



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
**CIENCIAS
AGRARIAS**

ELABORACIÓN DE BEBIDA ANALCOHÓLICA: NÉCTAR DE DURAZNO CON GEL DE ALOE sp.



Autor: PORTA, María Antonella

Grado por el que se opta: LICENCIATURA EN BROMATOLOGÍA

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

ELABORACIÓN DE BEBIDA ANALCOHÓLICA: NÉCTAR DE DURAZNO CON GEL DE ALOE sp.



Tesista: María Antonella PORTA

Email: mporta@fca.uncu.edu.ar

Directora: Dra. Lic. Brom. Viviana GUINLE.

Co-directora: Mgter. Lic. Brom. Mónica Mirábile

Asesor estadístico: MSc. Ing. Agr. Marcelo Alberto

Comité Evaluador:

Presidente: Lic. Brom. Sandra, RODRIGUEZ

Vocales: Dra. Lic. Brom. María SANCE

MSc. Lic. Brom. Nora MARTINENGO

Suplente: Lic. Brom. Nancy VENTRERA

RESUMEN

En los últimos años se ha prestado especial importancia al uso del *Aloe sp* en la industria alimentaria como fuente de alimentos funcionales, especialmente en la preparación de bebidas saludables, en leche, helados y golosinas. La parte que más se usa del *Aloe sp* es el gel, debido a sus propiedades funcionales, antioxidantes y terapéuticas. Desde el punto de vista de la nutrición humana, los científicos han identificado más de 75 compuestos en el *Aloe vera*; principalmente vitaminas, minerales, enzimas y aminoácidos, además de otras sustancias de interés para nuestro organismo. Esto permite el aporte de componentes nutricionales, cuando se utiliza el gel de Aloe como materia prima para la elaboración de, lo que en la actualidad se denominan, los alimentos del futuro. De esta manera se logran formulaciones con mejor calidad nutricional. Debido a esto el objetivo del presente trabajo fue desarrollar un alimento, néctar de durazno, de buena calidad sensorial y fisicoquímica, con el agregado de gel de *Aloe sp*. Para ello el ensayo se realizó en la Fábrica Experimental de la FCA-UNCuyo. Se llevaron adelante dos tipos de formulaciones, una testigo, según la receta tradicional, con el agregado de agua y la otra con el uso del gel de Aloe en reemplazo del agua agregada. Se utilizaron los siguientes ingredientes: pulpa de durazno, gel o agua (según formulación) y azúcar. Además del agregado de ácido cítrico y ascórbico, como acidulante y antioxidante. Al finalizar, se determinaron los parámetros para evaluar la calidad fisicoquímica de la formulación testigo y la formulación con gel, siendo los resultados de pH: 3,95 y 3,98; sólidos solubles en °Bx: 18 y 18; contenido de vitamina C (ácido ascórbico mg/100g): $10,9900 \pm 1,0851$ y $8,7567 \pm 0,7144$; pigmentos carotenoides (mg/100g β -carotenos): 0,060 y 0,020, viscosidad aparente en seg: $28,14 \pm 1,44$ y $105,77 \pm 6,88$ y acidez total (% (m/m) ácido cítrico): $0,4860 \pm 0,0067$ y $0,7099 \pm 0,0992$ respectivamente. Teniendo en cuenta los valores normales que establece el Código Alimentario Argentino (CAA) y las tablas de composición nutricional de los alimentos, ambas formulaciones, cumplen con los parámetros de estabilidad y conservación. Desde el análisis sensorial, basado en la participación de 57 consumidores, se identificaron preferencias diferenciadas según el rango etario: los consumidores jóvenes (≤ 35 años) prefirieron la formulación tradicional sin gel, mientras que los mayores de 35 años valoraron la textura cremosa y la experiencia novedosa del néctar con gel de aloe. Mediante un análisis de componentes principales, se evidenció que atributos como la percepción del sabor a durazno, el color y la apreciación global son determinantes en la aceptación de la formulación tradicional, mientras que la textura y la percepción del aloe destacan en la formulación con gel. Los resultados validan la hipótesis planteada, demostrando que es posible desarrollar un producto estable y sensorialmente aceptado, aunque su preferencia varía entre diferentes segmentos de consumidores. Finalmente, esta investigación sugiere que la incorporación de gel de *Aloe sp*. en bebidas es una estrategia viable para diversificar el mercado y satisfacer necesidades específicas, recomendándose futuras investigaciones para optimizar la concentración del gel y evaluar su estabilidad a largo plazo.

PALABRAS CLAVES

Procesos industriales, análisis sensorial, alimento, fruta.

ABSTRACT

In recent years, the use of *Aloe sp.* in the food industry as a source of functional foods has gained significant attention, particularly in the preparation of healthy beverages, milk, ice cream, and confectionery. The most commonly used part of *Aloe sp.* is the gel, due to its functional, antioxidant, and therapeutic properties. From a human nutrition perspective, scientists have identified more than 75 compounds in *Aloe vera*, including vitamins, minerals, enzymes, amino acids, and other substances of interest to the human body. These compounds contribute nutritional components when *Aloe* gel is used as a raw material for producing what are now referred to as the "foods of the future," resulting in formulations with enhanced nutritional quality. The objective of this study was to develop a functional food, peach nectar, with good sensory and physicochemical quality through the addition of *Aloe sp.* gel. The experiment was conducted at the Experimental Factory of FCA-UNCuyo. Two types of formulations were prepared: a control formulation, following the traditional recipe with added water, and a formulation using *Aloe* gel as a substitute for the added water. The ingredients included peach pulp, gel or water (depending on the formulation), and sugar, along with citric and ascorbic acid as acidulants and antioxidants. The following parameters were assessed to evaluate the physicochemical quality of the control and gel formulations: pH: 3.95 and 3.98, Soluble solids in °Bx: 18 and 18, Vitamin C content (ascorbic acid mg/100g): 10.9900 ± 1.0851 and 8.7567 ± 0.7144 , Carotenoid pigments (mg/100g β -carotene): 0.060 and 0.020, Apparent viscosity in seconds: 28.14 ± 1.44 and 105.77 ± 6.88 , Total acidity (% (m/m) citric acid): 0.4860 ± 0.0067 and 0.7099 ± 0.0992 , respectively. Considering the normal values established by the Argentine Food Code (CAA) and nutritional composition tables, both formulations, meet the parameters for stability and preservation. From the sensory analysis, based on the participation of 57 consumers, distinct preferences were identified according to age groups: younger consumers (≤ 35 years) preferred the traditional formulation without gel, while those over 35 valued the creamy texture and innovative experience of the nectar with *Aloe* gel. Through a principal component analysis, it was evident that attributes such as peach flavor perception, color, and overall appreciation were crucial in the acceptance of the traditional formulation, whereas texture and aloe perception stood out in the gel formulation. The results validated the proposed hypothesis, demonstrating the feasibility of developing a stable and sensory-accepted product, although preferences vary among different consumer segments. Finally, this research suggests that incorporating *Aloe sp.* gel in beverages is a viable strategy to diversify the market and meet specific needs. Future studies are recommended to optimize gel concentration and evaluate its long-term stability.

KEYWORDS

Industrial processes, sensory analysis, food, fruit

AGRADECIMIENTOS

Quiero comenzar expresando mi más profundo agradecimiento a mis padres Daniel y Graciela, a mi hermano Franco, quienes han sido la base de mi vida y mi mayor fuente de fortaleza. Su amor incondicional, sacrificios y enseñanzas me han permitido llegar hasta este momento. Gracias por el apoyo constante, las palabras de aliento y por recordarme siempre que los sueños son alcanzables.

A Javier mi compañero de vida, mi amor, por estar a mi lado en cada paso de este camino, sosteniéndome en los momentos difíciles y celebrando conmigo cada logro. Tu paciencia, amor y comprensión han sido fundamentales para que esta meta sea posible.

A mi hijo, mi pequeño milagro y mi amor más grande, gracias por llenarme de amor puro y por recordarme cada día que el esfuerzo vale la pena. Tu sonrisa y tu presencia han sido mi mayor refugio y la fuente de energía que me impulsó a dar lo mejor de mí para concluir esta etapa.

A mi cuñada Luisina, por estar siempre presente, con sus palabras de aliento y apoyándome en cada logro y avance de este camino.

A mis directoras de tesis Viviana Guinle y Mónica Mirábile, expresarles mi sincera gratitud por su guía, conocimiento y sobre todo paciencia. Han sido apoyo fundamental en el desarrollo de este trabajo, ayudándome a crecer no solo como profesional, sino también como persona. A Marcelo Alberto por su ayuda como asesor estadístico, por facilitarme las herramientas necesarias para este proyecto.

A mis compañeros de las cátedras de Química Agrícola y Química Analítica, gracias por motivarme, por su apoyo, consejos y sinceridad que hicieron que este proceso fuera no solo enriquecedor, sino también memorable. El aprendizaje compartido y los momentos vividos juntos siempre tendrán un lugar especial en mi corazón.

Agradezco a mis amistades, en especial a Daniela, cuya compañía, apoyo, palabras de aliento y los momentos compartidos han hecho que este proceso sea más llevadero. Su apoyo ha sido fundamental en los días más desafiantes de este camino.

Finalmente, mi agradecimiento a los miembros del jurado por su tiempo, dedicación y valiosas sugerencias, que han enriquecido este trabajo.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este camino. Este logro no habría sido posible sin la presencia de cada uno de ustedes.

Los llevare siempre en mi corazón....

Antonella

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	8
CAPITULO 1: ANTECEDENTES.....	11
1.1 NÉCTAR.....	12
1.1.1 Definición y Clasificación de néctar.	12
1.1.2 Consumo actual de néctar.	13
1.2 DURAZNO.....	13
1.2.1 Importancia del Durazno a nivel Nacional y Provincial	13
1.2.2 Variedades de Durazno en Mendoza.....	14
1.2.3 Estructura y componentes de interés del durazno.....	14
1.3 ALOE. SP.	15
1.3.1 Historia del Aloe.....	15
1.3.2 Botánica, propiedades y componentes de interés del aloe.	16
1.3.3 Propiedades del gel de aloe.	19
CAPITULO 2: HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	22
2.1 HIPÓTESIS.....	23
2.2 OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES.....	23
CAPITULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1 ENSAYO.....	25
3.1.1 Descripción del ensayo.....	25
3.1.2 Materiales utilizados.....	26
3.1.3 Lugar de trabajo.....	26
3.1.4 Desarrollo de etapas.....	26
3.1.5 Toma de muestras y análisis.....	35
3.2 EVALUACIÓN FÍSICO QUÍMICA DEL PRODUCTO.....	35
3.3 EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO.....	37
CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
4.1 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS.....	40
4.2 ANALISIS SENSORIAL	42
CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
5.1 CONCLUSIONES.....	48
5.2 RECOMENDACIONES.....	49
CAPITULO 6: BIBLIOGRAFÍA.....	50
CAPITULO 7: ANEXOS.....	54

Anexo 1: Análisis Microbiológico Gel de Aloe sp.....	55
Anexo 2: Planilla de encuesta a consumidores.....	56
Anexo 3: Explicación de Técnicas Estadísticas.....	58
Anexo 4: Tablas del análisis estadístico para evaluaciones sensorial, de aceptación y preferencia de los productos.....	59
Anexo 5: Tablas y Gráficos complementarios del Análisis de Componentes Principales.....	61

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, el sector alimentario se encuentra inmerso en un escenario de creciente demanda y expectativas por parte de los consumidores. La preferencia por alimentos naturales y nutritivos ha cobrado un protagonismo significativo en la elección de productos alimentarios. Esta tendencia ha impulsado a la industria a innovar y adaptarse, generando la creación de nuevos productos y la incorporación de ingredientes innovadores (Rabino, G, 2020).

Los alimentos funcionales han tomado protagonismo en las últimas décadas por sus probados efectos benéficos, lo que lleva a los especialistas a definirlos como aquellos “capaces de aportar sustancias con funciones fisiológicas definidas, brindando beneficios para la salud de quien los consume”. Para que un alimento pueda ser considerado funcional, debe demostrar que posee un efecto benéfico sobre una o varias funciones específicas del organismo, más allá de los efectos nutricionales habituales, que mejora el estado de salud y de bienestar, o bien que reduce el riesgo de una enfermedad (ANMAT, 2021). Es por esto por lo que numerosos autores, están catalogando como alimento funcional al *Aloe vera* (Vega et al., 2005; García Segovia, et al. 2007; Herrero et al. 2009; Rodríguez et al. 2010).

El proyecto B.A.S.T.A. (Bebidas Azucaradas, Salud y Tarifas en Argentina), en su enfoque multidisciplinario, aborda la problemática del consumo de bebidas artificiales azucaradas gasificadas, tipo gaseosas, que desempeña un papel significativo en la epidemia de salud pública debido a sus efectos sobre la obesidad, la diabetes y, consecuentemente, la mortalidad cardiovascular. Argentina se destaca como uno de los principales consumidores mundiales de este tipo de bebidas gaseosas. En este contexto, resulta necesario implementar políticas públicas respaldadas por evidencia para desincentivar este consumo y salvaguardar la salud, especialmente de los grupos más vulnerables (Fernández, A.; BASTA, 2018).

Nuestro país posee una superficie de 19.307,4 hectáreas implantadas con durazneros para consumo en fresco y para industria. De ese total, 52% se destina a la industrialización, mientras que 48% restante, a consumo en fresco. De las nueve provincias en las que se distribuye el cultivo de duraznero, Mendoza lidera el ranking de superficie implantada a nivel nacional, con 13.346,2 hectáreas (69%) (Gobierno de Mendoza, s.f.).

El gel de *Aloe sp.*, ha sido un elemento recurrente en la industria alimentaria a nivel global durante muchos años. En diversos lugares del mundo, se utiliza en la elaboración de mermeladas, yogures, variadas bebidas y otros productos alimentarios, cada uno con diferentes propósitos. No obstante, en Argentina, su consumo directo es menos común y su incorporación como ingrediente en alimentos es aún más limitado. En marzo del 2021 se oficializó la incorporación del jugo de *Aloe Vera* en el Código Alimentario Argentino en el artículo 827 bis.

Dada la problemática mencionada, es que, esta tesis se centra en el proceso de elaboración de una bebida analcohólica innovadora, que combina los sabores y nutrientes del durazno con los beneficios del gel de *Aloe sp.* Esta fusión busca crear una experiencia única para el consumidor al ofrecer una bebida refrescante y con características saludables.

El uso de ambos ingredientes fue motivado principalmente por la intención de aprovechar las valiosas propiedades para el organismo y de la producción local, al ser incorporados en un alimento de consumo masivo. Entre estas podemos mencionar que el durazno contiene numerosas vitaminas, poco azúcar y que previene problemas cardiovasculares e intestinales (Aguayo-Rojas et al., 2022). Según lo que indica Navarro Martínez (2013) en su tesis doctoral, encontramos entre las propiedades medicinales del gel del *Aloe sp.*, la cicatrización de las heridas (Choi et al., 2001), efecto antidiabético (Tanaka et al., 2006), anti-inflamatorio

(Reynolds y Dweck, 1999), inmunomoduladores (Im et al., 2005), anticancerígeno (Steenkamp y Stewart, 2007), anti-hepático (Chandan et al., 2007), antimicrobiano (Alves et al., 2004; Habeeb, et al., 2007), aumento de la absorción intestinal (Vinson et al., 2005; Hamman y Viljoen, 2008) e hidratación de la piel (Dal'Belo et al., 2006).

Por último, el durazno para industria encuentra en Mendoza condiciones agroecológicas ideales para su desarrollo logrando crear un clúster agroindustrial de significativa importancia, lo que la posiciona entre los primeros lugares a nivel mundial como productor de derivados del durazno industrial (Agroindustria, 2019; Gabrielli M, et al, 2020). Además, el Aloe sp. es una planta xerófila, lo que significa que se adapta a vivir en áreas con escasa disponibilidad de agua. Una de sus características distintivas es la presencia de tejidos especializados para el almacenamiento de agua. Por esta particularidad se considera una ventaja significativa para su cultivo en Mendoza (Vega A, et al, 2005).

CAPITULO 1: ANTECEDENTES

CAPITULO 1: ANTECEDENTES

1.1 NÉCTAR

1.1.1 Definición y características del néctar

El Código Alimentario Argentino en el capítulo XII: Bebidas Fermentadas, define en el artículo 996 a las Bebidas sin Alcohol o Bebidas Analcohólicas. Y en el artículo 1065 bis se detalla "Con la denominación de Néctar de ... (damasco, ciruela, durazno, manzana, pera), se entiende el producto no fermentado pero fermentable, constituido exclusivamente por: No menos del 50% en volumen del jugo y pulpa en las proporciones que existan normalmente en la fruta correspondiente; adicionado de una solución de edulcorantes nutritivos (azúcar blanco, dextrosa, azúcar invertido o sus mezclas, o miel), con o sin el agregado de ácidos orgánicos: cítrico, tártrico, málico o sus mezclas. Envasado en un recipiente bromatológicamente apto, cerrado herméticamente y sometido a tratamiento térmico adecuado que asegure su conservación.

- a) Las frutas empleadas deberán ser maduras, sanas y limpias.*
- b) La pulpa de la fruta deberá ser finamente dividida, tamizada y homogeneizada.*
- c) El producto terminado deberá estar libre de fragmentos de hojas, piel, semillas o huesos, pedúnculos u otras sustancias extrañas.*
- d) Tendrán el color, sabor y aroma propios de la fruta madura y no presentarán alteraciones producidas por microorganismos u otros agentes físicos, químicos o biológicos.*
- e) No deberá contener residuos de plaguicidas.*
- f) No podrán ser adicionados de sustancias espesantes o estabilizantes.*
- g) Podrán ser adicionados de ácido l-ascórbico en cantidad tecnológicamente adecuada en función de antioxidante, pero no deberá ser mencionado en el rótulo ni como agregado, ni como antioxidante.*
- h) El néctar deberá ocupar no menos del 90% en volumen, de la capacidad del envase, entendiéndose como tal el volumen de agua destilada a 20°C que puede contener el envase cerrado cuando está totalmente lleno.*

De acuerdo con lo indicado en el Código Alimentario el néctar de durazno deberá responder a las siguientes características:

- Sólidos solubles g/100 g, Mín 14.*
- Sólidos insolubles g/100 g, Mín 0,3.*
- Azúcares totales en azúcar invertido g/100 g, Mín 13.*
- Acidez en ácido cítrico anhidro g/100 g, Máx 0,4.*
- pH 3,5 a 4,2.*
- Nitrógeno amínico en N. mg/100g, Mín 6,5.*
- Etanol en volumen s/100 g, Máx 0,5.*
- Hidroximetilfurfural mg /100 g, Máx 1,0.*
- Viscosidad aparente en segundos, Mín 30.*
- Ensayo de homogeneidad, V/V %, Mín 98.*
- Sedimento en volumen %, Mín 20.*

Estos productos se rotularán: Néctar de ..., indicando el nombre de la fruta correspondiente, con caracteres de igual tamaño, realce y visibilidad, siendo optativa la mención de la variedad o color.

1.1.2 Consumo actual de néctar

El consumo de jugos y néctares de fruta en Argentina ha sido tradicionalmente alto debido a la disponibilidad de una amplia variedad de frutas frescas en el país. En el mercado actual, la oferta de productos a base de jugos de frutas es relativamente limitada, las pulpas se destinan, en su mayoría, al mercado externo utilizándose en bebidas saborizadas, gaseosas y dulces. Estos productos pueden variar significativamente en términos de materias primas, composición, calidad, perfil nutricional, características sensoriales y métodos de envasado. En algunos casos, la distinción principal se encuentra en la marca (Tiscornia, M.V, et al, 2017).

1.2 DURAZNO

1.2.1 Importancia del Durazno a nivel Nacional y Provincial

Según las estadísticas publicadas por el Instituto de Desarrollo Rural (IDR) en el año 2021, Argentina ocupa el séptimo lugar como productor en el mundo. Los principales países productores de Duraznos para industria son: Grecia, China, EEUU (California), Chile, España y Sudáfrica. Aproximadamente entre los países antes mencionados, se procesan entre 1,5 millones y 2 millones de toneladas de durazno para industria por año.

Este instituto, dependiente del Ministerio de Economía y Energía, elaboró un informe detallado sobre la distribución de la superficie dedicada al cultivo de duraznos, tanto para consumo en fresco como para la industria, a nivel nacional.

En nuestro país, contamos con un total de 19.307,4 ha destinadas al cultivo de durazneros, abarcando variedades para consumo en fresco y para industria. De este conjunto, el 52% se destina a la industrialización, mientras que el 48% restante se dedica al consumo en fresco.

Un dato de relevancia es que esta superficie total de cultivo de durazneros se encuentra distribuida en nueve provincias del país. Siendo Mendoza la que encabeza la lista con una cifra de 13.346,2 ha, lo que representa un 69% del total nacional. Le siguen en la lista la provincia de Buenos Aires con 1.865,9 ha (10%), Salta con 1.588,9 ha (8%) y Río Negro con 1.278,2 ha (7%).

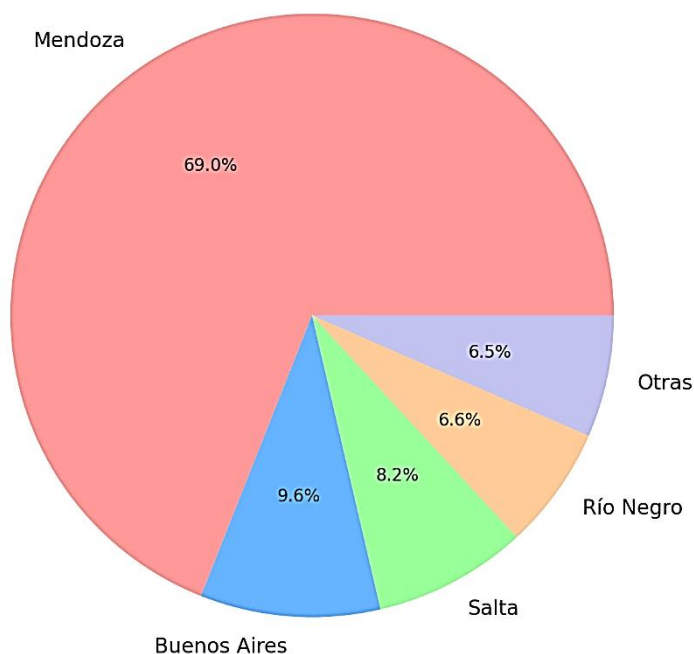


Gráfico 1: Distribución de la Superficie de Durazneros en Argentina.

Además, el 90% de las superficies cultivadas pueden destinarse a consumo en fresco, siendo Mendoza la más importante, con 3.634,9 ha (39%). Según el último censo nacional (2018), la superficie total de cultivos de duraznero para industrializar asciende a 9.980,1 ha, donde se destaca históricamente Mendoza, debido a que concentra 97% del total (Gobierno de Mendoza, 2021). Sin embargo, en el año 2020 se realizó una actualización de este relevamiento, obteniendo como resultado un retroceso del 23 %, es decir el equivalente a 1.650 ha menos.

La producción argentina de duraznos se reparte en la industria (+60%), el consumo en fresco (+30%) y la exportación en fresco (+1%). Los principales destinos de la industrialización son el durazno en conserva (en mitades comunes, cubeteados, ensaladas de frutas o coctel de frutas) y las pulpas que se destinan, en su mayoría, al mercado externo y se usan en bebidas saborizadas, gaseosas y dulces (Gobierno de Mendoza, 2021).

Durante 2020, la Argentina exportó 2.3 mil tn de durazno fresco, cuyos principales destinos fueron Brasil (1583 tn), Paraguay (543 tn) y Bolivia (201 tn). Al mismo tiempo, una gran parte de la producción de duraznos se encuentra disponible para el mercado interno.

1.2.2 Variedades de Durazno en Mendoza

La provincia de Mendoza concentra el 83% de la producción de duraznos del país por sus características climáticas propicias para el cultivo. San Rafael, General Alvear, Valle de Uco y el Este mendocino son las principales zonas del país que producen esta fruta para ser empleada en plantas industriales y empaques de fruta fresca. El Senasa es el ente que registra, habilita, y controla las condiciones necesarias de acondicionamiento y procesamiento (SENASA, 2021).

En orden de importancia por superficie cultivada, las variedades de durazno para industria más cultivadas son: Pavie Catherine, Bowen, Dr. Davis, Andross, Carson, Hesse, Ross y Loadel, sumadas estas variedades representan más del 60 % de la superficie total (Instituto de Desarrollo Rural, 2021).

Según un estudio realizado por el IDR, variedades como Ross y Dr. Davis son las de mayor productividad, Bowen, Andross y Loadel, presentan producciones intermedias y Pavie Catherine es la menos productiva.

La cosecha de la fruta y por lo tanto el ingreso de ésta a la fábrica, es escalonado en función de la madurez comercial de las distintas variedades y de la zona. En correlación con esto, la fruta cosechada, ingresa a fábrica desde la última semana de diciembre, y culmina los primeros días de marzo. La temporada comienza con la variedad Pavie Catherine, que inicia su cosecha la última semana de diciembre y continúa durante la primera quincena de enero, solapándose paulatinamente con las variedades Fortuna, Loadel y Carson. Posteriormente, durante la segunda quincena de febrero ingresa el volumen proveniente de las variedades Bowen, Andross y Dr. Davis al final, que completa su cosecha junto con Ross durante el mes de febrero. Otras variedades que aportan menor porcentaje de producción pero que completan la temporada durante febrero y principios de marzo son Hesse, Rizzi, Sullivan Late y Orange Cling, entre otras de menor participación (Instituto de Desarrollo Rural, 2021).

1.2.3 Estructura y componentes de interés del Durazno

Los duraznos, junto con damascos, cerezas y ciruelas, son frutas de hueso o carozo (que aísla la semilla, tóxica, de la carne). El fruto botánicamente es llamado drupa (pericarpo membranoso, mesocarpo pulposo y endocarpo leñoso), de forma más o menos globosa con una línea de sutura y una cavidad alrededor del pedúnculo. Su piel es lisa, de coloración

atrayente, pulpa muy sabrosa y el hueso no está adherido a la pulpa (Figura 1) (Megías, Molist, & Pombal, 2024).

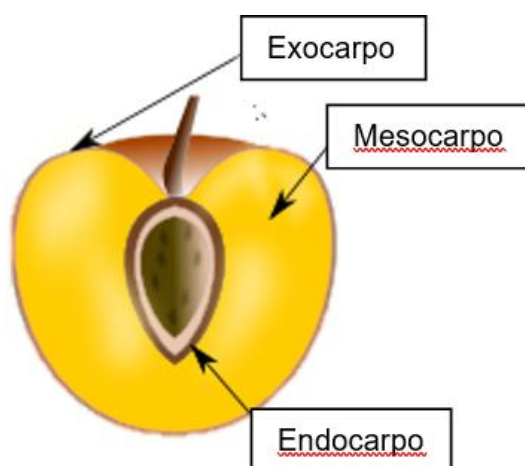


Figura 1: Estructura del fruto (drupa) durazno (Megías, Molist, & Pombal, s/f)

El durazno, aporta a la dieta 40 kilocalorías por lo que se sitúa como un fruto moderadamente calórico. El mismo posee un 87% de agua y bajas cantidades de proteínas y lípidos. Los frutos contienen 9% de glúcidos (azúcares), constituidos mayormente por sacarosa, los cuales pueden aumentar en las variedades más tardías (Amma, A., et al, 2012).

Contienen vitamina A, B1, B2 y C. La vitamina A es un nutriente importante para la visión, el crecimiento, la división celular, la reproducción y la inmunidad. La tiamina (vitamina B1) es necesaria para el crecimiento, el desarrollo y el funcionamiento de las células, y que ayuda al cuerpo a generar energía a partir de nutrientes. La vitamina B2 es importante para el crecimiento del cuerpo. Además, ayuda en la producción de glóbulos rojos y a la liberación de energía de las proteínas. La vitamina C, además de mejorar el sistema inmune, es un antioxidante natural para la piel, los huesos y el tejido conectivo (Amma, A. et al, 2012).

Los carotenoides son pigmentos que le otorgan colores brillantes (amarillo anaranjado-rojo) a frutas y hortalizas. Por ejemplo, la β -cryptoxantina es el principal pigmento en frutos de pulpa anaranjada como duraznos y nectarinas (Rodríguez-Amaya, 2001). Luteína, zeaxantina y carotenos, también se pueden encontrar en frutos de durazno (Paiva y Russell, 1999).

Los frutos del duraznero (*Prunus persica*) y ciruelo (*Prunus domestica*) contienen cantidades importantes de los glicósidos de flavonoides, kaempferol y quercetina. La piel presenta quercetina y cianidina (antocianina) (Robards et al., 1999). Las antocianinas presentes en la pulpa de algunos cultivares, como en el caso de las nectarinas, se localizaba particularmente en la zona cercana al carozo (Amma, A. et al, 2012).

1.3 ALOE sp.

1.3.1 Historia del Aloe

El nombre de Aloe Vera, quiere decir, sustancia brillante y amarga verdadera. El significado viene dado por las derivaciones del árabe "Alloeh" que significa sustancia amarga y brillante, y del latín "Versus" que significa verdadero (Asocialaloe, s.f).

Las primeras referencias documentadas sobre el uso del Aloe Vera datan de hace más de 6.000 años en la antigua Mesopotamia. Desempeñando un papel importante en las prácticas medicinales en civilizaciones antiguas como los egipcios, griegos y romanos. Los egipcios lo llamaban la "planta de la inmortalidad" y lo utilizaban en tratamientos para afecciones de la piel, heridas y quemaduras (Aloe Medical Group International, s.f).

En la Grecia antigua, se menciona que Alejandro Magno conquistó la isla de Socotra en el Mar Rojo en el 333 a.C., principalmente por el propósito de asegurar un suministro constante de Aloe Vera para el tratamiento de las heridas de sus soldados (Barunu, s.f).

Durante la Edad Media, el Aloe Vera se utilizó ampliamente en Europa y Asia como remedio para una variedad de dolencias, incluyendo problemas digestivos y afecciones de la piel (Aloe vera center, 2016).

En el transcurso de sus expediciones, Cristóbal Colón llevaba a bordo de sus embarcaciones macetas con plantas de Aloe con el propósito de emplear su jugo en la curación de las heridas de sus tripulantes (Aloe Medical Group International, s.f).

En el siglo XVI, los monjes jesuitas españoles, reconocidos por su erudición en botánica y conocimiento de los efectos terapéuticos de las plantas, se dedicaron a recolectar ejemplares de la especie de Aloe presente en la flora autóctona, y a propagarla en regiones donde aún no era conocida. Los indígenas mayas atribuyeron al jugo de esta planta desértica el epíteto de "Fuente de Juventud" (Aloe Medical Group International, s.f).

Con la llegada de la era moderna y los avances en la medicina, el uso del Aloe fue relegado en gran medida a la medicina tradicional y remedios caseros. Sin embargo, en el siglo XX, hubo un renacimiento en el interés por las propiedades medicinales y cosméticas, lo que llevó a una mayor investigación y a la incorporación de productos a base de Aloe Vera en la industria de la salud y la belleza (Asocialaloe, s.f).

En la actualidad, el Aloe Vera es ampliamente reconocido y utilizado en productos para el cuidado de la piel, productos de cuidado capilar, suplementos dietéticos y más. Su popularidad sigue creciendo gracias a su reputación como un ingrediente natural beneficioso para la salud y la belleza (Asocialaloe, s.f).

1.3.2 Botánica, propiedades y componentes de interés del aloe

I- Clasificación Botánica

El Aloe vera, clasificado en el reino Plantae, pertenece a la División Magnoliophyta, Clase Liliopsida, Orden Liliales y Familia Liliáceas. Específicamente, se encuentra dentro del género Aloe y corresponde a la especie Aloe barbadensis (Miller), conocida comúnmente como Aloe vera. En esta misma familia, se hallan otras plantas reconocidas por sus propiedades medicinales, como el ajo, la cebolla y los espárragos (Aloe vera center, 2016).

Es una planta xerófila, lo que significa que se adapta a entornos con escasa disponibilidad de agua. Esta adaptación se manifiesta en la presencia de tejidos especializados para el almacenamiento de agua en sus estructuras (Aloe vera center, 2016).

La planta de Aloe vera se compone de raíz, tallo, hojas y flores en época de floración. Las hojas crecen alrededor del tallo a nivel del suelo en forma de roseta, desde el centro hacia arriba crece el tallo que al florecer forma densos racimos de flores tubulares amarillas o rojas. Las hojas tienen formas lanceoladas y dentadas con pinches que le sirven de protección a la planta. La corteza representa aproximadamente del 20 al 30% del peso de toda la planta y dicha estructura es de color verde o verde azulado, dependiendo de diversos factores tales como: el lugar, clima o nutrición de la planta. 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 (Domínguez-Fernández et al., 2012).

Las figuras 2 y 3 ilustran sus características morfológicas: hojas alargadas, carnosas y ricas en agua, alcanzando una altura de 50 a 70 cm. Estas hojas se agrupan hacia el extremo,

sostenidas por tallos de 30 a 40 cm de longitud, con bordes dentados y espinosos. Sus flores son de forma tubular y de color amarillo (Aloe vera center, 2016).

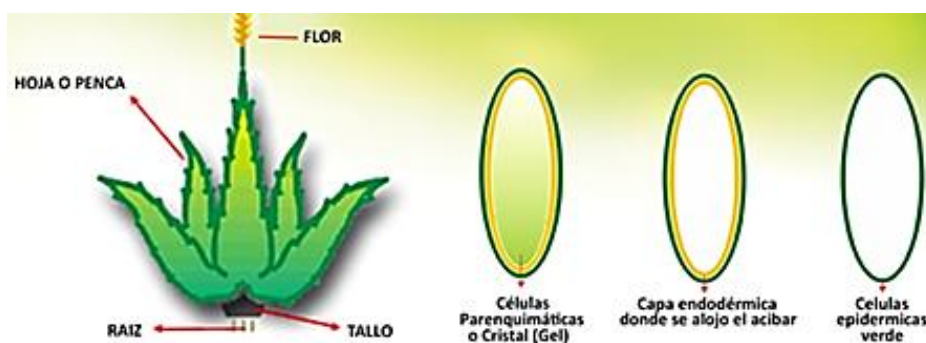


Figura 2: Estructura de la planta de Aloe sp. (Aloe vera center, 2016).



Figura 3: Plantas de Aloe barbadensis Miller (Aloe vera). (Vega, A. et al, 2005).

II- Propiedades generales del Aloe

El Aloe Vera es una planta de gran interés medicinal, con alrededor de 300 especies de Aloe, se ha demostrado científicamente que son cuatro tipos los que presentan mayores propiedades medicinales: Aloe barbadensis Miller, Aloe perryi Baker, Aloe ferox y Aloe arborescens. No obstante, el Aloe barbadensis Miller es considerada como la más utilizada en la medicina curativa y la más popular en el mundo entero llamada comúnmente Aloe vera (Vega, A. et al, 2005).

De las hojas de la planta de aloe se pueden obtener tres tipos de productos comerciales:

- Un exudado seco, excretado desde las células de aloína presentes en la zona vascular, comúnmente denominado Aloe. Es una droga natural bien conocida por su efecto catártico (acción laxante) y también utilizado como un agente amargo en bebidas alcohólicas.
- Un líquido concentrado de mucílagos presentes en el centro de las hojas, conocido como gel, el que es usado como un producto dermatológico y como un agente beneficioso para la piel, al aportar suavidad y tersura, propiedades que son aprovechadas en la industria cosmetológica y farmacéutica. Además, este gel es utilizado en varias bebidas como suplemento dietético.
- El aceite, extraído mediante solventes orgánicos, es la fracción lipídica de las hojas y es utilizada solo en la industria cosmetológica como un transportador de pigmento y agente sedante (Vega, A. et al, 2005).

Las propiedades medicinales del aloe se encuentran en el gel y se han reconocido desde hace siglos (Nandal et al., 2012). Entre estas propiedades medicinales destacan la cicatrización de las heridas (Choi et al., 2001), efecto antidiabético (Tanaka et al., 2006), anti-inflamatorio (Reynolds y Dweck, 1999), inmunomoduladores (Im et al., 2005), anticancerígeno (Steenkamp y Stewart, 2007), anti-hepático (Chandan et al., 2007), antimicrobiano (Alves et al., 2004; Habeeb, et al., 2007), aumento de la absorción intestinal (Vinson et al., 2005; Hamman y Viljoen, 2008) e hidratación de la piel (Dal'Belo et al., 2006). Por otra parte, el látex contiene elevada concentración de antraquinonas que son las responsables del efecto laxante del aloe (van Wyk et al., 1995; Yagi et al., 1998).

Todas las especies de aloe tienen hojas carnosas con una anatomía similar (Smith, 1993) y en un corte transversal se pueden distinguir claramente dos zonas: una capa exterior o corteza de color verde, y un cuerpo interior o tejido esponjoso, denominado gel, que es de color blanquecino y entre ambas capas se encuentran los haces vasculares, aunque en algunas especies están en las capas más externas del tejido esponjoso (Fotografía 4 a y b) (Navarro Martínez, D. M., 2013).

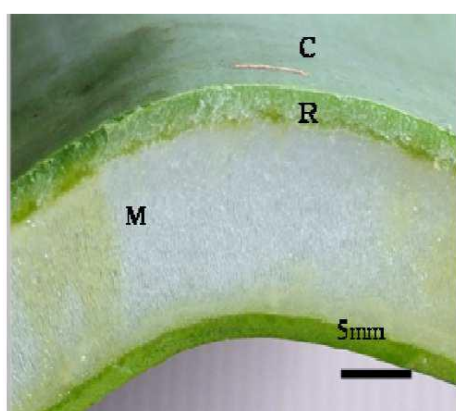


Figura 4a: Corte de la hoja de A. excelsa. R = corteza; M = mesófilo; C = cutícula. Las células entre la corteza y el mesófilo indican la presencia de exudados foliares. Fuente: Coopooosamy y Naidoo, 2011 (Navarro Martínez, D. M., 2013).

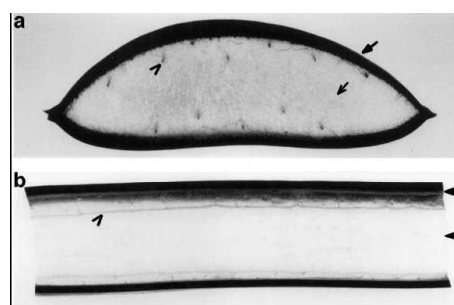


Figura 4b: Vista de las secciones de la hoja de A. vera: sección transversal (a) y sección longitudinal (b). Las flechas abiertas indican la corteza y las cerradas la pulpa. Las cabezas de las flechas abiertas indican los haces vasculares. Fuente: Ni et al., 2004 (Navarro Martínez, D. M., 2013).

III- Componentes de Interés del aloe

La planta de Aloe vera es rica en al menos seis (6) agentes antisépticos: Lupeol, ácido salicílico, nitrógeno de urea, ácido cinamónico, fenol y sulfuro. Estas sustancias son reconocidas por sus propiedades antisépticas, ya que tienen la capacidad de eliminar o controlar la proliferación de mohos, bacterias, hongos y virus. Esto explica por qué la planta posee la habilidad de combatir infecciones tanto internas como externas. El lupeol y ácido salicílico presentes en el gel de la planta son los responsables de su efectividad como calmante del dolor. Asimismo, el Aloe vera contiene al menos tres (3) ácidos grasos antiinflamatorios: colesterol, campesterol y beta-sitosterol (esteroles vegetales). Estos ácidos son los que le otorgan su eficacia en el tratamiento de quemaduras, cortes, raspaduras, abrasiones, reacciones alérgicas, artritis reumatoide, fiebre reumática, indigestión ácida, úlceras y diversas afecciones inflamatorias del sistema digestivo y otros órganos internos, incluyendo el estómago, intestino delgado, colon, hígado, riñón y páncreas. El beta-sitosterol contribuye de manera eficaz a reducir los niveles de colesterol LDL, lo que justifica sus beneficios en pacientes cardíacos. Además, la presencia de polisacáridos como el Glucomannan y el Acemannan (estimulantes del sistema inmunológico) explica su capacidad

para abordar una amplia gama de dolencias y enfermedades relacionadas con el sistema inmunológico (*Aloe vera center, 2016*).

Contiene aloína, un compuesto amargo y amarillento, que se presenta en el látex del aloe que exuda debajo de la superficie de las hojas de la planta; de él se extraen elementos muy utilizados en la industria farmacéutica. En la fabricación de productos alimenticios a base de Aloe vera, estos no deben contener aloína dado sus propiedades laxantes y alergénicas (Domínguez-Fernández et al., 2012).

La relación sinérgica entre los elementos encontrados en el gel y a través de la planta entera, explican porque la hoja de Aloe Vera funciona tan efectivamente en las enfermedades. Por lo tanto, merece realmente el nombre que se le ha dado de “La Planta Medicinal Maravillosa” (*Aloe vera center, 2016*).

1.3.3 Propiedades del gel de aloe.

I- Propiedades antimicrobianas

Muchas de las actividades biológicas, incluyendo la antiviral, antibacterial, han sido atribuidas al Aloe Vera, en particular a los polisacáridos presentes en él. Las antraquinonas como la Aloemodina en general actúan sobre los virus, lo que trae como resultado la prevención de la adsorción del virus y consecuentemente impedir su replicación. El acemanano, sustancia presente en el Aloe vera, es producida por nuestro organismo hasta antes de la pubertad, posterior a esta etapa del crecimiento solo es absorbida a través de los alimentos. Su presencia aumenta la resistencia inmunológica de nuestro organismo contra parásitos, virus y bacterias causantes de enfermedades (Vega, A. et al, 2005).

II- Propiedades nutricionales y funcionales del Aloe Vera

Se ha demostrado que el Aloe vera contiene en su pulpa proteínas, lípidos, aminoácidos, enzimas, diferentes hidratos de carbono, algunas vitaminas hidrosolubles como: tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina (B3), ácido fólico y ácido ascórbico (C); y entre las liposolubles las vitaminas A y E, compuestos inorgánicos y compuestos orgánicos tal como se muestra en la Tabla 1 extraída de la Tesis doctoral de Navarro Martínez, D. M, 2013.

Tabla 1. Composición química del gel de *A. vera* (Navarro Martínez, D. M, 2013).

Antraquinonas / antronas	Aloe-emodina, ácido aloético, antranol, aloina A y B (conocidos conjuntamente como barbaloina), isobarbaloina, emodina y éster del ácido cinámico
Carbohidratos	Mannan, Acemannan, glucomannan acetilado, glucogalactomannan, galactano, galactogalacturano, arabinogalactano, galactoglucoarabinomannan, sustancias pécticas, xilano, celulosa
Cromonas	8-C-glucosil-(2'-O-cinamoil)-7-O-etilaloediol A, 8-C-glucosil-(S)-aloesol, 8-C-glucosil-7-O-metil-(S)-aloesol, 8-C-glucosil-7-O-metilaloediol, 8-C-glucosil-noreugenina, isoaloesina D, isorabaicromona, neoaloesina A
Enzimas	Fosfatasa alcalina, amilasa, carboxipeptidasa, catalasa, ciclo-oxidase, ciclooxigenasa, lipasa, oxidasa, fosfoenolpiruvato carboxilasa, superóxido dismutasa
Compuestos Inorgánicos	Calcio, cloro, cromo, cobre, hierro, magnesio, manganeso, potasio, fósforo, sodio, zinc.
Compuestos orgánicos y lípidos	Ácido arachidónico, ácido γ -linolénico, esteroides (campesterol, colesterol, β -sitosterol), triglicéridos, triterpenos, giberilinas, ligninas, sorbato de potasio, ácido salicílico, ácido úrico
Aminoácidos esenciales y no esenciales	Alanina, arginina, ácido aspártico, ácido glutámico, glicina, histidina, hidroxiprolina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, treonina, tirosina, valina
Proteínas	Lectinas y sustancias similares
Azúcares	Manosa, glucosa, L-ramnosa, aldopentosa
Vitaminas	B1, B2, B6, C, β -caroteno, colina, ácido fólico, α -tocoferol
Hormonas	Auxinas, giberelinas

La vitamina B1, también conocida como tiamina, desempeña un papel fundamental en la conversión de los alimentos en energía y colabora en el funcionamiento óptimo del corazón y el sistema cardiovascular. Además, contribuye al correcto funcionamiento del cerebro y el sistema nervioso. La deficiencia de esta vitamina puede dar lugar a una condición conocida como polineuritis, caracterizada por un proceso inflamatorio o degenerativo de los nervios, lo que resulta en debilidad general y rigidez dolorosa de los miembros (Vega, A. et al, 2005). La vitamina B2, o riboflavina, trabaja en conjunto con otras vitaminas del complejo B y juega un papel importante en el crecimiento corporal, producción de glóbulos rojos y la liberación de energía a partir de los carbohidratos. Una insuficiencia de esta vitamina puede ocasionar una inflamación severa en la boca y lengua, y en casos más graves, puede provocar una inflamación gastrointestinal acompañada de abundante diarrea (Vega, A. et al, 2005).

La vitamina B3, también conocida como niacina, desempeña una función primordial en la conversión de los alimentos en energía. Una deficiencia de esta vitamina puede manifestarse en la enfermedad denominada pelagra, que se caracteriza por dermatitis, diarreas y, en casos extremos, trastornos mentales (Vega, A. et al, 2005).

El ácido fólico reviste una gran importancia en la actualidad, ya que se ha demostrado que su ingesta previene malformaciones congénitas en el Sistema Nervioso Central, lo cual se traduce en reducción de abortos espontáneos, mortalidad neonatal, y discapacidades permanentes (Vega, A. et al, 2005). La vitamina C o ácido ascórbico, contribuye al desarrollo de dientes y encías saludables, favorece la absorción de hierro y el mantenimiento del tejido conectivo, además de promover la cicatrización de heridas. Asimismo, actúa como un poderoso antioxidante, capturando radicales libres en medios acuosos (Vega, A. et al, 2005).

La vitamina E o tocoferol, ejerce una función crucial como antioxidante natural, reaccionando con los radicales libres generados en fases lipídicas y protegiendo los lípidos de las membranas. Además, desempeña una función fisicoquímica en la organización de las membranas lipídicas, estabilizando sus estructuras (Vega, A. et al, 2005).

La vitamina A o retinol, también interviene en fases lipídicas al atrapar radicales libres y proteger de la oxidación a las sustancias liposolubles. En términos generales, contribuye a preservar la salud de la piel, previniendo erupciones cutáneas, acné y psoriasis (Vega, A. et al, 2005). En cuanto a la presencia de minerales en el Aloe vera, se han identificado: calcio, fósforo, potasio, hierro, sodio, magnesio, manganeso, cobre, cromo y zinc (Vega, A. et al, 2005). El Aloe vera contiene aproximadamente 17 aminoácidos, detectados cuando el extracto de Aloe Vera se encuentra en estado fresco, siendo la Arginina el aminoácido principal, representando un 20% del total de aminoácidos (Vega, A. et al, 2005).

Además, presenta enzimas como la oxidasa, catalasa y amilasa. La catalasa forma parte del sistema antioxidante y su función es esencial, ya que tiene como propósito eliminar el peróxido de hidrógeno generado durante el metabolismo celular (Vega, A. et al, 2005).

Rodríguez, Martín y Romero (2005) destacan que el *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) es una fuente importante de polisacáridos funcionales, entre los que se encuentra el glucomanano, una fibra muy soluble, con alta capacidad de retención de agua y formación de soluciones viscosas. Este polisacárido con un elevado peso molecular y mayor viscosidad que cualquier otra fibra conocida, contribuye a las propiedades gelificantes y emulsionantes del *Aloe vera*, lo que lo hace útil en la industria alimentaria para mejorar la textura y estabilidad de los productos. Además, su consumo ha sido asociado con beneficios para la salud digestiva, ya que actúa como una fibra soluble que favorece la saciedad, ayuda en el tratamiento del estreñimiento y regula los niveles de glucosa en sangre al retardar el vaciamiento gástrico y la absorción de azúcares (Rodríguez, Martín & Romero, 2005).

CAPITULO 2: HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

CAPITULO 2: HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1 HIPÓTESIS

Se logran formulaciones de néctar de durazno con buena aceptación sensorial y aptitud bromatológica, empleando gel de *Aloe sp* en su composición.

2.2 OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES

I- Objetivos Generales

Desarrollar un néctar de durazno con el agregado de gel de *Aloe sp.* como ingrediente en su formulación, con propiedades fisicoquímicas estables y con buena aceptación sensorial.

II- Objetivos Particulares

- Desarrollar la formulación de un nuevo producto: Néctar de durazno adicionado de *Aloe sp.*
- Definir y evaluar los parámetros fisicoquímicos.
- Determinar el grado de aceptación sensorial del nuevo producto con consumidores.

CAPITULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS

CAPITULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ENSAYO

3.1.1 Descripción del ensayo

El ensayo se realizó en los laboratorios y Fábrica Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.

En un principio, se consideraron tres posibles formulaciones de néctar, cada una con diferentes proporciones de pulpa de durazno, gel y sacarosa:

- 60% pulpa + 30% gel + 10% sacarosa.
- 50% pulpa + 40% gel + 10% sacarosa.
- 30% pulpa + 60% gel + 10% sacarosa.

La primera formulación, con una proporción de gel significativamente menor que la de pulpa, se descartó ya que no cumplía con el enfoque de estudio centrado en las propiedades del gel.

La segunda formulación, que consistía en la receta original de néctar con el agua ésta es reemplazada por gel, se consideró la opción más viable.

La tercera fórmula fue descartada debido a la mayor proporción de gel, lo cual no cumplía con los estándares establecidos por el Código Alimentario Argentino en el artículo 1065 bis.

Como resultado, se decidió llevar a cabo una comparación entre la receta original del Néctar de Durazno de la FCA llamada **formulación testigo** y la variante que sustituye el agua por gel de aloe, siendo la proporción 50% pulpa + 40% gel + 10% sacarosa denominada en esta tesis como **formulación con gel**.

Teniendo en cuenta el Artículo 1065bis - (Dec 9005, 20.12.72) del Capítulo XII: Bebidas Hídricas, Agua y Agua Gasificadas, dónde indica las proporciones mínimas que debe presentar la formulación de un néctar, se decidió utilizar la siguiente proporción:

- 50% pulpa de durazno.
- 40% gel o agua (según formulación).
- 10% sacarosa.
- Además del agregado de ácido cítrico y ascórbico en muy bajas proporciones 0,03% cómo acidulante y antioxidante respectivamente.

Las hojas de Aloe sp. se obtuvieron a partir de plantas cultivadas en las parcelas de la facultad, posteriormente se procedió en el laboratorio a la preparación de éstas para la extracción del gel, como se detallará en el apartado 3.1.4.

Con el fin de cumplir uno de los objetivos planteados, que consiste en evaluar los parámetros fisicoquímicos, se determinó cuáles de ellos eran de mayor relevancia y pertinencia para llevar a cabo una evaluación comparativa entre ambas formulaciones. En consecuencia, se optó por analizar los siguientes aspectos: sólidos solubles, contenido de vitamina C, contenido de β -caroteno y viscosidad.

Dado que una de las formulaciones es un producto nuevo para los consumidores es que se planteó llevar adelante una evaluación sensorial afectiva para determinar el grado de aceptación del público en general. Para esto se contó con la participación de una muestra compuesta por 57 consumidores de diversas edades.

La evaluación de los resultados fisicoquímicos y sensoriales se analizó mediante metodologías estadísticas como la descripción de datos y análisis de componentes principales. Se realizó estadística descriptiva para el análisis de los datos fisicoquímicos y para el procesamiento de datos sensorial se utilizó el análisis de componentes principales.

3.1.2 Materiales utilizados

Para la elaboración de los néctares, se utilizaron las siguientes materias primas y equipos:

- Materias primas: duraznos amarillos variedad Dr. Davis y hojas de Aloe sp., ambos provenientes de las parcelas cultivadas de la Facultad de Ciencias Agrarias, azúcar, ácido cítrico y ascórbico.
- Línea de procesamiento de fábrica experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias para la obtención de néctares compuesta por: tolva de lavado, tolva de alimentación, cocedor continuo, tamizadora y refinadora, molino coloidal, paila, envasadora y pasteurizador-enfriador.

3.1.3 Lugar de trabajo

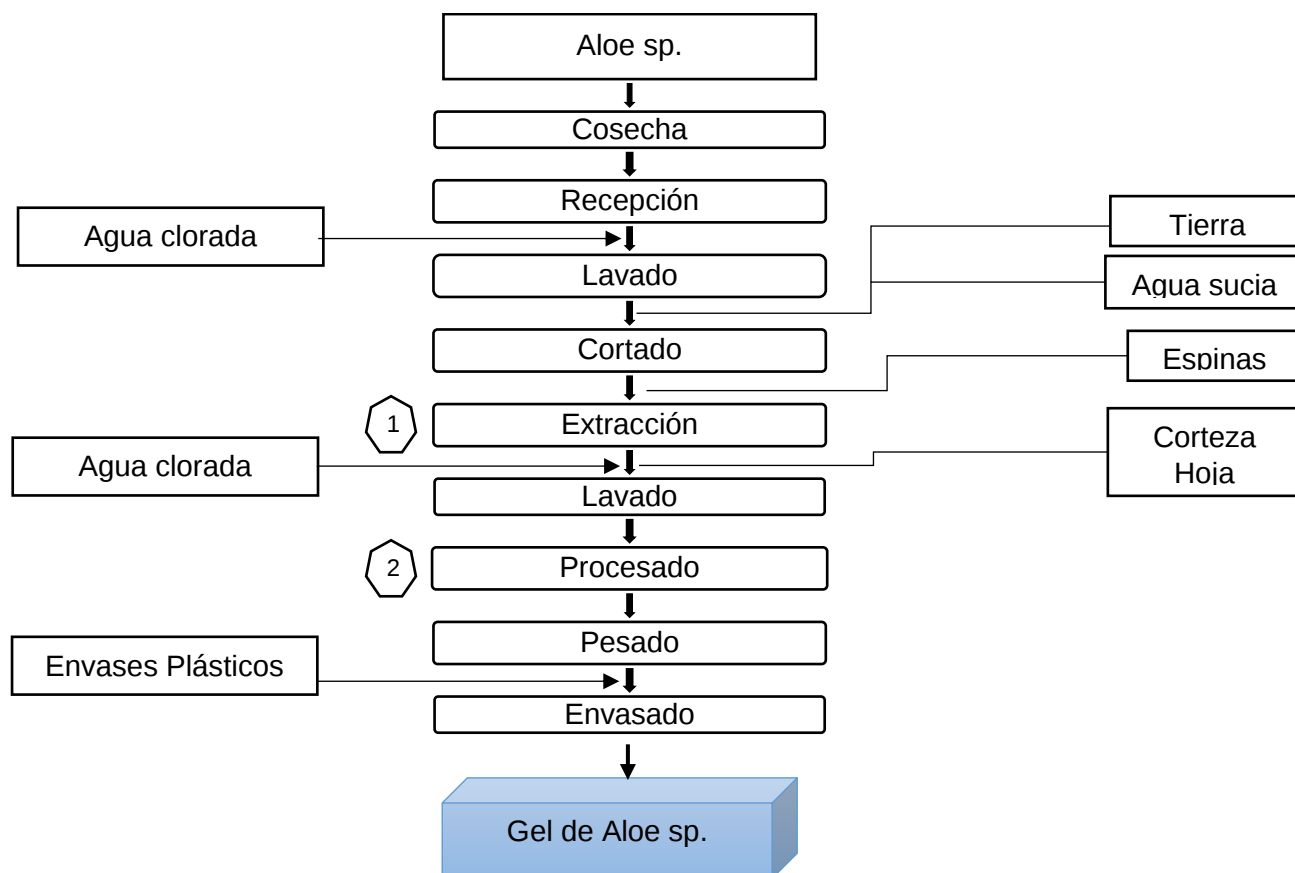
Los néctares se elaboraron en la fábrica experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, bajo adecuadas condiciones higiénico-sanitarias, con el equipamiento necesario y la experiencia del personal de fábrica. La misma se encuentra ubicada en calle Almirante Brown 500, Chacras de Coria, Luján de Cuyo.

Los análisis fisicoquímicos se realizaron en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Agrarias.

Los ensayos se llevaron a cabo con la financiación de los proyectos SIIP 2016-2018 “INCORPORACIÓN DEL ALOE SP EN ALIMENTOS VEGETALES”, Directora Viviana Guinle y 2019-21 “CARACTERIZACIÓN Y CALIDAD SENSORIAL DE ALIMENTOS VEGETALES”, Directora Nancy Ventre, Codirectora Viviana Guinle y con fondos provenientes de la obtención de la Beca de “INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN PARA ESTUDIANTES DE GRADO DE LOS NIVELES SUPERIORES DE LA UNCuyo - 2018 ” otorgada por la Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado de la Universidad Nacional de Cuyo.

3.1.4 Desarrollo de etapas

- I- *Obtención del gel de Aloe sp*
 - a. *Diagrama de flujo del producto*



Controles del Proceso

1. Controlar visualmente que no queden restos de hoja en el líquido viscoso transparente y eliminar aloína.
2. Medir sólidos solubles y pH.

b. Descripción del Proceso de Elaboración

Las hojas fueron cuidadosamente cortadas cerca de la base de la planta para aprovechar al máximo el material sin dañar la planta. (Figura 5). Se lavaron con agua potable fría y un cepillo para eliminar la tierra y reducir la carga microbiana inicial (Figura 6). En la siguiente etapa, se extrajeron las espinas laterales para facilitar su manipulación (Figura 7).

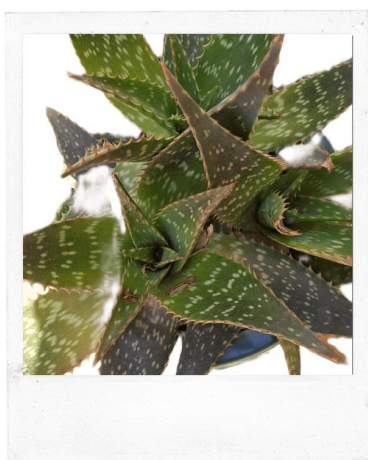


Figura 5: Planta de Aloe sp (foto propia).



Figura 6: Hojas de Aloe sp cortadas y lavadas (foto propia)



Figura 7: Hojas de Aloe sp sin espinas laterales (foto propia)

Para extraer el gel del aloe, se realizó un corte longitudinal de la hoja, (Figura 8). Se raspó internamente cada una de las mitades con una cuchara para obtener el gel, (Figura 9)



Figura 8: Corte longitudinal de la hoja de Aloe sp (foto propia)



Figura 9: Extracción del gel de Aloe sp (foto propia).

Una vez obtenido el gel, se procedió a lavarlo con agua para eliminar la aloína (líquido amarillo que puede tener efectos laxantes y, en algunos casos, alergénicos) (Figuras 10 y 11).



Figura 10: Gel de Aloe sp extraído. (foto propia)

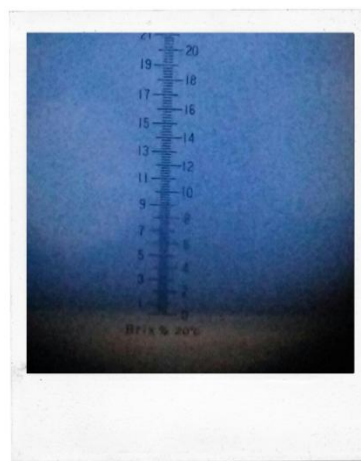


Figura 11: Lavado del gel de Aloe sp. (Rabino, Gabriela Elisa, 2020)

El gel extraído se procesó utilizando un procesador manual o mixer, dejándolo estacionar para permitir la eliminación de la espuma que se forma (Figura 12). En esta etapa se midió el contenido de sólidos solubles y pH del gel (Figura 13).



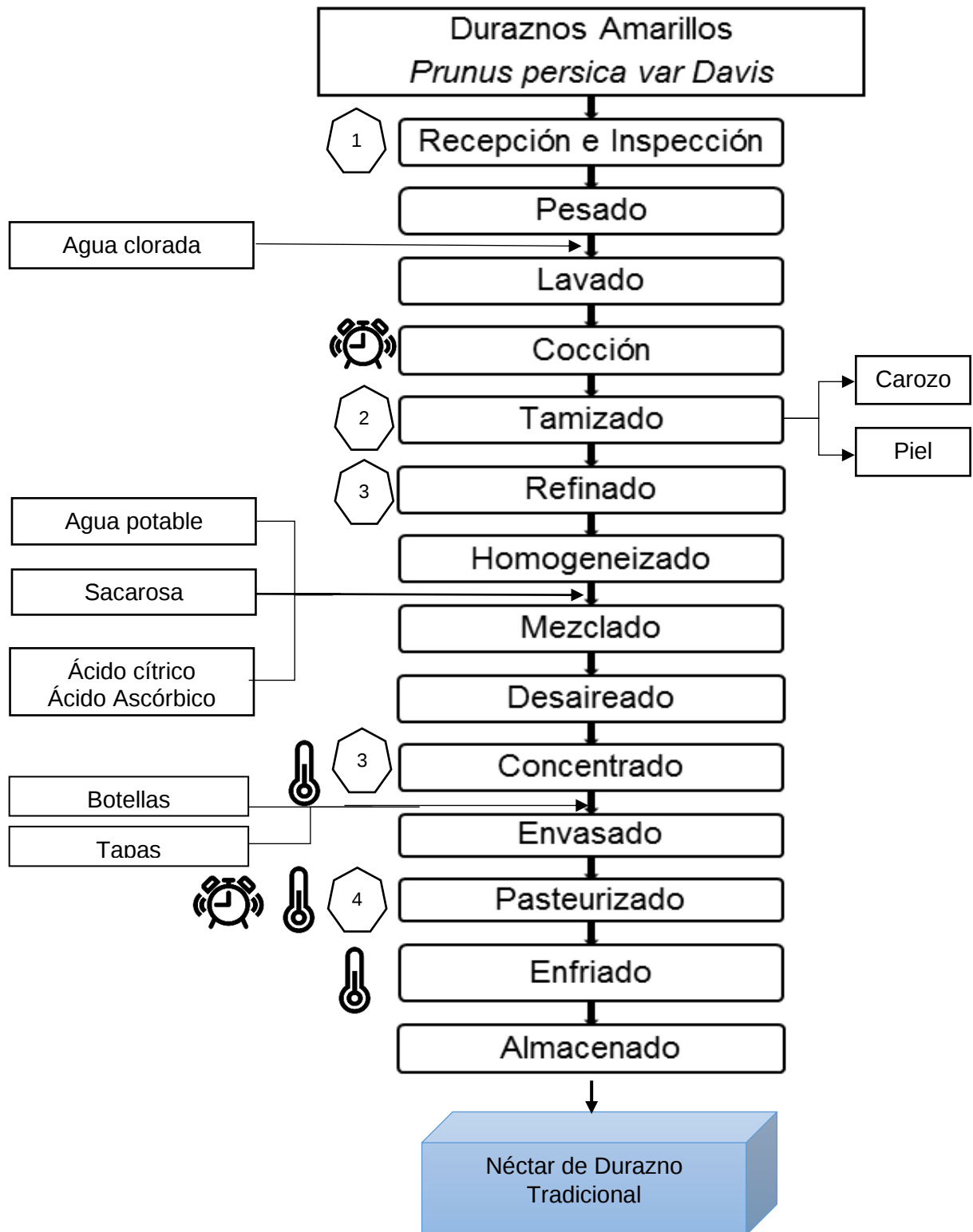
*Figura 12: Procesado del gel de Aloe sp.
(foto propia)*



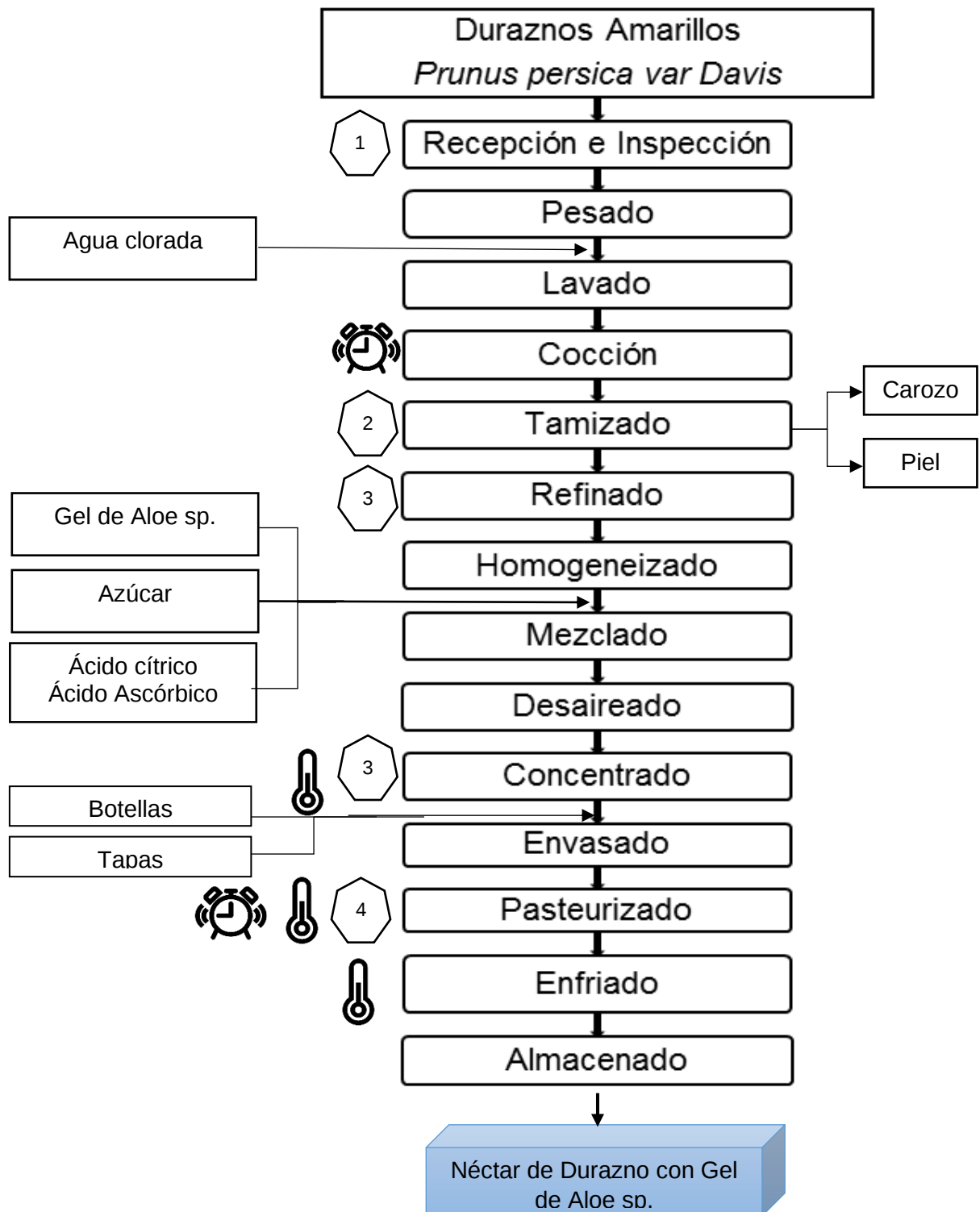
*Figura 13: Medición de sólidos solubles
en el gel. (foto propia)*

Las muestras de gel fueron obtenidas siguiendo rigurosas medidas de asepsia, se depositaron en envases plásticos estériles y una muestra se llevó a la cátedra de microbiología de la FCA para su análisis (Anexo 1). El gel que se obtuvo se lo incorporó en la etapa correspondiente para la elaboración del néctar.

- II- *Elaboración Néctar*
 - a. *Diagramas de Flujo*
 - i. *Néctar de Durazno Formulación Tradicional*



ii. Néctar de Durazno Formulación con Gel de Aloe sp.



Controles del Proceso

1. Controlar estado higiénico-sanitario de la fruta.
2. Controlar visualmente que no haya trozos mayores a 4 mm
3. Medir sólidos solubles y pH.
4. Controlar el vacío y cierre de las botellas una vez finalizado el tratamiento térmico.

Controles de Reloj

1. Controlar tiempo en cocedor 10 – 15 minutos.

2. Controlar tiempo del tratamiento térmico 20 minutos.

Controles de Temperatura

1. Controlar la temperatura en el concentrador a 75 – 80 °C
2. Controlar la temperatura del tratamiento térmico entre 96 - 100°C
3. Controlar enfriamiento de 75° hasta 25°C

b. Descripción de los Procesos de Elaboración

La elaboración del néctar de durazno se inicia con la recepción e inspección de los duraznos, donde se verifica la calidad higiénico-sanitaria y variedad de estos (Figura 14). Luego se pesan y se procede con la etapa de lavado por inmersión, mediante el cual se elimina la suciedad y posibles residuos superficiales (Figura 15). Luego de este proceso, se escurren para eliminar el exceso de agua.



Figura 14: Recepción e inspección (foto propia)



Figura 15: Lavado por inmersión (foto propia)

En un cocedor continuo se procede a realizar el ablandamiento de los tejidos y la inactivación enzimática de los duraznos, proceso que dura entre 10 y 15 minutos. Luego se realiza el descarozado y pelado de los duraznos en una tamizadora que trabaja a 400 rpm y con un tamiz de 4mm, de esta forma se separa el carozo de la pulpa. El refinado representa una fase fundamental en la elaboración, donde la pulpa de los duraznos ya descarozados es pasada por tamices de 2mm a una velocidad de 700 rpm que finaliza en la obtención de una pulpa de textura suave (Figura 16).



Figura 16: Obtención de pulpa de durazno. (foto propia)

Culminada esta etapa se procede a medir el contenido de sólidos solubles y pH de la pulpa para así poder realizar el cálculo de las cantidades a agregar de los demás ingredientes como agua o gel de aloe (según formulación, tabla 2), azúcar, ácido cítrico y ascórbico (Figura 17).

Tabla 2. Formulaciones de los Néctares.

Ingredientes y aditivos	Formulación Tradicional	Formulación con gel de Aloe sp.
	Porcentaje utilizado (%)	Porcentaje utilizado (%)
Pulpa de Durazno	50	50
Agua	40	0
Gel de Aloe sp.	0	40
Azúcar	10	10
Ácido cítrico	0,022	0,022
Ácido ascórbico	0,022	0,022



*Figura 17: Pesado de los ingredientes.
(foto propia)*

El homogeneizado es una etapa que se realiza en un molino coloidal lo que nos asegura reducir al mínimo el tamaño de la pulpa. Luego, pasa a paila donde se mezclan todos los ingredientes, se realiza el desaireado y una leve concentración. Este tratamiento térmico es de suma importancia ya que mejora la textura del producto final eliminando las burbujas de aire, reduce la formación de espuma de la mezcla, previene la oxidación y mejora la estabilidad del néctar (Figura 18 a y 18 b).



*Figura 18 a: Desaireado de Néctar Tradicional.
(foto propia)*

*Figura 18 b: Desaireado Néctar con Gel.
(foto propia)*

Previo al envasado, el producto final en el concentrador se lleva a la temperatura de envasado (entre 75 – 80°C). La etapa de llenado implica el traspaso del néctar a botellas de vidrio de 500 cc, las cuales han sido lavadas y esterilizadas previamente para eliminar polvos y partículas en suspensión (Figura 19).



Figura 19: Envasado (foto propia)

Posteriormente, los envases llenos se someten a un riguroso proceso térmico de pasteurización en dos etapas, una primera de 75 – 80 °C y la segunda hasta llegar a los 100°C durante unos 15 – 20 minutos, de esta forma se garantiza la conservación óptima del néctar (Figura 20).



*Figura 20: Tratamiento térmico.
(foto propia)*

Concluida esta etapa, se procede al enfriamiento de los envases, el mismo consiste en hacer pasar los envases terminados por diferentes tachos con agua a distintas temperaturas para lograr bajar la misma desde los 75°C a unos 25°C; facilitando su manipulación y preparándolos para su posterior almacenamiento. Estos envases, debidamente esterilizados

y enfriados, son dispuestos en condiciones adecuadas de almacenamiento hasta el momento de su distribución.

Este proceso de elaboración de néctar de durazno asegura la obtención de un producto final de alta calidad y óptimas características organolépticas (Figura 21).



*Figura 21: Producto final.
(foto propia)*

3.1.5 Toma de muestras y análisis

Una vez terminado el proceso de elaboración se tomaron muestras de cada formulación para realizar los análisis fisicoquímicos y sensoriales establecidos.

3.2 EVALUACIÓN FISICO QUÍMICA DEL PRODUCTO

Los análisis fisicoquímicos realizados fueron: pH, sólidos solubles, acidez, viscosidad, vitamina C y β -caroteno.

Para evaluar la calidad fisicoquímica de los productos obtenidos se realizaron tres repeticiones de cada uno de los parámetros analizados. Con los datos obtenidos se aplicaron técnicas de estadística descriptiva para su análisis (Anexo 3).

A continuación, se resumen los parámetros analizados:

pH: La intensidad del sabor ácido está dada por el grado de ionización del hidrógeno y por las sales Buffer presentes. Un sabor intensamente ácido (bajo pH) resulta inarmónico y desagradable para muchas personas, lo mismo ocurre con un sabor escasamente ácido (pH más alto).

Entre dos productos similares que tengan la misma acidez, pero distinto pH, se siente más ácido al paladar aquel de pH menor.

El valor de pH se relaciona con la Acidez Total. El CAA en el art. 1065 bis establece para Néctares los siguientes límites:

Damasco: 3,8 – 4,2

Ciruela: 3,0 - 3,5

Durazno: 3,5 - 4,2

Manzana: 3,3 - 4,2

Pera: 3,8 - 4,2

Fundamento: Se determina el grado de acidez total del producto, utilizando un pHmetro o potenciómetro, en esta ocasión un HQ11d Hach, el cual se calibra con dos soluciones buffers (4 y 7). El electrodo es el que se coloca en la muestra y el que genera las lecturas. Las muestras se deben homogeneizar con anterioridad para que los datos sean representativos (Facultad de Ciencias Agrarias, *Guía de trabajos prácticos de laboratorio: Jugos y Cremogenados*. 2024).

SÓLIDOS SOLUBLES: Los sólidos solubles están constituidos por todas las sustancias solubles de un jugo, entre ellas azúcares, ácidos, vitamina C, etc. Debido a que la proporción de azúcares es muy superior, en la práctica el porcentaje de sólidos solubles se considera equivalente al porcentaje de azúcares, despreciándose las demás sustancias solubles.

Comúnmente los resultados se expresan en Grados Brix (gramos de azúcar en 100 g de producto). El CAA establece para Néctares Durazno y Pera= 14 como valor mínimo de Sólidos Solubles expresados como °Brix (Facultad de Ciencias Agrarias, *Guía de trabajos prácticos de laboratorio: Jugos y Cremogenados*. 2024).

Fundamento: Se mide desviación refractométrica provocada por los Sólidos Solubles, en un refractómetro tipo Abbe, cuya escala representa los g % de sacarosa (Facultad de Ciencias Agrarias, 2024).

VISCOSIDAD APARENTE: Este valor adquiere importancia en el procesado de bebidas vegetales, por cuanto ayuda a establecer los tiempos de despectinización y la calidad de diversas enzimas pectolíticas. El Código Alimentario Argentino, en el Art.1065 bis establece para néctares de frutas no cítricas, un mínimo de Viscosidad aparente de 30 segundos de escurrimiento, según el Método de Lamb y Lewis (JAOAC –1959 – Vol. 42 – Pág.411).

Fundamento: Se basa en la medida del tiempo de pasaje de una cantidad de muestra, a través de un tubo de dimensiones standard, propuestas por la Federación Internacional de Productores de Jugos de Frutas (F.I.P.J.F.) (Facultad de Ciencias Agrarias, *Guía de trabajos prácticos de laboratorio: Jugos y Cremogenados*. 2024).

ACIDEZ TOTAL: La acidez forma parte del sabor de un producto. Un valor adecuado contribuye a un sabor armónico y agradable, valores elevados pueden ser indicio del empleo de frutas poco maduras o el agregado de cantidades incorrectas de ácidos orgánicos (málico, cítrico, tartárico) o un principio de fermentación del producto. Una acidez baja puede provocar una mala conservación, un sabor indefinido (“chato”), etc.

El CAA establece límites Máximos de Acidez Total para los Néctares (Art.1065 bis) en ácido cítrico g%, siendo para Durazno y Pera de 0,4 %.

Fundamento (Norma IRAM 15.735): Consiste en la titulación de la acidez de la muestra, mediante una solución valorada 0,1 N de Hidróxido de Sodio (OHNa), determinándose el punto final por el viraje del indicador fenolftaleína. (Facultad de Ciencias Agrarias, *Guía de trabajos prácticos de laboratorio: Jugos y Cremogenados*. 2024).

ÁCIDO ASCORBICO: Los jugos de frutas correctamente elaborados y conservados, son una importante fuente de Vitamina C. Esta Vitamina es muy sensible a la oxidación, de allí que su concentración resulta un parámetro importante a fin de evaluar la adecuada elaboración y/o conservación de un jugo. El CAA (Art.1050/1051) establece para jugos cítricos un límite mínimo de Ácido ascórbico de 30 mg %ml, mientras que para Cremogenados cítricos un

mínimo de 35 mg%ml para naranja, pomelo y mandarina y 30 mg%ml para limón. No se especifica para néctar de durazno, pero se realizó por calidad nutricional y de procesamiento.

- **METODO DE TILLMANS**

Fundamento: El método se basa en que el Ácido ascórbico reduce al colorante indicador redox 2-6 diclorofenol-indofenol (azul), a una leucobase incolora, oxidándose a Ácido dehidroascórbico. (Facultad de Ciencias Agrarias, *Guía de trabajos prácticos de laboratorio: Jugos y Cremogenados*. 2024).

PIGMENTOS CAROTENOIDES (pro-VITAMINA A): La determinación cuantitativa de pigmentos carotenoides proporciona una idea aproximada del contenido, de Vitamina A de un producto+/-.

Fundamento: Se basa en la extracción de los Pigmentos carotenoides por medio de solventes orgánicos adecuados y la cuantificación de estos con espectrofotómetro. (Facultad de Ciencias Agrarias, *Guía de trabajos prácticos de laboratorio: Frutas y Hortalizas en Conserva*. 2024).

3.3 EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO

Teniendo en cuenta que se planteó como objetivo evaluar la aceptación del nuevo producto con consumidores y la preferencia de este con respecto al tradicional es que se realizaron análisis sensoriales para cada tipo de néctar utilizando las planillas detalladas en el Anexo 2.

Se ofrecieron las muestras a 57 consumidores del público en general, en un rango etario de 20 a 55 años, quienes realizaron un análisis sensorial de las dos muestras y evaluaron diversas variables utilizando una escala lineal de 10 puntos. Para el análisis de los datos obtenidos, se aplicaron tanto técnicas de estadística descriptiva como análisis de componentes principales, los cuales se detallan en el Anexo 3.

A continuación, se presenta cada variable tratada y las posibles apreciaciones que los consumidores podían notar en cada una.

-Sabor dulce: Esta variable podía ser catalogada desde “*poco dulce*” (0) hasta “*extremadamente dulce*” (10). Tomando como valor óptimo el del casillero central (5) ya que cualquiera de los extremos podría desbalancear el equilibrio del sabor.

-Percepción del sabor del durazno: Esta variable podía ser catalogada desde “*sin sabor*” (0) hasta “*muy intenso*” (10). Siendo los valores óptimos del casillero central (5) en adelante ya que se buscaba que predomine el sabor de la fruta.

-Percepción del sabor del aloe: Esta variable podía ser catalogada desde “*sin sabor*” (0) hasta “*muy intenso*” (10). Siendo el valor óptimo, “sin sabor” ya que el gel de aloe sin aloína no posee sabor alguno, por lo tanto, si los evaluadores detectaban algún sabor extraño se podía suponer la presencia de restos de aloína, que presenta sabor herbáceo bien característico.

-Textura: La misma pudo ser catalogada desde “*poco cremosa*” (0) hasta “*extremadamente cremosa*” (10), siendo el valor central (5) el óptimo, es decir una textura cremosa.

-Olor a la fruta: En esta variable podían colocar desde “*sin olor a durazno*” (0) hasta “*intenso olor a durazno*” (10). Siendo los valores óptimos del casillero central (5) en adelante ya que se buscaba que predomine el olor de la fruta sin ser muy invasivo.

-Color: Esta variable pudo ser catalogada desde “*sin color a durazno*” (0) hasta “*Intenso color a durazno*” (10), siendo este último el valor óptimo.

-Apreciación global: Esta variable podía ser catalogada desde “*muy malo*” (0) hasta “*excelente*” (10), siendo esta última la categoría óptima.

Para analizar los datos recopilados, se generaron gráficos y tablas dependiendo del tipo de variable tratada.

CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el proceso de desarrollo del néctar de durazno con la adición de gel de Aloe sp., se llevaron a cabo diferentes análisis para evaluar tanto las propiedades fisicoquímicas como la sensorial del producto. En este capítulo se presentan y analizan los resultados obtenidos que nos proporcionan una visión integral de cómo la incorporación de gel de aloe incide en las características del néctar, tanto en su composición como en la aceptación por parte de los consumidores.

4.1 ANÁLISIS FISICO-QUÍMICOS

El análisis fisicoquímico realizado permitió evaluar los parámetros fundamentales de la bebida, como pH, sólidos solubles, acidez total, contenido de vitamina C, pigmentos carotenoides y viscosidad aparente, los cuales se presentan en las tablas 3 y 4. Estos parámetros no solo son esenciales para la estabilidad del producto, sino que también inciden en su aceptabilidad sensorial y aptitud bromatológica.

Tanto en el néctar tradicional como en el néctar con gel cuyas formulaciones son 50% pulpa de durazno, 40% gel o agua (según formulación), 10% azúcar; además del agregado de ácido cítrico y ascórbico en muy bajas proporciones 0,03% como acidulante y antioxidante respectivamente, se realizaron tres repeticiones de cada parámetro analizado promediando los resultados.

Tabla 3: Resultados análisis fisicoquímico formulación testigo teniendo como referencia los valores legislados por el CAA y tablas de composición nutricional.

Análisis	Valores Legislados por el CAA y tablas de composición nutricional	Formulación con Agua (Testigo)
pH	3,5 – 4,2	3,9067 ± 0,0751
Sólidos Solubles (°Bx)	Mín 14	18,0333 ± 0,1528
Acidez Total (% (m/m) ácido cítrico)	Máx 0,4	0,4860 ± 0,0067
Vitamina C (Ácido Ascórbico mg/100 g)	Valor medio 3,2	10,9900 ± 0,1,0851
Pigmentos Carotenoides (mg/100g β-carotenos)	Valor medio 1,95	0,6614 ± 0,0623
Viscosidad aparente en segundos	Mín 30	28,1400 ± 1,4365

Tabla 4: Resultados análisis fisicoquímico formulación con gel teniendo como referencia los valores legislados por el CAA y tablas de composición nutricional.

Análisis	Valores Legislados por el CAA y tablas de composición nutricional	Formulación con Gel
pH	3,5 – 4,2	3,9100 ± 0,0964
Sólidos Solubles (°Bx)	Mín 14	17,8667 ± 0,3215
Acidez Total (% (m/m) ácido cítrico)	Máx 0,4	0,7099 ± 0,0992
Vitamina C (Ácido Ascórbico mg/100 g)*	Valor medio 3,2	8,7567 ± 0,7144
Pigmentos Carotenoides (mg/100g β-carotenos)*	Valor medio 1,95	0,2447 ± 0,0230
Viscosidad aparente en segundos	Mín 30	105,7700 ± 6,8834

pH: Ambas formulaciones de néctar, con y sin gel de aloe, registraron valores de pH adecuados para bebidas de frutas ácidas, comprendidos entre 3.5 y 4.2. La formulación con gel de aloe mostró un pH de 3.98, mientras que el testigo (sin gel) alcanzó un pH de 3.95, en línea con los rangos recomendados para néctares, que requieren una acidez que inhiba el crecimiento microbiano y conserve la frescura del producto (Montgomery, 2017).

Sólidos Solubles (°Bx): Ambas formulaciones obtuvieron un valor de sólidos solubles de 18 °Bx, que cumple y supera el mínimo de 14 °Bx requerido para néctares de frutas como el durazno. Esto asegura un perfil de dulzor adecuado, fundamental para la aceptación sensorial de la bebida. Cabe destacar que la adición de gel de aloe al néctar no provocó un cambio significativo de los sólidos solubles del producto, lo que indicaría que el gel no contribuye de manera relevante a este aspecto del producto.

Acidez Total: Fue superior en la formulación con gel de aloe (0.7099 % m/m de ácido cítrico) comparado con el testigo (0.4860 % m/m). La adición de gel de aloe incrementa significativamente la percepción de acidez, posiblemente debido a la interacción del gel con los componentes ácidos del durazno. Este nivel de acidez es favorable, ya que confiere una percepción de frescura y sabor armónico en productos de fruta (Granato & Ares, 2014).

Vitamina C: Ambas formulaciones mostraron un contenido de vitamina C superior al promedio reportado para néctares (3.2 mg/100 g). La formulación con gel de aloe registró 8.76 mg/100 g, un poco inferior al testigo, que tuvo un contenido de 10.99 mg/100 g. Este leve descenso podría ser debido a interacciones del gel con la vitamina C, afectando su estabilidad en el producto (Meilgaard et al., 2006).

Pigmentos Carotenoides: Los carotenoides (β-carotenos) estuvieron presentes en cantidades mínimas en ambas formulaciones, con valores de 0.06 mg/100 g en el testigo y 0.02 mg/100 g en la formulación con gel. Esto es consistente con las características del durazno, que si bien no es una fuente principal de β-carotenos aportan 0.5-1 mg/100 g de fruta (Corbino et al., 2024).

Viscosidad Aparente: El agregado de gel de aloe provocó un aumento significativo en la viscosidad, registrando 105.77 segundos en comparación con 28.14 segundos del testigo. Este incremento sugiere que el gel contribuye a una textura más espesa, mejorando la

percepción de cuerpo del néctar, lo cual es una característica deseable en productos de este tipo (Granato & Ares, 2014).

4.2 ANALISIS SENSORIAL.

Para describir estadísticamente el análisis sensorial, se analizaron las planillas con los datos aportados por los 57 consumidores en cuanto a rango etario, evaluación de atributos y preferencia.

El análisis de frecuencias realizado en la evaluación sensorial del néctar de durazno con y sin gel de Aloe sp. permitió identificar las preferencias de los consumidores y cómo estas varían según el rango etario.

Como se observa en el gráfico 2, la mayoría de los participantes se encontraba en el rango etario de 20 a 35 años, representando el 57.89 % del total, seguido por el grupo de 35 a 55 años (21.05 %), mientras que los grupos de menores de 20 años y mayores de 55 años representaron el 12.28 % y el 8.77 %, respectivamente (Tablas en Anexo 4).

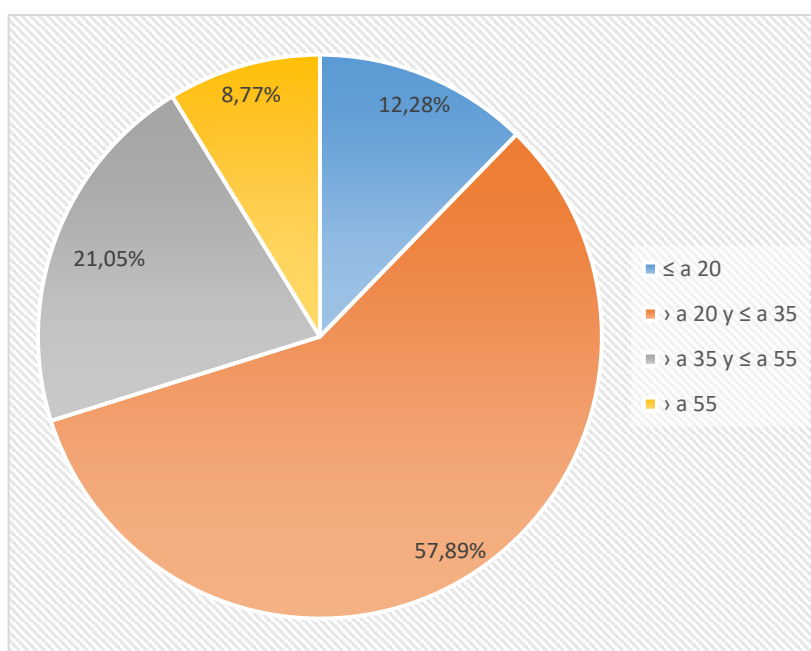


Gráfico 2: Distribución de consumidores según rango etario.

En cuanto a las preferencias se observa en el gráfico 3, que la formulación tradicional sin gel de Aloe sp. fue preferida por los consumidores más jóvenes (≤ 35 años). Este grupo destacó el sabor familiar y la percepción clásica de la bebida como factores determinantes en su elección. Por otro lado, la formulación con gel de Aloe sp. tuvo mayor aceptación entre los consumidores de más de 35 años, quienes valoraron la textura espesa y la experiencia sensorial diferenciada que ofrece el gel de aloe.

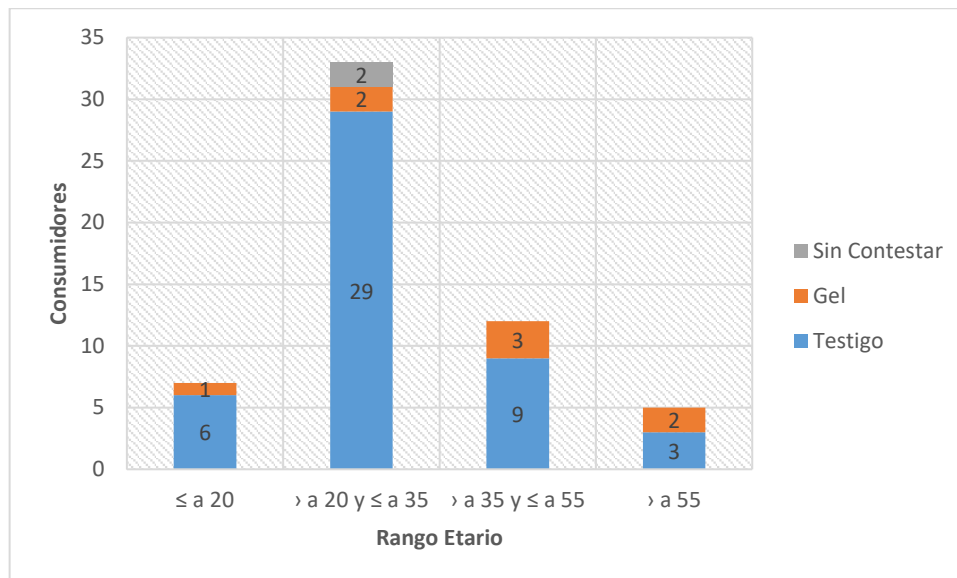


Gráfico 3: Preferencia de néctar según rango etario de los consumidores.

Desde un punto de vista estadístico, se identificó que la mediana y la moda de las respuestas se ubicaron en el rango etario de 20 a 35 años, lo que indica que este grupo es determinante en la evaluación general de las formulaciones. La alta concentración de respuestas en este rango etario sugiere que la percepción de los atributos sensoriales varía con la edad, reflejando que los consumidores más jóvenes prefieren un perfil de sabor más tradicional y una textura más ligera frente a la percepción de los rangos etarios mayores. (Meilgaard et al., 2006)

Estas observaciones son consistentes con estudios previos que indican que las preferencias sensoriales pueden cambiar con la edad, influenciadas por factores como la familiaridad con los ingredientes y la aceptación de nuevas texturas y sabores (Granato & Ares, 2014). Los resultados destacan que, aunque el gel de Aloe sp. aporta beneficios funcionales y una textura distintiva, su aceptación puede estar condicionada por las expectativas sensoriales de diferentes grupos de consumidores.

Por otro lado, utilizando la misma base de datos consistente de 57 evaluadores que respondieron 2 planillas de degustación cada una con el registro de siete atributos cuantitativos y uno cualitativo (anexo 5) tal como se indica a continuación:

- Atributos cuantitativos
 1. Sabor dulce.
 2. Percepción sabor de durazno.
 3. Percepción sabor aloe.
 4. Textura.
 5. Olor a fruta.
 6. Color.
 7. Apreciación Global.
- Atributo cualitativo
 - Formulación Testigo.
 - Formulación con Gel.

En el Análisis de Componentes Principales vemos cómo se relacionan los atributos sensoriales de las dos formulaciones. Este análisis identificó dos componentes principales que explican el 61.8 % de las diferencias observadas, ayudando a distinguir claramente entre ambas formulaciones.

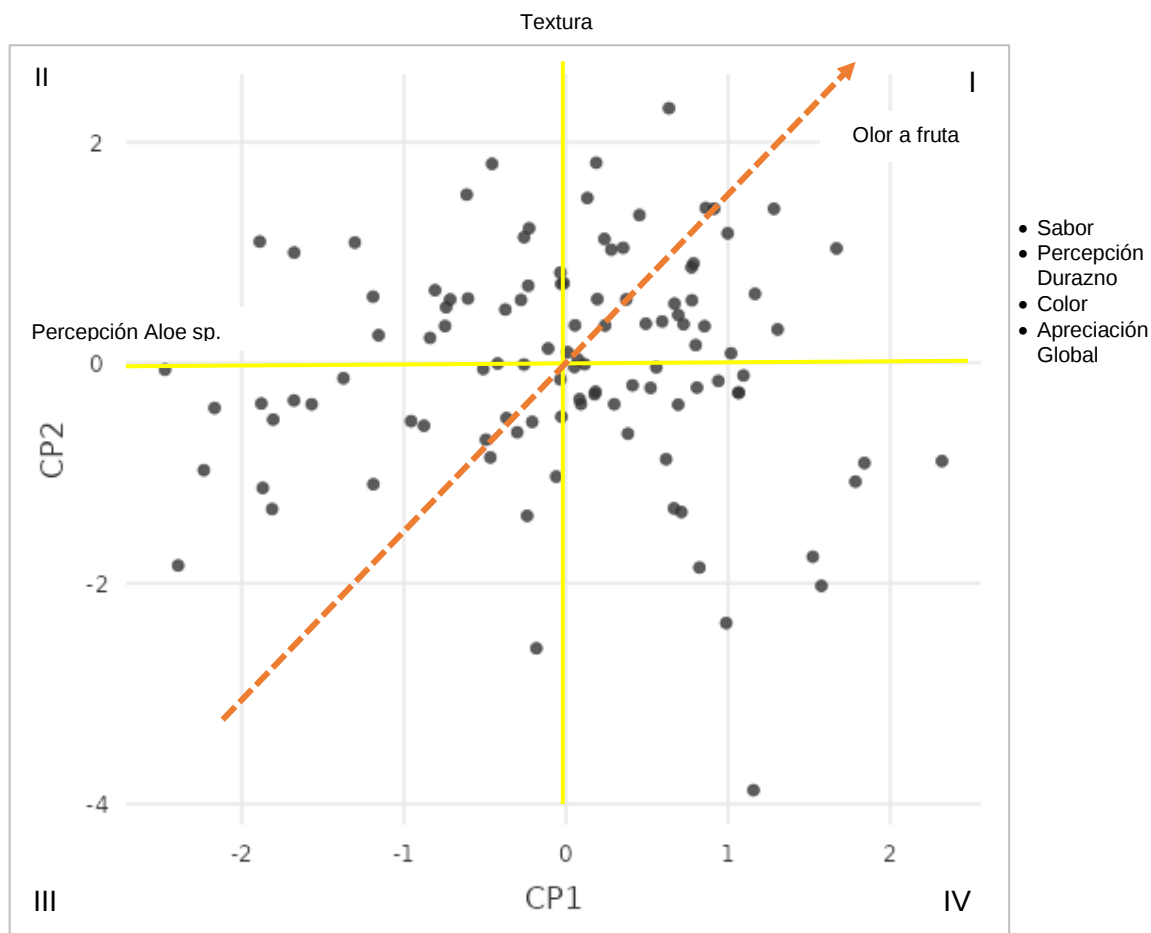


Gráfico 4: Distribución de los puntos-datos en el espacio de las primeras 2 componentes principales.

En este caso, variables como *Percepción sabor Durazno*, *Apreciación Global*, *Color* y *Sabor dulce* contribuyen mucho al componente 1, con correlación positiva; la "*Percepción de Aloe sp*" también presenta alta contribución al componente 1 con una correlación negativa (muy baja percepción). En cambio, *Textura* es más importante para el componente 2, ya que la adición del gel de aloe afecta notablemente la textura del producto.

Estas contribuciones ayudan a interpretar qué atributos sensoriales son clave para diferenciar las formulaciones estudiadas.

Un resultado notable es que la variable "*Olor a la fruta*" contribuye prácticamente en la misma medida a ambas componentes principales.

En torno al origen de las coordenadas se ubican las planillas con valores cercanos a los promedios de los atributos.

Interpretación de las Componentes Principales

Dividiendo el gráfico en cuatro cuadrantes numerados con números romanos de la manera usual en Geometría podemos decir que:

- I. En el Primer cuadrante se asocian con altos puntajes en atributos como *Sabor dulce*, *Percepción Durazno*, *Color*, *Apreciación Global* y *Textura*, pero bajos en *Percepción Aloe*. Estas observaciones reflejan una evaluación sensorial positiva y equilibrada en sabor y textura.

- II. En el Segundo cuadrante se muestran bajos puntajes en *Sabor dulce*, *Percepción Durazno*, *Color* y *Apreciación Global*, pero destacan con altos valores en *Percepción Aloe* y *Textura*. Esto destaca la formulación percibida con menor dulzura y color, pero una textura más notable.
- III. El Tercer cuadrante se caracteriza por bajos puntajes en casi todos los atributos sensoriales (*Sabor dulce*, *Percepción Durazno*, *Color*, *Global* y *Textura*), con excepción de *Percepción Aloe*, que es más alto. Estas observaciones representan a la formulación menos apreciada globalmente.
- IV. El Cuarto cuadrante corresponden a observaciones con altos valores en *Sabor dulce*, *Percepción Durazno*, *Color* y *Apreciación Global*, pero con bajas puntuaciones en *Percepción Aloe* y *Textura*. Estas formulaciones podrían ser percibidas como dulces y atractivas, sin percepción de aloe y baja textura.

En general, el gráfico refleja cómo los atributos sensoriales evaluados contribuyen a la diferenciación de las formulaciones, destacando patrones claros en la aceptación y percepción en los diferentes cuadrantes.

NOTA: los calificativos “alto” y “bajo” están referidos al promedio y deben entenderse como “más altos que el promedio” o “más bajos que el promedio”.

A fin de introducir en el análisis a las formulaciones se procedió a colorear de manera distintiva ambas formulaciones: “Tradicional” y “Con Gel de Aloe” (Gel), tal como se muestra en el gráfico 5:

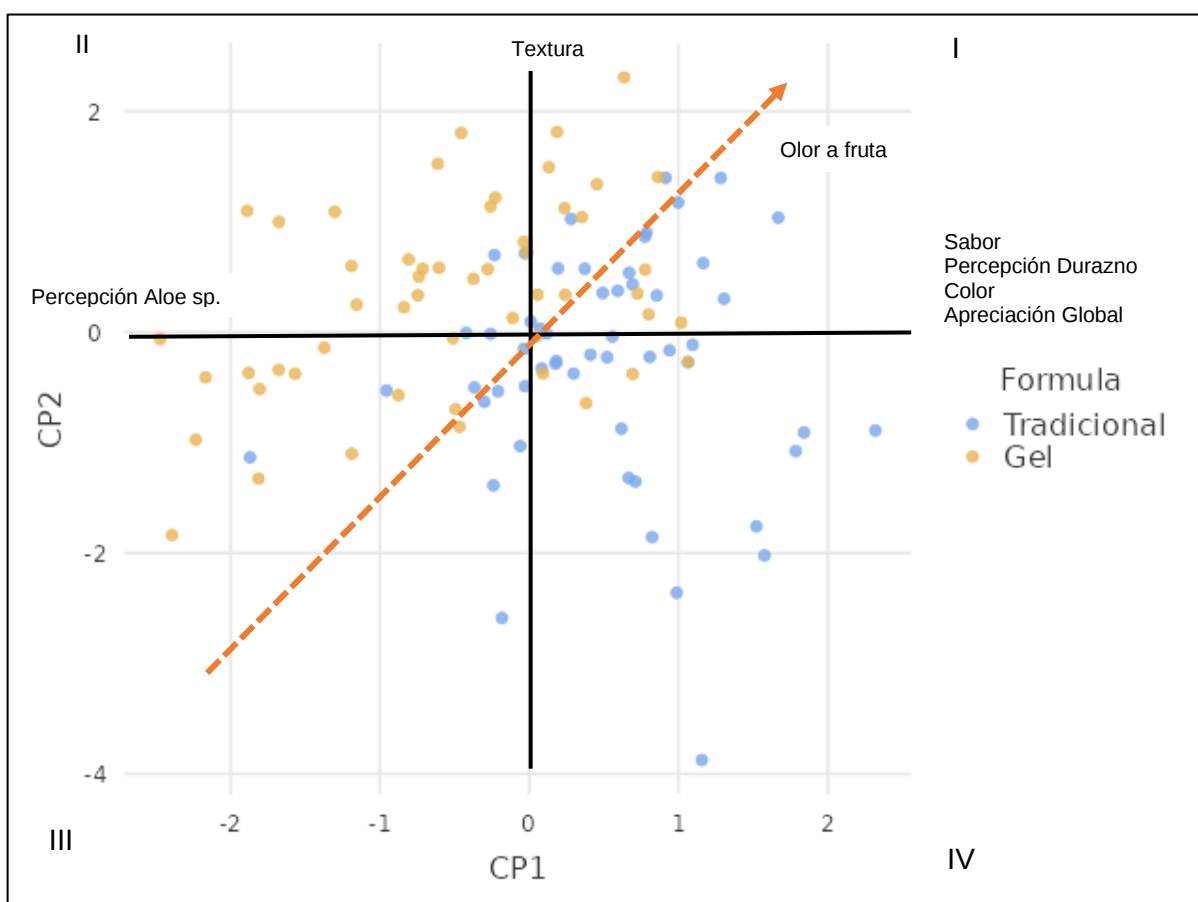


Gráfico 5: Distribución de las 2 formulaciones.

Como puede verse, los puntos se distribuyen de manera coherente con la interpretación dada a las componentes principales.

Las panillas correspondientes a "Con Gel de Aloe" tienden a agruparse en el Segundo y tercer cuadrante, mientras que las correspondientes a "Sin Gel de Aloe" tienden a hacerlo en el primer y cuarto cuadrante.

En síntesis, al analizar la distribución de las muestras en el espacio de componentes principales, se observó que el néctar con gel de aloe tiende a agruparse en el segundo y tercer cuadrante, caracterizado por altos valores de "*Percepción de Aloe*" y "*Textura*" y bajos valores de "*Sabor*", "*Percepción Durazno*", "*Color*" y "*Apreciación Global*". En contraste, el néctar sin gel o testigo se ubica principalmente en el primer cuadrante, donde destaca por sus altos valores de "*Sabor*", "*Percepción Durazno*", "*Color*" y "*Apreciación Global*". y menores valores de "*Percepción de Aloe*" y "*Textura*". Este patrón sugiere que la inclusión del gel altera la percepción sensorial del néctar, resaltando la textura y la percepción de aloe mientras atenúa las notas de durazno y dulzor percibido.

CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.

Del estudio planteado en esta tesis sobre la *Elaboración de una Bebida Analcohólica: Néctar de Durazno con Gel de Aloe sp.* se puede decir que se permitió alcanzar los objetivos propuestos y validar la hipótesis planteada. A continuación, se presentan las principales conclusiones:

1. **Desarrollo de la formulación de un nuevo producto:** Se logró desarrollar una formulación de néctar de durazno con la adición de gel de Aloe sp., cumpliendo con los objetivos de innovación y contribución al desarrollo de nuevas opciones de bebidas funcionales. El agregado del gel en la formulación resultó en un producto con características diferenciales en términos de textura y percepción sensorial, demostrando la viabilidad de su uso como ingrediente.
2. **Evaluación de los parámetros fisicoquímicos:** Los análisis fisicoquímicos de las formulaciones indicaron que el néctar con gel de Aloe sp. presentaba características adecuadas para su conservación y estabilidad. Específicamente, ambas formulaciones mantuvieron un pH dentro del rango recomendado (3.5-4.2), asegurando la estabilidad microbiológica y conservación del producto. El aumento de la acidez total en la formulación con gel de aloe, comparado con el testigo, indica una contribución a una percepción de frescura y armonía en el sabor. La viscosidad fue notablemente superior en el néctar con gel de Aloe sp., lo que sugiere una textura más espesa y con mayor cuerpo, atributo valorado en productos similares. Con respecto al contenido de vitamina C, aunque la formulación con gel de aloe registró un contenido levemente inferior al de la formulación testigo, ambos valores superaron el promedio para néctares, destacando este atributo nutricional del producto.
3. **Análisis de aceptación sensorial:** El análisis sensorial, basado en datos de los 57 participantes, reveló diferencias en la aceptación entre las formulaciones. La formulación tradicional sin gel fue preferida por los consumidores más jóvenes ≤ 35 años, quienes valoraron el sabor familiar y una textura más ligera. Por otro lado, la formulación con gel de Aloe sp. obtuvo mayor aceptación entre los consumidores mayores de 35 años, quienes destacaron la textura cremosa y la novedad sensorial del producto. Estos resultados demuestran la posibilidad de segmentar el mercado de acuerdo con el perfil de los consumidores, para maximizar la aceptación del producto.
4. **Grado de aceptación por los consumidores:** La formulación con gel de Aloe sp. presentó un comportamiento diferenciado en términos de aceptación sensorial. Si bien la textura fue bien recibida por aquellos consumidores que buscan una experiencia más sabrosa y densa, algunos evaluadores podrían percibir una ligera disminución en el sabor a durazno. Sin embargo, en conjunto, la inclusión del gel no afectó significativamente la aceptación general, cumpliendo así la hipótesis de que es posible desarrollar un néctar de durazno con una buena aceptación sensorial al incorporar gel de Aloe sp.

Por todo lo anteriormente expresado se concluye que es posible desarrollar un néctar de durazno con la adición de gel de Aloe sp. que posea propiedades fisicoquímicas estables y aceptación sensorial, cumpliendo así con el objetivo general de la investigación. Sin embargo, la aceptación del producto varía según el segmento de edad, siendo necesario ajustar las estrategias de comercialización para dirigirse de manera efectiva a los grupos que valoran la textura y los beneficios percibidos del gel de aloe. Estos hallazgos sugieren que la incorporación de ingredientes funcionales, como el gel de Aloe sp., es una estrategia viable

para diversificar el mercado de bebidas y satisfacer las necesidades de diferentes perfiles de consumidores.

5.2 RECOMENDACIONES.

Para futuros estudios, se sugiere investigar el uso de diferentes concentraciones de gel de Aloe sp. para optimizar la aceptación sensorial y explorar combinaciones con otros ingredientes naturales que potencien el sabor del durazno. También se recomienda realizar un análisis a largo plazo de la estabilidad fisicoquímica y sensorial para evaluar la vida útil del producto.

Y teniendo en cuenta el análisis de frecuencias, donde se destaca la importancia de segmentar el mercado según el perfil del consumidor. Las preferencias de los participantes más jóvenes hacia la formulación sin gel y la inclinación de los consumidores mayores por la formulación con gel de Aloe sp. sugieren que, para maximizar la aceptación del producto, es crucial ajustar la estrategia de desarrollo y marketing a los diferentes segmentos de edad.

CAPITULO 6: BIBLIOGRAFÍA

CAPITULO 6: BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, A., Perelli, L., Clausen, M., Guarneri, L., Graciano, A., Comolli, M., & Espindola, N. (2022). *Lo que nadie te dice sobre las bebidas azucaradas en niñas, niños y adolescentes en Argentina*. Disponible en: www.iecs.org.ar/azucar
- Aloe Medical Group International. (s/f). *La planta curadora de la antigüedad: Aloe Vera*. Recuperado de <https://www.aloe-medical-group.com/es/aloe-vera/historia.html>. [Último acceso 02/11/2023]
- Aloe vera Center. (2016). *Sábila*. Recuperado de <http://www.barunu.com.ve/sabila.php> [Último acceso 02/11/2023]
- Amma, A. T., Angel, A. N., Budde, C. O., Corbino, G. B., Constantino, A., Daorden, M. E., Gordó, M., Mitidieri, M., Murray, R., Pagliaricci, L., Paunero, I., Ros, P., Sánchez, G., Segade, G., & Valentini, G. (2012). *Producción del duraznero en la Región Pampeana, Argentina*. Ediciones INTA.
- Aguayo-Rojas, J., Mora-Rochín, S., Tovar-Jiménez, X., Rochín-Medina, J.J., & Navarro-Cortez, R.O.. (2022). Fitoquímicos y propiedades nutraceuticas de durazno (*Prunus persica* L.) cultivado en Zacatecas. *Polibotánica*, (53), 151-166. Epub 04 de abril de 2022. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.53.10>
- Apuntes Cátedra de Bromatología. (s/f). *Bromatología y Análisis de Bebidas*. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Actualización: Dra. Lic. Brom. Viviana GUINLE. "Jugos Vegetales, Cremogenados y Néctares".
- Asocialoe. (s/f). *El aloe vera desde los egipcios hasta nuestros días: Origen*. Recuperado de <https://asocialoe.com/el-aloe-vera-desde-los-egipcios-hasta-nuestros-dias/> [Último acceso 02/11/2023]
- Ciurletti, C. R. (2015). *Elaboración de una bebida analcohólica a base de frutas y hortalizas* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias.
- Corbino, G. B., & otros. (2024). *Composición química y función de fitoquímicos: Durazno (Cap. 4)*. INTA. Recuperado el 5 de diciembre de 2024, de <https://repositorio.inta.gob.ar>
- Domínguez, R. N., Fernández, I., Arzate-Vázquez, J. J., Chanona-Pérez, J. S., Welti-Chanes, J. S., Alvarado-González, G., Calderón-Domínguez, V., Garibay-Febles, G. F., & Gutiérrez-López, J. (2012). El gel de aloe vera: Estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 11(1), 23-43.
- Durazno, el aliado de la salud que no puede faltar en tu mesa en verano. (s/f). Gov.ar. Recuperado el 1 de noviembre de 2023, de <https://www.mendoza.gov.ar/365tentaciones/2022/01/21/durazno-el-aliado-de-la-salud-que-no-puede-faltar-en-tu-mesa-en-verano>
- Duraznos argentinos inocuos y de calidad para consumidores del mundo. (2021, febrero 5). *Argentina.gob.ar*. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/duraznos-argentinos-inocuos-y-de-calidad-para-consumidores-del-mundo>

- Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. (2024). *Guía de trabajos prácticos de laboratorio: Jugos*. Recuperado de <https://campus.fca.uncu.edu.ar/enrol/index.php?id=396>
- Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. (2024). *Guía de trabajos prácticos de laboratorio: Frutas y Hortalizas en Conserva*. Recuperado de <https://campus.fca.uncu.edu.ar/enrol/index.php?id=396>
- Fernández, A., & Mejía, R. M. (2018). *BASTA Bebidas azucaradas, salud y tarifas en Argentina: Enfoque multidisciplinario*.
- Gabrielli, M. F., Maradona, G., & Serio, M. (2020). Caracterización económica de la cadena del durazno para la industria en Mendoza: Análisis de transmisión de precios. *Revista de Economía*, 3.
- Granato, D., & Ares, G. (2014). *Multivariate Analysis in Sensory and Consumer Science: An Introduction*. CRC Press.
- Gil, G. G. (2008). *Evaluación sensorial y físico química de néctares mixtos de frutas a diferentes proporciones*. Doctoral dissertation, Tesis pregrado. Universidad de Piura. Piura-Ecuador. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1553/ING_464.pdf
- Guinle, V., & Tapia, O. (2015). *Uso del gel de Aloe sp en alimentos*. Proyecto de investigación SeCTyP 2013-2015. XXIV Jornadas de Investigación y VI Jornadas de Postgrado. UNCuyo. 10 al 12 de noviembre de 2015. Nave Universitaria Parque Central, Mendoza.
- Guinle, V. C., Ventretera, N. B., Tapia, O. C., Mirábile, M. L., Vignoni, L. A., Stocco, A. N., Gracia, M. V., & Rodríguez, O. S. (2016). *Gel de Aloe sp. como ingrediente en tomate triturado*. *Horticultura Argentina*, 35(88), 56-59.
- Los números del durazno industria 2021. (2021, septiembre 2). *Org.ar*. <https://www.idr.org.ar/los-numeros-del-durazno-industria-2021/>
- Jolliffe, I. T. (2002). *Principal Component Analysis*. Springer Series in Statistics. Springer-Verlag.
- Medina, D. A. P., Cerón, Á. J. L., & Montañez, G. A. P. (2015). Elaboración de néctar de durazno (*Prunus persica* L.), endulzado con sucralosa como aprovechamiento de pérdidas poscosecha. *RIAA*, 6(2), 221-230.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2006). *Sensory Evaluation Techniques*. CRC Press.
- Mendoza sigue siendo la provincia con mayor superficie implantada con durazno para consumo en fresco y para industria. (s/f). *Gov.ar*. Recuperado el 2 de noviembre de 2023, de <https://www.mendoza.gov.ar/prensa/mendoza-sigue-siendo-la-provincia-con-mayor-superficie-implantada-con-variedades-de-durazno-para-consumo-en-fresco-y-para-industrializar/>
- Ministerio de Salud de la Nación. (2022). *SARA 2: Tabla de composición química de alimentos para Argentina: compilación para ENNyS 2 (1ª ed.)*. Ministerio de Salud de la Nación. Archivo Digital: descarga ISBN 978-950-38-0313-4

- Montgomery, D. C. (2017). *Design and Analysis of Experiments*. John Wiley & Sons.
- Navarro Martínez, D. M. (2013). *Efecto de los tratamientos de gel de aloe, aplicados en pre- o post-recolección sobre la calidad de frutos de hueso y uva de mesa* (Tesis doctoral). Universidad Miguel Hernández de Elche, España. Recuperado de <https://dspace.umh.es/handle/11000/1371>
- Ott, L., & Longnecker, M. (2015). Libro *An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis*. Cengage Learning.
- Peña, D. (2002). Libro: *Análisis de datos multivariantes*. McGraw-Hill.
- Rabino, Gabriela Elisa. (2020). Desarrollo de un helado de uva con el agregado de gel de aloe sp.: (Tesina de grado). Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias. Dirección URL del informe: <https://bdigital.uncu.edu.ar/15004>. Fecha de consulta del artículo: 17/11/24.
- Rodríguez, E. R., Martín, J. D., & Romero, C. D. (2005). *El Aloe vera (Aloe barbadensis Miller) como componente de alimentos funcionales*. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 55(3), 217-225. Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182005000300005&script=sci_arttext
- Salgao, M., Penko, J., Fernández, A., Konfino, J., Coxson, P. G., Bibbins-Domingo, K., & Mejía, R. (2020). Proyecto BASTA: Bebidas azucaradas, salud y tarifas en Argentina. La disminución del consumo de gaseosas azucaradas en Argentina puede reducir la enfermedad cardiovascular.
- Tiscornia, M. V., Heredia-Blonval, K., Aliemandi, L., Blanco-Metzler, A., Ponce, M., Montero-Campos, M. de los A., Castronuovo, L., & Schoj, V. (2017). Contenido de azúcares en bebidas no alcohólicas comercializadas en Argentina y Costa Rica. *Revista Argentina de Salud Pública*, 8(30), 20-25. Recuperado en 07 de noviembre de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-810X2017000100004&lng=es&tlng=es
- Vega, A., Ampuero, N., Díaz, L., & Lemus, R. (2005). El Aloe vera (Aloe barbadensis Miller) como componente de alimentos funcionales. *Revista Chilena de Nutrición*, 32(3), 208-214. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182005000300005>
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2007). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* (8ª ed.). Pearson Educación.

CAPITULO 7:

ANEXOS

CAPITULO 7: ANEXOS

Anexo 1: Resultado Análisis Microbiológico Gel de Aloe sp.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
**CIENCIAS
AGRARIAS**

> 2018
"AÑO DEL CENTENARIO
DE LA REFORMA UNIVERSITARIA"

METODOLOGÍA

Análisis microbiológico de mucilago de hora de aloe vera.

- La muestra (hoja de aloe vera) ha sido previamente lavada con hipoclorito de sodio es entregada en bolsa plástica, para realizar el análisis es enjuagada con agua destilada estéril.
- Para el análisis microbiológico se extrae en condiciones asépticas el mucilago del aloe vera.
- Por medio de siembra pour plate se realiza el recuento de microorganismos aerobios mesófilos en agar PCA a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 48 hs.

Análisis microbiológico de pulpa de durazno.

- La muestra (pulpa de durazno) es entregada en envase de vidrio con tapa a rosca no estéril.
- Para el análisis microbiológico se extrae en condiciones asépticas pulpa de durazno.
- Por medio de siembra pour plate se realiza el recuento de microorganismos aerobios mesófilos en agar PCA a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 48 hs.

RESULTADOS

Mucilago de aloe vera Recuento total de microorganismos aerobios mesófilos UFC/ml. PCA a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 48 hs	132 UFC/ml
Pulpa de durazno Recuento total de microorganismos aerobios mesófilos UFC/ml. PCA a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 48 hs	23 UFC/ml

PLANILLA DE ENCUESTA PARA CONSUMIDORES

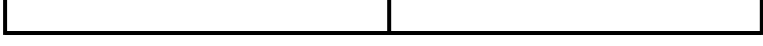
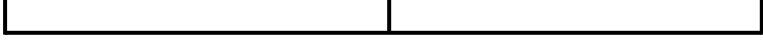
Indique con una cruz el rango etario al que pertenece

Menor o Igual a 20 años	Entre 20 y 35 años inclusive	Más de 35 y 55 años inclusive	Más de 55 años
-------------------------	------------------------------	-------------------------------	----------------

Frente a usted hay dos muestras de **Néctar de Durazno**. Usted debe probar cada una y evaluarlas de acuerdo a cada uno de los atributos mencionados. Coloque sobre la línea horizontal el valor que indique el grado de intensidad del producto

Muestra N°:	
SABOR	Poco Dulce Extremadamente Dulce
PERCEPCIÓN SABOR AL DURAZNO	Sin Sabor Muy intenso
PERCEPCIÓN SABOR AL ALOE	Poco Intenso Muy intenso
TEXTURA	Poco Cremosa Extremadamente Cremosa
OLOR A LA FRUTA	Sin Olor a Durazno Intenso Olor a Durazno
COLOR	Sin Color a Durazno Intenso Color a Durazno
APRECIACIÓN GLOBAL	Muy Malo Excelente

Muestra N°:	
-------------	--

SABOR  Poco Dulce Extremadamente Dulce
PERCEPCIÓN SABOR AL DURAZNO  Sin Sabor Muy intenso
PERCEPCIÓN SABOR AL ALOE  Poco Intenso Muy intenso
TEXTURA  Poco Cremosa Extremadamente Cremosa
OLOR A LA FRUTA  Poco Intenso Muy intenso
COLOR  Sin Color a Durazno Intenso Color a Durazno
APRECIACIÓN GLOBAL  Muy Malo Excelente

Por favor, una vez observadas y probadas, indique el grado en que le gusta o le disgusta cada una en el casillero correspondiente

CATEGORÍA	MUESTRA N°	MUESTRA N°
Me disgusta mucho		
Me disgusta		
No me gusta ni me disgusta		
Me gusta		
Me gusta mucho		

A continuación responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué número de muestra es la que prefiere? **Nº muestra:**
2. ¿Por que?

Anexo 3: Explicación de Técnicas Estadísticas

Teniendo en cuenta que la **estadística descriptiva** es una rama de la estadística que se centra en resumir y organizar la información contenida en un conjunto de datos. Su objetivo es describir las características esenciales de los datos recogidos en una muestra. Esto se logra a través de diversas medidas numéricas (como la media, mediana y desviación estándar) y representaciones gráficas; proporcionando una comprensión clara de la muestra, destacando aspectos como el centro, la variabilidad y la distribución de los datos (Walpole, Myers, Myers, & Ye, 2007).

Por otro lado, el **Análisis de Componentes Principales (ACP)** es una técnica estadística multivariante que busca reducir la dimensión de una tabla de datos. De esta manera lograr una representación gráfica 2D de un conjunto de siete variables con al menos pérdida posible de información. La técnica se basa en la descomposición de la matriz de correlaciones entre las variables originales, y su objetivo principal es encontrar direcciones en las que los datos presenten mayor variabilidad. Estas direcciones se denominan "componentes" principales de las variables originales.

La descomposición de la matriz de correlaciones consiste en encontrar sus **valores y vectores propios** de manera que los primeros representen la mayor proporción de la varianza total. Los primeros vectores propios corresponderán a los ejes de la representación gráfica buscada. Cada uno de estos ejes presentara correlación con algunas de las variables originales. La cantidad de varianza explicada por cada componente principal es proporcional al valor propio asociado con ese componente. Los componentes se eligen de tal forma que los primeros componentes expliquen la mayor parte de la varianza de los datos. (Jolliffe, I.T. (2002). *Principal Component Analysis*. Springer Series in Statistics. Springer-Verlag).

Una parte del procesamiento estadístico consiste en caracterizar los ejes de la gráfica (componentes principales) en términos de las variables originales. Este proceso permite simplificar la interpretación de los datos mientras se conserva la mayor parte de la información original.

Anexo 4: Tablas de Resultados del análisis estadístico para evaluaciones sensorial, de aceptación y preferencia de los productos

Tabla: Distribución de frecuencias de consumidores según rango etario.

Rangos etarios	Frecuencias absolutas	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa porcentual
≤ a 20	7	7	0,1228	12,28
› a 20 y ≤ a 35	33	40	0,5789	57,89
› a 35 y ≤ a 55	12	52	0,2105	21,05
› a 55	5	57	0,0877	8,77
Total	57	-	1	100

Tabla: Estadígrafos de la distribución de frecuencias de la muestra preferida de los consumidores.

Estadígrafo	Resultado
Moda	› a 20 y ≤ a 35
Mediana	› a 20 y ≤ a 35

Tabla: Distribución de Frecuencias gusto según rango etario para muestra de Néctar Tradicional

Categoría	Testigo				Total
Me disgusta mucho	0	0	0	0	0
Me disgusta	0	0	1	1	2
No me gusta ni me disgusta	0	1	0	1	2
Me gusta	3	18	6	2	29
Me gusta mucho	4	13	5	1	23
Sin Contestar	0	1	0	0	1
Total	7	33	12	5	57
RANGO ETARIO	≤ a 20	› a 20 y ≤ a 35	› a 35 y ≤ a 55	› a 55	-----

Tabla: Distribución de Frecuencias gusto según rango etario para muestra de Néctar con gel de Aloe

Categoría	Gel				Total
Me disgusta mucho	0	1	0	1	2
Me disgusta	2	6	0	0	8
No me gusta ni me disgusta	0	14	6	1	21
Me gusta	4	10	4	3	21
Me gusta mucho	1	1	2	0	4
Sin Contestar	0	1	0	0	1
Total	7	33	12	5	57
RANGO ETARIO	$\leq a 20$	$\succ a 20 \text{ y } \leq a 35$	$\succ a 35 \text{ y } \leq a 55$	$\succ a 55$	-----

Tabla: Distribución de Frecuencias preferencia de formulación según rango etario

Formulación	Preferencia				Total
Testigo	6	29	9	3	0
Gel	1	2	3	2	2
Sin Contestar	0	2	0	0	1
Total	7	33	12	5	57
RANGO ETARIO	$\leq a 20$	$\succ a 20 \text{ y } \leq a 35$	$\succ a 35 \text{ y } \leq a 55$	$\succ a 55$	-----

Anexo 5: Tablas y Gráficos complementarios del Análisis de Componentes Principales

Tabla: Procesamiento de datos consumidores para Análisis multivariante

Formulación Tradicional o Testigo

Planilla	Muestra	Sabor	Percep ción Sabor Durazno	Percep ción Sabor Aloe	Textura	Olor a fruta	Color	Aprecia ción Global
1	314	4,80	8,60	1,70	5,70	9,50	9,00	7,30
2	716	3,50	6,50	1,30	2,70	7,70	9,00	7,80
3	716	6,50	5,60	0,80	3,90	4,60	7,80	10,00
4	510	5,70	8,50	1,40	5,00	9,00	9,00	9,40
5	514	5,30	9,30	2,70	7,20	9,30	8,30	9,30
6	318	5,80	5,40	0,30	5,00	8,40	3,80	5,80
7	318	10,00	10,00	1,20	1,00	10,00	10,00	10,00
8	910	6,20	7,00	0,40	1,70	7,30	7,20	7,60
9	719	5,30	6,40	0,50	5,90	9,50	9,50	9,50
10	511	5,00	7,00	2,20	7,50	7,30	7,40	6,20
11	319	5,50	6,00	2,40	5,00	6,00	7,00	8,60
12	515	4,50	5,30	0,30	5,30	7,20	5,30	8,30
13	311	7,80	7,90	0,90	2,70	3,50	8,10	8,10
14	312	5,80	6,60	4,50	2,50	6,50	5,80	5,70
15	715	8,30	7,30	0,00	0,00	5,60	9,40	10,00
16	513	7,40	6,20	1,60	5,40	7,40	7,40	7,10
17	316	4,40	5,40	0,00	5,00	5,00	8,80	7,20
18	313	7,30	7,10	1,10	2,70	7,00	5,70	8,80
19	912	8,40	8,70	0,00	1,40	9,20	9,30	9,40
20	310	5,00	5,70	1,30	5,40	6,40	8,10	6,90
21	315	3,90	2,70	0,30	5,50	5,90	5,40	4,80
22	318	4,30	6,00	0,50	4,50	6,40	7,00	6,30
23	717	8,00	8,50	SC	3,00	3,30	7,90	6,60
24	512	4,80	5,70	3,10	5,90	4,70	8,80	7,80
25	317	4,50	5,50	0,90	4,40	6,60	7,40	7,20
26	718	5,60	6,50	1,60	5,60	7,00	9,00	8,40
27	912	7,20	8,30	5,00	5,00	8,10	8,70	9,00
28	717	6,40	5,30	1,50	5,60	7,90	8,10	8,50
29	310	4,00	7,00	0,00	5,00	8,00	10,00	7,00
30	710	4,50	6,00	1,60	6,50	9,00	7,80	7,90
31	512	5,90	4,10	1,00	5,60	6,20	5,70	6,40
32	315	7,30	7,30	3,00	5,70	6,00	7,10	7,30
33	516	5,90	5,70	3,10	4,70	6,80	6,40	6,00
34	319	2,30	5,40	0,30	4,20	9,00	9,10	6,50
35	312	3,40	7,00	2,90	4,50	0,40	9,20	8,30
36	311	6,70	7,60	5,40	5,50	8,90	9,50	8,70
37	517	5,10	5,20	4,50	5,20	7,20	5,20	8,90

38	719	7,30	6,60	1,60	7,50	7,30	8,60	6,20
39	316	4,00	7,40	2,90	6,90	4,60	7,20	5,40
40	715	5,00	10,00	0,00	5,00	10,00	10,00	10,00
41	913	7,60	9,20	0,00	0,80	9,20	9,00	9,20
42	714	5,50	7,30	2,80	4,40	7,40	7,80	8,70
43	712	4,60	5,80	1,30	4,40	7,70	10,00	8,60
44	511	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00	5,00
45	318	4,40	7,60	0,40	2,70	7,40	9,40	9,40
46	518	6,00	8,60	1,40	4,60	5,80	10,00	9,00
47	718	8,00	9,00	SC	8,00	9,00	10,00	9,00
48	519	5,00	8,30	0,00	4,40	7,30	10,00	10,00
49	318	10,00	10,00	0,00	5,00	0,00	10,00	10,00
50	312	2,20	6,90	8,90	5,00	2,60	5,00	2,40
51	316	7,40	7,60	0,00	5,00	8,20	8,10	6,50
52	311	8,50	8,80	0,00	6,30	7,90	6,40	7,90
53	513	10,00	10,00	1,60	1,00	7,50	7,70	3,50
54	316	6,00	6,20	1,00	6,50	6,70	6,70	6,80
55	315	8,50	8,80	0,70	8,80	8,90	8,90	9,00
56	318	5,00	5,00	1,40	7,50	7,20	7,50	6,00
57	511	7,00	6,90	1,30	3,00	1,40	6,50	5,00

Formulación con gel								
Planilla	Muestra	Sabor	Percep ción Sabor Durazno	Percep ción Sabor Aloe	Textura	Olor a fruta	Color	Aprecia ción Global
1	426	4,70	4,70	5,40	SC	3,50	9,40	9,40
2	622	1,70	4,30	0,90	6,60	7,00	9,30	6,80
3	627	5,00	6,70	1,50	10,00	8,00	9,30	10,00
4	823	5,00	1,00	9,30	5,00	5,40	6,10	5,00
5	822	4,50	6,00	5,40	7,30	9,40	9,20	8,30
6	622	2,20	5,00	0,80	7,00	6,80	6,70	5,00
7	622	2,40	0,00	0,00	7,00	2,00	5,00	1,60
8	625	1,00	2,10	9,30	7,00	5,60	7,90	4,50
9	821	4,20	5,20	3,90	7,80	7,80	7,40	SC
10	424	4,30	5,00	5,70	9,00	4,00	6,70	5,00
11	624	3,40	6,30	5,00	4,40	3,50	7,00	7,50
12	427	3,90	2,40	7,00	5,20	0,90	3,80	2,30
13	421	4,40	5,70	2,00	7,70	8,70	9,20	6,60
14	420	3,40	5,80	4,70	6,00	6,60	8,50	3,30
15	626	5,00	3,70	5,50	5,50	4,30	8,70	7,20
16	423	5,30	8,20	0,40	5,10	5,10	7,20	7,20
17	428	4,10	7,00	0,00	7,30	4,20	8,40	8,20
18	425	3,90	7,00	0,90	7,10	9,00	7,30	7,40

19	629	5,80	5,70	0,80	5,00	7,70	9,40	8,50
20	628	1,30	1,30	6,70	7,90	1,30	6,00	3,40
21	422	6,50	5,80	6,00	7,80	5,20	7,70	6,80
22	820	1,30	1,90	5,50	2,70	3,80	5,50	4,20
23	620	7,50	5,00	0,00	7,60	7,60	7,60	5,00
24	622	SC	4,50	6,10	4,00	2,00	5,50	6,20
25	621	4,40	4,50	5,50	4,60	4,60	8,70	3,50
26	429	7,20	SC	8,00	9,10	7,30	9,00	5,70
27	629	5,90	8,90	6,20	7,40	8,10	10,00	6,80
28	421	3,80	5,50	1,20	7,00	2,90	8,50	8,40
29	424	2,00	4,00	6,00	3,00	2,50	9,00	4,00
30	828	4,40	5,50	4,60	8,10	6,40	5,30	6,50
31	621	3,30	7,00	1,30	7,10	6,70	9,00	5,50
32	620	4,60	5,60	2,80	7,10	6,50	7,50	6,50
33	425	1,30	3,90	2,40	5,30	5,30	8,90	4,70
34	829	1,50	2,10	5,50	5,40	4,30	5,30	4,40
35	627	8,60	8,70	0,40	9,10	0,30	8,80	9,00
36	426	4,80	5,20	5,60	9,00	8,40	8,20	6,20
37	820	5,40	4,80	6,90	5,30	7,90	8,00	9,30
38	825	8,60	7,60	0,90	5,70	8,20	9,00	7,10
39	824	4,60	5,50	1,90	8,20	6,90	5,50	4,70
40	624	5,00	5,00	10,00	10,00	5,00	5,00	5,00
41	623	7,00	7,50	5,00	4,80	9,30	9,30	8,00
42	824	7,00	8,50	2,70	5,80	7,00	8,40	8,30
43	825	3,70	4,30	3,30	3,70	3,70	8,10	6,80
44	428	5,00	10,00	0,00	SC	10,00	10,00	10,00
45	318	4,40	7,60	0,40	2,70	7,40	9,40	9,40
45	622	1,30	2,60	5,00	7,50	5,00	9,00	5,00
46	827	4,20	6,40	6,50	7,60	6,10	9,20	7,50
47	422	5,00	8,00	0,00	8,00	8,00	9,00	9,00
48	826	2,50	6,20	1,90	6,00	6,50	10,00	9,00
49	822	5,00	5,00	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00
50	624	3,70	6,40	0,40	5,00	7,10	7,40	6,40
51	620	3,10	5,90	7,70	6,20	5,00	5,00	5,00
52	828	5,00	0,90	6,80	6,80	2,50	5,90	5,00
53	421	5,00	5,00	5,00	7,00	7,00	7,20	5,60
54	626	1,60	2,50	5,00	5,00	4,20	6,20	5,00
55	422	1,90	2,00	8,20	5,00	5,00	5,00	3,40
56	620	4,30	4,30	6,50	6,50	6,70	5,70	5,00
57	428	4,10	8,70	0,80	5,00	6,90	6,90	5,00

En la tabla siguiente se muestran los valores propios de la matriz de correlaciones, su contribución medida como porcentaje de la varianza retenida y la contribución acumulada; y en el gráfico de sedimentación se visualiza dicha representación.

Tabla: Análisis de Componentes Principales.

Componente (Atributos)	Valor Propio*	% de la Varianza	% Acumulado
1.	3.217	45.95	46.0
2.	1.107	15.82	61.8
3.	0.728	10.40	72.2
4.	0.715	10.21	82.4
5.	0.597	8.53	90.9
6.	0.378	5.40	96.3
7.	0.259	3.69	100.0

* Valor propio: indicador que mide la cantidad de varianza explicada por cada componente principal.



Gráfico: Gráfico de Sedimentación.

Teniendo en cuenta que los valores propios, indican cuánta varianza de los datos originales está explicada por cada componente. Valores altos de estos significan que ese componente explica una parte significativa de la varianza. El gráfico muestra una rápida caída de los valores propios, lo que implica que las primeras variables explican la mayor parte de la varianza en los datos, siendo el sabor dulce la característica que más contribuye a explicar la variabilidad.

Las contribuciones de cada variable a las dos primeras componentes principales pueden verse en la tabla de cargas de los componentes. Las contribuciones son una forma de medir cuánto influye cada atributo en los componentes principales, siendo el resaltado en color celeste los atributos que están mejor representados en el eje horizontal y las resaltadas en amarillo los atributos que están representados en el eje vertical.

Tabla: Cargas de los Componentes

	Componente		Unicidad
	1	2	
Sabor dulce	0.703	-0.301	0.415
Percepción sabor Durazno	0.862		0.253
Percepción sabor Aloe	-0.688		0.506
Textura	-0.360	0.758	0.297
Olor a la fruta	0.510	0.552	0.436
Color	0.670		0.477
Apreciación Global	0.816		0.292
Nota. Se utilizó la rotación 'ninguno'			