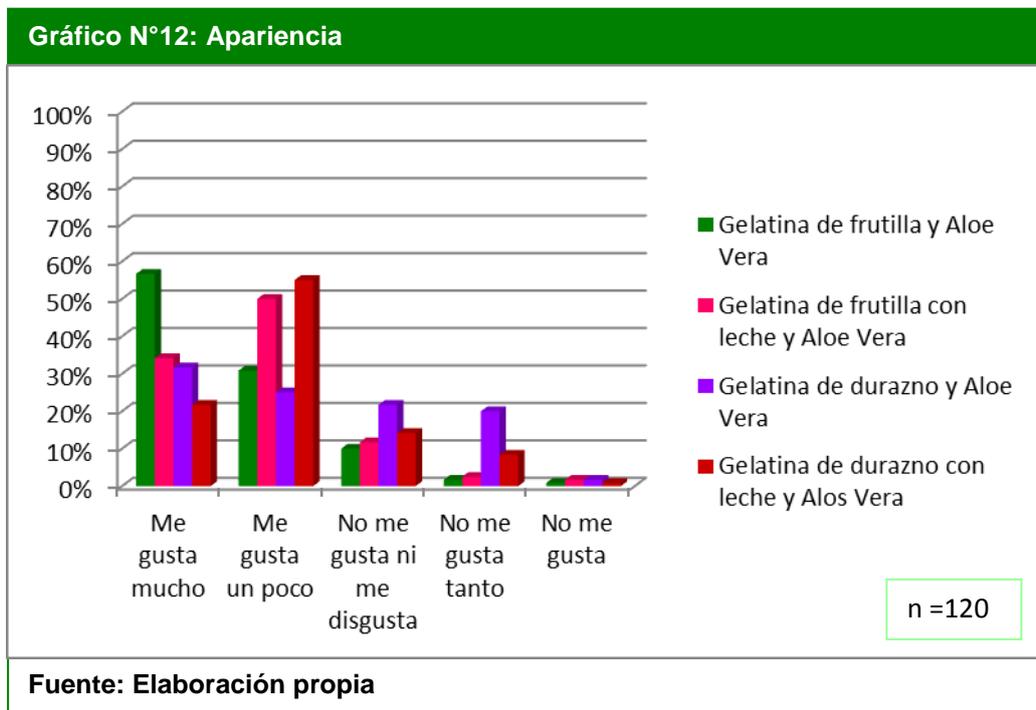
A continuación se presentan los resultados de la característica color:



Como puede observarse en el gráfico N°11, el color mayormente aceptado corresponde a las muestras de frutilla, obteniéndose el mayor valor para la que contenía leche. Por su parte, la gelatina de durazno con leche y Aloe Vera también tuvo buena aceptación con respecto a este carácter, observándose resultados inferiores en el caso de la de durazno con Aloe Vera. Con respecto a esta última muestra, hubo un gran porcentaje de alumnos que optó por las opciones “no me gusta ni me disgusta” y “no me gusta tanto”, correspondiéndose para cada una un 27%.

Evaluando el grado de aceptación promedio en relación con el carácter organoléptico “color”, se observó, como era de esperarse, que las muestras de frutilla con y sin leche y con Aloe Vera tuvieron el mayor grado de aceptación, por lo cual, resultaron más agradables a los encuestados en este carácter en particular. Por su parte, la gelatina de durazno con leche y Aloe Vera tuvo un grado inferior, pero aún elevado, notándose que fue aceptado por la mayoría de los alumnos. No fue así para la muestra de durazno con Aloe Vera que obtuvo un puntaje notoriamente inferior, cercano al desagrado.

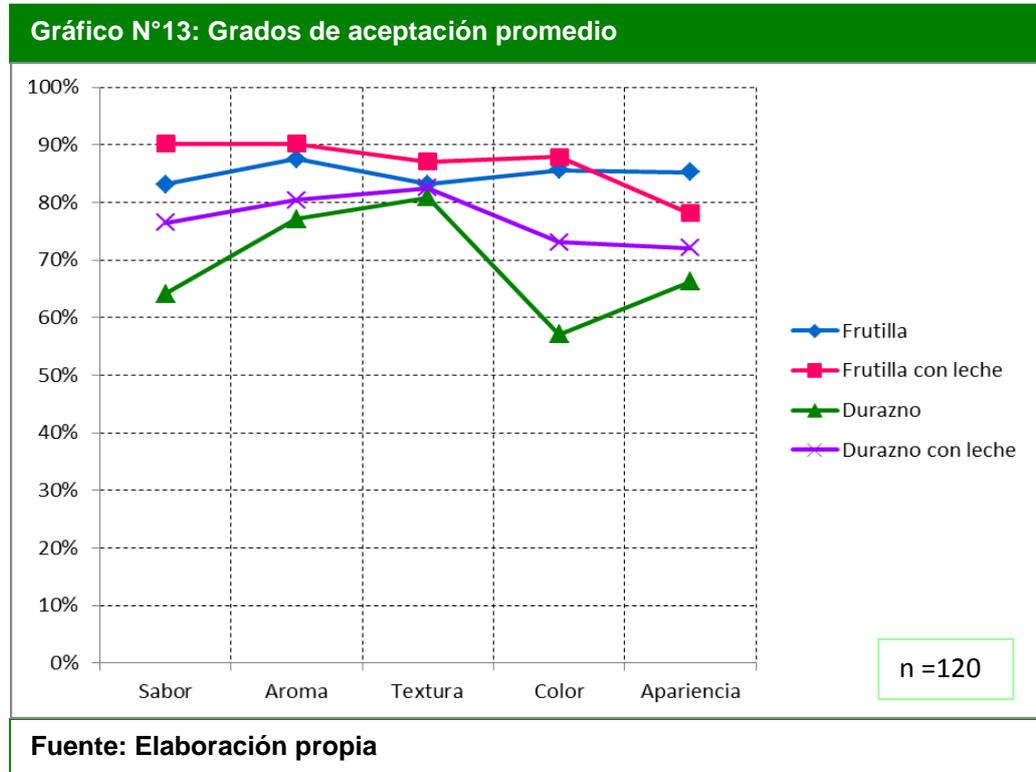
En el gráfico N°12 se observa el análisis de la característica apariencia:



Analizando el gráfico anterior, se puede ver que en cuanto a la apariencia, la muestra mayormente aceptada fue la de frutilla con Aloe Vera, registrándose valores muy elevados también para las de frutilla con leche y Aloe Vera, y la de durazno con leche y Aloe Vera. En cuanto a la muestra de durazno con Aloe Vera, se observó una distribución medianamente homogénea entre los distintos calificativos, con una leve predominancia de aquello que indicaban aceptación. Las muestra menos aceptadas fueron las de durazno, pero en porcentajes inferiores, siendo de un 20% para la de durazno con Aloe Vera y de un 8% para la de durazno con leche y Aloe Vera para la categoría “no me gusta tanto”. Para la opción “no me gusta” no se registraron valores mayores al 2%.

El grado de aceptación promedio con respecto al carácter organoléptico “aparencia” nos confirma lo anteriormente expuesto, observándose que la muestra mayormente aceptada corresponde a la de frutilla con Aloe Vera, seguida por las muestras elaboradas con leche y Aloe Vera, tanto de frutilla como de durazno. Con respecto a la muestra de durazno con Aloe Vera se observa un notable descenso, confirmando que fue la que menos agradó a los alumnos encuestados.

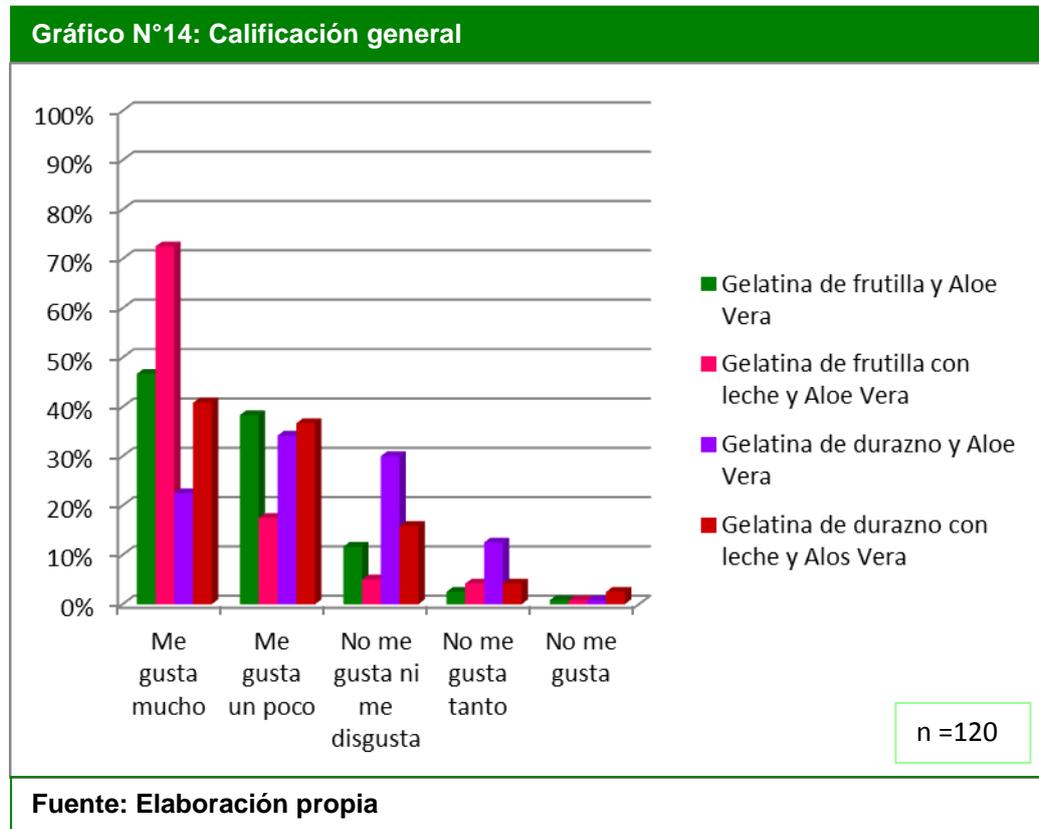
Para resumir lo anteriormente expuesto respecto de cada carácter, se elaboró el siguiente gráfico en el cual se observan los distintos grados de satisfacción promedio, por carácter organoléptico y por muestra:



En el gráfico puede apreciarse que la única muestra que presentó una calificación homogénea en cuanto a sus caracteres organolépticos fue la de frutilla y Aloe Vera, observándose un grado de satisfacción promedio de entre el 80% y el 90% para cada uno. Con respecto a la gelatina de frutilla con leche y Aloe Vera, se observa una buena calificación, muy cercana al 90% para los caracteres de sabor, aroma, textura y color, y disminuye para la apariencia, ubicándose muy cerca del 80%, datos que nos indican que fue considerado un producto agradable también. En cuanto a las muestras de durazno, se observa que su calificación fue inferior, siendo muy notable en la que no contiene leche. Para la muestra de durazno con leche y Aloe Vera, se observa una calificación alta en cuanto al sabor, aroma y textura, disminuyendo para el color y la apariencia llegando casi a un 70%. Esto no quiere decir que no haya tenido buena aceptación, sino simplemente que fue inferior a las gelatinas de frutilla. Por último, la muestra de durazno con Aloe Vera registró los valores más bajos, siendo el color el carácter considerado menos agradable para los encuestados, seguido por la apariencia y el sabor que se encuentra entre un 60% y 70%; su textura y su aroma registraron valores más elevados, cercanos al 80%.

Análisis de resultados

Para poder tener una referencia más general se pidió a los alumnos que marcaran con un número del 1 al 5 para cada gelatina un puntaje (con las mismas referencias que para los casos anteriores). Estos son los resultados:

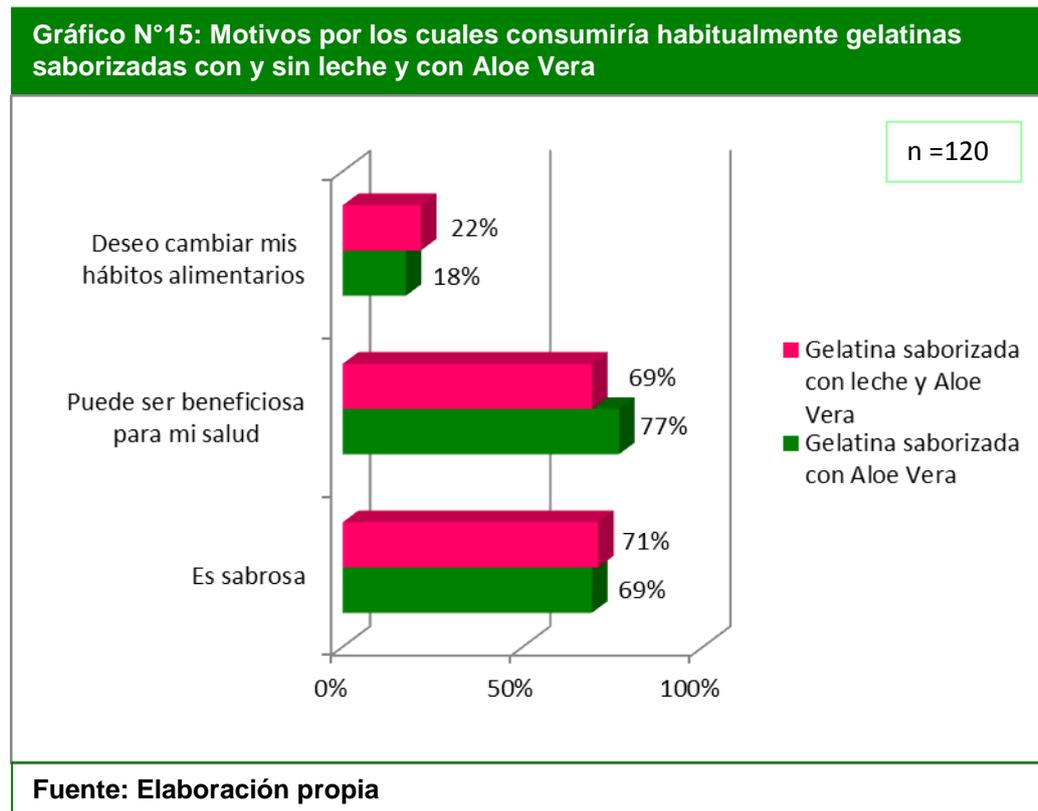


Como se observa en la representación gráfica N°14 para la gelatina de frutilla con Aloe Vera los resultados muestran que a la mayoría de los alumnos encuestados les gustó el producto, obteniéndose sólo un 12% de respuestas en la categoría de “no me gusta ni me disgusta”, y un 4% total entre las que decían “no me gusta tanto” y “no me gusta”. Con respecto a la gelatina de frutilla con leche y Aloe Vera, se observa que fue la mayormente aceptada, registrándose un 73% de las respuestas en “me gusta mucho”; sólo un 5% optó por la opción “no me gusta ni me disgusta”, y un 5% total entre las opciones “no me gusta tanto” y “no me gusta”. Por su parte, la gelatina de durazno con Aloe Vera obtuvo un gran porcentaje de aceptación, aunque un 30% seleccionó “no me gusta ni me disgusta”, y en total un 14% entre “no me gusta tanto” y “no me gusta”. Por último, la gelatina de durazno con leche y Aloe Vera muestra un gran nivel de agrado, observándose sólo un 16% de los alumnos que respondió “no me gusta ni me disgusta”, y un 7% total entre “no me gusta tanto” y “no me gusta”.

A continuación se indaga a los alumnos luego de haber consumido las cuatro muestras si comenzarían a consumir habitualmente este tipo de productos,

observándose que la mayoría de los participantes encuestados sí consumirían habitualmente las gelatinas saborizadas enriquecidas con Aloe Vera en un 84%, y lo harían en un 82% para aquellas que contienen leche. Sólo un 16% y un 18% de los encuestados contestó que no lo haría, respectivamente.

Por otro lado, se evalúa los motivos por los cuales comenzarían a hacerlo o no, a continuación se representan los resultados:

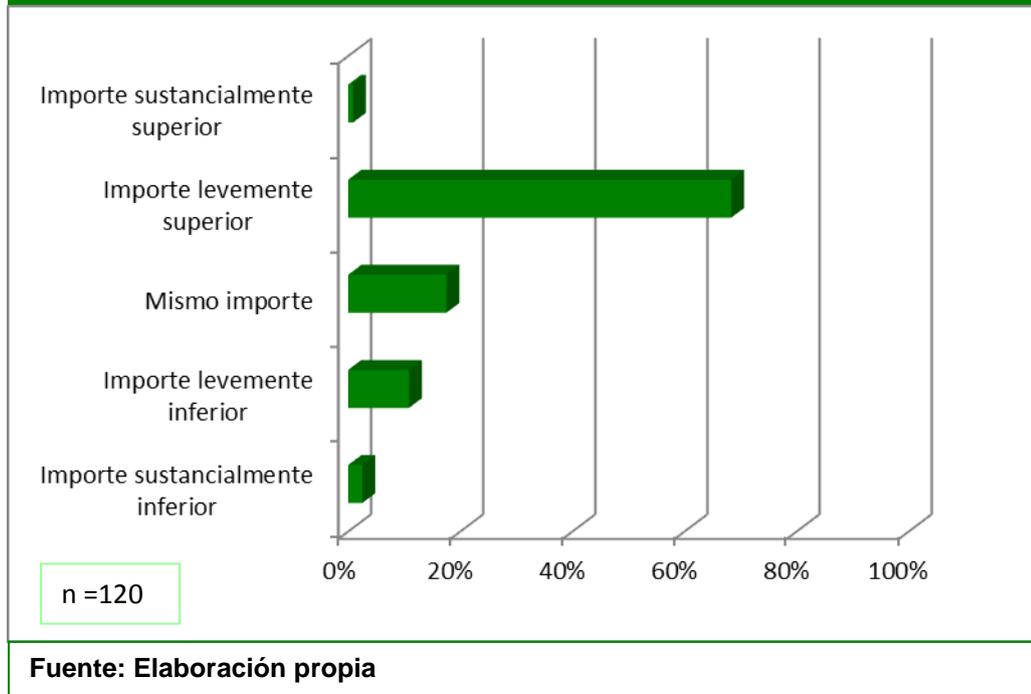


Como se observa en el gráfico N°15, los motivos por los cuales los alumnos comenzarían a consumirlas habitualmente son los siguientes: Un 77% considera que podría ser beneficiosa para su salud en el caso de la muestra con Aloe Vera y un 69% lo hace en el caso de la que contiene también leche; un 69% y un 71% optaron por la opción de que era sabrosa, respectivamente, y sólo un 18% y un 22% marcó la opción que correspondía a su deseo de cambiar sus hábitos alimentarios, para cada muestra.

Con respecto a los motivos por los cuales no consumirían habitualmente este tipo de productos, la respuesta más elegida por los alumnos fue: “no consumo gelatina habitualmente” en un 13%. La respuesta “no me agrada el sabor” fue elegida por un 4% de los encuestados para las gelatinas saborizadas con Aloe Vera y un 3% para aquellas con leche. Con respecto a la opción “no considera que pueda ser beneficiosa para mi salud” no fue elegida por ninguno de los alumnos en el primer caso, y sólo optó por esta opción un 1% de los encuestados en el segundo caso.

A continuación se les preguntó a los alumnos encuestados cuánto estarían dispuestos a pagar por las gelatinas saborizadas enriquecidas con Aloe Vera y con o sin leche con respecto a la gelatina tradicional. Los resultados fueron los siguientes:

Gráfico N°16: Cuánto están dispuestos a pagar



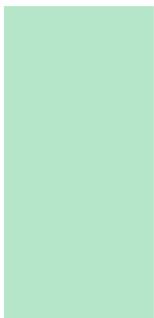
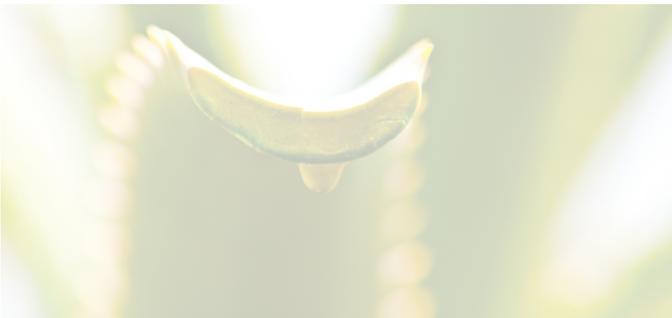
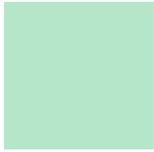
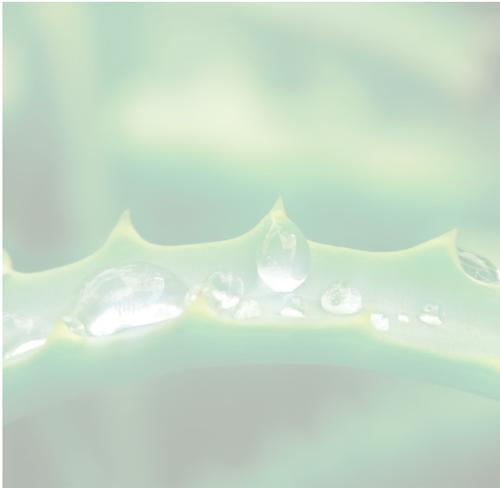
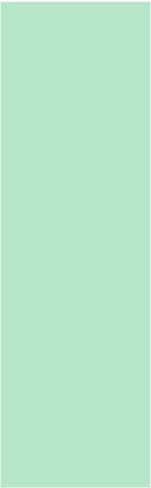
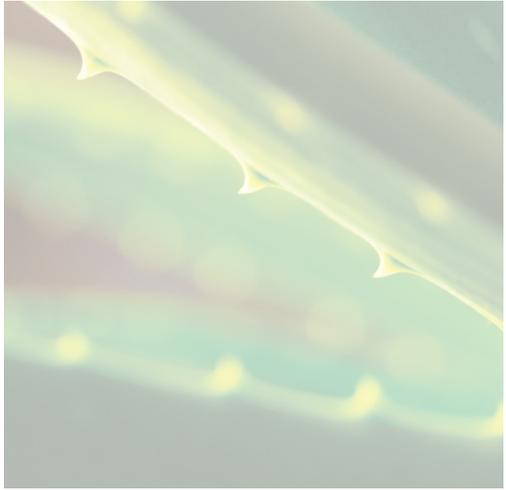
Como se observa en el gráfico N°16, el 68% de los alumnos encuestados respondió que estaba dispuesto a pagar un importe levemente superior, el 18% indicó que pagaría el mismo importe, el 11% está dispuesto a pagar un importe levemente inferior, el 3% marcó la opción que correspondía a un importe sustancialmente inferior, y sólo un 1% indicó que pagaría un importe sustancialmente superior.

Por otra parte, se indagó a los alumnos respecto del orden de importancia que ellos le daban a los distintos atributos del producto observándose que la mayoría de los alumnos respondió que su atributo más importante era el precio, lo cual es de importancia, ya que la pregunta anterior demostró que la mayoría de los encuestados estarían dispuestos a pagar un importe levemente superior con respecto a las gelatinas tradicionales. En cuanto al segundo lugar, la mayoría de los encuestados seleccionó al sabor, atributo que fue muy bien calificado para las distintas muestras, principalmente para aquellas de frutilla, como se demostró anteriormente. En tercer lugar alegaron tener en cuenta las propiedades terapéuticas; como se evaluó en los gráficos anteriores, muchos de los alumnos tenían un buen nivel de conocimiento respecto de las mismas, lo cual también contribuiría favorablemente a la hora de poner un producto de este tipo en el mercado. Para los últimos lugares dejaron a la apariencia



Análisis de resultados

en el cuarto y a la textura en el quinto, caracteres que consideraron de menor importancia, evidentemente, pero que en el momento que fueron evaluados tuvieron gran aceptación, principalmente los de las muestras de frutilla para la apariencia, y siendo muy parejos para la textura en todas las muestras. Dicho todo esto, pareciera que los productos propuestos podrían ser bien aceptados en el mercado en el tipo de población evaluada.



Conclusiones



Conclusiones

El Aloe Vera ha sido utilizado a lo largo de los años, tanto para la cura de enfermedades como para tratamientos de piel y cabello. Utilizado en un principio por los chinos, fue traído hacia el continente americano, donde pudo conservarse su uso casero a lo largo de las generaciones y de las culturas de los pueblos.¹ El redescubrimiento de su valor terapéutico se produjo durante la Segunda Guerra Mundial, donde las quemaduras causadas a las poblaciones de Hiroshima y Nagasaki por las explosiones atómicas se curaron más rápidamente con el uso de esta planta, y en muchos casos sin dejar cicatrices.²

Jeffrey Bland estudió, en el año 1985, el efecto que producía la ingesta oral de Aloe Vera en la función gastrointestinal en humanos, observándose que la función que poseía su jugo en promover el correcto funcionamiento gastrointestinal estaba basada en la regulación del pH gastrointestinal mediante el aumento de la motilidad, aumentando la frecuencia evacuatoria y reduciendo de esta manera la proliferación de ciertos microorganismos fecales.³ También, Ronald Arce junto a otros colaboradores, en su estudio realizado sobre la mucosa gástrica en ratas, el cual consistía en tratar lesiones de esta mucosa inducidas por etanol, arrojó resultados favorables, demostrando que el grupo tratado con Aloe Vera poseía ausencia de petequias, lesiones hemorrágicas y enrojecimiento de la mucosa en la macroscopía, y menor grado de congestión vascular en la microscopía.⁴

Por otra parte, Edelis Castellanos Puerto, en el año 2006, realizó un estudio sobre la respuesta inmune humoral de ratones inmunizados contra el virus de la hepatitis B, observándose que el extracto acuoso de Aloe Vera potenció la respuesta inmune, tanto desde el punto de vista celular como humoral; también se demostró que la respuesta inmunológica específica era elaborada en el tiempo, y no inmediata, y que para lograrla eran necesarios un conjunto de adecuados estímulos como la activación de células presentadoras de antígenos como el macrófago, la liberación de mediadores de activación y proliferación linfocitaria como diversas interleuquinas, y la liberación de otras citocinas.⁵

¹ Julián F., *Aloe Vera*, en: <http://www.mialoevera.com/Dossier%20Aloe%20Vera.pdf>

² Gampel R., *Propiedades y utilidad del Aloe Vera en afecciones de la piel, boca, intestinos e inflamaciones*, en: <http://www.nutriobiota.net/blog/media/blogs/alimentos/aloe/estudiossobreealoevera.pdf>

³ Bland J., *Effects of orally consumed Aloe Vera juice on gastrointestinal function in normal humans*, en: <http://www.desertharvest.com/physicians/documents/DH127.pdf>

⁴ Arce R., y otros, *Efecto protector del Aloe Vera (sábila) en lesiones gástricas inducidas en etanol en ratas*, en:

http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=S1680-83982007000200007&script=sci_attext

⁵ Castellanos Puerto E., y otros, *Influencia del Aloe Vera L. sobre la respuesta inmune humoral de ratones Balb/C inmunizados contra el virus del Hepatitis B*, en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1028-47962006000300008&script=sci_attext&tlng=en



Conclusiones

Todos estos resultados nos demuestran que el alimento propuesto en este trabajo no es sólo recomendable para la población en general, sino que también brinda numerosos beneficios a la salud en diversos estados patológicos, cumpliendo determinadas funciones específicas, como la prevención o tratamiento de ciertas enfermedades. Al momento de su elaboración se tuvo en cuenta la dosis diaria recomendada para niños, que equivale a la mitad que para los adultos, siendo la misma de 5 cc. por toma, y de dos tomas por día. Esta recomendación se basó en el hecho de hacer un alimento llamativo, de diversas formas y colorido, acaparando mayormente la atención de los niños. Se tuvo en cuenta realizarlo en dos gustos diferentes y con el agregado o no de leche, para aumentar su aceptación, abriendo el abanico de posibles consumidores. De esta forma, también podemos nombrar como importante, el hecho de que la gelatina enriquecida con leche tiene un mayor aporte calórico y en calidad de nutrientes, siendo lo mismo de gran valor en aquellas patologías en las cuales el efecto del Aloe Vera puede ser beneficioso pero nos encontramos en un estado de catabolismo, en conjunto con cierto grado de caquexia-anorexia, necesitándose incrementar el valor nutritivo de los alimentos a consumir.

En cuanto a la composición química de los productos realizados, se observaron diversas diferencias entre ellos, principalmente a nivel de macronutrientes, debido posiblemente a la adición de leche, lo cual contribuyó a un aumento en su valor energético; esto puede observarse en la siguiente tabla, confeccionada a raíz de los resultados luego de su análisis en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial:

| Tabla N° 11. Composición Química de los productos | | |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|
| | Gelatina con Aloe Vera | Gelatina con leche y Aloe Vera |
| Humedad (g/100 g) | 91,73 | 86,28 |
| Lípidos (g/100 g) | 0,42 | 0,69 |
| Proteínas (g/100 g) | 2,05 | 3,20 |
| Cenizas (g/100 g) | 0,44 | 0,48 |
| Fibra Dietética (g/100 g) | 0 | 0 |
| Carbohidratos (g/100 g) | 5,36 | 9,35 |
| Valor Energético (Kcal/100 g) | 33,42 | 56,41 |
| Fuente: Elaboración sobre datos de la presente investigación | | |

Las personas sometidas a la degustación de las gelatinas saborizadas de frutilla o durazno enriquecidas con o sin leche y con Aloe Vera, determinan el grado de preferencia de las mismas, mediante una escala hedónica la cual clasifica la sensación personal en una escala de cinco puntos, que va desde “me gusta mucho” a “no me gusta”.



Conclusiones

A partir de evaluar el grado de información que los alumnos tienen acerca de la planta de Aloe Vera, se observa que del total de los encuestados la mayoría sí la conoce, representando un 98% de los alumnos.

El 61% de los encuestados refiere conocer cuáles de sus partes son comestibles, reconociendo como tales al jugo en un 45%, la pulpa en un 43%, el gel en un 17%, el zumo en un 13% y todas sus partes en un 3%.

Con el motivo de evaluar el grado de información que poseen los alumnos encuestados respecto de las propiedades terapéuticas, se indaga en primer lugar si conocen las mismas, obteniéndose un 57% de respuestas afirmativas al respecto. Seguidamente se incluye un cuestionario verdadero-falso, observándose que aproximadamente la mitad de los encuestados poseen cierto grado de información al respecto. Se observaron también ciertas creencias erróneas, tales como que puede regular los niveles de colesterol en sangre o que es útil para purificar y fortalecer la sangre, pudiéndose notar que capaz los alumnos le adjudican mayores propiedades que las que realmente posee.

Por otra parte, se analizó si los alumnos poseían cierto conocimiento respecto de si el Aloe Vera poseía alguna contraindicación, y en caso de poseerla, cuál, observándose que la mayor parte de los encuestados refirió no conocer la existencia de las mismas, en un 68%. De los que manifestaron conocerlas, el 23% nombró como contraindicación el embarazo, el 19% las hemorroides sangrantes o con fisuras, el 4% las personas con divertículos, un 2% las madres que se encuentren en período de lactancia, y sólo un 1% indicó las persona que sufren vértigo o mareos, siendo esto último falso.

Con respecto a la prueba de aceptabilidad, teniendo en cuenta las características organolépticas, se observan diversas variaciones entre las distintas muestras, pero un buen nivel de aceptación de todas ellas igualmente. La muestra mayormente aceptada fue la de frutilla con leche y Aloe Vera, observándose las mayores puntuaciones en todos sus caracteres organolépticos, cercanos al 90% en el grado de aceptación, disminuyendo únicamente en su apariencia hacia el 80%. Con respecto a la gelatina de frutilla con Aloe Vera también se observó un grado de aceptación promedio estable, encontrándose el mismo entre el 80% y el 90% para todos sus caracteres. Las disminuciones fueron un tanto más marcadas para las gelatinas sabor durazno; la muestra de durazno con leche y Aloe Vera registró su valor de aceptación promedio más elevado para la textura, siendo el mismo levemente superior al 80%, el aroma se encontró en el 80%, dejando a los demás caracteres en la brecha ubicada entre el 70% y el 80%. Por último, la gelatina de durazno con Aloe



Conclusiones

Vera registró las puntuaciones más bajas; el carácter menormente aceptado fue su color, siendo su grado de aceptación promedio inferior al 60%, luego se encontró al sabor y la apariencia entre un 60% y 70%, notándose valores medianamente elevados para los caracteres restantes, aroma y textura, llegando este último al 80%.

En cuanto a su calificación general, la muestra mayormente aceptada y con una diferencia realmente notable, fue la de frutilla con leche y Aloe Vera, observándose buen grado de aceptación igualmente en las muestras restantes.

A continuación se indagó a los alumnos, luego de haber consumido las cuatro muestras, si comenzarían a consumir habitualmente este tipo de productos, observándose que la mayoría de los encuestados sí consumiría habitualmente las gelatinas enriquecidas con Aloe Vera en un 84%, y lo harían en un 82% para aquellas que contienen leche. Sólo un 16% y un 18% de los participantes contestaron que no lo harían, respectivamente. Dentro de los motivos por los cuales comenzarían a hacerlo, se observa que en el caso de aquellas gelatinas que no contienen leche, el mayor motivo sería que puede ser beneficiosa para su salud en un 77%, optando por que es sabrosa en un 69% y porque desean cambiar sus hábitos alimentarios en un 18%. En cuanto a las muestras que contienen leche en su composición, el 71% lo haría porque la considera sabrosa, el 69% cree que puede ser beneficiosa para su salud, y el 22% refiere que desea cambiar sus hábitos alimentarios. En cuanto a los motivos por los cuales no consumiría habitualmente este producto, la mayoría optó porque no consume gelatina habitualmente, en un 13%, y en un 3% y 4% dijeron no gustarles el sabor.

Haciendo un estudio un poco más profundo del producto, se procedió a indagar a los participantes encuestados respecto del precio que estarían dispuestos a pagar por un producto de estas características, en comparación con la gelatina tradicional. De esta forma, se observó que el 68% de los alumnos respondieron estar dispuestos a pagar un importe levemente superior, el 18% indicó que pagaría el mismo importe, el 11% estaría dispuesto a pagar un importe levemente inferior, el 3% uno sustancialmente inferior, y sólo un 1% marcó la opción que correspondía a un importe sustancialmente superior.

Por otra parte, se indagó a los alumnos respecto del orden de importancia que ellos le daban a los distintos atributos del producto observándose que la mayoría de los alumnos respondió que su atributo más importante era el precio, lo cual es de importancia, ya que la pregunta anterior demostró que la mayoría de los encuestados estarían dispuestos a pagar un importe levemente superior con respecto a las gelatinas tradicionales. En cuanto al segundo lugar, la mayoría de los encuestados



Conclusiones

seleccionó al sabor, atributo que fue muy bien calificado para las distintas muestras, principalmente para aquellas de frutilla, como se demostró anteriormente. En tercer lugar alegaron tener en cuenta las propiedades terapéuticas; como se evaluó en los gráficos anteriores, muchos de los alumnos tenían un buen nivel de conocimiento respecto de las mismas, lo cual también contribuiría favorablemente a la hora de poner un producto de este tipo en el mercado. Para los último lugares dejaron a la apariencia en el cuarto y a la textura en el quinto, caracteres que consideraron de menor importancia, evidentemente, pero que en el momento que fueron evaluados tuvieron gran aceptación, principalmente los de las muestras de frutilla para la apariencia, y siendo muy parejos para la textura en todas las muestras. Dicho todo esto, pareciera que los productos propuestos podrían ser bien aceptados en el mercado en el tipo de población evaluada.

Se llega a la conclusión de que las gelatinas saborizadas de durazno o frutilla enriquecidas con o sin leche y con Aloe Vera, son un alimento factible de incorporar a la alimentación habitual de la población, pudiendo ser utilizadas tanto como colaciones o como postres de comidas principales. Constituye una medida innovadora de incorporar nuevos alimentos saludables, siempre teniendo en cuenta la moderación en su consumo y la consulta con diversos profesionales de la salud para evitar los posibles efectos encontrados en las contraindicaciones.

El rol del nutricionista es esencial a la hora de trabajar para que se introduzcan en la alimentación diaria hábitos alimentarios sanos, que por un lado mejoren la calidad de vida, y que por otro lado tomen conciencia que la selección adecuada de nutrientes hacen a una vida sana y duradera.⁶ Por lo tanto, con el enriquecimiento de las gelatinas, tanto con leche como sin ella, con Aloe Vera se trata de acercar a la población nuevas opciones de alimentos sanos, en el contexto actual en la que se encuentra su alimentación, y a implementar hábitos alimentarios saludables con una alimentación variada.

Dicho todo esto, se pueden plantear como nuevos interrogantes:

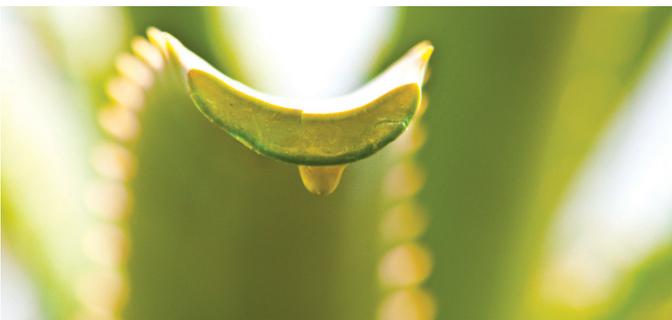
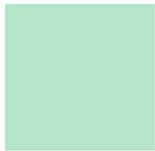
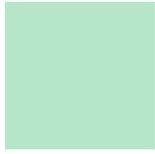
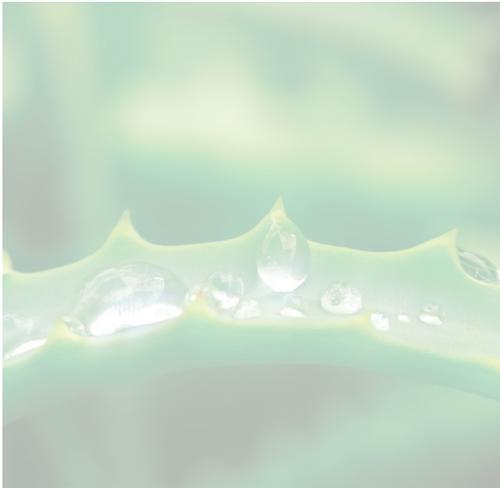
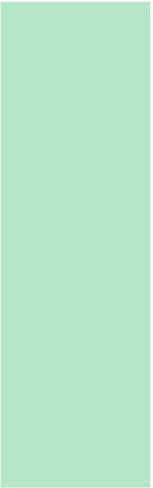
- Conocer cuál es el grado de consumo de Aloe Vera en la población.
- Investigar la vida útil del alimento y la forma de conservación que permitan prolongarla sin modificar sustancialmente su valor nutritivo y las características sensoriales.

⁶ Gonzalez S., y otros, *El rol del nutricionista en la industria alimentaria: el caso de Costa Rica*, en: http://www.respyn.uanl.mx/viii/1/ensayos/nutricionista_costa_rica.htm



Conclusiones

- Indagar sobre el grado de aceptación del producto en cuestión en grupos de población en donde su utilización podría formar parte del tratamiento de patologías, como gastritis e inmunodeficiencias.
- Evaluar nuevos alimentos que puedan enriquecerse con Aloe Vera y que sean aptos en el contexto actual en el cual se encuentra la alimentación humana.
- Determinar si es posible la tecnificación del proceso artesanal de la elaboración del producto.
- La posibilidad de realizar estudios experimentales que demuestren la efectividad del Aloe Vera con respecto al tratamiento de ciertas patologías, como por ejemplo inmunodeficiencias.



Bibliografía



Bibliografía

- Abumohor G. P. (2005). *Fisiología de la Respuesta Inmune*. Obtenida el 08 de mayo de 2013, de <http://www.sochire.cl/bases/r-198-1-1343619969.pdf>
- Apuntes Científicos. (2011 – 2012). *Evaluación Sensorial*. Obtenido el 27 de julio de 2013 de <http://apuntescientificos.org/afectivas.html>
- Arce r., y otros, *Efecto protector del Aloe Vera (sábila) en lesiones gástricas inducidas con etanol en ratas*, en:
http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=S1680-83982007000200007&script=sci_arttext
- Biblioteca Digital de la Universidad de Chile. 4. *Test Triangular (Dreieckprüfung)*. Obtenido el 26 de julio de 2013 de http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/capitulo04/03a3.html
- Bland J., *Effects of orally consumed Aloe Vera juice on gastrointestinal function in normal humans*, en:
<http://www.desertharvest.com/physicians/documents/DH127.pdf>
- Brandan N., Aquino Esperanza J. y Codutti A. (2007). *Respuesta Inmunitaria*. Obtenido el 8 de mayo de 2013, de <http://www.med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/inmunitaria.pdf>
- Brandan N., Luponio A., González J. J., González Roibon N. y Klinzuk S. *Linfocito T*. Obtenido el 8 de mayo de 2013, de <http://www.med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/linfot.pdf>
- Calí, M. J. *Análisis sensorial de los alimentos*. Obtenido el 01 de julio de 2013 de www.biblioteca.org.ar/libros/210470.pdf
- Cañigual, S., Dellacassa, E., Bandoni A. L. (2003). *Plantas Medicinales y Fitoterapia: ¿Indicadores de Dependencia o Factores de Desarrollo?*.



Bibliografía

Obtenida el 19 de mayo de 2013 de www.latamjpharm.org/trabajos/22/3/LAJOP_22_3_6_1_S966JS548J.pdf

- Castellanos Puerto E., y otros, *Influencia del Aloe Vera L. sobre la respuesta inmune humoral de ratones Balb/C inmunizados contra el virus de la Hepatitis B*, en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1028-47962006000300008&script=sci_arttext&tlng=en
- Cooper J. C. y Turcasso N., "Immunostimulatory Effects of Beta-1, 3-Glucan and Acemannan", en: *JANA*, South Carolina, 1999, Vol. 2
- Cowser, L. M., *Biological Activities of Acemannan*, en: <http://www.symmetrydirect.com/pdf/BioActivofAcemannan.pdf>
- Domínguez-Fernández R. N. y otros, 2012, "El Gel del Aloe Vera: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria", en: *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, México, Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química A.C., Vol. 11
- Gampel R., *Guía de orientación sobre las propiedades terapéuticas del jugo de Aloe Vera (Barbadensis Miller) y sus aplicaciones*, España, Ed. Euro Éxito Aloe S.L., 2010, Tercera Edición
- *Propiedades y utilidad del Aloe Vera en afecciones de la piel, boca, intestinos e inflamaciones*, en: <http://www.nutribiota.net/blog/media/blogs/alimentos/aloe/estudiossobrelaloevera.pdf>
- Geneser F. (2000). *Histología sobre bases biomoleculares* (3ra ed.). Argentina: Ed. Médica Panamericana
- Gonzalez S., y otros, *El rol del nutricionista en la industria alimentaria: el caso de Costa Rica*, en: http://www.respyn.uanl.mx/viii/1/ensayos/nutricionista_costa_rica.htm



- Hernández Alarcon, E. (2005). *Evaluación Sensorial*. Obtenido el 26 de junio de 2013 de <http://www.pymeslacteas.com.ar/userfiles/image/4902Evaluacion%20sensorial.PDF>
- Hickman et al. (2003). *Principios integrales de Zoología*. Obtenido el 20 de marzo de 2013, de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/biologia/NM4/3Sistemas_de_Defensa/RB4D_001.jpg
- Huacuja Ruiz L., López Velásquez, A. L., Panderó A., Mondragón P., Beltrán, M. M. (2007). *Fitoterapia de la hepatitis viral B crónica*. Obtenido el 19 de mayo de 2013 de www.medigraphic.com/pdfs/invsal/isg-2007/isg073h.pdf
- Houssay B. A.,(2000). *Fisiología Humana (7ma ed.)*. Buenos Aires: Ed. El Ateneo.
- Inka Natura, *Aloe Vera*, en: http://www.inkanat.com/es/cosmeticanatural/Aloe_Vera.pdf
- Jiménez Díaz, J. F., Suárez, J. C. (2007). *Medicina Naturista Fitoterapia*. Obtenida el 19 de mayo de 2013 de <http://ebookbrowse.com/medicina-naturista-fitoterapia-pdf-d317473091>
- Julián Francisco, *Aloe Vera*, en: <http://www.mialoevera.com/Dossier%20Aloe%20Vera.pdf>
- Juneby H. B. (2009). *Aloe barbadensis – A legendary medicinal plant*. Obtenida el día 15 de marzo de 2013, de http://www.fkog.uu.se/course/essays/aloe_barbadensis.pdf
- Kenneth M. “Bill” Yates, *Acemannan Review*, en: <http://www.celacare.com/Images/acemannanreviewwebversion120803.pdf>



- Liria Domínguez, M. R. (2007). *Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos*. Obtenido el 27 de junio de 2013 de <http://ebookbrowse.com/gu%C3%ADa-para-la-evaluaci%C3%B3n-sensorial-de-alimentos-pdf-d78884200>
- Llópiz Hernández S., Ávila Díaz, Y., Kindelán Copello, O. (2002). *Control de la hipertensión arterial con fitoterapia-auriculoterapia en pacientes del consultorio médico Paraíso 1 durante julio-diciembre del 2001*. Obtenido el 19 de mayo de 2013 de www.bvs.sld.cu/revistas/san/vol6_3_02/san03302.pdf
- Mirre, J. C., “El germanio orgánico, potente oxigenador celular”, en: *Discovery Salud*, Madrid, Ed. MK3 S.L., 2010, N°131
- Montoya Guarín, C. J., Moreno Fernández, M. E., Rugeles López, M. T. (2006). Reacciones y alteraciones del sistema inmune durante la infección por el VIH-1. *Infectio*. Vol. 10, N°4.
- Olivas-Gastélum, R., Nevárez-Moorillón, G. V., Gastélum-Franco, M. G. (2009). *Las pruebas de diferencia en el análisis sensorial de alimentos*. Obtenido el 01 de julio de 2013 de tecnociencia.vach.mx/números/v3n1/data/AnalisisSensorialdeAlimentos.pdf
- Schweizer, M., *Aloe Vera, la planta que cura*, en: <http://www.aloeinfo.info/aloesp.pdf>
- Society of Sensory Professionals. *Duo – Trio Test*. Obtenido el 26 de julio de 2013 de http://www.sensorysociety.org/ssp/wiki/Duo-Trio_Test/
- Steenkamp V. y Stewart M. J. (2007). *Medicinal Applications and Toxicological Activities of Aloe Products*. Obtenida el 15 de marzo de 2013 de <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/13880200701215307>



- Therrero, *Estrategias para optimizar el Sistema Inmune*, en: <http://www.inmunomodulacion.com.ar/57/estrategias-para-optimizar-el-sistema-inmune/>
- Thibodeau, G. A, y Patton, K. T. (2007). *Anatomía y Fisiología* (6ta ed.). España, Ed. El Sevier España S.A.
- Torricella Morales, R. G., Huerta Espinosa, V. (2008). *Análisis Sensorial Aplicado a la Restauración*. Obtenido el 28 de julio de 2013 de <http://es.scribd.com/doc/4065614/41/Pruebas-descriptivas>
- Tortota G. J. y Reynolds Grabowski S. (2004). *Principios de Anatomía y Fisiología* (9na ed.). México, Ed. Oxford
- Vega G. A, Ampuero C. N., Díaz N. L., Lemus M. R. (2005). El Alor Vera (*Aloe Barbadensis Miller*) como componente de alimentos funcionales. *Revista Chilena de Nutrición*, Chile, Departamento en Ingeniería de Alimentos de la Universidad de Chile, vol. 32
- Waller G. R., S. Mangiafico and C.R. Ritchey, *A Chemical Investigation of Aloe Barbadensis Miller*, en: http://digital.library.okstate.edu/oas/oas_pdf/v58/p69_76.pdf
- Wikilibros. (2009). *Análisis Sensorial de los Alimentos*. Obtenido el 15 de julio de 2013 de http://es.wikibooks.org/wiki/An%C3%A1lisis_Sensorial_de_Alimentos/Tipos_de_pruebas.

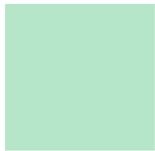
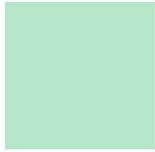
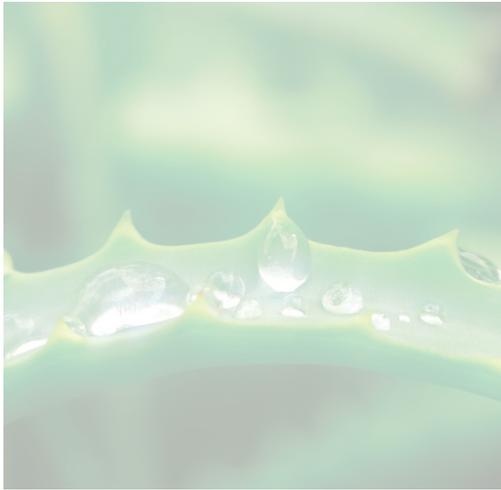
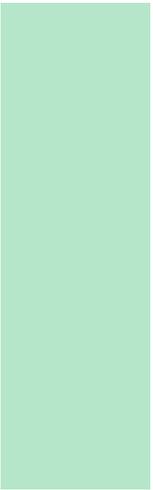
Sitios web consultados:

- <http://aloedesorbas.wordpress.com/2013/07/08/aloe-vera-y-acemanano>
- http://www.fitoterapia.net/vademecum/vademecum_plantas_ficha.php?remedio=203
- <http://www.kromenat.com/plantas/aloe.htm>
- <http://www.mdidea.com>
- <http://www.planta-medicinal.com/diente-de-leon.html>



Bibliografía

- <http://www.planta-medicinal.com/ginseng.html>
- http://www.quimica.es/enciclopedia/Sistema_inmune.html
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Antígeno>
- <http://workoutscience.wordpress.com/2011/02/27/ginseng-un-regalo-de-la-naturaleza/>



Anexos



Receta de la gelatina de frutilla con Aloe Vera:**Ingredientes:**

- Polvo para gelatina sabor frutilla 70 grs.
- Agua 700 cc.
- Aloe Vera 5 cc.

Forma de Preparación:

Colocar el polvo de gelatina en un bol y añadir 350 cc. de agua potable hirviendo. Revolver hasta disolver totalmente. Añadir 350 cc. de agua potable fría revolviendo bien. Verter en moldes y refrigerar hasta que quede firme. Conservar en heladera (4 a 8°C) hasta su consumo.



Receta de la gelatina de frutilla con leche y Aloe Vera:

Ingredientes:

- Polvo para gelatina sabor frutilla 70 grs.
- Agua 350 cc.
- Leche 350 cc.
- Aloe Vera 5 cc.

Forma de Preparación:

Colocar el polvo de gelatina en un bol y añadir 350 cc. de agua potable hirviendo. Revolver hasta disolver totalmente. Añadir 350 cc. de leche fría revolviendo bien. Verter en moldes y refrigerar hasta que quede firme. Conservar en heladera (4 a 8°C) hasta su consumo.



Receta de la gelatina de durazno con Aloe Vera:

Ingredientes:

- Polvo para gelatina sabor durazno 70 grs.
- Agua 700 cc.
- Aloe Vera 5 cc.

Forma de Preparación:

Colocar el polvo de gelatina en un bol y añadir 350 cc. de agua potable hirviendo. Revolver hasta disolver totalmente. Añadir 350 cc. de agua potable fría revolviendo bien. Verter en moldes y refrigerar hasta que quede firme. Conservar en heladera (4 a 8°C) hasta su consumo.

Receta de la gelatina de durazno con leche y Aloe Vera:

Ingredientes:

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| • Polvo para gelatina sabor durazno | 70 grs. |
| • Agua | 350 cc. |
| • Leche | 350 cc. |
| • Aloe Vera | 5 cc. |

Forma de Preparación:

Colocar el polvo de gelatina en un bol y añadir 350 cc. de agua potable hirviendo. Revolver hasta disolver totalmente. Añadir 350 cc. de leche fría revolviendo bien. Verter en moldes y refrigerar hasta que quede firme. Conservar en heladera (4 a 8°C) hasta su consumo.

Análisis fisicoquímico de las gelatinas con Aloe Vera



Comisión de Investigaciones Científicas
Gobierno de la Provincia de Buenos Aires



INTI MAR DEL PLATA

INFORME TÉCNICO PARCIAL 1
Fecha: 25 de Febrero de 2014

N°OT: 5231/14
Fo 1/1

SOLICITANTE: Srta. Mariana GONZÁLEZ FREIJO

DIRECCIÓN: Roca 2714
7600. Mar del Plata

OBJETIVO: Análisis Fisicoquímico

MUESTRA ANALIZADA: Gelatina con aloe vera

RESULTADOS:

Metodología empleada:

- **Humedad:** Procedimiento interno FQ03
- **Cenizas:** Procedimiento interno FQ02
- **Nitrógeno total/ Proteínas:** Procedimiento interno FQ04
- **Lípidos totales:** Procedimiento interno FQ36
- **Carbohidratos:** MERCOSUR/GMC/Res. N° 46/03. Reglamento Técnico Mercosur sobre el Rotulado Nutricional de Alimentos Envasados.
- **Fibra dietaria:** Los datos fueron obtenidos por cálculo de tablas oficiales. Tabla de Alimentos de USDA. Tabla de Alimentos Argenfoods.

| HUMEDAD (g/100 g) | LÍPIDOS (g/100 g) | PROTEÍNAS (g/100 g) | CENIZAS (g/100 g) | FIBRA DIETARIA (g/ 100 g) | CARBO-HIDRATOS (g/ 100 g) |
|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| 91,73 | 0,42 | 2,05 | 0,44 | 0 | 5,36 |

Nota: El cálculo de fibra dietaria se realizó según los datos de ingredientes declarados por el usuario.

Referencias:

Gelatina con aloe vera
Fecha de elaboración: 17 de febrero 2014
Peso Neto: 800 g

Fecha de recepción de la muestra en el laboratorio: 17/02/14
Fecha de inicio de los análisis: 19/02/14
Fecha de finalización de los análisis: 21/02/14

Fin del Informe



Lic. MELISA BONONI
INTI - MAR DEL PLATA



BIOD. RUGO A. ROIDA
PROFESIONAL PRINCIPAL DE



Ing. MARÍA ELI
INTI MAR DEL PLATA
Coordinadora U.T. Calidad
Servicios Referenciales



Ing. GUILLERMO A. CARRIZO
DIRECTOR
INTI - MAR DEL PLATA

NOTA: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra ensayada.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización escrita del Laboratorio. Los resultados consignados se refieren exclusivamente a los elementos recibidos, el INTI y su Centro Regional Sur declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial
Centro Regional Sur

Marcelo T. de Alvear 1168
B7603AAX Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina
Teléfono: (54 223) 480 2801
e-mail: mdq@inti.gov.ar



Análisis fisicoquímico de las gelatinas con leche y Aloe Vera


 Comisión de Investigaciones Científicas
 Colegios de la Provincia de Buenos Aires


INTI MAR DEL PLATA

INFORME TÉCNICO PARCIAL 2 Y FINAL N°OT: 5231/14
 Fecha: 25 de Febrero de 2014 Fo 1/1

SOLICITANTE: Srta. Mariana GONZÁLEZ FREIJO

DIRECCIÓN: Roca 2714
7600. Mar del Plata

OBJETIVO: Análisis Fisicoquímico

MUESTRA ANALIZADA: Gelatina con leche y aloe vera

RESULTADOS:

Metodología empleada:

- **Humedad:** Procedimiento interno FQ03
- **Cenizas:** Procedimiento interno FQ02
- **Nitrógeno total/ Proteínas:** Procedimiento interno FQ04
- **Lípidos totales:** Procedimiento interno FQ36
- **Carbohidratos:** MERCOSUR/GMC/Res. N° 46/03. Reglamento Técnico Mercosur sobre el Rotulado Nutricional de Alimentos Envasados.
- **Fibra dietaria:** Los datos fueron obtenidos por cálculo de tablas oficiales. Tabla de Alimentos de USDA. Tabla de Alimentos Argenfoods.

| HUMEDAD (g/100 g) | LIPIDOS (g/100 g) | PROTEINAS (g/100 g) | CENIZAS (g/100 g) | FIBRA DIETARIA (g/ 100 g) | CARBO- HIDRATOS (g/ 100 g) |
|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 86,28 | 0,69 | 3,20 | 0,48 | 0 | 9,35 |

Nota: El cálculo de fibra dietaria se realizó según los datos de ingredientes declarados por el usuario.

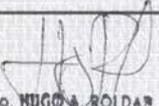
Referencias:

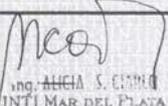
Gelatina con leche y aloe vera
 Fecha de elaboración: 17 de febrero 2014
 Peso Neto: 800 g

Fecha de recepción de la muestra en el laboratorio: 17/02/14
 Fecha de inicio de los análisis: 19/02/14
 Fecha de finalización de los análisis: 21/02/14

Fin del Informe


 Lic. MELISA DONON
 INTI - MAR DEL PLATA


 BDO. HUGO A. ROLDAN
 PROFESIONAL PRINCIPAL DE


 Ing. ALICIA S. CARRIZO
 INTI MAR DEL PLATA
 Coordinadora U.T. Ca 198

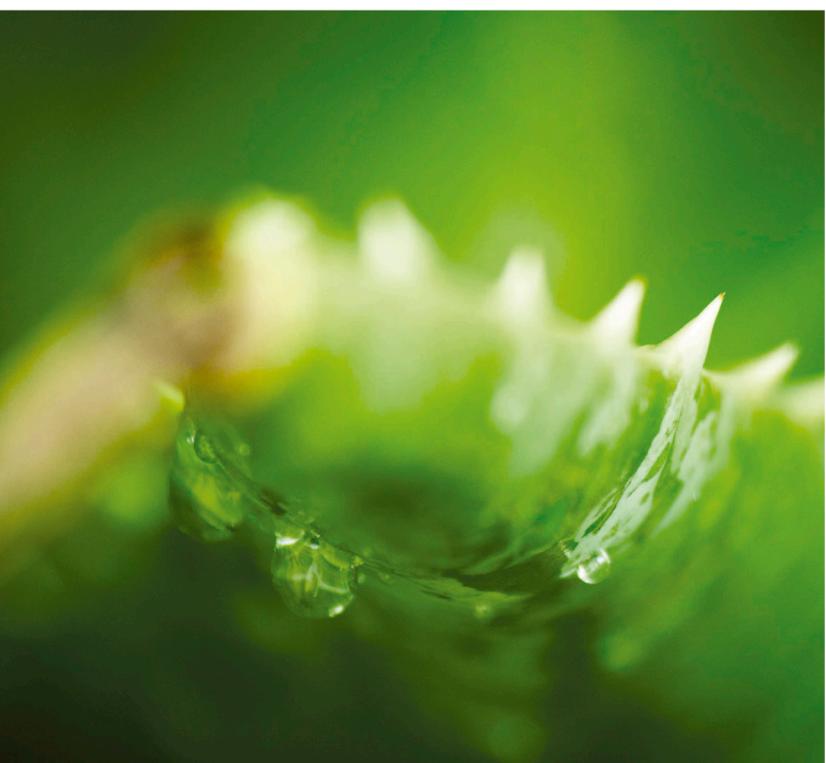

 Ing. GUILLERMO A. CARRIZO
 DIRECTOR
 I.N.T.I. - MAR DEL PLATA

NOTA: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra ensayada.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización escrita del Laboratorio. Los resultados consignados se refieren exclusivamente a los elementos recibidos, el INTI y su Centro Regional Sur declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial
 Centro Regional Sur

Marcelo T. de Alvear 1168
 B7603AAX Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina
 Teléfono: (54 223) 480 2801
 e-mail: mdq@inti.gov.ar



UNIVERSIDAD
FASTA

DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES SANTO TOMAS DE AQUINO