

UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU



**FACULTAD DE CIENCIA DE LOS ALIMENTOS
CARRERA DE NUTRICION Y TECNICAS ALIMENTARIAS**

Formulación y aceptabilidad de néctar de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) saborizado con pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*)

**Tesis para optar el Título Profesional de: Licenciada en Nutrición y
Técnicas Alimentarias**

Autores:

Bach. Daniela Gisel Pisco Bullón y Bach. Mariam Lopez Vergara

Asesor:

Mg. Carmen del Pilar Minaya Agüero

Lima, Perú

2023

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD


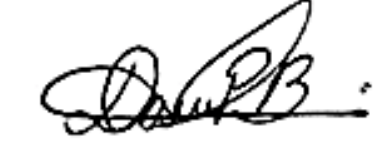

1. Somos autoras del trabajo titulado:
“Formulación y aceptabilidad de néctar de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) saborizado con pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*)”

El mismo que presentamos para optar el Título Profesional de Licenciado en Nutrición y Técnicas Alimentarias.

2. El texto del trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros, incluidos los derechos de propiedad intelectual. En tal sentido, no ha sido plagiado total ni parcialmente, se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas, el Código de Ética y el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Le Cordon Bleu. Lo que ha sido corroborado por nuestra asesora designada.
3. El texto del trabajo final que presentamos no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico.
4. La investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuimos a nuestra autoría son veraces.
5. Declaramos que nuestro trabajo final cumple con todas las normas de la Universidad Le Cordon Bleu.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad de los declarantes y del asesor, en consecuencia; a través del presente documento asumimos frente a terceros, a la Universidad Le Cordon Bleu y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado.

Fecha: 02/03/2023

Autores		Asesor
MARIAM LOPEZ VERGARA	DANIELA GISEL PISCO BULLÓN	CARMEN DEL PILAR MINAYA AGUERO
		



UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

TÍTULO DE LA TESIS:

“FORMULACIÓN Y ACEPTABILIDAD DE NÉCTAR DE PENCA DE TUNA (*Opuntia ficus indica*) SABORIZADO CON PULPA DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)”

AUTOR:

Nombres y apellidos: DANIELA GISEL PISCO BULLON Y MARIAM LOPEZ VERGARA

D.N.I N° /C.E. N°	73176700 / 72440682
Financiamiento	DANIELA GISEL PISCO BULLON Y MARIAM LOPEZ VERGARA
Ubicación geográfica	Lima Metropolitana –Magdalena del Mar laboratorio de la Universidad Le Cordon Bleu, Magdalena Lima Metropolitana – Santiago de Surco
Duración de la investigación	Enero 2022 –Diciembre 2022

ASESOR:

Nombres y apellidos	D.N.I N° /C.E. N°	Código ORCID
MG. CARMEN DEL PILAR MINAYA AGUERO	09633972	0000-0002-4087-9422

JURADO EXAMINADOR:

Nombres y apellidos	Cargo	D.N.I N° /C.E. N°	Código ORCID
MG. KAREN VANESSA QUIROZ CORNEJO	Presidente	40277208	0000000266733587
DR. VICTOR JESÚS SAMILLÁN SOTO	Primer Miembro	16709515	0000000312582856
MG. CARMEN DEL PILAR MINAYA AGUERO	Segundo Miembro	09633972	0000-0002-4087-9422



UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, Distrito de Magdalena del Mar, a las 14:00 horas del día 22 del mes de febrero del año 2023, se reunió el Jurado Examinador de sustentación y defensa de la Tesis titulada "FORMULACIÓN Y ACEPTABILIDAD DE NÉCTAR DE PENCA DE TUNA (*Opuntia ficus indica*) SABORIZADO CON PULPA DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)", presentado por las bachilleres DANIELA GISEL PISCO BULLON Y MARIAM LOPEZ VERGARA para optar el título profesional de Licenciada en Nutrición y Técnicas Alimentarias; conformado por los profesores:

Presidente: Mg. Karen Vanessa Quiroz Cornejo

Primer Miembro: Dr. Víctor Jesús Samillán Soto

Segundo Miembro: Mg. Carmen Del Pilar Minaya Aguero

Instalado el Jurado Examinador, se procedió dar cumplimiento a las etapas:

- El Presidente del jurado invitó al sustentante a realizar su presentación por un tiempo no mayor de 30 minutos.
- Terminado la presentación de la Tesis, el jurado Examinador procedió a realizar preguntas sobre aquellos aspectos pertinentes para determinar los conocimientos sobre el tema y la ejecución de la tesis.
- Luego de escuchar las respuestas a las interrogantes formuladas, el jurado examinador deliberó en privado la calificación de la Tesis y su correspondiente defensa.
- Cada miembro del jurado examinador estableció individualmente su calificación de acuerdo al reglamento de grados y títulos.
- El Presidente del Jurado Examinador verificó la calificación de cada miembro y procedió a establecer la calificación de la tesis en escala vigesimal con la siguiente mención:

SOBRESALIENTE	20 -18 (X)
MUY BUENO	17- 16 ()
BUENO	15 -13 ()
DESAPROBADO	< 13 ()

Finalmente, el Presidente del Jurado invitó al sustentante para recibir el veredicto de la calificación obtenida.

El Jurado Examinador deja constancia con su firma, que el veredicto final de calificación de la Tesis presentado por las Bachilleres DANIELA GISEL PISCO BULLON Y MARIAM LOPEZ VERGARA es:

APROBADA

concluye el acto académico, siendo las 15:00 horas del mismo día.

MG. KAREN VANESSA QUIROZ CORNEJO	
Primer Miembro: DR. VICTOR JESÚS SAMILLÁN SOTO	
Segundo Miembro: MG. CARMEN DEL PILAR MINAYA AGUERO	

DEDICATORIA

Principalmente a nosotras mismas por lograr nuestras metas y culminar esta etapa universitaria. Además, queremos dedicarles a nuestras familias por ser el pilar en nuestras vidas. A nuestros amigos y futuros colegas por acompañarnos en todo el proceso de aprendizaje.

AGRADECIMIENTOS

Le agradecemos a Dios por todo lo que nos regala día a día, en especial por culminar esta investigación.

Estamos gratamente agradecidas con nuestra asesora Mg. Carmen Pilar Minaya Agüero por haber sido un soporte para el desarrollo de la presente investigación, el apoyo constante e incondicional, la paciencia, el tiempo y dedicación que nos brindó desde inicio a fin de la tesis.

También queremos agradecerles a nuestras familias por ser el principal sostén económico y emocional durante toda nuestra carrera universitaria brindando apoyo y ánimo en todo momento para lograr alcanzar nuestras metas.

Así mismo, estamos muy agradecidas con todos los panelistas que colaboraron gratuitamente en la evaluación sensorial.

Finalmente, no podemos dejar de agradecer a todos los profesores y personal de la Universidad Le Cordon Bleu por colaborar en nuestro desarrollo académico y profesional.

RESUMEN

El presente estudio de investigación tuvo como objetivo principal determinar la formulación y aceptabilidad de néctar de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) saborizado con maracuyá (*Passiflora edulis*). Se elaboraron tres formulaciones con diferentes proporciones de extracto de penca de tuna, extracto de maracuyá y agua hervida de las cáscaras de maracuyá, F1: 300 ml, 250 ml, 450 ml; F2: 350 ml, 250 ml, 400 ml y F3: 400 ml, 250 ml, 350 ml, respectivamente. La aceptabilidad fue realizada por 52 panelistas mediante la escala hedónica de 9 puntos, quienes valoraron los atributos de: color, olor, sabor a maracuyá y viscosidad. La prueba utilizada fue ANOVA de medidas repetidas, indicó que existen diferencias significativas en al menos un atributo de color, olor, sabor a maracuyá y viscosidad entre las 3 formulaciones elaboradas ($p < 0.05$). La prueba estadística post-hoc con corrección de Bonferroni mostró que existe una diferencia significativa entre la F1 y F3. La formulación seleccionada fue la F3 con el código 821 por presentar la media más alta de 6.50 en el atributo olor, la cual contenía 6 gr/100 ml de fibra dietaria (4.4 gr/100 ml de fibra soluble y 1.6 gr/100 ml de fibra insoluble), siendo considerada como “fuente de fibra” y de este modo brindando una opción de néctar natural, saludable y de fácil adquisición para el consumidor.

Palabras claves: Penca de tuna, Maracuyá, Fibra dietaria, Fibra soluble, Fibra insoluble.

ABSTRACT

The main objective of this research study was to determine the formulation and acceptability of prickly pear stalk nectar (*Opuntia ficus indica*) flavored with passion fruit (*Passiflora edulis*). Three formulations were made with different proportions of prickly pear stalk extract, passion fruit extract and boiled water from passion fruit shells, F1: 300 ml, 250 ml, 450 ml; F2: 350 ml, 250 ml, 400 ml y F3: 400 ml, 250 ml, 350 ml, respectively. The acceptability was carried out by 52 panelists using the 9 points hedonic scale, who valued the attributes of color, odor, passion fruit flavor and viscosity. The test we used was ANOVA of repeated measures occurs if there are significant differences in at least one attribute of color, odor, passion fruit flavor and viscosity between the 3 formulations elaborated ($p < 0.05$). The Post-Hoc statistical test with Bonferroni correction showed that there is a significant difference between F1 and F3. The selected formulation was F3 with code 821 for presenting the highest average of 6.50 in the odor attribute, which contained 6 gr/100 ml of dietary fiber (4.4 gr/100 ml of soluble fiber and 1.6 gr/100 ml of insoluble fiber), being considered as a ‘‘source of fiber’’ and thus providing a natural, healthy and easy to acquire nectar option for the consumer.

Key words: Prickly pear stalk, Passion fruit, Dietary fiber, Soluble fiber, Insoluble fiber.

ÍNDICE GENERAL

I	INTRODUCCIÓN	13
1.1	Justificación.	14
1.2	Objetivos	17
1.2.1	Objetivo general	17
1.2.2	Objetivo específico	17
II	MARCO TEÓRICO	18
2.1	Antecedentes de la investigación.....	18
2.2	Bases Teóricas.....	21
2.2.1	Penca de Tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>)	21
2.2.1.1	Generalidades.	21
2.2.1.2	Origen y Cultivo.....	22
2.2.1.3	La Penca de tuna (<i>Opuntia Ficus Indica</i>) en el Perú.....	23
2.2.1.4	Características Nutricionales.....	24
2.2.1.5	El Mucílago.....	26
2.2.1.6	Características Medicinales.....	31
2.2.1.7	Características Funcionales.....	33
2.2.1.8	Características Ecológicas.....	34
2.2.2	Maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>)	35
2.2.2.1	Generalidades.....	35
2.2.2.2	Origen y Cultivo.....	36
2.2.2.3	Maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) en el Perú.....	37
2.2.2.4	Características Nutricionales.....	39
2.2.2.5	Características Medicinales.....	45
2.2.2.6	Características Funcionales.....	47
2.2.3	Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>)	47
2.2.3.1	Generalidades.....	47
2.2.3.2	Origen y Cultivo.....	49
2.2.3.3	Características Nutricionales.....	50
2.2.3.4	Características Medicinales.....	51
2.2.3.5	Características Sensoriales de la Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>) en Polvo.....	53
2.2.3.6	Reconocimiento a la stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>) como Alimento GRAS (Generalmente Reconocida Como Seguro o No Peligroso).....	54
2.2.4	Fibra Dietaria	55
2.2.4.1	Generalidades.....	55
2.2.4.2	Tipos de Fibra.....	55
2.2.4.3	Fuentes de Fibra Dietaria.....	57
2.2.4.4	Dosis Recomendada.....	59
2.2.4.5	Declaraciones Nutricionales.....	60
2.2.4.6	Beneficios Medicinales de la Fibra Dietaria.....	60
2.2.5	El Agua En La Nutrición.....	68
2.2.5.1	Balance Hídrico.....	69

2.2.5.2	Beneficios Medicinales del Agua.....	70
2.2.5.3	Indicadores para la Detección de Hidratación.	71
2.2.6	Evaluación Sensorial	73
2.2.6.1	Definición.	73
2.2.6.2	Tipos de Evaluación Sensorial.	74
III	METODOLOGÍA.....	87
3.1	Materiales:	87
3.1.1	Materia prima e insumos:.....	87
3.1.2	Materiales:.....	87
3.1.3	Equipos:	88
3.2	Métodos:	88
3.2.1	Población:	88
3.2.1.1	Muestra seleccionada:	88
3.2.2	Diseño de investigación:	89
3.2.3	Procedimiento:	90
3.2.3.1	Primera etapa: Elaboración de los extractos de penca de tuna y maracuyá.	90
3.2.3.2	Segunda etapa: Formulación de néctares.....	95
3.2.3.3	Tercera etapa: Evaluación sensorial.....	98
3.2.3.4	Cuarta etapa: Análisis estadístico	99
3.2.3.5	Quinta etapa: Análisis químico proximal y fibra dietaria.	100
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	101
4.1	Primera etapa: Elaboración de los extractos de penca de tuna y maracuyá.	101
4.2	Segunda etapa: Formulación de néctares.....	102
4.3	Tercera etapa: Prueba sensorial – escala hedónica	103
4.4	Cuarta etapa: Análisis estadístico de las formulaciones	104
4.5	Quinta etapa:.....	106
V	CONCLUSIONES.....	108
VI	RECOMENDACIONES.....	109
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
VIII	ANEXOS	126

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 : Clasificación taxonómica de la Penca de Tuna (Opuntia ficus indica).....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 2 : Zonas productoras de Opuntia ficus indica.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 3 : Contenido de minerales en 100 gr de nopal crudo.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 4 : Distribución y contenido de Vitaminas en diferentes partes de la fruta y cladodio de la penca de tuna Opuntia ficus indica. Expresado en 100 gr.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 5: Composición química de distintas edades (porcentaje materia seca).....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 6: Clasificación taxonómica de la Maracuyá (Passiflora edulis).....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 7 : Superficie cosecha (ha) de maracuyá (Passiflora edulis).....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 8 : Tabla de compisición nutricional del maracuyá (Passiflora edulis).....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 9 : Contenido de la vitamina C en alimentos.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 10 : Usos locales de la maracuyá (Passiflora edulis).....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 11 : Clasificación taxonómica de la Stevia (Stevia rebaudiana).....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 12 : Información nutricional y componentes químicos de la Stevia (Stevia rebaudiana) marca Coronel (100 mg).....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 13 : Tipos de fibra.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 14 : Dosis recomendada de fibra según grupo etareo, sexo y condición.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 15 : Patología gastrointestinal y tipo de fibra recomendada.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 16 : Enfermedades metabólicas y tipo de fibra recomendada.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 17 : Cáncer y tipo de fibra recomendada.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 18 : Influencia hepática y renal y tipo de fibra recomendada.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 19 : Balance hídrico.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 20 : Indicadores para la detección de hidratación.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 21 : Formulaciones de los néctares de penca de tuna con maracuyá.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 22 : Características físicas de los extractos de penca de tuna y maracuyá.....</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 23 : Medias y desviación estándar de las 3 formulaciones por cada atributo.....</i>	<i>103</i>
<i>Tabla 24 : Estadística ANOVA de medidas repetidas. Medias, Fisher y significancia de las 3 formulaciones (p).....</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 25 : Post-Hoc (con corrección de Bonferroni). Comparación de pares de medias de olor.....</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 26 : Análisis químico proximal y de fibra en 100 ml de néctar de penca de tuna con maracuyá.....</i>	<i>106</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 : Estructura de manosa y manano oligosacáridos</i>	<i>27</i>
<i>Figura 2 : Estructura de glucomananas (konjac)</i>	<i>28</i>
<i>Figura 3 : Estructura de galactomananas</i>	<i>29</i>
<i>Figura 4 : Estructura de las galactoglucomanas</i>	<i>30</i>
<i>Figura 5 : Fruto de Passiflora edulis (púrpura)</i>	<i>38</i>
<i>Figura 6 : Fruto de Passiflora edulis (flavicarpa)</i>	<i>38</i>
<i>Figura 7 : Tipos de glucósidos de esteviol (Stevia rebaudiana)</i>	<i>49</i>
<i>Figura 8 : Actividad de respuesta del dulzor en el tiempo del aspartamo, rebiana y sacarosa</i>	<i>54</i>
<i>Figura 9 : Distribución de agua corporal.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 10 : Clasificación de Armstrong</i>	<i>73</i>
<i>Figura 11 : Clasificación de tipos de evaluación sensorial</i>	<i>74</i>
<i>Figura 12 : Ficha para escala hedónica</i>	<i>78</i>
<i>Figura 13 : Ficha de escala hedónica facial</i>	<i>79</i>
<i>Figura 14 : Escala hedónica facial</i>	<i>80</i>
<i>Figura 15 : Diseño de investigación</i>	<i>90</i>
<i>Figura 16 : Elaboracion del extracto de penca de tuna (Opuntia ficus indica)</i>	<i>91</i>
<i>Figura 17 : Elaboración de extracto de maracuyá (Passiflora edulis).....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 18 : Elaboración del néctar de penca de tuna (Opuntia ficus indica) con maracuyá (Passiflora edulis)</i>	<i>96</i>
<i>Figura 19 : Ficha de evaluación de la pureba sensorial</i>	<i>99</i>
<i>Figura 20 : Formulaciones de néctar de penca de tuna con maracuya</i>	<i>102</i>

I INTRODUCCIÓN

Las tendencias de los consumidores actuales son buscar nuevos néctares con insumos naturales, bajo en calorías y sin aditivos químicos, sabiendo que el Perú produce una alta diversidad de frutos que no solo posee un sabor agradable y aromático, sino que también poseen componentes nutricionales esenciales para la salud.

La formulación de nuevos néctares naturales para el mercado es una propuesta que tiene gran importancia para el consumidor peruano, debido a la gran variedad de frutos naturales y alimenticios que hay para explotar en el Perú. Se ha observado además, que debido a la coyuntura pandémica de covid-19 la población ha recurrido a consumir mayor cantidad de bebidas ultraprocesadas, altas en azúcar por su fácil disponibilidad y adquisición, siendo consumidas de forma recurrente produciendo que las personas tengan una vida menos saludable por el contenido alto en azúcar, aditivos, preservantes y estabilizantes que contienen, pudiendo incrementar el riesgo de enfermedades no transmisibles como diabetes, hipertensión, hígado graso, alterar la flora intestinal afectando el sistema inmunológico y estar expuesto a desarrollar algún otro tipo de enfermedad. (Meza Miranda, E. et al, 2021).

Por otro lado, la pandemia ha sensibilizado algunos sectores de la población que tienen un estilo de vida poco saludable e incrementaron su preocupación por el cuidado de su salud, también a muchos otros que antes no tomaban en cuenta la salud como prioridad y desean cambiar sus hábitos alimenticios, prefiriendo consumir bebidas saludables con un buen aporte nutricional y lo más natural posible. (Durán Agüero, S., Navarro Vargas, J., Silva, M. y Landaeta, L., 2022). Sin embargo, el mercado peruano no cuenta con una gran variedad de bebidas que contienen fibra y

las pocas que existen tienen químicos, edulcorantes artificiales y no aportan una cantidad de fibra considerable para clasificarla como “fuente de fibra” (anexo 1).

Por estos motivos nace la idea de un néctar a base de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*), esencia de maracuyá (*Passiflora edulis*) y endulzado con Stevia, la cual además de su gran valor biológico, aportará una buena cantidad de fibra, vitaminas A, C, antioxidantes y agua a la dieta diaria del consumidor. De esta manera ayuda a las personas a cubrir sus requerimientos de fibra, hidratación y hasta podría contribuir a la reducción de problemas de constipación o patologías relacionadas a esta. Siendo una gran opción de bebida saludable, agradable, dando una buena experiencia al consumidor al igual que los otros néctares que solían consumir, a excepción de que esta aporta un buen valor nutricional.

La penca de tuna no es muy consumida ni conocida en nuestro país, su aprovechamiento tendrá un impacto positivo en el cultivo, producción y consumo, ya que según la FAO (2018) es “la planta del futuro”, el cual contribuirá a generar una mayor oportunidad de trabajo a los agricultores peruanos y por ende mejorará la calidad de vida de ellos y de sus familias.

1.1 Justificación.

Frente a la problemática actual, en donde los productos ultraprocesados son parte de la dieta diaria de la población peruana, reemplazando a los alimentos que son fuentes de fibra impidiendo alcanzar los gramos de fibra diaria recomendada de 10 - 14 gr por cada 1000 kcal al

día (Escudero y Gonzales, 2006). La presente investigación, busca atacar esta problemática a través de la siguiente idea:

Growth Hacking de productos ultraprocesados: Debido al estilo de vida de la población peruana, esta investigación se enfocará en crear un producto listo para llevar y para ser consumido a cualquier hora y época del año. Este producto a diferencia de los ultraprocesados, será a base de insumos naturales y con un buen aporte de fibra, saludable, sin azúcares, ni preservantes.

Este producto innovador será un néctar a base de maracuyá y penca de tuna, los mismos que aportarán sabor, aroma, vitaminas A, C, antioxidantes (Carranza, 2015) y dos tipos de fibra, la fibra insoluble que es un homopolisacárido, el cual acelera el tránsito de los alimentos por el sistema digestivo; y fibra soluble que es un polisacárido no asimilable que ayuda en el aumento y ablandamiento de la masa fecal (Zamora, 2013).

La variedad de la que se habla es *Opuntia ficus indica*, contiene 35,06 % - 43,37 % de fibra cruda total y tiene como principio activo el mucílago que es beneficioso para las personas, previniendo y mejorando diferentes patologías como problemas de estreñimiento, diarrea, diverticulosis, cáncer de colon, colitis ulcerosa, síndrome del intestino irritable, obesidad, colesterol, enfermedades cardiovasculares, entre otros (Abarca, Martínez, Muñoz, Torres, y Vargas, 2010).

Nuestro público objetivo será toda persona que esté interesada en consumir una bebida natural que aporte más fibra a su dieta, también personas que sufran de constipación o males relacionados. Algunas características de vida en nuestros consumidores potenciales es que son,

modernos, preocupados por su imagen personal, arriesgados en el consumo de nuevos productos, siguen tendencias y modas, en su mayoría son trabajadores o estudiantes.

Este no solo será un producto beneficioso para la salud, sino que también será un producto sostenible y socialmente responsable con el medio ambiente, es decir será un producto que durante toda su cadena de producción utilizará los recursos naturales, humanos y económicos de manera eficiente y responsable.

De este modo se le dará más trabajo a los agricultores minoritarios que han bajado su producción debido a la crisis actual por la pandemia. Apurímac y Ayacucho, dos de las principales regiones en cultivar penca de tuna, bajaron a -13,2 % y -19,3 % respectivamente en la producción de tuna, por lo tanto, también redujo la producción de penca de tuna (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020). No obstante, la producción de maracuyá en La Libertad aumentó de 16 a 19 toneladas por cada hectárea, además de mejorar su calidad por el nuevo sistema de fertilización implementado (Técnicas de producción mejoran rendimiento y calidad de maracuyá en La Libertad, 15 de octubre de 2020). Explotando los insumos del Perú se incorporará un néctar apto para todo público.

1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo general*

- Determinar la formulación y aceptabilidad de néctar de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) saborizado con pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*).

1.2.2 *Objetivo específico*

- Determinar las proporciones de extracto de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*); pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*) y agua presente en el néctar de penca de tuna con maracuyá.
- Determinar la aceptabilidad en cuanto color, olor, sabor a maracuyá y viscosidad del néctar de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) con maracuyá (*Passiflora edulis*).
- Determinar la cantidad de fibra que contiene el néctar de penca tuna (*Opuntia ficus indica*) con maracuyá (*Passiflora edulis*).

II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación.

La siguiente tesis realizada por Rueda Cumbicus (2017) tuvo como objetivo determinar las características del jugo de nopal al adicionar stevia como sustituto de la sacarosa. Realizó 4 formulaciones donde las 4 tenían 250 ml de jugo de nopal pero al tratamiento 0 (T0) le añadió 27.5 gr de azúcar y a las otras 3 les añadió diferentes concentraciones de stevia (T1:65 ml, T2: 70 ml, T3: 75 ml). Posteriormente realizó una prueba de escala hedónica de cinco puntos a 10 panelistas semientrenados con las siguientes características: color, aroma, sabor, consistencia y tolerancia de defectos, de las 4 formulaciones. Finalmente para determinar la formulación de mayor preferencia utilizó una prueba estadística de ANOVA donde demuestra que el T1 que contenía 65 ml de stevia en 250 ml de jugo de nopal, fue la más aceptada por su sabor dulce, pero sin abusar de la stevia.

El estudio hecho por Cáceda Sánchez (2017) tuvo como objetivo principal determinar la concentración de mucílago de chía y el valor de pH en el jugo clarificado de uva variedad *Gross Colman* que produzca algún cambio en el color, la acidez titulable, turbidez, los sólidos solubles, la apariencia y aceptabilidad general. Para determinar la mejor formulación se realizó una prueba de escala hedónica de nueve puntos con personas no entrenadas. Se tomó en cuenta las siguientes variables: concentración de mucílago de chía al 6 %, 8 % y 10 % con pH de 3,5 y 4,2. Con estas tres proporciones diferentes de concentración de mucílago se alteró el pH con ácido cítrico y bicarbonato de calcio. Para la estadística de la prueba sensorial se aplicó Friedman y Wilcoxon dando como resultado que el mejor tratamiento en apariencia y aceptabilidad general fue a pH 4,2 y 10 % de concentración de mucílago de chía en jugo clarificado de uva variedad *Gross Colman*.

En otro estudio realizado por Ayala Aguado y Rondón Ruiz (2018), se analizó la composición de una bebida fermentada, elaborada con sábila (*Aloe vera bardadensis*), toronja (*Citrus paradisi*) y stevia con el objetivo de adelgazar y prevenir la obesidad de aquellas personas que la consumieran. Los resultados mostraron que por cada 100 gr de bebida había $7,12 \pm 0,365$ gr de fibra dietaria, $3,18 \pm 0,170$ gr de fibra soluble y $3,94 \pm 0,163$ gr de fibra insoluble. En esta bebida el ingrediente que mayor cantidad de fibra brindaba fue la sábila, la cual también aporta antioxidantes ($0,72 \pm 0,058$ mmol/100 g). Además, a través de la prueba de rangos con signos de Wilcoxon, se demostró que el consumo de 100 ml de esta bebida fermentada, por un periodo de 15 días, logró reducir el peso entre 0.5 - 1 kg, tal como se demostró en el 60% de las personas que participaron en el estudio (18 personas en total).

Éste estudio es interesante ya que la sábila tiene múltiples beneficios y es utilizado en muchas bebidas industrializadas que, por lo general, por intereses económicos contienen muy poco de esta, por ende, menor cantidad de fibra y pocos beneficios a la salud. En cambio, esta bebida además de contener altos niveles de fibra, no lleva azúcares añadidos, solo Stevia, que es un edulcorante natural. Al mismo tiempo, cabe recalcar que es importante prestar atención a la alimentación que lleve la persona que consuma la bebida para poder garantizar una pérdida de peso debido a la bebida.

Rodríguez Henao (2017) demostró que se puede utilizar el mucílago liofilizado (deshidratado al frío) de la penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) como agente estabilizante en un néctar de maracuyá (*Passiflora edulis*), para lograr una mejor estabilidad, rendimiento y apariencia del néctar. Realizó cuatro formulaciones de néctar de maracuyá (*Passiflora edulis*), donde le añadió diferentes concentraciones del mucílago liofilizado 0 %, 0,5 % 1 % y 1,5 %, observando

que a más concentración de mucilago presentó los mejores atributos reológicos, el pH aumentó significativamente, menos luminosidad y disminución de la separación de las fases sólido-líquido. Así mismo para la prueba sensorial escogió la formulación con 1,5 % que representa la mayor concentración de mucilago y se comparó con un néctar de maracuyá comercial, los panelistas indicaron que la formulación con el mucílago liofilizado presentó mejores características en cuanto a textura y sabor.

En el estudio de Villanueva Puma (2020), evaluaron el mucílago de la penca de tuna como un estabilizante para un néctar a base de aguaymanto. Extrajeron el mucílago de penca de tuna proveniente de dos provincias del Perú mediante deshidratación con estufa obteniendo un rendimiento de 0.14 % (Huánuco) y 0.19 % (Cuzco). Posteriormente, añadieron el mucílago deshidratado de cada provincia en diferentes proporciones (1 y 1.5 %) al néctar de aguaymanto obteniendo 4 formulaciones. Además, elaboraron una muestra control de néctar sin mucílago, pero con CMC al 0.01%. Observó 6 distintas variables, las cuales fueron: color, °brix, pH, % de acidez, viscosidad y sedimentación. Utilizó la prueba estadística ANOVA y T-STUDENT para determinar si existía diferencia significativa entre las 4 muestras de Huánuco y Cuzco con diferentes concentraciones de mucílago y luego la muestra control comprarla con las 4 formulaciones. Concluyó que no hay diferencia significativa entre las 4 formulaciones en cuanto acidez y °brix, sin embargo, si existe diferencia significativa en las demás variables y a mayor concentración de penca de tuna, mayor viscosidad, menor luminosidad, mayor pH y menor sedimentación. Finalmente, comparó las mismas variables, pero contrastando las 4 formulaciones con la muestra control (CMC al 0.01%) donde no existía diferencia significativa solo en °brix de la fórmula de Cuzco al 1% de mucílago, color de fórmula de Huánuco al 1 % de mucílago y pH de la fórmula de cuzco al 1%. Demostró que las muestras con la concentración de 1.5 % de mucílago

deshidratado obtuvo los mejores resultados por sus propiedades fisicoquímicas (en especial la de cuzco).

En el estudio de Neyra, Ramos y Salvador (2019), inducen a 120 ratones machos y hembras albinos a úlceras gástricas mediante ketoprofeno y los dividieron en tres grupos con distintos tratamientos. Al primer grupo le administraron extracto acuoso de penca de tuna, en el caso del segundo grupo fueron tratados con sucralfato y el tercer grupo les ofrecieron alimentos. Pasado 45 días de tratamiento, indujeron a los ratones a una necropsia donde se observó el estado de sus estómagos. Los resultados más favorables los obtuvo el grupo que ingirió 2,5 ml diarios de extracto de penca de tuna. Demostrando que el mucilago de penca de tuna gracias a su ph neutro y a su función antiinflamatoria, puede aliviar y reducir las lesiones gástricas y la acidez gástrica.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Penca de Tuna (Opuntia ficus indica)

2.2.1.1 Generalidades.

Proviene de la familia de las cactáceas (tabla 1), con origen de América latina y fue uno de los primeros cultivos de plantas en América. Este alimento es popular por dar abundantes frutas, por un buen valor nutricional, además de su capacidad de crecer en lugares áridos y almacenar agua en la misma (Huanca Alca, 2017).

Tabla 1

Clasificación Taxonómica de la penca de tuna (Opuntia ficus indica).

Categoría	Taxón
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Cactaceae
Subfamilia	Opuntioideae
Género	Opuntia
Especie	ficus-indica
Nombre binomial	O. ficus-indica (L.) 1768 Mill.
Nombre común	Prickly pear, Cactus pear, Cactus fruti (Estados Unidos); Fico d' India (Sicilia), Figo morisca (Cerdeña), Figo della barbarie (Italia); Higo (España); chumbo (Francia); Tzabar (Israel); Kaktusfeigen (Alemania); Turksupurug (Sudafica); Nopal (México) y Penca de Tuna (Perú y Latinoamérica).

Fuente: Amaya Robles, 2009.

2.2.1.2 Origen y Cultivo.

Los primeros lugares donde se cultivó la penca de tuna fueron en América e introducida a diferentes partes del mundo gracias a los colonizadores españoles. Existen más de 300 especies de

las cuales solo se utilizan de 10 a 12 tipos y la única cultivada en diferentes partes del mundo es la *Opuntia ficus Indica*.

De las especies más cultivadas, éstas son las que se utilizan para la producción de la fruta (tuna): *Opuntia ficus indica*, *O. amyclaea*, *O. xocconostle*, *O. megacantha*, *O. streptacantha* (Torres Ponce, Morales Corral, Ballinas Casarrubias y Nevárez Moorillón, 2015). Es cultivada en zonas desérticas y áridas, suelos arenosos que tenga una profundidad media y favorezca los climas cálidos, rodeando los 18 a 25° C, al sumarle las lluvias de verano ligeras favorece mucho el cultivo y se adapta a climas extremos. Si se cultiva en un pH neutro y sin plagas, puede alcanzar a durar hasta 80 años y en cultivos comerciales de explotación intensa, dura hasta 5 años (Amaya Robles, 2009). Dentro de las propiedades nutricionales de la penca de tuna, contiene distintos aminoácidos, vitaminas A, C y D, calcio, fosforo, potasio, sodio y un buen nivel fibra (Yanarico Choquehuanca, 2016).

2.2.1.3 La Penca de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) en el Perú.

Se cultiva por diferentes zonas del Perú (tabla 2), en especial en zonas andinas donde tiene el entorno apropiado y se comercializa en varios mercados. Gracias a esto, el Perú es mundialmente reconocido como uno de los principales productores de carmín, especialmente en Ayacucho (Amaya Robles, 2009). En 1753 se fundó la especie *ficusindica* y en 1764 se estableció el género *Opuntia* donde se vuelve a clasificar los cladodios sin espinas y aplanados, ya después se encontraron especies con espinas (Huanca Alca, 2017).

Tabla 2*Zonas productoras de Opuntia Ficus-indica*

Nº	REGIONES	ZONAS
01	Arequipa	Arequipa, Colca, La Joya y Caylloma.
02	Ayacucho	Cangallo, Lucanas, Huamanga, Huaytara, Pampas.
03	Huancavelica	Atapampa.
04	Lima	Tayacaja, Pampas, Acobamba y San Miguel.
05	Moquegua	Supe, Huacho, Pativilca, Huaral, San Bartolome, Chilca y Yauyos.
06	Apurímac	Omate, Carumas y Moquegua.
07	Ancash	Andahuaylas, Abancay y Cotahuasi.
08	La Libertad	Chavin, Siguas, Caras, Huari, Huasta, Chiquian y Ocros.
09	Cajamarca	Santiago de Chuco y La Libertad.
10	Piura	San Marcos y Cajamarca
11	Tacna	Ayabaca, Sullana Huacabamba y Piura.
12	Cusco	Tacna.
13	Huanuco	Paruri, Mollepata, Limatambo y Acomayo.
14	Ica	La Unión y Huánuco.
15	Junín	Ica, Nazca, Chincha, Jauja, Tarma y Junín.

Fuente: Huanca, J. (2017, p. 16)

2.2.1.4 Características Nutricionales.

Es una buena fuente de fibra insoluble y soluble. La insoluble está integrada por celulosa, lignina y una mayor fracción de la hemicelulosa; a diferencia de la soluble que está formada por mucilagos, gomas, pectina y hemicelulosa (Saenz, 1997). Como se evidencia en la tabla 3 en 100 gr de penca de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) se encuentra 3.6 gr de fibra dietaria. Además, contiene diversas vitaminas como vitamina C, B1, B2 y B3 (tabla 4).

Tabla 3

Contenido de minerales en 100 gr de nopal crudo

Nutriente	Cantidad
Calorías	40 kcal
Grasa	0.5 gr
Colesterol	0 mg
Carbohidratos	9.6 gr
Fibra dietética	3.6 gr
Proteína	0.7 gr
Calcio	5.6 mg
Hierro	85 mg
Fosforo	24 mg
Potasio	220 mg
Sodio	5 mg

Fuente: Yanarico, M. (2016)

Tabla 4

Distribución y contenido de vitaminas en diferentes partes de la fruta y cladodio de la penca de tuna opuntia ficus indica. Expresado en 100 gr.

	Pulpa	Semillas	Piel	Cladodio	Fuente
Vitamina K1	53.2	52.5	109	---	
Vitamina C	34-40	---	---	7-22	
Vitamina B1	---	---	---	0.14	
Vitamina B2	---	---	---	0.60	
Vitamina B3	---	---	---	0.46	(5,21,28,31,32,60,66)
α -Tocoferol	84.9	56	1760	---	
β -Tocoferol	12.6	12	222	---	
γ -Tocoferol	7.9	33	174	---	
δ -Tocoferol	422	5	26	---	
Vitamina E total	527.4	106	2182	---	

Fuente: El Mostafa, El Kharrassi, Badreddine, Andreoletti, Vamecq, El Kebbaj, Latruffe, Lizard, Nasser, y Cherkaoui Malki, 2014).

Por otro lado, como se evidencia en la FAO (2006), se puede obtener mayor cantidad de fibra a partir de la penca de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) según su madurez, es decir que mientras más madura esté la penca, mayor cantidad de fibra contiene. Como se evidencia en la tabla 5.

Tabla 5

Composición química de distintas edades (porcentaje materia seca).

Edad (años)	Descripción	Proteína	Grasa	Cenizas	Fibra cruda	Extracto no nitrogenado
0.5	Renuevos o nopalitos	9.4	1,00	21,0	8,0	60,6
1	Penca	5.4	1,29	18,2	12,0	63,1
2	Penca	4.2	1,40	13,2	14,5	66,7
3	Penca	3.7	1,33	14,2	17,0	63,7
4	Tallos subedificados	2.5	1,67	14,4	17,5	63,9

Fuente: FAO (2006).

2.2.1.5 El Mucílago.

Es una fibra soluble presente en la penca de tuna (*Opuntia ficus indica*), un polisacárido heterogéneo con una gran cantidad de galactosa, manosa, glucosa y derivados de osas (en especial ácidos urónicos) (Serván Alcántara, 2018). Así mismo, es una goma o dextrina formando soluciones gelatinosas o viscosas al disolverse con agua la cual es usada para aumentar la viscosidad de una solución y tiene el poder de coagularse en alcohol. Se encuentran en: algas, semillas de linaza, chía, raíces de malva, líquenes, nopal, membrillo, vegetales y algunos hongos. Proviene de la descomposición de la calosa, lignina, materias pécticas y celulosa (Huanca Alca, 2017). Además, por lo general, las gomas son el resultado de la destrucción de la membrana celular o condiciones perjudiciales para el vegetal. (Serván Alcántara, 2018).

- **Propiedades Físico-Químicas de los Mucílagos.**

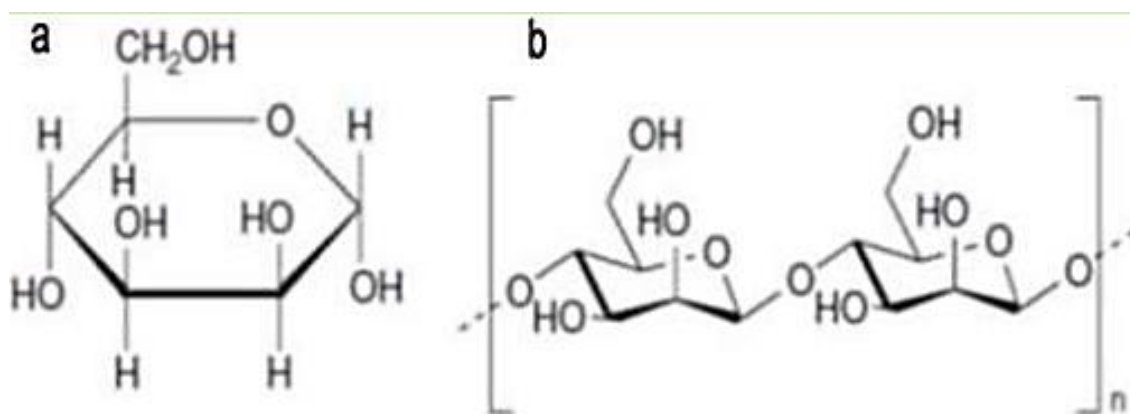
El mucílago tiene la principal característica de incrementar su volumen al entrar en contacto con un medio acuoso, en algunos casos pudiendo aumentar su peso 100 veces más. Esto se da gracias a la gran cantidad de grupos hidroxilos formando puentes de hidrógeno lo que es muy útil cuando se requiere espesar, retener agua, estabilizar, entre otros (Serván Alcántara, 2018).

- **Tipos de Mucílagos. Existen dos tipos de mucílagos, neutros y ácidos:**

- a) Mucílago Neutro. son polímeros heterogéneos lineales de manosa unidos a otros tipos de osas. Se les denominan mananos oligosacáridos (figura 1), los cuales se encuentran unidos por enlaces glucosídicos con 2 a 10 manosas cíclicas. La mayoría de éstos se les denomina gomas (Serván Alcántara, 2018).

Figura 1:

Estructura de manosa y manano oligosacáridos.



Nota: a) manosa y b) manano oligosacáridos

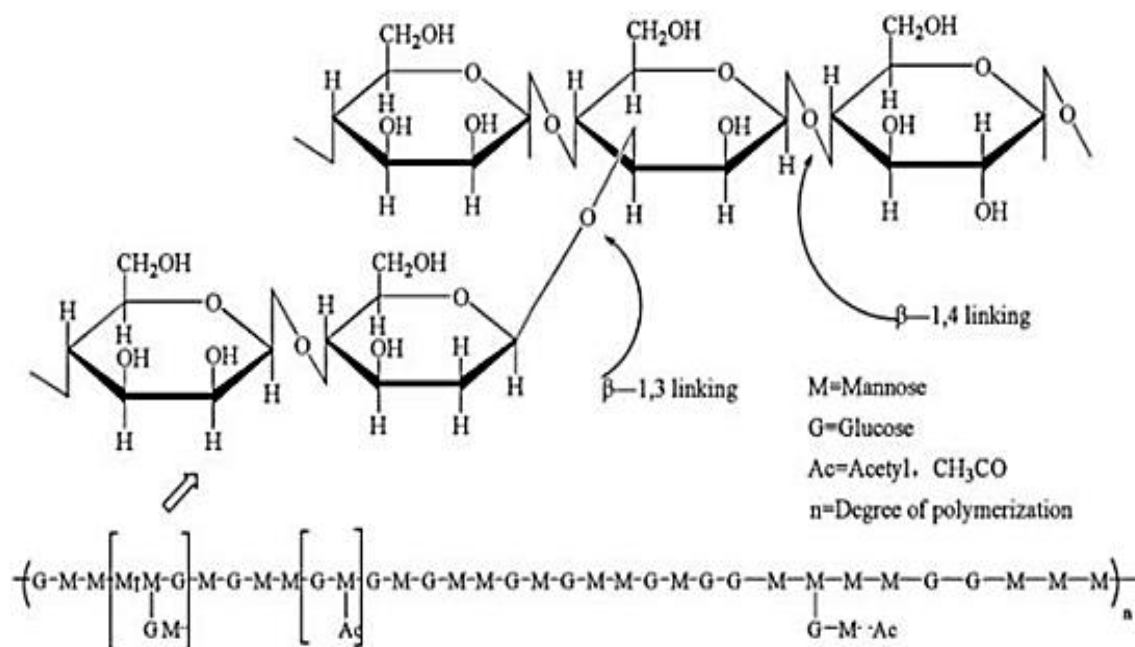
Fuente: Adaptado de *Estructura química. a) Manosa, b) manano oligosacáridos*, de Serván Alcántara, 2018, Interés Farmacéutico de los Mucílagos.

Dentro de ésta clasificación se encuentran 3 tipos de mananos oligosacáridos llamados glucomananas, galactomananas y galactoglucomananas:

- Glucomananas (figura 2). polímero constituido por D-manosa con 20 a 50% de unidades de D-glucosa. Son estructuras viscosas cuando están en contacto con el agua, por ejemplo la planta konjac (*Amorphophallus konjac* K.Koch.). (Serván Alcántara, 2018).

Figura 2

Estructura de Glucomananas (Konjac)

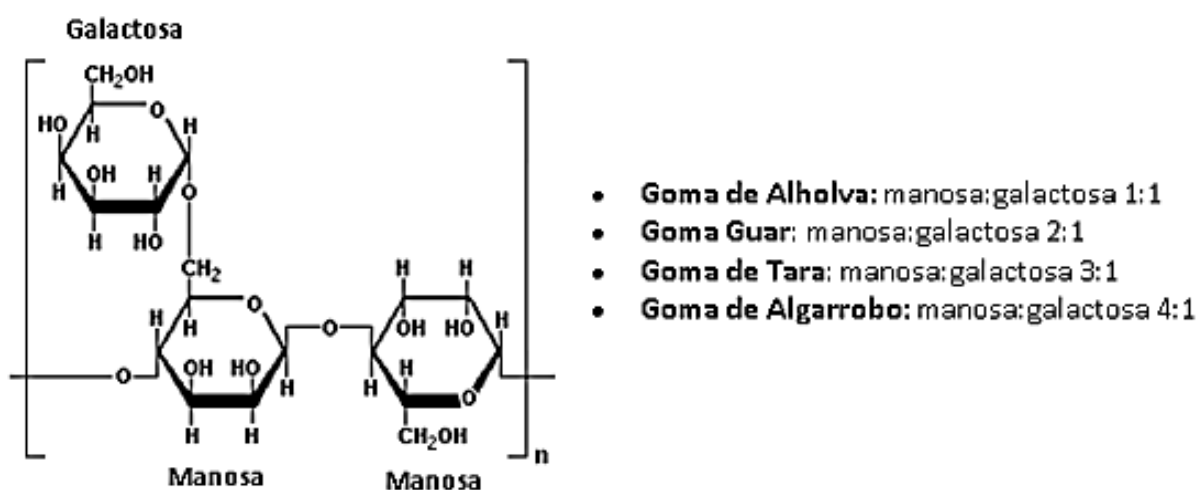


Fuente: Adaptado de *Estructura química del glucomano de konjac*, de Serván Alcántara, 2018, Interés Farmacéutico de los Mucílagos.

- Galactomananas (figura 3). polímero hidrosoluble constituido por varias D-manosas en su estructura principal y galactosa unida a ella (la proporción depende de la especie). Se encuentra en diferentes semillas como goma de alholva, goma guar, goma de tara y goma de algarrobo (Serván Alcántara, 2018).

Figura 3

Estructura de galactomananas.

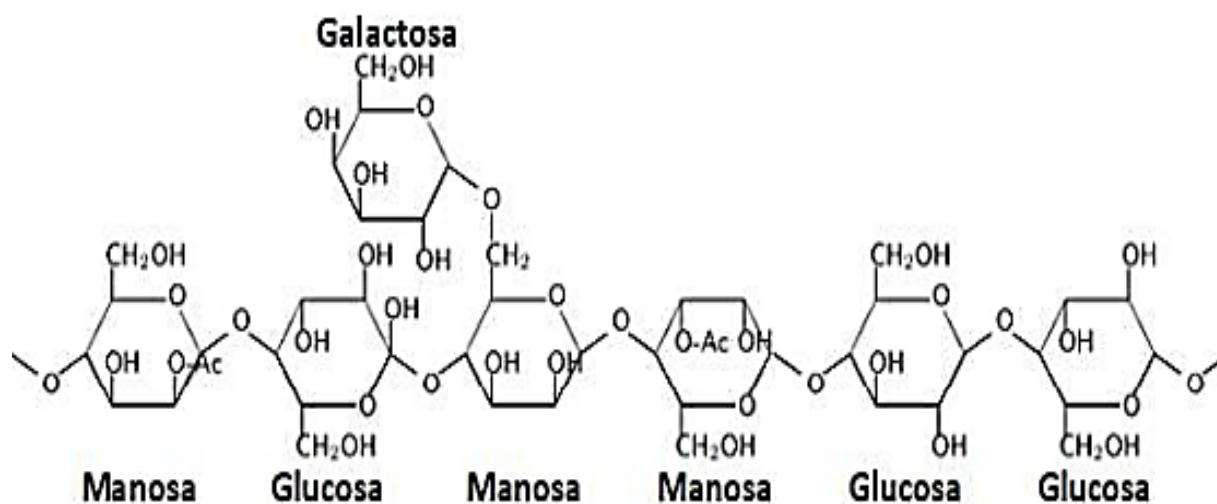


Fuente: Adaptado de *Estructura química general de los Galactomananos*, de Serván Alcántara, 2018, Interés Farmacéutico de los Mucílagos.

- Galactoglucomananas (figura 4). polímero constituido por un glucomanano principalmente con galactosa unida a la estructura. Están presentes en la estructura de hemicelulosa por ejemplo en semillas del árbol de Judea (*Cercis siliquastrum* L.) (Serván Alcántara, 2018).

Figura 4

Estructura de las galactoglucomananas.



Fuente: Adaptado de *Estructura química general de Galactoglucomananas*, de Serván Alcántara, 2018, Interés Farmacéutico de los Mucílagos.

b) Mucílago Ácido. su estructura contiene derivados de ácidos osas, dentro de estas están considerados los siguientes grupos de mucílagos según su botánica (Huanca Alca, 2017) y (Serván Alcántara, 2018):

- Familia Malvaceae (en Malva está presente en hojas y flores, pero en Althea en todas las partes).
- Familia Plantaginaceae como el llantén (compuesto por D-galactosa y 40% de ácidos urónicos).
- Familia Linaceae como la linaza (tiene una parte neutra compuesta por una arabinosilana y otra ácida formada por L-ramnosa y D-galactosa).

- ***El mucilago de penca de tuna (Opuntia Ficus Indica).***

Según la FAO y The International Center for Agricultural Research in the Dry Areas [ICARDA], (2018). El mucilago de la penca de tuna "es considerado un polímero (similar a la pectina) compuesto de L-arabinosa, D-galactosa, D- Xilosa y L-ramnosa como azúcares neutrales, y de una pequeña cantidad de ácido galacturónico".

Los polímeros más abundantes en la penca de tuna son la amilasa y la amilopectina. En el caso de la amilasa tiene la propiedad de convertirse rígida al secarse y la amilopectina siempre se muestra con una alta viscosidad, por otro lado, presentan cohesión al unirse ambas en una solución acuosa. (Villanueva, 2020).

2.2.1.6 Características Medicinales.

La penca de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) muestra tener mejores efectos que la tuna como fruta, dentro de estos efectos se encuentran:

- ***Efecto Anticancerígeno.***

Debido a que inhibe el crecimiento de tumores y la proliferación de células cancerosas, incrementando las células apoptóticas. (Feugang, Konarski, Zou, Stintzing, y Zou, 2006).

- ***Efecto Antioxidante.***

Gracias a su contenido de polifenoles como Vit C, B1, B2, B3 y carotenoides. Altera la expresión de interleucina 2 que está relacionada con la transición de la fase S en las células T (aumentan el sistema inmunológico), a aumentar las reservas de iones de calcio del retículo endoplasmático (permitiendo la contracción muscular, secreción endocrina y liberación de neurotransmisores como la serotonina). (Feugang, Konarski, Zou, Stintzing, y Zou, 2006).

- ***Efecto Antiviral.***

Inhibe la replicación intracelular de diferentes virus como herpes simple tipo 2, herpes equino, virus de la pseudorrabia, virus de la influenza y VIH-1 (Feugang, Konarski, Zou, Stintzing, y Zou, 2006).

- ***Efecto Antiinflamatorio.***

Utilizando extracto de fruta, penca liofilizada o fitoesteroles obtenidos del tallo o fruta (Feugang, Konarski, Zou, Stintzing, y Zou, 2006).

- ***Efecto Antidiabético (Tipo 2).***

Beneficia a la reducción de glucosa en sangre y ayuda que la hemoglobina glicosilada llegue a los niveles normales, también se demostró que la suplementación con aceite de semilla de cactus (25mg/kg) disminuye la concentración sérica de glucosa que se asocia a la formación de glucógeno en el hígado y músculo (Feugang, Konarski, Zou, Stintzing, y Zou, 2006).

- ***Efectos Antihiperlipidémicos y Antihipercolesterolémicos.***

Reduce los niveles de colesterol, LDL y triglicéridos (después de 30 días de consumir 1g/kg de penca liofilizada gracias a la presencia de esteroides (Feugang, Konarski, Zou, Stintzing, y Zou, 2006).

- ***Otros Efectos Beneficiosos para la Salud.***

Utilización para úlceras, alergias, fatiga y reumatismo, agente antiúrico y diurético, efecto protector contra la hepatotoxicidad, mejora los síntomas de la resaca del alcohol y respuesta antiinflamatoria después del consumo excesivo de alcohol (Feugang, Konarski, Zou, Stintzing, y Zou, 2006), erisipela y abscesos epidérmicos, antitusígeno, abscesos, hidrofobia o rabia, fracturas e hinchazones, entre otros (Huanca Alca, 2017).

2.2.1.7 Características Funcionales.

Según la FAO (29 de enero de 2020), la penca de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) es una buena alternativa como alimento, tanto como para consumo humano o ganadero, como se demostró en tiempos de sequía en República Dominicana ya que su requerimiento de agua es mínimo para ser cultivado. Por esta razón es considerada una planta rentable, un buen recurso con un gran impacto agrotecnológico como alimento y sus derivados para uso humano, ganadero, uso farmacológico, entre otros (Aguilar, Rodríguez, Saucedo, y Jasso, 2008). También se utiliza la penca de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) para albergar al insecto cochinilla *Dactylopius coccus* costa, el cual

produce un colorante natural llamado carmín. Así mismo, la penca de tuna es muy útil para la industria cosmética en la producción de champús, acondicionadores, lociones faciales y corporales, jabones y geles de cabello.

2.2.1.8 Características Ecológicas.

Existen muchos alimentos que son nutritivos y beneficiosos para la salud, pero en muchos casos, algunos alimentos requieren de mucha cantidad de agua y se desconoce los usos que se le pueden dar a la planta completa, desde frutos hasta tallos. En el caso de la penca de tuna (*Opuntia Ficus Indica*), además de ser un alimento altamente nutritivo, es un alimento que se puede considerar sostenible o como la FAO le llama "el alimento del futuro" (Parlamento Universitario, 2020). ya que mediante diferentes investigaciones se ha demostrado que la penca de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) tiene diferentes características que benefician al medio ambiente:

Poco uso de agua. Como se demuestra en el estudio (Amaya Robles, 2009). la penca de tuna (*Opuntia Ficus Indica*) puede crecer en zonas desérticas, es decir, que no requiere de mucha agua para ser cultivada. Esto tiene un gran impacto medioambiental ya que una sexta parte de las personas que habita en todo el mundo viven en zonas con limitaciones muy graves de agua según la FAO (Dirección de Investigación, Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica [DIDITT-ITP], 2020). En conclusión, el agua que no se utiliza para cultivar pencas de tunas, pueden ser aprovechadas o destinadas para más personas o para otro objetivo necesario.

Purificador de agua. En México se desarrolló una cápsula conformada de mucílago que puede llegar a purificar 1 litro de agua. Siendo éste, un método más sostenible que el tradicional ya que no utiliza combustibles fósiles (DIDITT-ITP, 2020).

Plástico biodegradable. Se desarrolló un plástico biodegradable de materia prima con jugo de penca de tuna (*Opuntia Ficus Indica*), mediante un prensado se obtiene el jugo que posteriormente es mezclado con unos aditivos no tóxicos para la obtención del plástico. La finalidad de éste plástico es poder fabricar empaques desechables con corta vida útil para evitar la contaminación ambiental (DIDITT-ITP, 2020).

Ropa sostenible. Adrián López Velarde y Marte Zázares diseñaron una “piel vegana de nopal” para una feria de moda en Milán, Italia. Un textil en base de nopal que aparenta ser muy parecido a los materiales elaborados en base a cuero animal o sintético cuyo nombre le dieron de “Desserto” (DIDITT-ITP, 2020).

2.2.2 Maracuyá (*Passiflora edulis*)

2.2.2.1 Generalidades.

La maracuyá (*Passiflora edulis*) o igualmente conocida como fruta de la pasión (tabla 6), es una fruta tropical ácida. La variedad de fruta depende según el color, sabor y tamaño. En la actualidad, ésta fruta existe en cuarenta diferentes países (Dulanto Bejarano y Aguilar Hernández, 2011).

Tabla 6

Clasificación Taxonómica de la maracuyá (Passiflora edulis).

Categoría	Taxón
División	Espermatofita
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledonea
Subclase	Arquiclamidea
Orden	Perietales
Suborden	Flacourtiinae
Familia	Passifloraceae
Género	Passiflora
Especie	Edulis
Variedad	Passiflora Edulis. F. Flavicarpa (Amaya Robles, 2009-2010).
Nombre común	maracuyá amarillo, parchita, calala, maracujá, yellow passion-fruit

Fuente: García Torres, 2002.

2.2.2.2 Origen y Cultivo.

La planta de donde crece la maracuyá (*Passiflora edulis*) es una enredadera que pertenece a la familia de *Passiflora*, se conoce que existen más de 400 variedades de esta planta. Uno de sus lugares de origen es el Perú, donde se cultivan sus dos variedades: púrpura (*Passiflora edulis* var. *Purpúrea*) y amarilla (*Passiflora edulis* var. *Flavicarpa*). La púrpura se desarrolla en lugares cálidos y de altura, la amarilla también crece en climas cálidos y a un nivel de altura de 1000 m.s.n.m., esta es la más importante para la industria por su alto nivel de acidez. Su acidez y aroma se obtiene del arilo, que es el tejido que cubre la semilla, esta es rica en vitamina A, riboflavina (B2), ácido ascórbico (Vit. C) y niacina (B3). En la industria también se aprovecha las semillas y cáscara por sus componentes (Amaya Robles, 2009-2010).

Esta planta es oriunda de la amazonia de Brasil, fue difundida en Australia, Hawaii, Nueva Guinea, Sud-Africa, Taiwan, Perú, Ecuador, India, Colombia y Venezuela. Su nombre fue dado por los indígenas de Brasil, el cual proviene de la combinación del nombre de un fruto llamado ‘‘maraahu’’ y de la palabra ‘‘ma-râ-ú’’ que significa ‘‘cosa que se come por sorbos’’, la combinación de ambas palabras dio el nombre de ‘‘maraú-ya’’ el cual quiere decir ‘‘fruto que se come de un sorbo’’. Luego de los colonizadores la palabra fue modificándose hasta llegar a la que usamos en la actualidad. La maracuyá (*Passiflora edulis*) forma parte de la misma familia de la curuba, badea y granadilla, con las que tiene un parentesco en su flor y habito vegetativo (Amaya Robles, 2009-2010).

El clima es muy importante y variado, debe seleccionarse de acuerdo el lugar y los siguientes factores: altitud, vientos, humedad, precipitación, duración del día y temperatura. Tiene un intervalo de adaptación en la temperatura que va desde 24° C a 28° C y la altitud varia de 0 a 1300 m.s.n.m. Por otro lado, se recomienda una exposición solar de cinco horas al día para mejorar la calidad de los frutos, aumentando el jugo, el ácido ascórbico y reduciendo el grosor de la corteza, sin embargo, el fruto disminuye de tamaño. En cuanto a la humedad en el ambiente, también contribuye a una mejoría de la calidad porque aumentará la cantidad de jugo, aroma y sabor. (Amaya Robles, 2009-2010).

2.2.2.3 Maracuyá (*Passiflora edulis*) en el Perú.

En el Perú se cultivan las especies: *Passiflora edulis* var. *Purpúrea* (purpura, figura 5) y *Passiflora edulis* var. *Flavicarpa* (amarillo, figura 6). Se cultiva en diferentes zonas del país como

se evidencia en la tabla 7. En la industria es más utilizada y cosechada la maracuyá (*Passiflora edulis*) amarilla (Amaya Robles, 2009-2010).

Figura 5

Fruto de Passiflora edulis (púrpura)



Fuente: Adaptado de *Frutos de Passiflora edulis Var. Púrpura*, por Gerencia Regional Agraria La Libertad, 2010, Cultivo de Maracuyá.

Figura 6

Fruto de Passiflora edulis (flavicarpa).



Fuente: Adaptado de *Frutos de Passiflora edulis Var. Flavicarpa*, por Gerencia Regional Agraria La Libertad, 2010, Cultivo de Maracuyá.

Tabla 7

Superficie cosecha (ha) de Maracuyá (Passiflora edulis).

Región	2005	2006	2007	2008
Total	1.478	1.571	1.751	2.205
Lima	540	604	656	759
Lambayeque	410	604	656	759
Ancash	80	80	195	413
Junín	248	219	237	236
La Libertad	120	117	122	65
Piura	24	26	64	57
Ucayali	8	10	28	43
Huánuco	0	0	14	41
Loreto	8	10	24	27
San Martín	8	9	9	23
Chota	18	18	18	18
Ayacucho	6	6	6	6
Moquegua	8	8	8	5

Fuente: Región La Libertad Gerencia Regional de Agricultura, s.f..

2.2.2.4 Características Nutricionales.

Los nutrientes presentes en la maracuyá (*Passiflora edulis*) aumentan desde los 250 días de cultivo donde se le llama etapa de prefructificación. El macronutriente más abundante que tiene es el carbohidrato y se encuentran los micronutrientes como la vitamina A y C (ácido ascórbico, entre 10 a 35 mg/100gr de fruto dependiendo de la variedad) como se muestra en la tabla 8. Se puede consumir fresca como fruta entera, pero se utiliza más comúnmente la pulpa para jugos, néctares, mermeladas, postres, entre otros. Por otro lado, el Instituto de Tecnología de Alimentos de Brasil refiere que a partir de las semillas se puede extraer un aceite. La maracuyá (*Passiflora edulis*) está compuesta por 50 a 60 % de cáscara, 30 a 40 % de jugo y 10 a 15 % de semilla donde el jugo es la parte más utilizada (Amaya Robles, 2009-2010).

Tabla 8

Tabla de composición nutricional del maracuyá (Passiflora edulis).

Nutriente	Cantidad
Energía (kcal)	61
Agua (g)	82.0
Carbohidratos totales (g)	15.0
Calcio (mg)	13
Fósforo (mg)	30
Hierro (mg)	3.00
Vitamina A (ug)	121
Niacina (mg)	2.00
Vitamina C (mg)	22.00

Fuente: Ministerio de Salud [MINSAL], Instituto Nacional de Salud [INS] y Centro Nacional de Alimentación y Nutrición [CENAN], 2017.

- ***Vitamina C.***

Vitamina hidrosoluble que se encuentra en algunos alimentos (tabla 9), es esencial para ciertas actividades fisiológicas del cuerpo como el desarrollo de tejidos fibrosos, síntesis de colágeno y carnitina, la síntesis de neurotransmisores y hormonas, el metabolismo de lípidos, en la cicatrización de heridas, mantiene el hierro en su estado ferroso y función inmune. (Mahan, Escott Stump y Raymond, 2013).

La vitamina C o ácido ascórbico, como también es llamada, es buena para la prevención de enfermedades como úlceras, escorbuto, sangrado de encías, fatiga muscular y anemia (En el tubo digestivo se reduce el hierro férrico a ferroso para facilitar la absorción de hierro). También

es relevante para tratar enfermedades como el cáncer, cardiopatías, conservar el buen funcionamiento de los pulmones (asma), evitar inflamaciones, al igual que oxidaciones en el sistema nervioso y brinda protección de la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad. Cabe recalcar que en tiempos de estrés psicológico o fisiológico se excreta una mayor cantidad de ácido ascórbico por la orina (Mahan, Escott Stump y Raymond, 2013).

- a) Deficiencia: En personas que no sintetizan esta vitamina, por deficiencia produce escorbuto, los signos se perciben de 45 a 80 días sin consumir vitamina C. Se determina Moeller-Barlow cuando es el caso en niños y en lactantes también se observa cuando consumen formulas no enriquecidas con vitamina C. Ambos casos presentaran lesiones en los tejidos mesenquimatosos que ocasionará el atraso de la curación de heridas, hemorragias, edema, debilidad en huesos, dientes, cartílago y tejido conjuntivo. En el caso de adultos con escorbuto presentan encías sangrantes y tumefactas, perdida de dientes, astenia, letargo, dolores somáticos en piernas, lesiones cutáneas, alteraciones psicológicas y atrofia muscular (Mahan, Escott Stump y Raymond, 2013).

- b) Toxicidad: Un exceso de vitamina C produce diarreas y trastornos digestivos. El catabolismo de la vitamina C proporciona oxalato, al tener un exceso en esta vitamina se corre el riesgo de formar cálculos renales de oxalato. Una gran cantidad de ácido ascórbico eliminado por la orina podría dar un falso positivo a un examen de glucosa urinaria (Mahan, Escott Stump y Raymond, 2013).

Nuestro cuerpo al no ser capaz de sintetizar la vitamina C, se debe de consumir a través de alimentos. Los alimentos congelados o refrigerados tienen mayor cantidad de vitamina C que los

alimentos frescos y almacenados, porque los alimentos congelados han sido procesados muy cerca a su origen donde contienen más de esta vitamina y el proceso de congelación o refrigeración también ayuda a conservarla. El ácido ascórbico es muy sensible y se pierde muy fácil en la oxidación, al ser soluble en agua, es muy usual que se extraiga y deseche en el agua de cocción (Bastías y Cepero, 2016).

Las dosis de ingesta dietética recomendada (RDI) de vitamina C es: en hombre adultos 90 mg/día y en mujeres adultas 75 mg/día (Castillo Velarde, 2019).

Tabla 9

Contenido de la vitamina C en alimentos.

Alimento	Cantidad	Contenido (mg)
Pimiento, dulce, amarillo	100 g	283
Zumo de naranja		
Fresco	250 ml	124
Congelado, diluido, enlatado	250 ml	97
Enlatado	250 ml	86
Brócoli		
Fresco, hervido	100 g	116
Congelado, partido, hervido	100 g	74
Coles de Bruselas, cocinadas	150 g	97
Fresas	150 g	106
Zumo de pomelo, procedente de concentrado congelado, no edulcorado	250 ml	83
Cantalupo	150 g	68
Mango	1	57
Col rizada, cruda, cocida	150 g	53
Zumo de tomate	250 ml	45

Fuente: Mahan, Escott Stump y Raymond, 2013.

- *Vitamina A.*

Es una vitamina liposoluble que se divide en dos categorías: la primera es el ácido retinoico que actúa como hormona afectando la expresión genética, este permite inhibir y estimular la transcripción de genes específicos, afectando así a la síntesis proteica y procesos corporales como la morfogenia en el desarrollo embrionario y la función celular epitelial. La segunda función es la síntesis de glucoproteínas que es esencial para las funciones de la superficie celular: reconocimiento celular y agregación celular; por esta función es importante que la vitamina A este presente en el crecimiento celular porque aumenta la síntesis de glucoproteína para los receptores celulares que dan respuesta a los factores de crecimiento. Esta vitamina también tiene importancia en la reproducción, funcionamiento y desarrollo de huesos, y función del sistema inmunitario (no están claras sus acciones). El b-caroteno actúa como antioxidante, transduce las señales dependientes de retinoides, comunicación en uniones intercelulares comunicantes e inducción enzimática (Mahan, Escott Stump y Raymond, 2013).

El 50 al 80 % de vitamina A se almacena en el hígado como esteroides de retinilo ya que el retinol libre puede ser tóxico para las células. La deficiencia proteica puede reducir la concentración de retinol en sangre ya que algunas proteínas ayudan al transporte de la misma, es decir, si a una persona se le suplementa con vitamina A pero tiene un déficit proteico-calórico, podría no responder al tratamiento hasta que tenga un correcto aporte proteico.

La vitamina A se encuentra en alimentos altos en lípidos y es beneficiosa para el sistema inmunológico, la reproducción, la vista, los riñones, pulmón, funcionamiento de distintos órganos

(corazón), etc. Existen dos tipos de vitamina A: vitamina A preformada (retinal: aldehído, retinol: alcohol y ácido retinoico: ácido), la encontramos en alimentos proteicos con presencia de lípidos como hígado, riñón, carnes, lácteos y pescados; por otro lado, tenemos la provitamina A (betacaroteno) se encuentra en verduras y frutas (National Institutes of Health [NIH], 2020).

- a) Deficiencia: Su deficiencia causa nictalopía o ceguera nocturna. Esta incapacidad de adaptación de la luz a la oscuridad se ve afectada por la incapacidad que la retina tiene de regenerar la rodopsina. La deficiencia de esta vitamina altera el desarrollo embrionario, la espermatogénesis o aborto espontáneo, deterioro inmunocompetencia, anemia y disminución del número de osteoclastos en huesos, también ocasiona queratinización de membranas mucosas. Además, cambia la textura de la piel tornándose seca, áspera y descamada, produce hiperqueratosis folicular, “piel de gallina” o “piel de sapo” (Mahan, Escott Stump y Raymond, 2013).

- b) Toxicidad: El cuerpo almacena vitamina A en el hígado por lo que podría ser perjudicial consumirla en exceso (más de 10 veces su requerimiento) ya que esto podría ocasionar una hepatotoxicidad. Una toxicidad de carotenoides es improbable, la ingesta diaria es de hasta 30 mg de b-carotenos, si bien no hay efectos perjudiciales estos b-carotenos se acumulan en la piel tornándola de color amarillo, a este efecto se le llama hipercarotenodermia, es reversible y se diferencia de la ictericia en que solo afecta la piel y no a la parte blanca del ojo (Mahan, Escott Stump y Raymond, 2013).

La dosis de ingesta dietética recomendada (RDI) de vitamina A es de 90 ug/día en un hombre adulto y 700 ug/día en mujeres adultas (Novartis Consumer Health, s.f.)

EAR (Estimated Average Requirement) equivale un microgramo(ug) de retinol, 12 microgramos de b-caroteno (en alimentos) o 3,33 UI de vitamina A (en etiquetado) (Mahan, Escott Stump y Raymond, 2013).

2.2.2.5 Características Medicinales.

La maracuyá se puede utilizar como calmante o depresora del sistema nervioso, para prevenir inflamaciones y fiebre. Adicionalmente, es importante señalar que la maracuyá contiene pectina (fibra soluble) en su cáscara que también es beneficiosa para el tratamiento de la diabetes (Amaya Robles, 2009-2010). En la tabla 10 se pueden observar diferentes usos de la maracuyá con las especificaciones respectivas.

Tabla 10*Usos locales de la maracuyá (Passiflora edulis).*

Uso	Parte usada	Estado de desarrollo	Preparación
Elaboración de abono orgánico	El fruto	Maduro	Se deja descomponer junto a los desechos de finca y con eso se abona el café
Extracción de aceites	Las semillas	Fruta madura	No se explica el procedimiento
Tranquilizar y producir sueño	El fruto Las hojas	Maduro Jóvenes	Se come diariamente la pulpa de tres o cuatro frutas Se ponen las hojas en infusión y se toma el agua
Bajar la fiebre	Las hojas	Maduras	Se echan las hojas en un vaso de agua hasta que estén tibias y luego se colocan en la planta de los pies
Controlar la presión arterial	El fruto El fruto	Maduro Previo a la maduración	La fruta se licua con agua y sin azúcar, también se puede comer tres o cuatro frutas Se come el "fruto verdense"
Para aliviar la próstata	El fruto	Maduro	Se toma el jugo
Bajar el colesterol	El fruto	Maduro	Se toma el jugo sin azúcar
Para enfriar el cuerpo	El fruto	Maduro	Se toma el jugo
Aromática	Las hojas	Jóvenes	Las hojas se ponen en infusión y se toma el agua
Alimentación	El fruto El fruto El fruto	Maduro Maduro Maduro	Se come la fruta fresca Dulce noche buena Esponjado
Elaboración de bebidas	El fruto	Maduro	La pulpa se pone a hervir con leche y se licua con licor, crema de leche, leche condensada y esencia de vainilla u coco
Nutrición en animales	El fruto La cáscara	Maduro Maduro	El jugo se licua con banano Se tiran las frutas al potrero Se tiran las cáscaras al potrero

Fuente: Carvajal, Turbay, Álvarez, Rodríguez, Alvarez, Bonilla, Restrepo, y Parra, 2014.

2.2.2.6 Características Funcionales.

De la maracuyá (*Passiflora edulis*) se aprovecha su pulpa el cual la mayoría de veces se consume en jugos y también es usado por la industria para la elaboración de dulces cristalizados, licores, néctares, cremas alimenticias, jaleas, refrescos y concentrados. La cáscara, que es rica en carbohidratos, proteínas y pectina, es usada en Brasil para alimentar a ganados bovinos. Esta pectina también sirve para la industria de la confitería para proporcionar consistencia a las gelatinas y jaleas. Las semillas son usadas en la fabricación de tintas, barnices y su contenido de aceite oscila entre 20-25%. Este aceite puede tener un fin alimenticio por su calidad que se iguala en la digestibilidad y valor alimenticio a las semillas del algodón, además de contener 10% de proteína. También se extrae un tranquilizante llamado Pasiflora (García Torres, 2002).

2.2.3 Stevia (*Stevia rebaudiana*)

2.2.3.1 Generalidades.

Desde hace varios años hasta la actualidad, se ha buscado reemplazar el azúcar por diversos edulcorantes naturales o artificiales. En éste caso, la stevia (*Stevia rebaudiana*) es el endulzante o edulcorante natural no calórico más utilizado, con el sabor más semejante al de la azúcar y además no es cancerígeno como otros edulcorantes no calóricos artificiales (acesulfame k, aspartame, entre otros). En la tabla 11 se presenta se clasificación taxonómica (Salvador Reyes, Sotelo Herrera, Paucar Menacho, 2014).

Tabla 11

Clasificación Taxonómica de la Stevia (Stevia rebaudiana).

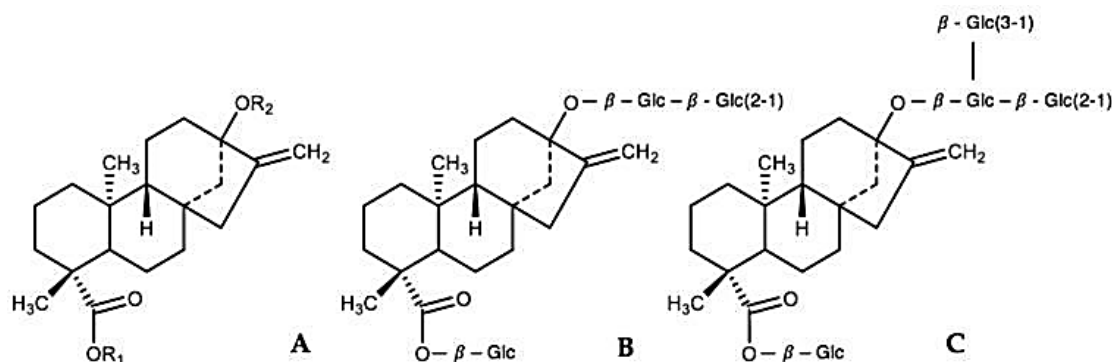
Categoría	Taxón
Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Género	Stevia
Especie	Rebaudiana
Nombre binomial	Stevia rebaudiana

Fuente: Vargas Corrales, 2012.

Como se menciona en una revisión sistemática y metaanálisis de Bundgaard Anker, Rafiq y Jeppesen (2019) sobre los efectos de glucósidos de esteviol en humanos, el dulzor que presenta la stevia (*Stevia rebaudiana*) es gracias a los componentes naturales que se encuentran en la misma planta llamados glucósidos de esteviol (SG). En la actualidad se ha demostrado que existen más de 40 SG. La figura 7 muestra los 3 tipos más abundantes de glucósidos que solo se diferencian químicamente en el número y tipo de monosacáridos: la estructura A representa al glucósido de esteviol (SG), la B representa al esteviósido y la C muestra al rebaudiósido A (Reb A), la cual presenta una glucosa adicional al esteviósido.

Figura 7

Tipos de glucósidos de esteviol (Stevia rebaudiana).



Nota: En la figura podemos observar la estructura de la columna vertebral de glucósido de esteviol (A), esteviósido (B) y Reb A (C).

Fuente: Adaptado de *Backbone structure of SGs (A), Stevioside (B), and Reb A (C)* por Bundgaard Anker, Rafiq y Jeppesen, 2019, Effect of Steviol Glycosides on Human Health with Emphasis on Type 2 Diabetic Biomarkers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials.

2.2.3.2 Origen y Cultivo.

Es un arbusto pequeño (65 cm de alto) de hojas oval-lanceoladas con flores pequeñas de color blanco y existen 261 especies que forman el Género *Stevia*, *S. rebaudiana*. Nativo del valle del río Monday en Paraguay y adaptada en Brasil y Argentina. Se cultiva en zonas con clima subtropical entre 24 a 28 ° C, una humedad relativa de 75 % a 85 %, necesita varios días expuesta a la luz solar y un suelo que oscile entre 6.7 -7 de pH. En la antigüedad los indios guaraníes la llamaban "Caá-êhê", que significa "hierba dulce". En la actualidad los países que cultivan mayor cantidad de stevia son Japón, China, Tailandia, Corea, Brasil, Malasia y Paraguay (Gutiérrez Cruz, 2015) y (Vargas Corrales, 2012).

2.2.3.3 Características Nutricionales.

La stevia (*Stevia rebaudiana*) es alta en hierro, manganeso y cobalto. No contiene cafeína. Además, muestra exceso en fósforo, nitrógeno y el potasio (Vargas Corrales, 2012). En la tabla 12 se observan los componentes químicos y macronutrientes de la stevia marca Coronel.

Tabla 12

Información nutricional y componentes químicos de la stevia (Stevia rebaudiana) marca Coronel (100 mg).

Componente	Resultado (100mg)
Carbohidratos	0.093
Grasa	0
Proteínas	0
Humedad	0
Cenizas	0
Energía	0.38 kcal

Por otro lado, el ser humano no es capaz de digerir el esteviósido, pero las bacterias probióticas presentes en la flora intestinal si pueden metabolizarlo, en especial las del género Bacteroides, por lo tanto, no es una sustancia que sea absorbida por el ser humano. Asimismo, se ha demostrado que éste componente no interfiere en la digestión y absorción de otros nutrientes (Gutiérrez Cruz, 2015).

2.2.3.4 Características Medicinales.

- ***Antihiper glucémico:***

Ideal para pacientes con diabetes gracias a que tiene un índice glucémico y carga glucémica muy bajas a diferencia de otros endulzantes como el azúcar, miel, entre otros. Asimismo, la Stevia tiene tres principales mecanismos de acción, en primer lugar, disminuye la absorción de glucosa, en segundo lugar, reduce la síntesis de glucosa al anular la expresión de genes que codifican una enzima importante para la gluconeogénesis llamada PEPCK (fosfoenol-piruvato-carboxi-quinasa), y en tercer lugar, aumenta la secreción y sensibilidad a insulina (Salvador Reyes, Sotelo Herrera, Paucar Menacho, 2014).

- ***Favorece a las dietas hipocalóricas:***

Por lo general el régimen alimentario hipocalórico tiene un déficit calórico, lo que influye en la cantidad de calorías que consume la persona diariamente. La stevia (*Stevia rebaudiana*) al ser un edulcorante natural no calórico, ayuda a reemplazar en algunos casos el azúcar de caña o miel y poder disfrutar de igual manera los alimentos (Salvador Reyes, Sotelo Herrera, Paucar Menacho, 2014).

- ***Efecto antihipertensivo:***

El esteviósido es el principal responsable de que disminuya la presión arterial. Esto se debe a que origina una vasodilatación ya que reduce el calcio intracelular. Asimismo, produce

hipotensión y bradicardia sin interferir en personas con presión normal o baja (Salvador Reyes, Sotelo Herrera, Paucar Menacho, 2014).

- ***Efecto antidiarreico:***

Es un eficaz bactericida y anti-rotavirus, puede inhibir la proliferación de bacterias patógenas como Escherichia Coli enterohemorrágica (Salvador Reyes, Sotelo Herrera, Paucar Menacho, 2014).

- ***Efecto anticariogénico:***

Es beneficioso su uso para personas que suelen producir caries dentales gracias a que es un bactericida y no aumenta la acidez dental como en comparación del azúcar de mesa que si lo genera. En algunas pastas dentales se utiliza el extracto de esteviósido (las concentraciones en pastas no son suficientes para ser anticariógeno) (Salvador Reyes, Sotelo Herrera, Paucar Menacho, 2014).

- ***Otros efectos:***

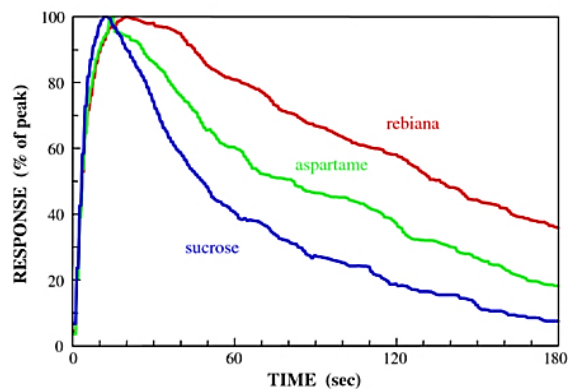
Antiinflamatorio, anticancerígeno, antioxidante, diurético. (Salvador Reyes, Sotelo Herrera, Paucar Menacho, 2014) y (Gutiérrez Cruz, 2015).

2.2.3.5 Características Sensoriales de la Stevia (*Stevia rebaudiana*) en Polvo.

- **Amargor:** La Stevia (*Stevia rebaudiana*) contiene compuestos como taninos o flavonoides (compuestos amargos) que pueden interferir en el sabor del producto final. El sabor amargo va a depender del tipo y la concentración de glucósidos. El Reb A es el que tiene menor sabor amargo y es menos astringente que los demás (se considera como el glucósido con mejor aceptación sensorial entre los principales glucósidos).
- **Polvo fino color crema claro.**
- **Mayor poder endulzante a comparación de la sacarosa (las hojas son de 20-30 veces más endulzantes que la sacarosa):**
 - **Esteviósido:** de 110 a 270 veces más dulzor.
 - **Rebaudiósido A:** de 150 a 320 veces más dulzor.
 - **Rebaudiósido C:** de 40 a 60 veces más dulzor.
 - **Dulcósido A:** 30 veces más dulzor.
- **Mayor durabilidad de sabor dulce:** Los glucósidos presentes en la Stevia, en especial los rebiana (preparados con alta pureza de rebaudiósido) tienen mayor durabilidad de sabor dulce que otros edulcorantes como la sacarosa o el aspartamo. Como se evidencia en la figura 8 (Gutiérrez Cruz, 2015).

Figura 8

Actividad de respuesta del dulzor en el tiempo del aspartamo, rebiana y sacarosa.



Fuente: Gutiérrez Cruz, 2015.

2.2.3.6 Reconocimiento a la stevia (*Stevia rebaudiana*) como Alimento GRAS (Generalmente Reconocida Como Seguro o No Peligroso).

En Estados Unidos, regido por la FDA, para considerar a la stevia (*Stevia rebaudiana*) como alimento GRAS debe contener de Rebaudiósido de 95% a 97% o más y de los glucósidos de esteviol 95% o más. Por otra parte, en américa del sur se rige por el JECFA (Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios, es el órgano internacional encargado de la evaluación de la inocuidad de los aditivos alimentarios.) donde indica que debe ser más del 95% en ambos casos (Rivas Rodríguez, Vásquez Figueroa, y Vásquez Pérez, 2014).

2.2.4 Fibra Dietaria

2.2.4.1 Generalidades.

La fibra dietaria fue definida por la Comisión del Codex Alimentarius en el año 2009 como “polímeros de hidratos de carbono de 10 o más unidades monoméricas, no hidrolizados por enzimas del intestino delgado humano” (Dalile, Van Oudenhove, Vervliet, Verbeke, 2019). Es decir, altamente resistente a la digestión y a la absorción en el tubo digestivo, el cual llega intacta al colon y con ayuda de las bacterias probióticas intestinales, es fermentada generando ácidos grasos de cadena corta (AGCC) (Dalile, Van Oudenhove, Vervliet, Verbeke, 2019).

La fibra dietaría genera beneficios digestivos en la persona y evita ciertas patologías gastrointestinales como constipación, cáncer de colon, diverticulosis, insuficiencia hepática y renal, diabetes, enfermedades cardiovasculares, diarrea, hiperlipidemia, entre otros (Abreu y Abreu, et al., 2021).

Además, de la fibra total que se consume en la alimentación, el 51 % es excretada y perdida en las heces, el 45.5 % corresponde a la fermentación mediante la flora intestinal y el 3.5 % restante en productos gaseosos (hidrógeno: H₂ y metano: CH₄) (Cummings y Stephen, 2007).

2.2.4.2 Tipos de Fibra.

La fibra dietaría se clasifica en dos tipos según su funcionabilidad y solubilidad (tabla 13).

- ***Fibra Soluble.***

Son compuestos que al tener contacto con el agua serán hidratados formando geles que favorecerán al tracto digestivo haciendo que se retrase el vaciamiento gástrico o la disminución y retraso de la absorción de ciertos nutrientes en el intestino, para posteriormente ser fermentado por las bacterias del colon, gracias a este proceso se forman los AGCC que servirán como fuente de energía, mejorar la absorción de agua y sodio, podrán unirse a diversos nutrientes como el colesterol para ser excretado y reducir la absorción de lípidos, síntesis de hormonas gastrointestinales, entre otros (Mahan y Raymond, 2013).

Los principales AGCC fermentados son el acetato, butirato y propionato. El acetato es producido en todos los tipos de fermentación y aumenta la síntesis de colesterol; el butirato es la principal fuente de energía, mantiene la homeostasis, ayuda a disminuir el riesgo de diversas enfermedades siendo de fácil absorción y el propionato inhibe la síntesis de colesterol (Kedar, N. P. y Stephen, C. B., 2018).

Algunos ejemplos de la fibra soluble de cadena corta son la goma guar, la inulina, los fructooligosacáridos (FOS), mucílagos, almidón resistente, entre otros (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

- ***Fibra Insoluble.***

Éstos compuestos se diferencian de la fibra soluble ya que su principal función es aumentar la masa fecal, acelera el tiempo de tránsito del colon, puede cambiar el pH del intestino, reduce la inflamación y mejora la permeabilidad. Algunos ejemplos de la fibra insoluble son la metilcelulosa

(derivado de la celulosa), lignina, algunas pectinas y algunas hemicelulosas (Rao, Yu y Fedewa, 2015).

2.2.4.3 Fuentes de Fibra Dietaria.

Este compuesto es fundamental para una vida saludable y se encuentra en los carbohidratos, mayormente en las verduras, frutas, granos integrales, cereales y legumbres.

Consumir estos alimentos además de prevenir varias enfermedades no transmisibles como el estreñimiento, diverticulosis, cáncer de colon, cardiopatías, entre otras. También tiene un impacto en la microbiota, pues un mayor consumo de fibra aporta beneficios a la microbiota intestinal (La fibra dietética, s.f.). Es importante resaltar que se recomienda consumir más cantidad de fibra soluble que la insoluble (Mahan y Raymond, 2017).

Tabla 13*Tipos de fibra*

Tipos de fibra	Principales componentes químicos	Fuentes	Funciones principales
Fibras menos solubles			
Celulosa	Glucosa (enlaces b-1-4).	Trigo entero, salvado, verduras.	Aumenta la capacidad de retener agua, aumentando de esta forma el volumen fecal y reduciendo el tiempo de tránsito intestinal
Hemicelulosa	Xilosa, manosa, galactosa.	Salvado, grano entero.	
Lignina	Fenoles	Frutas y semillas comestibles, verduras maduras	La fermentación produce ácidos grasos de cadena corta asociados a una reducción del riesgo de formación de tumores
Fibras más solubles			
Gomas	Galactosa y ácido glucurónico	Avena, legumbres, guar, cebada	Dan lugar a la formación de geles, reduciendo de esta forma el vaciado gástrico; retrasan la digestión, el tiempo de tránsito intestinal y la absorción de glucosa.
Pectinas	Ácido poligalacturónico	Manzana, fresas, zanahorias, cítricos	También se unen a minerales, lípidos y ácidos biliares, aumentando la excreción de todos ellos, reduciendo de esta forma el colesterol sérico.

Fuente: Mahan y Raymond (2013, p. 38).

2.2.4.4 Dosis Recomendada.

Para poder consumir la fibra de manera adecuada existen cantidades recomendadas según edades como se muestra en la tabla 14, se recomienda consumir 0,5 g/kg al día para niños mayores de dos años y en el caso de adolescentes y adultos se recomienda consumir 14 gr de fibra por cada 1000 kcal consumidas (The Nutrient Reference Values, 2005).

Tabla 14

Dosis recomendada de fibra según grupo etario, sexo y condición.

		Edad	Cantidad	
Infantes		0-12 meses	No hay cantidad estimada	
		1-3 años	14 g/día	
Niños y adolescentes	Niño	4-8 años	18 g/día	
		9-13 años	24 g/día	
	Niña	14-18 años	28 g/día	
		9-13 años	20 g/día	
	Adultos	Hombre	14-18 años	22 g/día
			19 <	30 g/día
Mujer		19 <	25 g/día	
		Embarazadas	14-18 años	25 g/día
Lactancia	19-50 años	28 g/día		
		14-18 años	27 g/día	
		19-50 años	30 g/día	

Fuente: The Nutrient Reference Values (2005, p. 46-48).

Cumplir estos requerimientos se torna algo complejo cuando la mayoría de la población no está acostumbrada a comer alimentos fuentes de fibra en cada comida del día o no cuenta con el tiempo suficiente para prepararlas. No obstante, la fibra también se puede adquirir en algunas opciones de productos procesados como barras, galletas (a partir de granos integrales), néctares y jugos de verduras o frutas (Abreu y Abreu, et al., 2021).

2.2.4.5 Declaraciones Nutricionales.

Las declaraciones nutricionales en un producto son importantes para el consumidor ya que facilita la comprensión de información acerca de un producto diferenciando la calidad entre un producto y otro (Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], s.f., p. 1)

Para considerar que un producto es fuente de fibra como una declaración nutricional, el producto deberá de contener como mínimo 3 gr de fibra por 100 gr del producto o 1.5 gr de fibra por 100 kcal (Ministerio de sanidad, consumo y bienestar social [MSCBS], 2019, p. 3)

2.2.4.6 Beneficios Medicinales de la Fibra Dietaria.

- *Enfermedades por Déficit de Fibra Dietaria.*

a) Estreñimiento.

El primer paso para evitar el estreñimiento es aumentar la ingesta de agua, el ejercicio físico y la ingesta de fibra dietaria. Si en el día no es posible consumir el aporte de fibra recomendado para erradicar el estreñimiento se puede consumir suplementos altos en fibra, esto podría ocasionar que controle hasta un 50% de la enfermedad. Los estudios reflejan beneficios de la fibra en el estreñimiento sin embargo, son ensayos clínicos aleatorizados por lo que el beneficio del tipo de fibra es cuestionable. También hay estudios donde confirman que la ingesta de meticolosa mejora el estreñimiento, pero es un estudio que no fue comprobado con placebo y no aleatorizado. Otro estudio demuestra que es más probable que con el salvado de trigo disminuya

el estreñimiento, al igual que el psyllium o Plantago Ovata y las ciruelas secas que al ser comparados, ambos dieron mejoras en el estreñimiento y frecuencia defecatoria. Si el paciente al consumir fibra tiene un empeoramiento del estreñimiento debe analizarse la posibilidad de una disinergia en la defecación o un retraso significativo del tránsito colónico. En la tabla 15 se encuentran los tipos de fibra para el estreñimiento (Sánchez Almaraz, R., Martín Fuentes, M., Palma Milla, S., López Plaza, B., Bermejo López, L. y Gómez Candela, C., 2015).

b) Diarrea.

La goma guar, fibra soluble, y una correcta hidratación es la solución más eficaz para la diarrea y también el tratamiento para pacientes con cólera. Algunos estudios demuestran que fibras como galactooligosacáridos ayudan a prevenir y tratar la diarrea del viajero, y el psyllium y el salvado de avena tratan las diarreas relacionadas con los inhibidores de la proteasa (tabla 15). (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

- ***Enfermedad Inflamatoria Intestinal***

a) Colitis Ulcerosa Y Enfermedad De Crohn.

La etiopatogenia detallada de la enfermedad inflamatoria intestinal (EII) no es conocida aún, pero se conoce que hay una respuesta autoinmunitaria resaltante para los agentes que están en la luz del intestino, de esta manera la microbiota intestinal obtiene el papel principal para generar una respuesta inflamatoria. Estos pacientes tienen una disminución de la síntesis de ácidos grasos de cadena corta (butirato, acetato y propionato) creada por la microbiota intestinal en el colon. Para facilitar la síntesis de ácidos grasos se puede aumentar el consumo de fibra soluble

(tabla 15). Un reciente estudio explica que la colitis ulcerosa es más sensible al tratarlo con fibra soluble que la enfermedad de Crohn, esto se da por el aporte de ácidos grasos de cadena corta que brinda la fibra soluble al colon, lugar donde se desarrolla la inflamación de la colitis ulcerosa. Por otro lado, la enfermedad de Crohn no se puede beneficiar de esto ya que esta patología afecta tramos más proximales del intestino. Sin embargo, consumir fibra mientras exista un brote agudo de colitis ulcerosa puede ser muy riesgoso ya que, al tener un bajo pH y la presencia de sangre intraluminal, favorece el desarrollo de bacterias productoras de ácido láctico, estas mismas bacterias también ayudarían a fermentar la fibra soluble consumida que generaría un daño en la mucosa intestinal. (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

b) Síndrome De Intestino Corto.

En esta enfermedad puede ser producida por una anomalía genética, una extracción quirúrgica, entre otros. Además, gracias a que la parte del intestino delgado que funciona con normalidad es de menor medida, se presenta una mala absorción, diarreas severas y deshidratación. La fibra, al ser fermentada por las bacterias del colon produce AGCC siendo un aporte esencial de energía. Al inicio los pacientes con ésta patología utilizan nutrición parenteral, es por esto que la introducción de fibra en su dieta deberá de ser progresivamente según la respuesta de cada paciente. Asimismo, como es recurrente los casos de diarrea, se recomienda utilizar la fibra como medio para gelatinizar las heces y reducir la deshidratación. El tipo de fibra recomendada para esta patología se muestra en la tabla 15. (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

Tabla 15

Patología gastrointestinal y tipo de fibra recomendada.

Perfil del paciente	Tipo de fibra recomendado
Estreñimiento	Psyllium, salvado, metilcelulosa, ciruelas secas
Diarrea	Diarrea asociada a nutrición enteral: goma guar
Enfermedad inflamatoria intestinal	Psyllium, fibra fermentable (únicamente en colitis ulcerosa en remisión)
Síndrome de intestino corto	Fibra fermentable Si hay pérdidas de líquidos importantes: fibra altamente viscosa

Fuente: (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

- ***Efectos de la Fibra Sobre las Enfermedades Metabólicas.***

a) Diabetes Mellitus (Tipo 1 y 2) e Hiperglucemia.

La fibra ayuda al retraso de la absorción de carbohidratos, del vaciado gástrico y beneficia en la secreción y sensibilidad de insulina. Se ha demostrado en diferentes estudios que la fibra en la alimentación o suplementación reducen la glucemia postprandial. Principalmente la fibra soluble es la que tiene un mayor efecto en la DM 1 y 2 gracias a su aporte en el estómago e intestino (tabla 16). (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

b) Hiperlipidemia.

La reabsorción de bilis en el intestino es disminuida y eliminada por las heces gracias a la fibra ya que forma una matriz donde impide el paso de la misma. Esto induce a que el hígado

tenga que producir una nueva bilis a partir de colesterol y de éste modo reducir el colesterol sérico. También se puede reducir el colesterol sérico a partir de los AGCC que produce la fermentación de fibra al inhibir la síntesis de colesterol hepático. Por otro lado, la fibra ayuda a excretar colesterol al unirse al mismo y de este modo reducir la absorción de lípidos. El tipo de fibra recomendada para esta patología se muestra en la tabla 16. (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

c) Hipertensión Arterial.

Los beneficios en la presión arterial se ven afectados gracias a que la fibra puede reducir el colesterol sérico, mejora la resistencia a la insulina (en especial la fibra soluble). Se consigue mejor respuesta medicinal en tratamiento de aproximadamente 8 semanas de duración y en pacientes con 40 años en adelante. Los estudios no tienen evidencia importante sobre el tipo de fibra que tiene mayor eficacia en patologías cardiovasculares, pero probablemente se obtenga mayores resultados con la fibra soluble como muestra la tabla 16. (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

d) Enfermedad Cardiovascular y Síndrome Metabólico.

Las dietas ricas en fibra contribuyen en la reducción del riesgo de enfermedades cardiacas, coronarias y la reducción de prevalencia de ictus isquémicos (tabla 16). (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

Tabla 16

Enfermedades metabólicas y tipo de fibra recomendada.

Perfil de paciente	Tipos de fibra recomendada
Diabetes mellitus	Psyllium, fibra soluble, fibra insoluble
Hiperlipidemia	Fibra soluble, salvado de trigo
Hipertensión arterial	Probablemente fibra soluble
Enfermedad cardiovascular y síndrome metabólico	Fibra total

Fuente: (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

- ***Efectos de la Fibra Sobre la Prevención y el Tratamiento del Cáncer Colorrectal.***

a) Cáncer Colorrectal.

Los componentes relacionados de la fibra asociados a un menor riesgo de cáncer colorrectal son gracias a la dilución de carcinógenos fecales, regulación del tránsito intestinal, de la microbiota y la bilis, reduciendo el pH al formar AGCC con la flora intestinal, entre otros (Sánchez Almaraz, et al., 2015). El tipo de fibra recomendada para esta patología y para otros tipos de cánceres se muestra en la tabla 17.

Tabla 17*Cáncer y tipo de fibra recomendada.*

Perfil de paciente	Tipo de fibra recomendada
Riesgo de cáncer de colon	Fibra cereal, salvado de trigo
Riesgo de cáncer de mama	Fibra soluble
Riesgo de cáncer de esófago	Fibra vegetal y fruta
Riesgo de cáncer de estómago y hepático	Fibra cereal

Fuente: (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

- ***Efectos de la Fibra Sobre la Excreción de Nitrógeno en las Heces.***

Por lo general, el amonio sanguíneo proviene de una degradación del nitrógeno proveniente de la ingesta alimentaria donde interviene la microbiota intestinal, éste amonio viaja por la circulación porta hasta ser excretado por el riñón. Gracias al consumo elevado en fibra, ayuda a que se pueda excretar nitrógeno mediante las heces, en especial la fibra insoluble al aumentar su volumen, aumenta también la excreción de nitrógeno. La fibra se comporta como sustrato para la microbiota intestinal beneficiando a su crecimiento y proliferación, ésta microbiota reúne el nitrógeno en su pared celular para que luego se pueda eliminar junto con las heces. Por otro lado, los AGCC que se produce en la fermentación de la fibra, produce que el pH intraluminal sea más ácido disminuyendo la propagación del amonio de la sangre, dificultando la proliferación de las bacterias que producen ureasas y beneficiando a las bacterias que no generan ureasas produciendo una disminución general de amonio en el colon. (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

a) Insuficiencia Hepática.

Esta enfermedad presenta encefalopatía hepática, la cual tiene diversos signos y síntomas neuropsiquiátricos debidos a la cantidad elevada de sustancias nitrogenadas en sangre que no son procesadas en el hígado. La lactulosa, disacárido, toma el papel de prebiótico ante una encefalopatía hepática, siendo un buen tratamiento. Está demostrado que el uso de simbióticos (bifidobacterias más fructooligosacáridos) es un tratamiento bueno para este mal, debido a que son bacterias intestinales que dan paso a generar una microbiota intestinal más adecuada y disminuyendo la producción de amonio (tabla 18). (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

b) Insuficiencia Renal.

En esta enfermedad, el metabolismo de proteínas, incluyendo el metabolismo de urea, dejan concentraciones elevadas de nitrógeno en plasma, por lo que se restringe la ingesta de proteínas. Por otro lado, el consumo de fibra puede ser beneficiosa para los pacientes con insuficiencia renal ya que disminuye la cantidad de nitrógeno eliminándola por las heces y crea un descenso de la cantidad de urea en sangre, también se ha observado la disminución de la cantidad de creatinina y optimiza el filtrado glomerular por el consumo de fibra. Otro estudio encontró beneficios en la ingesta de goma arábica y otras fibras fermentables gracias a que disminuyen la urea plasmática (tabla 18). (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

Tabla 18

Insuficiencia hepática y renal y tipo de fibra recomendada.

Perfil de paciente	Tipo de fibra recomendado
Encefalopatía hepática leve	Simbióticos Fibra fermentable
Insuficiencia renal crónica	Fibra fermentable

Fuente: (Sánchez Almaraz, et al., 2015).

2.2.5 El Agua En La Nutrición.

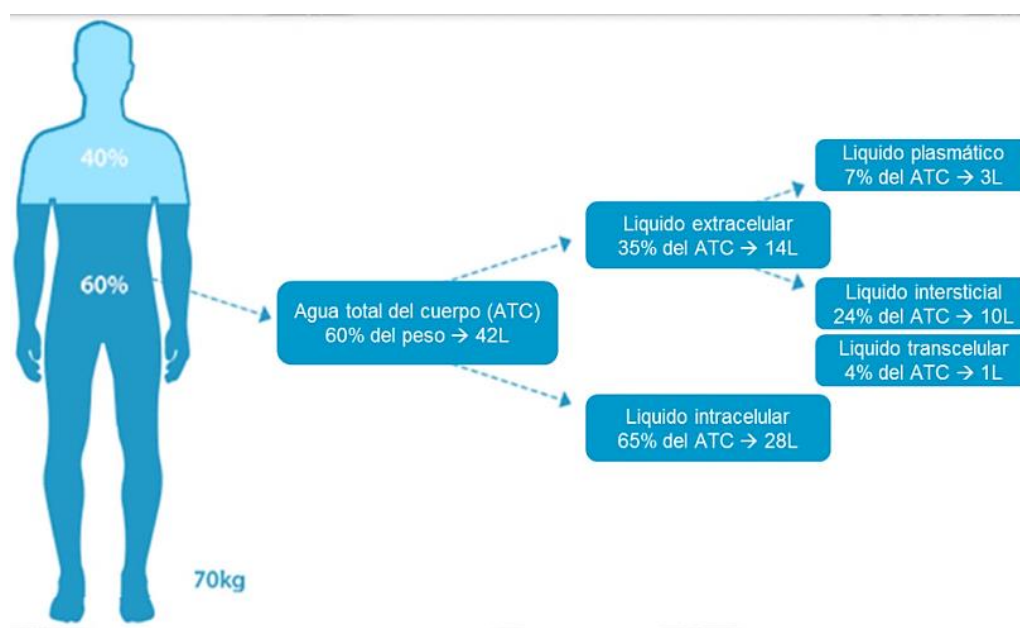
El agua es el componente más abundante y el nutriente más importante en el cuerpo humano porque interviene en todos los procesos fisiológicos (figura 9). Según Jéquier y Constant en 2010 mencionan las funciones que se consideran más importantes:

- Actúa como material de construcción, por esta razón durante el crecimiento su requerimiento es mayor.
- Disolvente, medio de reacción, reactivo y producto de reacción.
- Portador ya que participa como medio en todos los sistemas de transporte, tiene un papel importante en la homeostasis celular, contribuye a la circulación sanguínea y volumen vascular.
- Capacidad calorífica limita los cambios bruscos de temperatura corporal haciendo vaporizar el calor del cuerpo incluso cuando el ambiente supera la temperatura corporal.

- Lubricante de gran importancia en la combinación de moléculas viscosas, formación de fluidos lubricantes para las articulaciones, formación de moco y saliva.
- Amortiguador porque mantiene la forma de la célula, al caminar y correr.

Figura 9

Distribución de agua corporal.



Fuente: Adaptado de *Distribución del Agua Corporal*, de Acevedo Espinola, R. C., s.f., CINUT [Diapositivas Power Point].

2.2.5.1 Balance Hídrico.

Es el balance que se da en el cuerpo humano al eliminar agua y ser repuesta nuevamente para tener un equilibrio y buen funcionamiento del organismo, este proceso sucede diariamente ya que no se almacena agua en el cuerpo (Calderón Niño, C., 2019)

El balance hídrico es el resultado de la resta de la cantidad de ingresos menos la cantidad de egresos (tabla 19). Se considera que un balance hídrico es negativo neutro cuando este es menor a 999 ml y es un balance hídrico positivo cuando el resultado es mayor igual a un litro (González Pérez, et al., 2015)

Tabla 19

Balance hídrico.

	Entradas de agua (ml/día)				Salidas de agua (ml/día)		
	Min	Max	Promedio		Min	Max	Promedio
Bebidas	1400 ^a	1750 ^a	1575	Orina	1200	2000	1600
Alimentos ^b	600 ^a	750 ^a	675	Piel	450	450	450 ^c
Total parcial	2000 ^d	2500 ^e	2250	Respiración	250 ^c	350 ^c	300
Agua metabólica	250	350	300	Excrementos	100	300	200 ^c
Total	2250	2850	2550	Total	2000	3100	2550

^a Normalmente se supone que la contribución de los alimentos a la ingesta total de agua en la dieta es del 20 al 30%, mientras que las bebidas proporcionan el 70 al 80%. Esta relación no es fija y depende del tipo de bebidas y de la elección de alimentos.

^b Alimentos con un amplio rango de contenido de agua (<40 a> 80%).

^c (EFSA, 2008).

^d Ingesta media total de agua en mujeres sedentarias (EFSA, 2008).

^e Ingesta media total de agua en hombres sedentarios (EFSA, 2008).

Fuente: Jéquier, E. y Constant, F. (2010, p. 117)

2.2.5.2 Beneficios Medicinales del Agua.

Estar hidratado ayuda con el sistema cognitivo y el estado de ánimo, haciendo así que la persona tenga un mejor aprendizaje, memoria, mayor atención y mejorar su estado emocional. (Salas Salvadó, J., et al., 2020).

Una buena hidratación previene infecciones del tracto urinario, el buen funcionamiento del riñón, evita producir cálculos renales ya que consumir poca cantidad de agua induce a que la cantidad de orina excretada sea menor, produciendo una osmolalidad alta y un alto riesgo de formar cálculos renales. Por otro lado, un exceso o poca ingesta de agua se relaciona a mayor riesgo de padecer insuficiencia renal crónica. (Salas Salvadó, J., et al., 2020).

Se ha observado que personas que tengan una menor hidratación a la recomendada tienen mayor prevalencia de hipertensión, trombosis, angor e infarto de miocardio. (Salas Salvadó, J., et al., 2020).

Estar hidratado aporta beneficios a pacientes con diabetes mellitus tipo 2 ya que aumenta el volumen plasmático mejorando el control glucémico. Además, reduce la secreción de la hormona arginina-vasopresina (hormona antidiurética que incentiva la retención de agua en los riñones). (Salas Salvadó, J., et al., 2020).

2.2.5.3 Indicadores para la Detección de Hidratación.

Los requerimientos de agua van a variar por los factores: edad, sexo, actividad física, peso corporal, clima, estado de salud, entre otros. Por lo que decir un dato exacto de la ingesta de agua y generalizar sería incorrecto (Salas-Salvadó, J., et al., 2020)

Es por esto que hay diversas formas de identificar si una persona está hidratada o no. En la tabla 20 se puede observar algunos ejemplos de indicadores diferenciando las ventajas y desventajas de cada uno.

Tabla 20*Indicadores para la detección de hidratación.*

TÉCNICA-indicador	VENTAJAS	DESVENTAJAS
INDICADORES COMPLEJOS		
Dilución isotópica: ACT	Preciso, confiable	Complejo analíticamente, costoso, requiere una línea base
Análisis de sangre: osmolaridad del plasma	Preciso, confiable	Complejo analíticamente, costoso, invasivo
INDICADORES SENCILLOS		
Análisis de orina: concentración de la orina	Fácil, rápido, herramienta de investigación	De fácil alteración, el momento en que se toma es crítico. Frecuencia y color subjetivos
Peso corporal	Fácil, rápido, herramienta de investigación	Puede alterarse en el tiempo por los cambios en la composición corporal
OTROS INDICADORES		
Análisis de sangre: volumen plasmático, sodio plasmático, hormonas reguladoras del balance de fluidos	No tienen ventajas sobre la osmolaridad (excepto en la detección de hiponatremia por el sodio en plasma)	Complejo analíticamente, costoso, invasivo, sujeto a múltiples alteraciones
Análisis de bioimpedancia	Fácil, rápido	Problemas con los modelos de estimación de BIA convencional. Errores asociados a la asunción de los principios de la técnica
Análisis de saliva	Fácil, rápido	Altamente variable, indicador inmaduro, sujeto a múltiples alteraciones
Signos físicos Percepción de sed	Fácil, rápido Sintomatología positiva	Muy generalizados, subjetivos Se presenta muy tarde y se apaga muy pronto

Fuente: Calderón Niño, C. (2019, p. 14)

La forma más sencilla y de fácil detección dado a que la persona se la puede realizar por sí sola, es la escala de Armstrong como se evidencia en la figura 10 que indica 3 clasificaciones (hidratado, deshidratado y severamente deshidratado) con 8 diferentes niveles ejemplificando los colores de la orina de referencia donde el número 1 es el color más claro e hidratado y el número 8 es el color más oscuro y deshidratado.

Figura 10*Escala de Armstrong*

1	HIDRATADO
2	HIDRATADO
3	HIDRATADO
4	DESHIDRATADO
5	DESHIDRATADO
6	DESHIDRATADO
7	SEVERAMENTE DESHIDRATADO
8	SEVERAMENTE DESHIDRATADO

Fuente: Adaptado de *Escala de colorimetría de Armstrong 2000 usada para la categorización de los sujetos sobre su grado de hidratación.*, de Bayarri Mayo, M. A. y Quiles i Izquierdo, J., 2019, Rev Esp Nutr Comunitaria.

2.2.6 Evaluación Sensorial

2.2.6.1 Definición.

Disciplina científica usada para captar la percepción de ciertos parámetros a evaluar para un público objetivo, dando como resultado una mejor expectativa de la aceptabilidad y seguridad para que el producto sea expuesto al mercado y además de dar a conocer una mejor calidad. En esta evaluación se va a evocar, medir, analizar e interpretar reacciones hacia las características de los alimentos al ser consumido, los sectores a evaluar: gusto (salado, agrio, dulce, ácido), visual

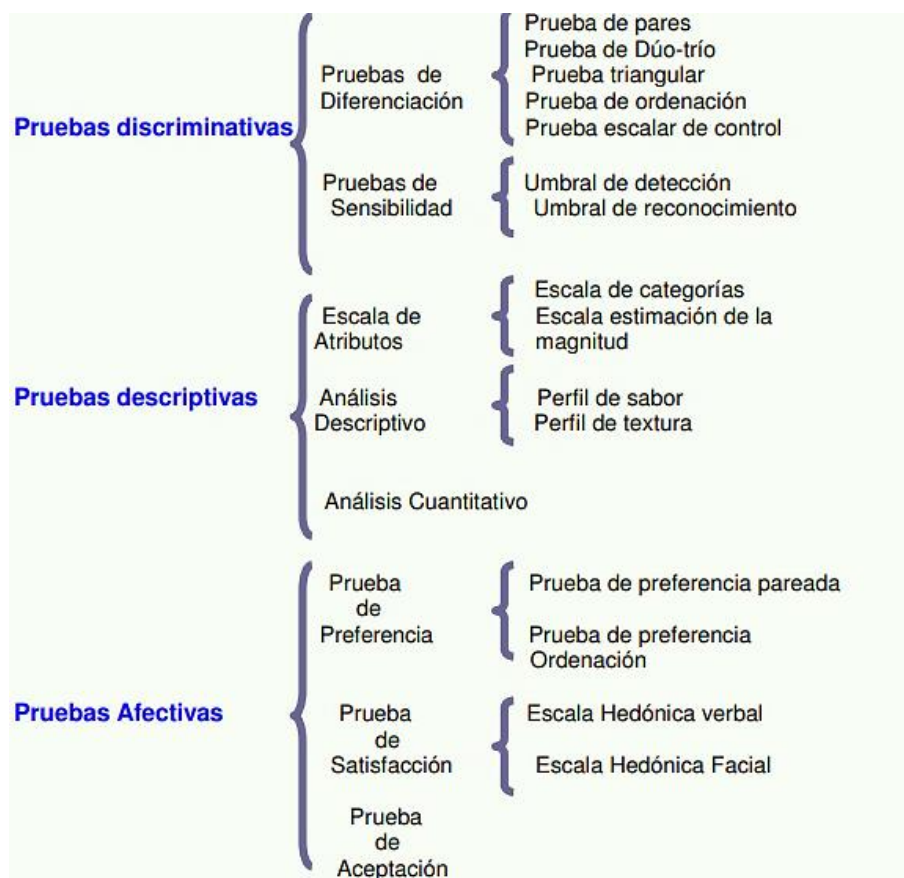
(forma, color, brillo), olor (aroma característico de cada alimento), audición (burbujeante, crujiente), tacto (áspero, suave, líquido, etc.) (Anónimo, 2014).

2.2.6.2 Tipos de Evaluación Sensorial.

En las pruebas de evaluación sensoriales se pueden clasificar en 3 subgrupos principales, los cuales se muestran en la tabla 11.

Figura 11

Clasificación de tipos de evaluación sensorial.



Fuente: Adaptado de *Generalidades de las pruebas sensoriales*, de Hernandez, E., 2005, Universidad Nacional Abierta y Adistancia (UNAD)

- ***Pruebas analíticas discriminativas.***

Estas pruebas sirven para analizar la diferencia y estimar el tamaño de las muestras. El panelista identifica si es que existen diferencias o si no las hay comparando dos a más muestras del producto analizado. Dentro de esta prueba está la prueba de diferenciación (esta incluye la prueba de comparación de pares, de duo trio, de triangulo y de ordenamiento) y prueba de sensibilidad (umbral de detección y de reconocimiento) (Hernandez, E. 2005).

- ***Pruebas descriptivas.***

Estas pruebas sirven para identificar las exigencias del consumidor y las características del producto. A partir de estas pruebas se permite realizar los cambios necesarios hasta que la formulación del producto obtenga el estándar de aceptación ideal para el consumidor. Se clasifica en tres partes; escala de atributos (escala de categorías y de estimación de la magnitud); análisis descriptivo (perfil de sabor y de textura) y análisis cuantitativo (Hernandez, E. 2005).

- ***Pruebas afectivas.***

En estas pruebas el panelista va a expresar su nivel de preferencia, aceptación y agrado sobre la muestra a analizar. Se emplea escalas de clasificación de muestras (Hernandez, E. 2005).

a) Pruebas de preferencia. Las pruebas de preferencia permiten conocer mejor el grado de preferencia y agrado de un consumidor hacia el producto. En estas pruebas se solicita un grupo numeroso de panelistas, ellos pueden ser no entrenados o semientrenados (Hernandez, E. 2005).

- Prueba de preferencia pareada:

Se necesita al menos cincuenta panelistas, para que cada uno de ellos muestre sus preferencias por alguna de las dos muestras codificadas dadas; para que tenga más relevancia la prueba, se pide al panelista que muestre las razones de su decisión (Hernandez, E. 2005).

Estas pruebas son de gran utilidad para el estudio y el ejecutor, ya que es fácil de realizarla y de organizarla, el análisis estadístico es rápido y no requiere repetición, a la vez es favorecedora para el panelista porque no les produce gran fatiga. Sin embargo, no todo es favorecedor en esta prueba ya que los panelistas no siempre aclaran la razón de su preferencia, obteniendo así poca información, por lo que podría haber una alta probabilidad de error y una magnitud de preferencia disconforme (Hernandez, E. 2005).

Se aplica la prueba de preferencia pareada cuando se está desarrollando o reformulando un producto, también cuando se desea hacer un control de calidad, monitorizar la competencia o para plantear una relación entre proceso, formulación y análisis sensorial; se realiza el análisis estadístico: tablas binomiales de dos colas (Hernandez, E. 2005).

- Prueba de preferencia ordenación:

Al igual que la prueba pareada se necesita al menos más de cincuenta panelistas, esta prueba es similar a la prueba de ordenación (prueba de diferenciación) con la diferencia de que se ordena especificando la aceptación y preferencia. Se aplica esta prueba para el desarrollo de nuevos productos, preferencia del consumidor, cambio de proveedores, mejorar productos, cambio de alguna o varias materias primas y nivel de aceptación (Hernandez, E. 2005).

b) Prueba de aceptación.

En la prueba de aceptación se percibe el grado de preferencia del consumidor, es decir se pregunta al panelista sus preferencia y disgustos frente al producto y si estaría de acuerdo en adquirirlo (Hernandez, E. 2005).

c) Pruebas de satisfacción

- Escala hedónica verbal:

Los panelistas darán el análisis con el nivel de satisfacción del producto mediante una escala hedónica o de satisfacción, la cual puede ser verbal o gráfica. La escala verbal va desde me gusta muchísimo hasta me disgusta muchísimo, estas deben ser impares para que haya un punto intermedio de ‘ni me gusta, ni me disgusta’ (figura 12). En la escala

gráfica se va a presentar figuras faciales o caritas, la más empleada es la escala de Peryamm & Pilgrim (Hernandez, E. 2005).

Figura 12

Ficha para escala hedónica.

NOMBRE: _____ FECHA _____

NOMBRE DEL PRODUCTO _____

Pruebe el producto que se presenta a continuación.

Por favor marque con una X, el cuadrado que esta junto a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Me gusta muchísimo |
| <input type="checkbox"/> | Me gusta mucho |
| <input type="checkbox"/> | Me gusta moderadamente |
| <input type="checkbox"/> | Me gusta ligeramente |
| <input type="checkbox"/> | Ni me gusta ni me disgusta |
| <input type="checkbox"/> | Me disgusta ligeramente |
| <input type="checkbox"/> | Me disgusta ligeramente |
| <input type="checkbox"/> | Me disgusta moderadamente |
| <input type="checkbox"/> | Me disgusta mucho |
| <input type="checkbox"/> | Me disgusta muchísimo |

COMENTARIOS.

MUCHAS GRACIAS!

Fuente: Adaptado de *Para Escala Hedónica Verbal*, de Hernandez, E., 2005, Universidad Nacional Abierta y Adistancia (UNAD)

- Escala hedónica facial:

En la mayoría de los casos, esta prueba se realiza cuando los panelistas son niños o personas adultas con dificultades para leer o concentrarse. La escala gráfica más usada es Kramer y Twigg (1972), sus resultados al aplicarla a una población adulta no son tan confiables porque el resultado es algo infantil (figura 13 y 14). (Hernandez, E. 2005).

Figura 13

Ficha de escala hedónica facial.

NOMBRE: _____ **FECHA** _____

NOMBRE DEL PRODUCTO _____

Pruebe el producto que se presenta a continuación.

Por favor marque con una X, sobre la carita que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

			
Me gusta muchísimo	Me gusta bastante	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta
			
Me disgusta ligeramente	Me disgusta bastante	Me disgusta muchísimo	

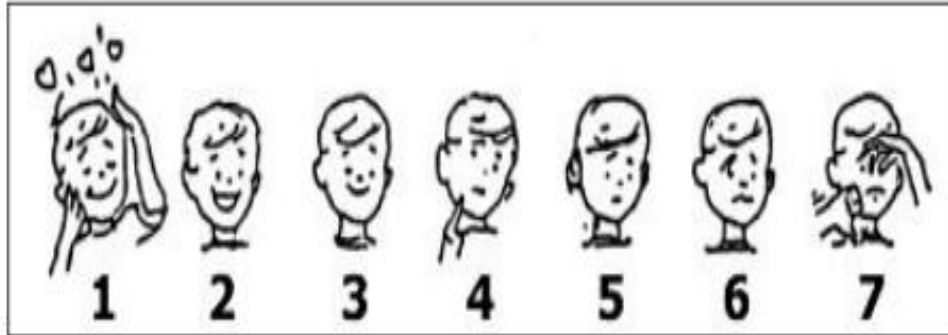
COMENTARIOS.

MUCHAS GRACIAS!

Fuente: Adaptado de *Para Escala Hedónica facial*, por Hernandez, E., 2005, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

Figura 14

Escala hedónica facial.



Fuente: Adaptado de *Escala Hedónica Facial*, por Hernandez, E., 2005, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

Esta escala es favorecedora porque es clara para los consumidores, no requiere de muchas instrucciones, genera una respuesta con mayor información y estas escalas pueden ser por atributos. Para su análisis estadístico se emplea ANOVA, cuando se presenta dos muestras se compara las puntuaciones mediante un t- student. Estas pruebas se aplican cuando hay un desarrollo de un nuevo producto, cuando se mide el tiempo de vida útil, se requiere mejorar o igualar productos de la competencia y para medir la preferencia del consumidor (Hernandez, E. 2005).

2.3 Definición de Términos.

2.3.1 *Antioxidante.*

Son aquellas sustancias que tienen la característica de evitar la oxidación y una producción controlada de radicales libres (RL) regulando la formación y la interacción de los sistemas generadores de RL (especies reactivas de oxígeno-ERO y especies reactivas de óxidos de nitrógeno-ERON) con biomoléculas. Adicionalmente, los antioxidantes se pueden dividir en enzimáticos como superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT) y glutatión peroxidasa (GSH-Px); y no enzimáticos actuando como cofactor de enzimas antioxidantes como el glutatión en su forma reducida (GSH), algunos minerales como selenio, cinc, o vitaminas como riboflavina, vitamina C, vitamina E, entre otros (Hicks, Torres Ramos, y Sierra Vargas, 2006).

2.3.2 *Bacterias Probióticas*

La microflora, microbioma, microflora o flora intestinal está conformada por diversos microorganismos esenciales que depende su supervivencia de diversos factores como genética, entorno, alimentación, enfermedad, entre otros. Existen diversos tipos de poblaciones de microorganismos que superan inmensamente la cantidad de células humanas (por cada célula humana hay 10 microorganismos). Las principales funciones son de protección y estímulo de inmunidad intestinal, proliferación, producción de nutrientes esenciales como AGCC, evitar que aumente excesivamente los organismos patógenos, impulso del eje intestino-cerebro, entre otros. Es importante para el mantenimiento de una microbiota saludable consumir probióticos, prebióticos y simbióticos. Los probióticos se pueden encontrar en algunos fermentados (yogurt, miso, col fermentada) o consumirlo como suplemento. (Mahan y Raymond, 2017).

2.3.3 *Biosíntesis.*

“Síntesis de compuestos orgánicos realizada por seres vivos o in vitro mediante enzimas.”
(RAE, 2021).

2.3.4 *Células apoptóticas.*

Para un buen balance entre células existe la apoptosis que significa muerte celular, lo que proporciona una buena proliferación posterior de células nuevas (Yassin, García, Rojas y Vásquez, 2006).

2.3.5 *Edulcorantes.*

Son aditivos alimentarios que tienen sabor dulce. Pueden ser nutritivos (aportan calorías) y no nutritivos (carecen de calorías). En general, se consideran seguros (GRAS) cuando se usan con moderación. (Mahan y Raymond, 2017). Por lo general, el dulzor en algunos alimentos se relaciona con el placer, ya que libera algunas sustancias químicas que producen esta reacción. (Vilca Llanos, 2014). También se les puede clasificar como edulcorantes naturales como por ejemplo:

- ***Edulcorantes intensivos naturales:***

Taumatina (E957, poder endulzante (P.E.) 2000 – 3000 y 4kcal/g), Neohesperidina (E959, P.E. 1000 - 1800) Glucósidos de esteviol (E960, P.E. 300-400) (Larrea Santos y Hernando Hernando, s. f.).

- ***Edulcorantes artificiales:***

Acesulfame K (E950, P.E. 200), el Aspartame (E951, P.E. 200 y 4kcal/g), Ciclamato Sódico (E952, P.E. 30-50), Sacarina Sódica (E954, P.E. 300-500), Sucralosa (E955, P.E. 600), Neotame (E961, P.E. 8000 - 13000), Advantamo (E969, P.E. 30000) (Larrea Santos y Hernando Hernando, s. f.).

2.3.6 Fermentación.

Proceso bioquímico, el cual consiste en la degradación de un compuesto, da como resultado un compuesto más pequeño (RAE, 2021).

2.3.7 Función inmune.

La principal función del sistema inmune es poder reconocer, diferenciar y eliminar los antígenos extraños que podrían traer consecuencias negativas para la salud como por ejemplo los agentes infecciosos. Lo más común cuando no funciona correctamente el sistema inmunológico es que se puede presentar infecciones, autoinflamaciones, alergias y neoplasias (Hernández Martínez, Espinosa Rosales, Espinosa Padilla, Hernández Martínez, y Blancas Galicia, 2016).

2.3.8 Hidrólisis.

“ Desdoblamiento de una molécula por la acción del agua ” (RAE, 2021).

2.3.9 Hidrosoluble.

“Que puede disolverse en agua” (RAE, 2021).

2.3.10 Liposoluble.

“De una sustancia que es soluble en materias grasas” (Universidad de Salamanca, s.f.).

2.3.11 Panelista.

Persona que ha sido seleccionada para discutir un asunto (RAE, 2021).

2.3.12 Pectina.

“Polisacárido complejo presente en las paredes celulares de los vegetales, especialmente en las frutas, que se utiliza como espesante en las industrias alimentaria, farmacéutica y cosmética.”
(Real Academia Española [RAE], 2021).

2.3.13 Prebióticos.

Son alimentos no digeribles por el huésped pero si por la microbiota beneficiando su proliferación y supervivencia, se puede encontrar en diferentes tipos de fibras presentes en verduras, frutas, cereales enteros, salvado de trigo, carbohidratos, entre otros. Los simbióticos son los alimentos que contienen probióticos y prebióticos. (Mahan y Raymond, 2017).

2.3.14 Síntesis.

“Proceso de obtención de un compuesto a partir de sustancias más sencillas.” (RAE, 2021).

2.3.15 Taxonómica.

“Ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación. Se aplica en particular, dentro de la biología, para la ordenación jerarquizada y sistemática, con sus nombres, de los grupos de animales y de vegetales.” (RAE, 2021).

2.3.16 Vitamina esencial.

Vitaminas que no pueden sintetizarse en el organismo y por lo tanto deben ingerirse con la dieta (RAE, 2021).

2.3.17 Vitaminas Hidrosolubles.

Son aquellas que cuando se consume más de lo que necesita el cuerpo, no se logran almacenar, lo que produce que se excrete por la orina y la sudoración (Chazi, 2006). Las vitaminas hidrosolubles son vitamina C (Ácido Ascórbico), Biotina (Vit H), Folato (Ácido Fólico, Pteroilmonoglutamato y Poliglutamilfolacinas), y las del complejo B (Tiamina-B1, Riboflavina-B2, Niacina-B3, Acido Pantoténico-B5, Piridoxina -B6 y Cobalamina-B12). (Mahan y Raymond, 2013).

2.3.18 Vitaminas Liposolubles.

Son aquellas que cuando se consumen más de lo que requiere el cuerpo, se pueden almacenar (en el hígado y tejido adiposo), lo que podría ocasionar una toxicidad en el organismo en cantidades excesivas (Chazi, 2006). Las vitaminas liposolubles son vitamina A (Retinol, Retinal, Ácido retinoico), vitamina D (Ergocalciferol-D2 y Colecalciferol-D3), vitamina E

(Tocoferol y Tocotrienoles) y vitamina K (Filoquinonas-K1, Menaquinonas-K2 y Menadiona-K3).
(Mahan y Raymond, 2013).

III METODOLOGÍA

3.1 Materiales:

3.1.1 *Materia prima e insumos:*

- Paletas grandes de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) maduras, firmes y de color verde.
- Maracuyá (*Passiflora edulis*) maduras.
- Stevia (*Stevia rebaudiana*) de la marca "Coronel".
- Agua hervida.

3.1.2 *Materiales:*

- Vasos descartables de plástico con capacidad de 50 ml
- Lapiceros.
- Fichas de evaluación hedónica virtuales.
- Tabla de picar de plástico color blanco 30 x 20 cm.
- Cuchillo de metal.
- Colador de plástico.
- Malla filtrante de 50 micras.
- Bowl de acero de 2 L de capacidad.
- Cuchara de metal.
- Cucharón de acero.
- Olla de acero de 4 L.
- Taza medidora de 1 L.
- Sticker de papel.
- Plumón.

- 9 botellas de vidrio de 500 ml.

3.1.3 Equipos:

- Medidor de pH digital, marca Hanna instruments.
- Refractómetro marca ATC.
- Termómetro digital, marca Kitchen Measurement Tools, capacidad de más de 200 ° C.
- Licuadora marca Oster con una potencia de 1000 watts.
- Balanza de gramos, marca Miray, con capacidad de pesar hasta 5kg.
- Balanza de kilos, marca Ventus, con capacidad de pesar 15 kg
- Refrigerador marca Samsung.

3.2 Métodos:

3.2.1 Población:

Variedades de pencas de tuna (*Opuntia ficus indica*) en la región sur del Perú y la maracuyá (*Passiflora edulis*) proveniente de los mercados de Lima.

3.2.1.1 Muestra seleccionada:

- Penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) proveniente de Ayacucho, comercializadas en el mercado de Lince. Se determinó esta variedad ya que es la más común en el mercado.
- Maracuyá (*Passiflora edulis*) encontrada en el mercado de Lince. El tipo de variedad de maracuyá es la más encontrada en mercados y supermercados en Lima.
- Stevia (*Stevia rebaudiana*) de la marca ‘‘Coronel’’. Se desarrolló el producto con dicha Stevia por ser económica y de buena calidad.

- **Tipo de muestreo**

Por conveniencia. Por otro lado, para el presente estudio se ha utilizado la variedad de penca de tuna *Opuntia ficus indica*; la selección de esta variedad se debe a que viene siendo la más estudiada a la fecha.

3.2.2 Diseño de investigación:

- **Método básico:**

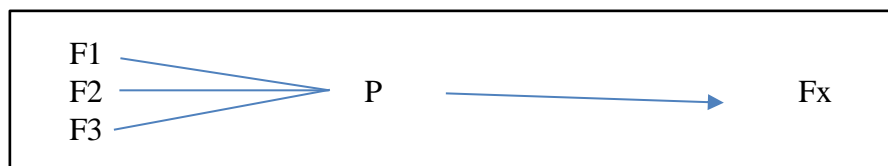
- Cuantitativo. El método básico de esta investigación es cuantitativo ya que se requirió cuantificar el grado de aceptación de los panelistas mediante la prueba sensorial con la escala hedónica. Por otro lado, al néctar elegido se le cuantificó la cantidad de fibra mediante los análisis de laboratorio.

- **El diseño específico:** diseño cuasiexperimental.

El presente estudio corresponde a un diseño cuasiexperimental conformado por tres grupos (formulaciones a base de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) con maracuyá (*Passiflora edulis*)) en distintas proporciones, como se muestra en la figura 15.

Figura 15

Diseño de investigación



Nota: En la siguiente imagen se observa cómo se trabajó para analizar las distintas formulaciones de néctar de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) con maracuyá (*Passiflora edulis*). Elaborado por las autoras.

Dónde:

- F1, F2, F3: formulaciones con diferentes cantidades de extracto de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*), maracuyá (*Passiflora edulis*) y agua respectivamente.
- P: grupo de panelistas asignados para la evaluación sensorial.
- Fx: formulación con mayor aceptabilidad según los parámetros sensoriales de olor, color, sabor a maracuyá y viscosidad.

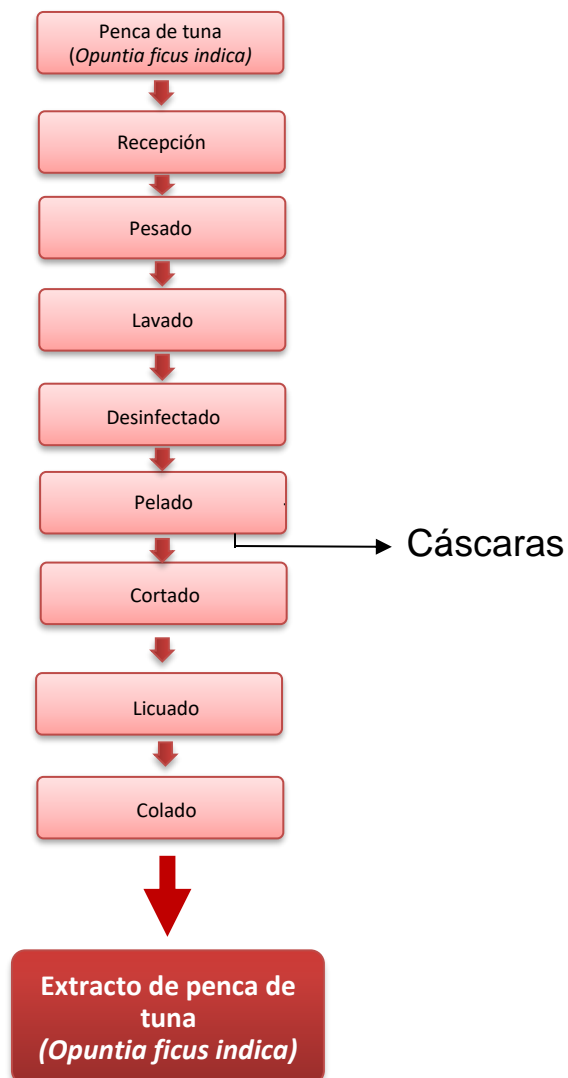
3.2.3 Procedimiento:

3.2.3.1 Primera etapa: Elaboración de los extractos de penca de tuna y maracuyá.

Ésta etapa corresponde a la elaboración del extracto de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) que se evidencia en la figura 16 y la obtención del extracto de maracuyá (*Passiflora edulis*) que se presenta en la figura 17.

Figura 16

Elaboración del extracto de penca de tuna (Opuntia ficus indica). |



Nota: En la anterior figura se presenta el diagrama de flujo del procedimiento para extraer la pulpa de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*). Elaborado por las autoras.

Recepción. Se adquirió las pencas de tuna (*Opuntia ficus indica*) provenientes del mercado de Lince, sin espinas y con aproximadamente 5 años de maduración. Las cáscaras de éstas poseían un color verde y en el extremo de color marrón.

Pesado. Con el objetivo de controlar el rendimiento, se procedió a pesar cada penca utilizando una balanza de kg.

Lavado. Posteriormente se lavó con agua potable la penca para retirar restos de tierra que pudieran estar adheridas en la superficie de éstas.

Desinfectado. En ésta operación se utilizó agua clorada al 20 ppm y con un tiempo de inmersión por 5 minutos para lograr la eliminación de la carga microbiana y en especial las bacterias patógenas.

Pelado. Primero se eliminó la parte marrón que unía la penca al tallo y se cortó en franjas horizontalmente para luego poder quitar con un cuchillo con mayor facilidad la parte externa, verde y más dura de la penca.

Cortado. Una vez obtenida la pulpa de la penca, se cortó en cubos medianos en 3 x 3 cm a fin de facilitar el licuado y su posterior colado.

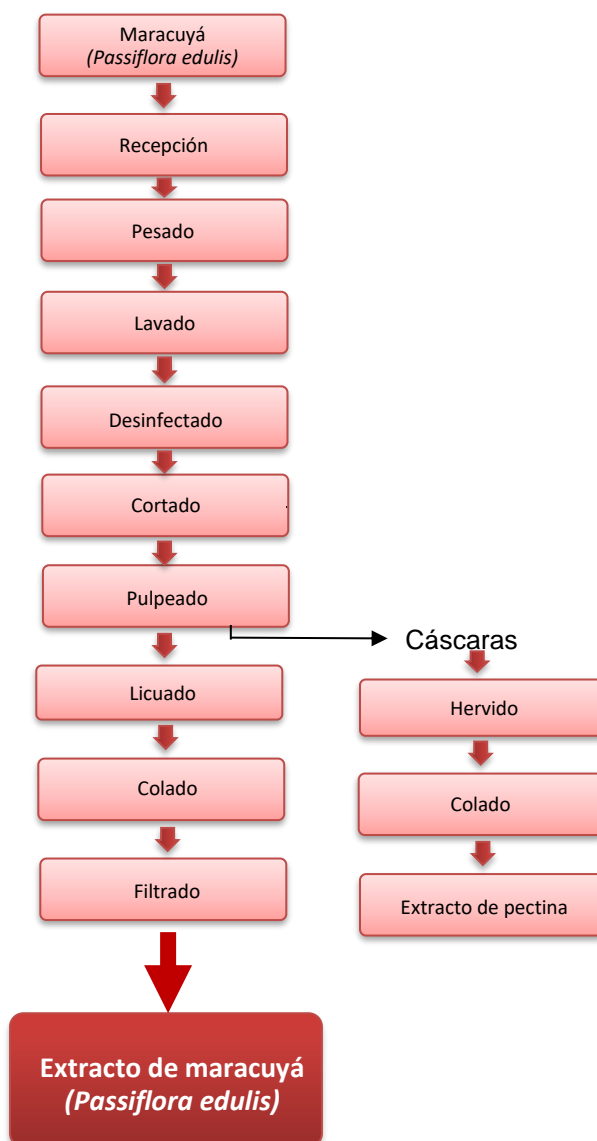
Licuado. Con el fin de obtener el extracto acuoso, se colocó dentro de una licuadora marca Oster, 1 kg de cubos de pulpa de penca de tuna y 100 ml de agua potable a en el nivel 5 durante 2 a 4 minutos para su completa trituración y alcanzar una apariencia uniforme.

Colado. Una vez obtenido el extracto se procedió a separar las partículas gruesas con la ayuda de un colador convencional de plástico.

Pesado del extracto. Finalmente se pesó el extracto de penca de tuna para obtener un control de rendimiento final.

Figura 17

Elaboración de extracto de maracuyá (Passiflora edulis). /



Recepción. Se adquirió el maracuyá proveniente del mercado de Lince, completamente maduras. La cáscara de ésta poseía un color amarillo y con firmeza.

Pesado. Con el objetivo de controlar el rendimiento, se procedió a pesarla utilizando una balanza de kg.

Lavado. Posteriormente se lavó con agua potable y así retirar restos de tierra o suciedad que pudieran estar adheridas en la superficie del maracuyá.

Desinfectado. En ésta operación se utilizó agua clorada al 20 ppm y con un tiempo de inmersión por 5 minutos para lograr la eliminación de la carga microbiana y en especial las bacterias patógenas.

Cortado. Se trazó un corte en medio del maracuyá partiéndola en dos partes con un cuchillo y facilitar la extracción de la pulpa.

Pulpeado. Con la ayuda de una cuchara se retiraron las pepas y el jugo que contiene internamente la maracuyá.

Hervido. Para la obtención de pectina que tiene naturalmente las cáscaras, se puso a hervir con agua filtrada por 40 minutos aproximadamente (hasta que las cáscaras estuvieran blandas).

Colado. Se separó el extracto de pectina de las cáscaras de maracuyá mediante el uso un colador.

Licuada. Con ayuda de una licuadora marca Oster a un nivel de 5 y durante 20 segundos, se procedió a separar la pulpa adherida a las pepas del maracuyá hasta obtener un líquido uniforme con las pepas parcialmente trituradas.

Colado. Una vez obtenido el extracto se procedió a separar las partículas gruesas con la ayuda de un colador convencional de plástico.

Filtrado. Para la obtención de un líquido homogéneo, el extracto fue pasado por una malla filtradora de 50 micras para la eliminación de partículas más finas y evitar que el néctar contenga una consistencia muy áspera.

Pesado del extracto. Finalmente se pesó el extracto de maracuyá para obtener un control de rendimiento final.

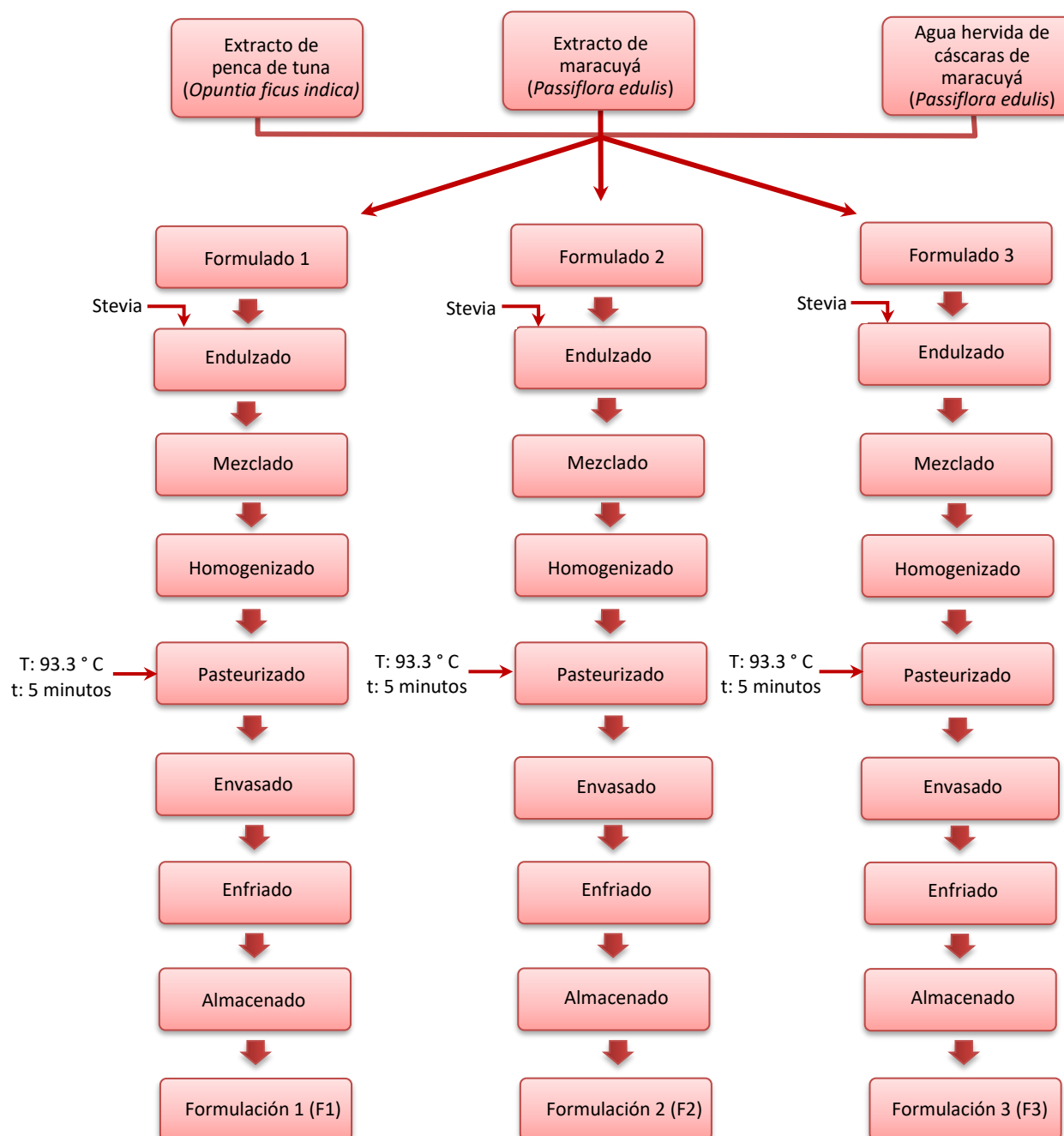
3.2.3.2 Segunda etapa: Formulación de néctares.

Se procedió a elaborar las tres formulaciones de néctar conformado por el extracto de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*), extracto de maracuyá (*Passiflora edulis*) y agua hervida de las cáscaras de maracuyá en distintas proporciones. Como se evidencia en la figura 18 el procedimiento de ésta etapa inició, preparando las tres formulaciones, se endulzó con stevia, se mezclaron, homogenizaron y se pasteurizaron a una temperatura de 93.3 ° C por 5 minutos, para ser envasados en caliente a temperatura mínima de 85 ° C en frascos de vidrio previamente esterilizados, posteriormente se enfriaron con agua corriente y finalmente ser almacenados en refrigeración a temperatura 3 – 5 ° C.

Figura 18

Elaboración del néctar de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) con maracuyá

(*Passiflora edulis*)



Formulado. Consistió distribuir las proporciones de extracto de penca de tuna, extracto de maracuyá y agua hervida de las cáscaras de maracuyá, se evidencia en la tabla 21, cada una de las 3 formulaciones de néctar de penca de tuna con maracuyá se separó las proporciones de extracto de penca de tuna, extracto de maracuyá y agua hervida de las cáscaras de maracuyá con la ayuda de una jarra medidora en ml. Por otro lado, la cantidad de stevia que se requirió, se midió con una balanza en gramos.

Tabla 21:

Formulaciones de los néctares de penca de tuna con maracuyá

INSUMOS	F1	F2	F3
Extracto de penca de tuna (ml)	300	350	400
Extracto de maracuyá (ml)	250	250	250
Agua hervida de cáscara de maracuyá (ml)	450	400	350
Stevia Coronel (gr)	1	1	1

Endulzado. Se añadió la stevia al agua de cascaras de maracuyá de cada formulación propuesta, antes de mezclar todos los ingredientes para así evitar que el néctar quede muy ácido por el extracto de maracuyá.

Mezclado. Para juntar todos los ingredientes del néctar, se vertió los ingredientes medidos en 3 ollas distintas y así obtener las tres formulaciones según sus proporciones.

Homogenizado. Con la ayuda de una cuchara se movió los néctares para lograr un néctar con una apariencia uniforme y sin grumos.

Pasteurizado. A una temperatura de 93.3 °C por 5 minutos se pasteurizó las tres formulaciones para evitar la proliferación de bacterias patógenas y prolongar la vida útil de los néctares.

Envasado. Los frascos de vidrio fueron previamente esterilizados con agua en ebullición para posteriormente envasar los néctares a temperatura mínima 85 ° C y cerrarlos para iniciar el vacío, así evitar cualquier tipo de contaminación.

Enfriado. Los néctares formulados y envasados se enfriaron a la intemperie hasta que los envases alcancen la temperatura ambiente.

Almacenado. Una vez que se hayan enfriado los néctares, para prolongar la vida útil de los néctares ya que no contiene preservantes ni aditivos químicos, se almacenaron en frío en un refrigerador entre 3 – 5 ° C.

3.2.3.3 Tercera etapa: Evaluación sensorial.

Se procedió a la codificación con números aleatorios de tres dígitos cada una de las formulaciones donde F1:507, F2:460 y F3:821. Además, se realizó una prueba afectiva utilizando la escala hedónica de 9 puntos donde 1 significa "me disgusta muchísimo" y 9 significa "me gusta muchísimo". Para ésta prueba se convocó a 52 panelistas o consumidores los cuales valoraron el grado de aceptación de cada atributo (color, olor, sabor a maracuyá y viscosidad) en cada uno de los 3 néctares formulados. A cada uno de los panelistas se les proporcionó las muestras y el siguiente link

<https://docs.google.com/forms/d/1tbI8XET5peSirTycvI8uiU57jzyABIEv4dGGer4N68M/edit>,

que corresponde a la encuesta virtual que fue la adaptación de la ficha de la figura 19, ésta forma de evaluación se dio a lugar por medidas de seguridad debido a tiempos de pandemia de Covid 19.

Figura 19

Ficha de evaluación de la prueba sensorial.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN ESCALA HEDÓNICA				
NOMBRE: _____ EDAD: ____ DNI: _____ FECHA: _____				
INDICACIONES: Usted está recibiendo, una muestra de néctar de penca de tuna con maracuyá, pruebe y marque con un aspa (X) en el recuadro, el término que mejor refleje su actitud con respecto a las características correspondientes.				
CARACTERÍSTICA		CÓDIGO: _____		
		COLOR	OLOR	SABOR
1	Me disgusta muchísimo			
2	Me disgusta mucho			
3	Me disgusta bastante			
4	Me disgusta ligeramente			
5	Ni me gusta, ni me disgusta			
6	Me gusta ligeramente			
7	Me gusta bastante			
8	Me gusta mucho			
9	Me gusta muchísimo			
Recomendaciones: _____				

3.2.3.4 Cuarta etapa: Análisis estadístico.

Los resultados de la evaluación sensorial de los 52 panelistas fueron analizados por el programa estadístico “SPSS” el cual determinó cuál de las tres formulaciones fue la de mejor aceptación, utilizando como herramientas las siguientes pruebas estadísticas:

- ANOVA de medidas repetidas. Ésta es una prueba de varianza que se basa en determinar si existe o no una diferencia significativa en los atributos de color, olor, sabor a maracuyá y viscosidad de las 3 formulaciones de néctar de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) con maracuyá (*Passiflora edulis*).
- Post Hoc (con corrección de Bonferroni). Ésta prueba compara las medias y permite determinar entre cuál de las 3 formulaciones se encontró la diferencia significativa según cada atributo de color, olor, sabor a maracuyá y viscosidad.

Una vez determinado los atributos que obtuvieron una diferencia significativa, se procedió a seleccionar la formulación que alcanzó el mayor nivel de aceptación según la media del puntaje de la escala hedónica de dicho atributo.

3.2.3.5 Quinta etapa: Análisis químico proximal y fibra dietaria.

Ya elegida la muestra con mayor aceptabilidad por los panelistas mediante los métodos estadísticos ya mencionados, se envió la muestra seleccionada al laboratorio "Pacific Control, Calidad y Medio ambiente. Laboratorios y certificaciones" para determinar la composición química proximal del néctar de penca de tuna (*Opuntia ficus indica*) con maracuyá (*Passiflora edulis*). Paralelamente, se envió al laboratorio "La Molina Calidad Total Laboratorios - UNALM" para determinar la cantidad exacta de fibra soluble e insoluble y verificar que cumpla con el estándar según el Codex Alimentarius.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Primera etapa: Elaboración de los extractos de penca de tuna y maracuyá.

En la tabla 22 se evidencian las características físicas en cuanto a pH y grados brix de los extractos de penca de tuna y maracuyá como un parámetro inicial para estandarizar la calidad de las materias primas.

Tabla 22:

Características físicoquímicas de los extractos de penca de tuna y maracuyá.

Extractos	pH	Grados brix
Penca de tuna	4.7	3-4
Maracuyá	2.6	10

Rodríguez Henao, Y. (2017), caracterizó un mucilago de la penca de tuna cuyo pH tuvo el valor de 3.8 y grados brix de 4.5 provenientes de la ciudad de Bogotá, mientras nuestro mucílago procedente de la ciudad de Ayacucho mostró un pH de 4.7 y grados brix de 3 - 4, lo que demuestra que el lugar de procedencia influye en la variación de estos parámetros físicoquímicos, siendo ambas de la misma variedad *Opuntia ficus-indica*.

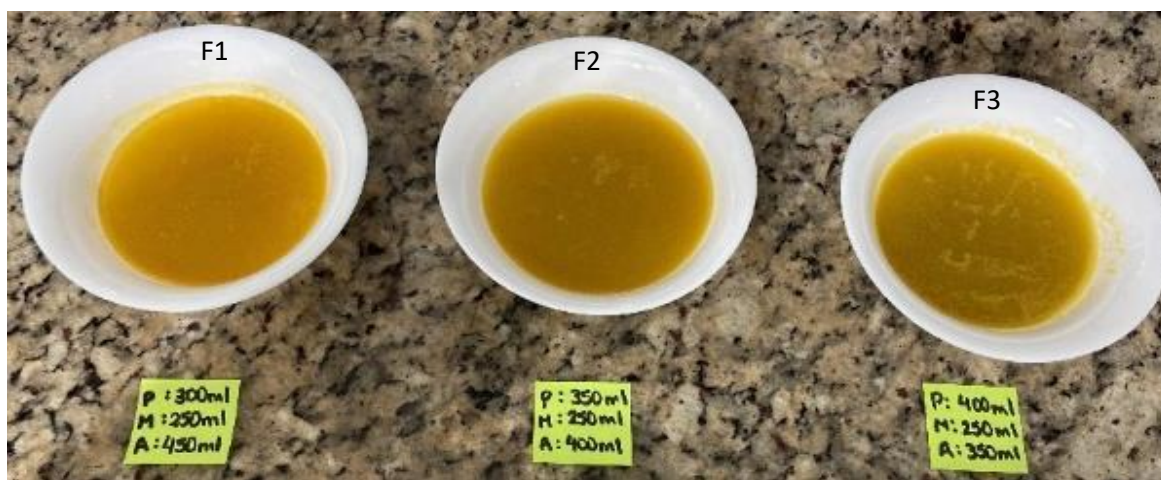
Rojas Roman, I. (2019), eligió aleatoriamente maracuyás de la región de Piura, para evaluar los parámetros físico químicos de grados brix y pH, cuyos valores fueron de 14 y 2.32 respectivamente, a diferencia de la maracuyá de Lima las cuales obtuvieron un pH de 2.6 y grados brix de 10, esta diferencia puede estar orientada a la madurez y lugar de procedencia.

4.2 Segunda etapa: Formulación de néctares.

De acuerdo a la tabla 21, las 3 diferentes formulaciones (F1, F2 y F3) elaboradas mostraron un oscurecimiento del color amarillo con tendencia al color marrón, a medida que se incrementa la proporción de mucílago de penca de tuna en el néctar, donde la F3 con 400 ml de penca de tuna evidenció un mayor oscurecimiento en el color (figura 20). Cabe destacar que las formulaciones obtuvieron un valor igual de pH de 3.5 y con respecto a los grados brix un rango de 4 a 5.

Figura 20:

Formulaciones de néctar penca de tuna con maracuyá.



Los 3 néctares formulados presentaron un pH de 3.5, parámetro requerido en la pasteurización con una temperatura referencial de 93. 3° C y tiempo de 5 minutos, dando letalidad al microorganismo *Bisochlamys fulva*. Sin embargo, Rodríguez Henao, Y. (2017), utilizó una menor temperatura de 75° C por 15 minutos para pasteurizar el néctar de maracuyá estabilizado con mucílago de penca de tuna con un pH de 2.81.

4.3 Tercera etapa: Evaluación sensorial.

La prueba sensorial de escala hedónica de 9 puntos fue realizada por 52 personas con una edad mínima de 16 años y una edad máxima de 65 años.

Las calificaciones mínimas y máximas de los cuatro atributos se presentan en la tabla 23. La F3 obtuvo el mayor promedio en los atributos color (6.71), olor (6.50), sabor a maracuyá (6.35) y viscosidad (6.35), los cuales representan “Me gusta ligeramente” (6) y “Me gusta bastante” (7).

Tabla 23:

Medias y desviación estándar de las 3 formulaciones por cada atributo.

	Mínimo	Máximo	M	DE
Formulación 507: color	1	9	6.62	1.817
Formulación 460: color	1	9	6.69	1.663
Formulación 821: color	3	9	6.71	1.377
Formulación 507: olor	1	9	5.62	1.586
Formulación 460: olor	1	9	6.10	1.459
Formulación 821: olor	4	9	6.50	1.350
Formulación 507: sabor a maracuyá	1	9	5.67	2.017
Formulación 460: sabor a maracuyá	2	9	5.88	1.734
Formulación 821: sabor a maracuyá	1	9	6.35	2.113
Formulación 507: viscosidad	2	9	6.08	1.519
Formulación 460: viscosidad	1	9	5.96	1.836
Formulación 821: viscosidad	3	9	6.35	1.714

Valle Cordova, M., 2022. Utilizó la prueba de escala hedónica de cinco puntos para evaluar el néctar de guanábana con la participación de 10 panelistas semientrenados, los cuales evaluaron el olor, sabor y color. En nuestro caso aplicamos la escala hedónica de nueve puntos donde participaron 52 panelistas consumidores, quienes calificaron los atributos de olor, color, sabor a

maracuyá y viscosidad, de ellos se destaca que este tipo de prueba sensorial se aplica para conocer el grado de aceptabilidad de un producto alimentario.

4.4 Cuarta etapa: Análisis estadístico.

Se formuló la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alterna (H_a):

H_0 : No hay diferencias significativas en al menos un atributo de color, olor, sabor a maracuyá y viscosidad entre las 3 formulaciones elaboradas.

H_a : Si hay diferencias significativas en al menos un atributo de color, olor, sabor a maracuyá y viscosidad entre las 3 formulaciones elaboradas.

La tabla 24 presenta los valores de Fisher (F) y el grado de significancia (p) para cada atributo de las 3 formulaciones de néctar donde se observa que no se encontraron diferencias en las variables color ($p=0.92$), sabor a maracuyá ($p=0.15$) y viscosidad ($p=0.20$), a diferencia de la variable olor que mostró que existía diferencia en al menos 1 de los dos grupos ($p=0.003$).

Así mismo, en el análisis post-hoc con corrección de Bonferroni indicó que existe una diferencia significativa en el atributo de olor entre la formulación 507 ($M=5.62$, $DE=1.59$) y la formulación 821 ($M=6.5$, $DE=1.35$) con un valor de significancia (p) de 0.002 como se muestra en la tabla 25.

Tabla 24:

Estadística ANOVA de medidas repetidas. Medias, Fisher y significancia de las 3 formulaciones (p).

Atributos	F1:507		F2:460		F3:821		F	p
	M	DE	M	DE	M	DE		
Color	6.62	1.817	6.69	1.663	6.71	1.377	0.09	0.9160
Olor	5.62	1.586	6.10	1.459	6.50	1.350	6.73	0.003
Sabor a maracuyá	5.67	2.017	5.88	1.734	6.35	2.113	2.01	0.1450
Viscosidad	6.08	1.519	5.96	1.836	6.35	1.714	1.641	0.2040

Tabla 25:

Post Hoc (con corrección de Bonferroni). Comparación de pares de medias de olor.

(I) Olor	(J)	Diferencia de Medias (I-J)	Sig. (p)
Formulación 1	Formulación 2	-0.481	0.148
Formulación 1	Formulación 3	-,885	0.002
Formulación 2	Formulación 1	0.481	0.148
Formulación 2	Formulación 3	-0.404	0.230
Formulación 3	Formulación 1	,885	0.002
Formulación 3	Formulación 2	0.404	0.230

Rojas Roman, I. 2019. Aplicó el análisis de varianza (ANOVA) con un $p= 0.05$ para analizar la variabilidad en los atributos de sabor, olor y color de las tres formulaciones de néctar tropical de granadilla y maracuyá, de igual forma se aplicó la misma herramienta estadística para analizar la variabilidad del color, sabor a maracuyá, olor y viscosidad de los tres néctares de penca

de tuna y maracuyá formulados, siendo esta prueba estadística muy utilizada para determinar la variabilidad entre los tratamientos.

4.5 Quinta etapa: Análisis químico proximal y fibra dietaria.

En la tabla 26 se presenta el análisis de fibra realizado por el “laboratorio de la Universidad Nacional Agraria la Molina”, el cual detalla el contenido de fibra soluble 4,4 gr y de fibra insoluble 1,6 gr, obteniendo en total de fibra dietaria 6 gr en 100 ml de néctar de penca de tuna con maracuyá.

Tabla 26:

Análisis químico proximal y de fibra en 100 ml de néctar de penca de tuna con maracuyá.

Análisis	LCM	Unidad	Resultados
Azúcares totales	0.01	% (Exp. En azúcar reductor)	< 0.01
pH	0.01	Unid de pH	2.83
Proteína	0.01	%	0.76
Sólidos solubles	0.01	°Brix	4.4
Acidez	0.01	%	0.16
Grasa	0.01	%	0.08
Cenizas	0.01	%	0.55
Humedad	0.01	%	65.6
Calorías totales	--	Kcal/100g	135.8
Carbohidratos	--	g/100ml	33.01
Fibra dietaria*		gr	6
Fibra soluble*		gr	4.4
Fibra Insoluble*		gr	1.6

Nota: El análisis de fibra (*) fue realizado por el laboratorio de la Universidad Nacional Agraria la Molina y análisis químico proximal fue realizado por el laboratorio Pacific Control, Calidad y Medio ambiente.

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (ONUAA) (04 de octubre del 2004), un producto líquido es fuente de fibra al contener 1.5 gr de fibra por 100 ml, nuestra formulación 821 obtuvo 6 gr de fibra en 100 ml de néctar, valor cuatro veces superior a lo estipulado por la ONUAA, catalogándose como un néctar fuente de fibra.

V CONCLUSIONES

- La formulación 821 fue seleccionada por presentar la media más alta de 6.50 en el atributo olor dentro de una escala hedónica de 9 puntos.
- La formulación elegida (821) contenía las proporciones de 400 ml de extracto de penca de tuna, 250 ml de pulpa de maracuyá y 350 ml de agua.
- La prueba estadística ANOVA de medidas repetidas determinó que, si hay diferencias significativas en al menos un atributo de color, olor, sabor a maracuyá y viscosidad entre las 3 formulaciones elaboradas.
- La prueba estadística Post Hoc con corrección de Bonferroni mostró que existe una diferencia significativa en el atributo de olor entre las formulaciones 507 y 821.
- El néctar de penca de tuna (*Opuntia ficus-indica*) con maracuyá (*Passiflora edulis*) es catalogado como un producto líquido “fuente de fibra” que aporta 6 gr de fibra en 100ml de néctar.

VI RECOMENDACIONES

- Para conservar un buen aporte de fibra, realizar un pelado delgado de la cascara de penca de tuna (licuar los bordes filamentosos).
- Disolver la stevia en un líquido tibio para mejorar su disolución. Además, tiene un post gusto amargo percibido por los consumidores, este puede ser combinado con algún otro endulzante natural como dátiles o jugo de yacón.
- Para realizar néctares similares con penca de tuna, se deben utilizar frutas con sabor predominante ya que el sabor de la penca de tuna es fuerte y se sentiría un sabor a planta muy invasivo.
- La penca de tuna es beneficiosa para personas que padecen gastritis, pero éste néctar contiene maracuyá, una fruta ácida que podría irritar y ser contraproducente para la enfermedad. Si se desea realizar una variante de néctar para éste caso se recomienda utilizar frutas que no sean cítricas.
- Para futuras formulaciones y con otros sabores se podría reemplazar el extracto de penca de tuna por harina de penca de tuna liofilizada, ya que brinda mayor aceptación sensorial debido a que tiene menos sabor a planta y mantiene sus características nutricionales.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu y Abreu, A. T., Milke-García, M.P., Argüello-Arévalo, G.A., Calderón-de la Barca, A.M., Carmona-Sánchez, R.I., Consuelo-Sánchez, A., Coss-Adame, E., García-Cedillo, M.F., Hernández-Rosiles, V., Icaza-Chávez, M.E., Martínez-Medina, J.N., Morán-Ramos, S., Ochoa-Ortiz, E., Reyes-Apodaca, M., Rivera-Flores, R.L., Zamarripa-Dorsey, F., Zárate-Mondragón, F., Vázquez-Frias, R. (2021). Fibra dietaria y microbiota, revisión narrativa de un grupo de expertos de la Asociación Mexicana de Gastroenterología. *Revista de Gastroenterología de México*, 86(3), 287-304.
<https://doi.org/10.1016/j.rgmxen.2021.02.002>

Acevedo Espinola, R. C. (2021). *Agua, pH y soluciones amortiguadoras*. [Diapositivas PowerPoint]

Adaptado de *Distribución del Agua Corporal*, de Acevedo Espinola, R. C., s.f., CINUT [Diapositivas Power Point].

Adaptado de *Escala Hedónica Facila*, por Hernandez, E., 2005, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).
https://www.academia.edu/download/53534739/767925145.4902Evaluacion_sensorial.PDF.

Adaptado de *Estructura química a) Manosa, b) manano oligosacáridos*, de Serván Alcántara, 2018, Interés Farmacéutico de los Mucílagos.
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/82306/TFGterminado.pdf;jsessionid=A2DC197DC9814F8D140C7DE584A635C9?sequence=1&isAllowed=y>

Adaptado de *Estructura química del glucomano de konjac*, de Serván Alcántara, 2018, Interés

Farmacéutico de los Mucílagos.

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/82306/TFGterminado.pdf;jsessionid=A2DC197DC9814F8D140C7DE584A635C9?sequence=1&isAllowed=y>

Adaptado de *Estructura química general de Galactoglucomananos*, de Serván Alcántara, 2018,

Interés Farmacéutico de los Mucílagos.

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/82306/TFGterminado.pdf;jsessionid=A2DC197DC9814F8D140C7DE584A635C9?sequence=1&isAllowed=y>

Adaptado de *Estructura química general de los Galactomananos*, de Serván Alcántara, 2018,

Interés Farmacéutico de los Mucílagos.

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/82306/TFGterminado.pdf;jsessionid=A2DC197DC9814F8D140C7DE584A635C9?sequence=1&isAllowed=y>

Adaptado de *Frutos de Passiflora edulis Var. Flavicarpa*, por Gerencia Regional Agraria La

Libertad, 2010, Cultivo de Maracuyá.

http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA_0.pdf

Adaptado de *Frutos de Passiflora edulis Var. Púrpura*, por Gerencia Regional Agraria La

Libertad, 2010, Cultivo de Maracuyá.

http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA_0.pdf

Adaptado de *Generalidades de las pruebas sensoriales*, de Hernandez, E., 2005, Universidad

Nacional Abierta y Adistancia (UNAD).

https://www.academia.edu/download/53534739/767925145.4902Evaluacion_sensorial.PDF.

Adaptado de *Para Escala Hedónica facial*, por Hernandez, E., 2005, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

https://www.academia.edu/download/53534739/767925145.4902Evaluacion_sensorial.PDF.

Adaptado de *Para Escala Hedónica Verbal*, de Hernandez, E., 2005, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

https://www.academia.edu/download/53534739/767925145.4902Evaluacion_sensorial.PDF.

Aguilar, C. N., Rodríguez, H. R., Saucedo, P. S. y Jasso, C. D. (2008). *Fitoquímicos Sobresalientes del Semidesierto Mexicano: de la planta a los químicos naturales y a la biotecnología*.

Amaya Robles, J. E. (2009). *Cultivo de tuna Opuntia ficus indica*. Gerencia Regional Agraria. <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20TECNICO%20DE%20TUNA.pdf>

Amaya Robles, J. E. (2009-2010). *Cultivo de maracuyá. (Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.)*. Gerencia Regional Agraria. http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA_0.pdf

Anónimo. (2014). Análisis sensorial. [Archivo PDF]. https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial_final.pdf

- Ayala Aguado, J. B. y Rondón Ruiz, L. S. (2018). *Bebida fermentada adelgazante de sábila (Aloe vera bardadensis), toronja (Citrus paradisi) y edulcorante stevia, para prevenir la obesidad*. Tesis para optar título de licenciatura en bromatología y nutrición. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/2546/AYALA%20AGUADO%20JENNIFER%20Y%20RONDON%20RUIZ%20LISBETH.pdf?sequence=1>
- Bastías, J. M., y Cepero, Y., (2016). La vitamina C como un eficaz micronutriente en la fortificación de alimentos. *Revista chilena de nutrición*, 43(1), 81-86.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182016000100012>
- Biblioteca Nacional de Medicina (21 de marzo del 2022). Tiempo del tránsito intestinal.
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003887.htm>
- Bundgaard Anker, C. C., Rafiq, S. y Jeppesen, P. B. (2019). Effect of Steviol Glycosides on Human Health with Emphasis on Type 2 Diabetic Biomarkers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*, 11 (9).
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6770957/>
- Cáceda Sánchez, J. A. (2017). *Efecto de la concentración de mucílago de chíá (Salvia hispanica l.) Y pH sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de jugo clarificado de uva (Vitis vinífera) variedad gross colman*. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero en industrias alimentarias. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2884>
- Calderón Niño, C. (2019). Estudio de las técnicas no invasivas más utilizadas a nivel práctico para la determinación del estado de hidratación en futbolistas [Trabajo de fin de grado].

Universidad de Valladolid.

<https://core.ac.uk/download/pdf/225143406.pdf?fbclid=IwAR1GGnOZqH0kIttJrBBS2IH1kd51RloxE0s6KyX7cso0qKJS8s4L8M8QK3M>

- Carvajal, L. M., Turbay, S., Álvarez, L. M., Rodríguez, A., Alvarez, M., Bonilla, K., Restrepo, S. y Parra, M., (2014). Propiedades funcionales y nutricionales de seis especies de Passiflora (passifloraceae) del departamento del Huila, Colombia. *Caldasia* 36(1), 1-15. <http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v36n1/v36n1a1.pdf>
- Castillo Velarde, E. R., (2019). Vitamina C en la salud y en la enfermedad. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 19(4), 95-100. <https://dx.doi.org/10.25176/RFMH.v19i4.2351>
- Chazi, C. (2006). Las Vitaminas. *LaGranja. Revista de Ciencias de la Vida*, 4, 51-54. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047388007.pdf>
- Cummings, J.H. y Stephen, A. M. (2007). Carbohydrate terminology and classification. *European Journal of Clinical Nutrition.*, 61, 5-18. <https://www.nature.com/articles/1602936.pdf>
- Dalile, B., Van Oudenhove, L., Vervliet, B., Verbeke, K. (2019). The role of short-chain fatty acids in microbiota–gut–brain communication. *Nature Reviews Gastroenterol Hepatol*, 16, 461–478. <https://doi.org/10.1038/s41575-019-0157-3>
- Dirección de Investigación, Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica [DIDITT-ITP], (Mayo de 2020). *Alimentos funcionales a base de penca de tuna (opuntia ficus-indica)*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/746137/Bolet%C3%ADn_Informativo_D001-2020.pdf
- Dulanto Bejarano, J. A. y Aguilar Hernández, M., (2011). *Guía técnica curso – taller manejo integrado en producción y sanidad de maracuyá*. Universidad Nacional Agraria la Molina.

Piura,

Perú.

https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/Maracuya/MANEJO_INTEGRADO_EN_PRODUCCION_Y_SANIDAD_DE_MARACUYA.pdf

Durán Agüero, S., Navarro Vargas, J., Silva, M. y Landaeta, L. (2022). Caracterización de patrones alimentarios durante la pandemia por COVID 19 en Chile. Dialnet. Volumen 28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8517215>

El Mostafa, K., El Kharrassi, Y., Badreddine, A., Andreoletti, P., Vamecq, J., El Kebbaj, M.S., Latruffe, N., Lizard, G., Nasser, B. y Cherkaoui Malki, M., (2014). Nopal Cactus (*Opuntia ficus-indica*) as a Source of Bioactive Compounds for Nutrition, Health and Disease. *Molécules*, 19(9), 14879-14901. <https://doi.org/10.3390/molecules190914879>

Escudero, E. y Gonzáles, P. (2006). La fibra dietética. *Nutrición Hospitalaria*. 61-72. https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s2/original6.pdf?fbclid=IwAR2FpYrW8EPyoweTYTW7vw138NESRUiYbt0xGCeH9D_TKseBVfd4bQm3VM

FAO y The International Center for Agricultural Research in the Dry Areas [ICARDA]. (2018). *Ecología del cultivo, Manejo y usos del nopal*. <http://www.fao.org/3/i7628es/i7628es.pdf>

FAO, (2006). *Utilización agroindustrial del nopal*. Boletín de servicios agrícolas d la FAO 162. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=llaxlnmJjFoC&oi=fnd&pg=PR11&dq=nopal+fibra+edad&ots=AfEYy1yp2t&sig=iH7gPtyigDhg4-uyGoJu--3kk0g#v=onepage&q=nopal%20fibra%20edad&f=false>

FAO, (29 de enero de 2020). *Nopal: Alternativa para mantener la producción ganadera en tiempos de sequía*. Recuperado el día 29 de setiembre de 2021 de <http://www.fao.org/republica-dominicana/noticias/detail-events/fr/c/1258834/>

Feugang, J., Konarski, P., Zou, D., Stintzing, F. y Zou, C. (2006). Nutritional and medicinal use of Cactus pear (*Opuntia* spp.) cladodes and fruits. *Frontiers in Bioscience*, 11(2), 2574-2589.

https://www.researchgate.net/publication/7062959_Nutritional_and_medicinal_use_of_Cactus_pear_Opuntia_spp_cladodes_and_fruits

García Torres, M. A., (2002). *Guía técnica Cultivo de maracuyá amarilla*. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal [CENTA].
<http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Guia%20Maracuya.pdf>

Gomez Camacho, J. I. y Neira Carrion, M. S. (2014). *Estudio de viabilidad comercial para la exportación de rebaudiósido a de stevia al mercado de EE.UU, por parte de la empresa Stevia One Perú S.A.C de la región de San Martín* [Tesis para optar el título de Licenciado en Administración de Empresas, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo].
https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/89/1/TL_GomezCamachoJessica_NeiraCarrionMarely.pdf

González Pérez, N., Zapata Centeno, I., Gaona López, R., Aguayo Muñoz, A., Camacho Noguez, A. y López Carrillo, L. (2015). Balance hídrico: un marcador pronóstico de la evolución clínica en pacientes críticamente enfermos. Reporte preliminar. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*, 29(2).
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-84332015000200004&script=sci_arttext&fbclid=IwAR2-IQUAs6QySzSo3_kP1bcSmhayD2jm3A5Xj7IwMDKn5ntX-wwcglmuIVI

Gutiérrez Cruz, A. (2015). *Bioquímica, Farmacología y toxicología de Stevia rebaudiana Bertoni* [Trabajo fin de Grado, Facultad de Farmacia Universidad Complutense].

<http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/ALEJANDRO%20GUTIERREZ%20CRUZ.pdf>

Hernández Martínez, C., Espinosa Rosales, F., Espinosa Padilla, S. E., Hernández Martínez, A. R. y Blancas Galicia, L. (2016). Conceptos básicos de las inmunodeficiencias primarias. *Revista Alergia México*, 63 (2),180-189. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023009>

Hernandez, E. (2005). *Evaluación sensorial*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogota, D.C., Colombia. https://www.academia.edu/download/53534739/767925145.4902Evaluacion_sensorial.PDF.

Hicks, J. J., Torres Ramos, Y. D. y Sierra Vargas, M. P. (2006). *Estrés oxidante. Concepto y clasificación*. *Revista de Endocrinología y Nutrición*. 14(4). 223-226. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2006/er064b.pdf>

Huanca Alca, J. J. (2017). *Evaluar los parámetros durante el tratamiento térmico para obtención de mucílago de la penca de tuna (Opuntia ficus-indica)*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero agroindustrial, Universidad Nacional Del Altiplano]. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10347/Huanca_Alca_Juan_Jos%C3%A9.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Huanca, J. (2017). *Evaluación de los parámetros durante el tratamiento térmico para obtención de mucílago de la penca de tuna (Opuntia ficus-indica)*. [Tesis para título profesional, Universidad del Altiplano].

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10347/Huanca_Alca_Juan_Jos%C3%A9.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Jéquier, E. y Constant, F. (2010). Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64, 115–123.
<https://www.nature.com/articles/ejcn2009111.pdf>

Kedar, N. P. y Stephen, C. B. (2018). Dietary fibers and their fermented short-chain fatty acids in prevention of human diseases. *Mechanisms of Ageing and Development*.
<https://doi.org/10.1016/j.mad.2018.10.003>

La fibra dietética. (s.f.). GAN. https://cursos.gan-bcn.com/cursosonline/admin/publics/upload/contenido/pdf_21031435051655.pdf

Larrea Santos, V. y Hernando Hernando, I. (s. f.). *Aditivos edulcorantes intensivos*. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/167345/Larrea?sequence=1>

Mahan, K. L. y Raymond, J. L. (2017). *Krause Dietoterapia*. Gea Consultoría Editorial, S.L.

Mahan, K. L., Escott Stump, S. y Raymond, J. L. (2013). *Krause's Food and the Nutrition Care Process*. Gea Consultoría Editorial, S.L.

Mahan, K. L., Escott Stump, S. y Raymond, J. L. (2013). *Krause's Food and the Nutrition Care Process*. (pp. 38). Gea Consultoría Editorial, S.L.

Meza Miranda, E., Núñez Martínez, B., Durán Agüero, S., Pérez Armijo, P., Martin Cavagnari, B., Cordon Arrivillaga, K., Carpio Arias, V., Nava González, E., Camacho López, S.,

Ivankovich Guilén, S., Ríos Castillo, I., González Medina, G., Bejarano Roncancio, J., Ortíz, A., Mauricio Alza, S. Y Landaeta Díaz, L. (2021). Consumo de bebidas azucaradas durante la pandemia por Covid-19 en doce países iberoamericanos: Un estudio transversal. Scielo. Volumen 48. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182021000400569>

Ministerio de Salud [MINSAL], Instituto Nacional de Salud [INS] y Centro Nacional de Alimentación y Nutrición [CENAN], (2017). *Tabla Peruana de Composición de Alimentos [TPCA]*. <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Ministerio de sanidad, consumo y bienestar social. (2019). *Declaraciones nutricionales autorizadas en el anexo del reglamento (CE) N° 1924/2006*. https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/gestion_riesgos/Tabla_declaraciones_NUTRICIONALES_autorizadas.pdf?fbclid=IwAR1oSfScvAjrC2YO5ab0SaBp0X15uUqyitq8QJTOGNMAfXx6ESi0bEyDoU

National Institutes of Health [NIH], (14 de febrero de 2020). *Datos sobre la vitamina A*. Recuperado el 29 de setiembre del 2021 de <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminA-DatosEnEspanol.pdf>.

Neyra, S., Ramos, A., Salvador, Y. 2019. *Efecto regenerador del extracto acuoso de mucílago (nopal) sobre la mucosa gástrica con úlcera inducida por ketoprofeno en ratones*. Tesis para Licenciatura. Universidad Nacional Hermilio Valdizan. Huánuco, Perú. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/5104/TEN01144N51.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Novartis Consumer Health, (s.f.). Tablas de Recomendaciones (Normativas y recomendaciones nutricionales). *Soporte Nutricional en el Paciente Oncológico*. 317-322.

https://seom.org/seomcms/images/stories/recursos/infopublico/publicaciones/soporteNutricional/pdf/anexo_05.pdf

Ochoa, M. y Barbera, G. (2018). *Historia e importancia agroecológica y económica del nopal*.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/i7628es/I7628ES.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (04 de octubre del 2004). *Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias*. Organización Mundial de la Salud. [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/fr/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FShared%2BDocuments%252FArchive%252FMeetings%252FCCNFSDU%252Fccnfsdu26%252Fnf26_03s.pdf)

[proxy/fr/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FShared%2BDocuments%252FArchive%252FMeetings%252FCCNFSDU%252Fccnfsdu26%252Fnf26_03s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/fr/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FShared%2BDocuments%252FArchive%252FMeetings%252FCCNFSDU%252Fccnfsdu26%252Fnf26_03s.pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (s.f.). *Valor nutricional de Opuntia ficus-Indica como forraje de rumiantes en Etiopía*.

<http://www.fao.org/3/y2808s/y2808s0d.htm>

Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (s.f.). *Directrices sobre etiquetado nutricional*. [http://www.fao.org/ag/humannutrition/33311-](http://www.fao.org/ag/humannutrition/33311-065a023f960ba72b7291fb0bc07f36a3a.pdf)

[065a023f960ba72b7291fb0bc07f36a3a.pdf](http://www.fao.org/ag/humannutrition/33311-065a023f960ba72b7291fb0bc07f36a3a.pdf)

Parlamento Universitario, (15 de Octubre de 2020). *El nopal es el alimento del futuro según la ONU*. Recuperado el día 29 de Setiembre de 2021 de

<https://parlamentouniversitario.com/articulos/el-nopal-es-el-alimento-del-futuro-segun-la-onu/>

Pearlman, M., Obert, J. y Casey, L. (2017). The Association Between Artificial Sweeteners and Obesity. *Current Gastroenterology Reports*, 19(64). <https://doi.org/10.1007/s11894-017-0602-9>

Rao, S. S. C., Yu, S., Fedewa, A. (2015). Systematic review: dietary fibre and FODMAP-restricted diet in the management of constipation and irritable bowel syndrome. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, 41, 1256-1270. <https://doi.org/10.1111/apt.13167>

Real Academia Española. (2021). Biosíntesis. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 31 de marzo del 2022 de <https://dle.rae.es/bios%C3%ADntesis?m=form>

Real Academia Española. (2021). Fermentación. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 31 de marzo del 2022 de <https://dle.rae.es/fermentar>

Real Academia Española. (2021). Hidrólisis. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 31 de marzo del 2022 de <https://dle.rae.es/hidr%C3%B3lisis?m=form>

Real Academia Española. (2021). Hidrosoluble. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 31 de marzo del 2022 de <https://dle.rae.es/hidrosoluble?m=form>.

Real Academia Española. (2021). Homeostasis. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 31 de marzo del 2022 de <https://dle.rae.es/homeostasis>

Real Academia Española. (2021). Panelista. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 31 de marzo del 2022 de <https://dle.rae.es/panelista>

Real Academia Española. (2021). Pectina. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 31 de marzo del 2022 de <https://dle.rae.es/pectina?m=form>

Real Academia Española. (2021). Síntesis. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 31 de marzo del 2022 de <https://dle.rae.es/s%C3%ADntesis?m=form>

Real Academia Española. (2021). Taxonómica. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 31 de marzo del 2022 de <https://dle.rae.es/taxonom%C3%ADa?m=form>

Real Academia Española. (2021). Vitamina Esencial. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 31 de marzo del 2022 de <https://dle.rae.es/esencial?m=form>.

Región La Libertad Gerencia Regional de Agricultura, (s.f.). *Reporte de inteligencia de mercados Maracuyá peruana, producto bandera de Perú*. http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/informe_inteligencia_de_mercado_maracuya.pdf?fbclid=IwAR0IUW97m0DxZ4XO91vuR5cnNWvxfTrqvEQspJJdEVaeZbZIxmpusRGfcD8

Rivas Rodríguez, C. L., Vásquez Figueroa, R. J. y Vásquez Pérez, K. L. (2014). *Formulación y desarrollo de productos de panadería y mermeladas con bajo contenido calórico utilizando stevia como edulcorante natural* [Tesis para optar al título de Ingeniero de Alimentos, Universidad de El Salvador Facultad de Ingeniería Y Arquitectura] <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/5473/1/Formulaci%C3%B3n%20y%20desarrollo%20de%20productos%20de%20panader%C3%ADa%20y%20mermeladas%20con%20bajo%20contenido%20cal%C3%B3rico%20utilizando%20Stevia%20como%20edulcorante%20natural.pdf>

- Rodríguez Henao, Y. (2017). *Evaluación del mucílago del nopal (Opuntia ficus-indica) como agente estabilizante en néctar de maracuyá (Passiflora edulis)*. Tesis para grado de licenciatura. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia.
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1066&context=ing_alimentos
- Rojas Roman, I. (2019). *Elaboración de néctar tropical de granadilla (Passiflora ligularis) con maracuyá (Passiflora edulis) edulcorado con Stevia (Stevia rebaudiana)*. Tesis para Licenciatura. Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú.
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1454/IND-ROJ-ROM-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rueda Cumbicus, A. S. (2017). *Adición de stevia (stevia rebaudiana bertonii) para determinar las características del jugo de nopal (opuntia ficus-indica) según ntp.203.110.2009*. Tesis para obtener el título profesional de ingeniera industrial.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27258>
- Saenz, C. (1997). Cladodes: a source of dietary fiber. *Journal of the Professional Association for Cactus Development*, 02(), 117-123. <http://jpacd.org/jpacd/article/view/164>
- Salas Salvadó, J., Maraver, F., Rodríguez-Mañas, L., Sáenz de Pipaon, M., Vitoria, I., Moreno, L. A. (2021). Importancia del consumo de agua en la salud y la prevención de la enfermedad: situación actual. *Revista Nutrición Hospitalaria*, 37(5).
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112020000700026&fbclid=IwAR1kXJGg0C5Fx2xqjk8qruSWrvGKWsdAoHwljue1WO9MvbQLDIJGg1elQ3k

Salvador Reyes, R., Sotelo Herrera, M., Paucar Menacho, L., (2014). Estudio de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. *Scientia Agropecuaria*, 5, 157 - 163 <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v5n3/a06v5n3.pdf>

Sánchez Almaraz, R., Martín Fuentes, M., Palma Milla, S., López Plaza, B., Bermejo López, L. M. y Gómez Candela, C. (2015). Indicaciones de diferentes tipos de fibra en distintas patologías. *Nutrición Hospitalaria*, 31(6), 2372-2383. <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/9023.pdf>

Serván Alcántara, M. A., (2018). *Interés Farmacéutico de los Mucílagos*. [Trabajo de fin de grado]. Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/82306/TFGterminado.pdf;jsessionid=7FE326D0EEE754C0B39479586099DCC7?sequence=1&isAllowed=y>

The Nutrient Reference Values. (2005). Dietary fiber. [Archivo PDF]. https://www.nrv.gov.au/sites/default/files/content/n35-dietaryfibre_0.pdf

Torres Ponce, R. L., Morales Corral, D., Ballinas Casarrubias M. L. y Nevárez Moorillón G. V. (2015). El nopal: planta del semidesierto con aplicaciones en farmacia, alimentos y nutrición animal. *Revista mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6 (5), 1129-1142. <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263139893015.pdf>

Universidad de Salamanca. (s.f.). *Diccionario médico-biológico, histórico y etimológico*. Recuperado el 31 de marzo del 2022 de <https://dicciomed.usal.es/palabra/liposoluble>.

Valle Cordova, M., 2022. Elaboración y evaluación sensorial del néctar de guanábana (*Annona muricata*) edulcorado con miel de abeja para su aceptación en la región de Piura. Tesis para título profesional. Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú.

<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3711/IAIA-VAL-COR-2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vargas Corrales, V. (2012). *Elaboración de té aromático a base de plantas cedrón (aloyiacitrodora) y toronjil (mellisaofficinalis) procesado con stevia (steviarebaudiana bertonii) endulzante natural, utilizando el método de deshidratación* [Tesis de Grado previa a la obtención del Título de Ingeniera Agroindustrial, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://181.112.224.103/bitstream/27000/720/1/T-UTC-0563.pdf>

Vilca Llanos, M. P. (2014). *Estado actual y perspectivas del uso de edulcorantes en bebidas alimenticias*. [Tesis de para obtener título profesional, Universidad Privada Antenor Orrego]. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12759/822>

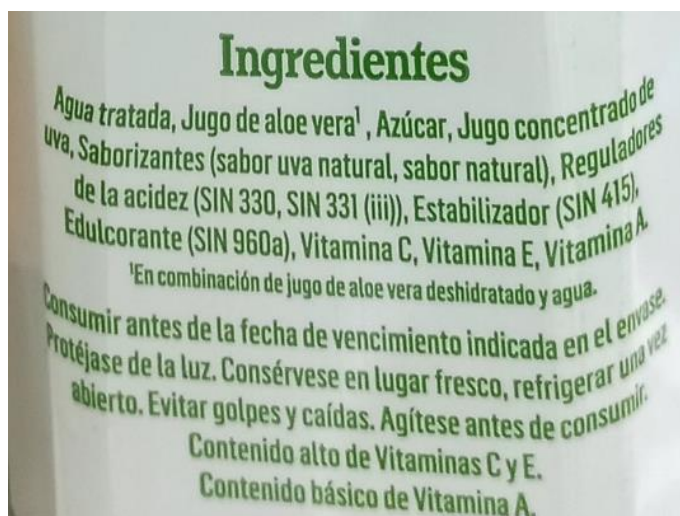
Villanueva, S. (2020). *Evaluación del mucilago del nopal (Opuntia ficus indica) como agente estabilizante en la elaboración de néctar de aguaymanto (Physalis peruviana)*. Tesis para título. Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú. <https://repositorio.ulcb.edu.pe/bitstream/handle/ULCB/1176/TESIS%20SUSAN%20VILLANUEVA%20PUMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yanarico Choquehuanca, M. A. (2016). *Efecto de la adición de pectina obtenida de la penca de tuna (Opuntia ficus-indica) en la calidad sensorial y propiedades texturales del pan Francés*. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero agroindustrial, Universidad Nacional Del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3454>

Yassin, L. M., García, L. F., Rojas, M. y Vásquez, G. (2006). Fallas en la remoción de cuerpos apoptóticos, una fuente de autoantígenos. *Revista Colombiana De Reumatología*. 13(1), 76-84. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcrc/v13n1/v13n1a06.pdf>

VIII ANEXOS

ANEXO 1: Opciones de néctares comerciales en el mercado peruano.



Fibra dietaria: 0 gr en 100 ml.



INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Porciones por Envase: 1.5
Cantidad por porción 200 mL

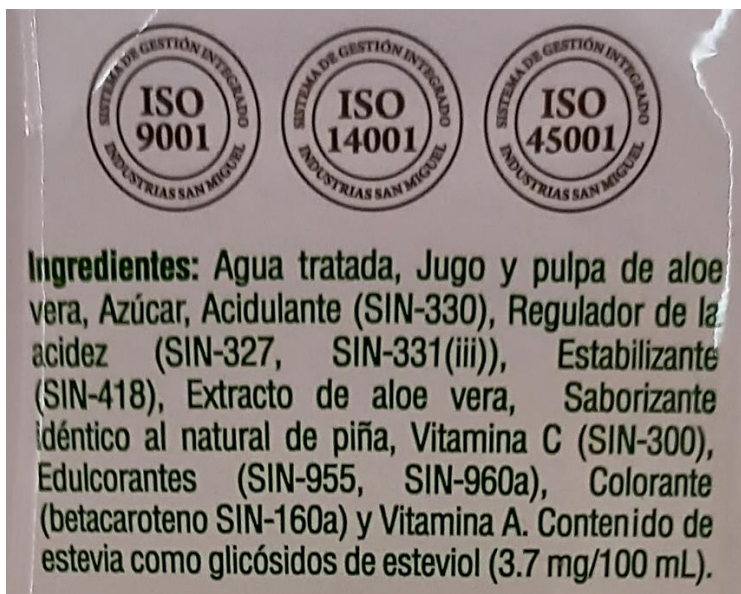
		Por 100 mL	Por porción 200 mL	%VRN*
Energía:		20 kcal 84 kJ	40 kcal 168 kJ	2%
Grasa Total	(g)	0.0	0.0	0%
Grasa Saturada	(g)	0.0	0.0	0%
Carbohidratos Disponibles	(g)	5.1	10.2	3%
Azúcares Totales	(g)	3.6	7.2	8%**
Proteínas	(g)	0.0	0.0	0%
Sodio	(mg)	10.7	21.4	1%
Potasio	(mg)	5.1	10.2	-
Vitamina A	(µg)	60.0	120.0	15%
Vitamina C	(mg)	9.0	18.0	18%

*Los porcentajes de Valores de Referencia de Nutrientes por día están basados en una dieta de 2000 kcal (CODEX/FDA). Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

**Valor diario basado en la UE.

NO CONTIENE CANTIDADES SIGNIFICATIVAS DE PROTEÍNAS, GRASAS TOTALES, GRASAS SATURADAS, GRASAS TRANS Y FIBRAS ALIMENTARIAS.

ENVASE NO RETORNABLE



Fibra dietaria: 0 gr en 100 ml.

Valor nutricional
 Porción: 177.5 ml
 Porciones por envase: 2 porción

Cantidad por porción
 Calorías: 15.8 kcal Calorías de Grasa: 1.3 kcal

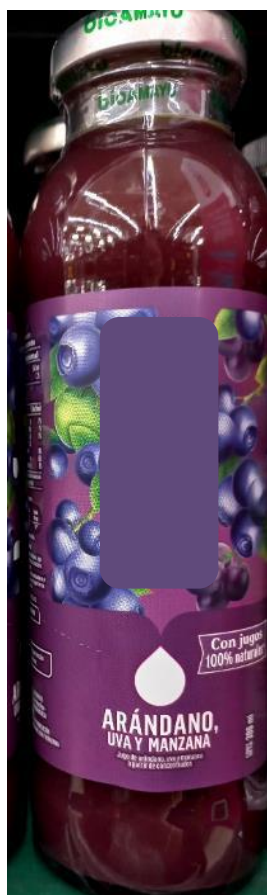
	en 100 ml	en 1 porción
Grasa Total	0.1 gr	0.1 gr
Grasas Saturadas	0.1 gr	0.1 gr
Grasas Trans	0 gr	0 gr
Colesterol	0 gr	0 gr
Carbohidrato Totales	3.1 gr	3.7 gr
Fibra dietaria	0.9 gr	1.1 gr
Proteína	0.1 gr	0.2 gr

Bebida amigable con el planeta.

Ingredientes
 Agua, Zanahoria, Naranja, Manzana, Edulcorante (Extracto del Fruto del Monje), Antioxidante (Ácido Cítrico), Estabilizante (Goma Xantana), Aromatizantes Naturales y Extracto de Beterraga.



Fibra dietaria: 0.9 gr en 100 ml.



Jugo de arándanos, uva y manzana a partir de concentrados

Información Nutricional
 Tamaño por Porción: 240 ml
 Porciones por Envase: 1.25
 Cantidad por Porción:
 Calorías: 561 kJ (134 kcal)

		% Valor Diario*
Grasa Total	0 g	0%
Sodio	10 mg	1%
Carbohidratos	29 g	11%
Azúcares totales	29 g	
Incluye 0g de azúcares añadidos		
Fibra dietética	4 g	16%
Proteínas	Menos de 1 g	1%

*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2000 kcal (Codex/FDA)

Un vaso de 240 mL contiene:

Calorías 134 kcal 7%*	Azúcares Totales 29 g **	Grasa 0 g 0%*	Sodio 10 mg 1%*
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------	-----------------------

** Valores diarios no establecidos

Ingredientes
 Agua tratada, jugo concentrado de arándano, jugo concentrado de uva, jugo concentrado de manzana, sabor arándano natural.
 Consumir antes de la fecha de vencimiento indicada en el envase. Protéjase de la luz. Consérvese en lugar fresco, refrigerar una vez abierto.

ALIMENTO MÍNIMAMENTE PROCESADO

AGÍTESE ANTES DE CONSUMIR

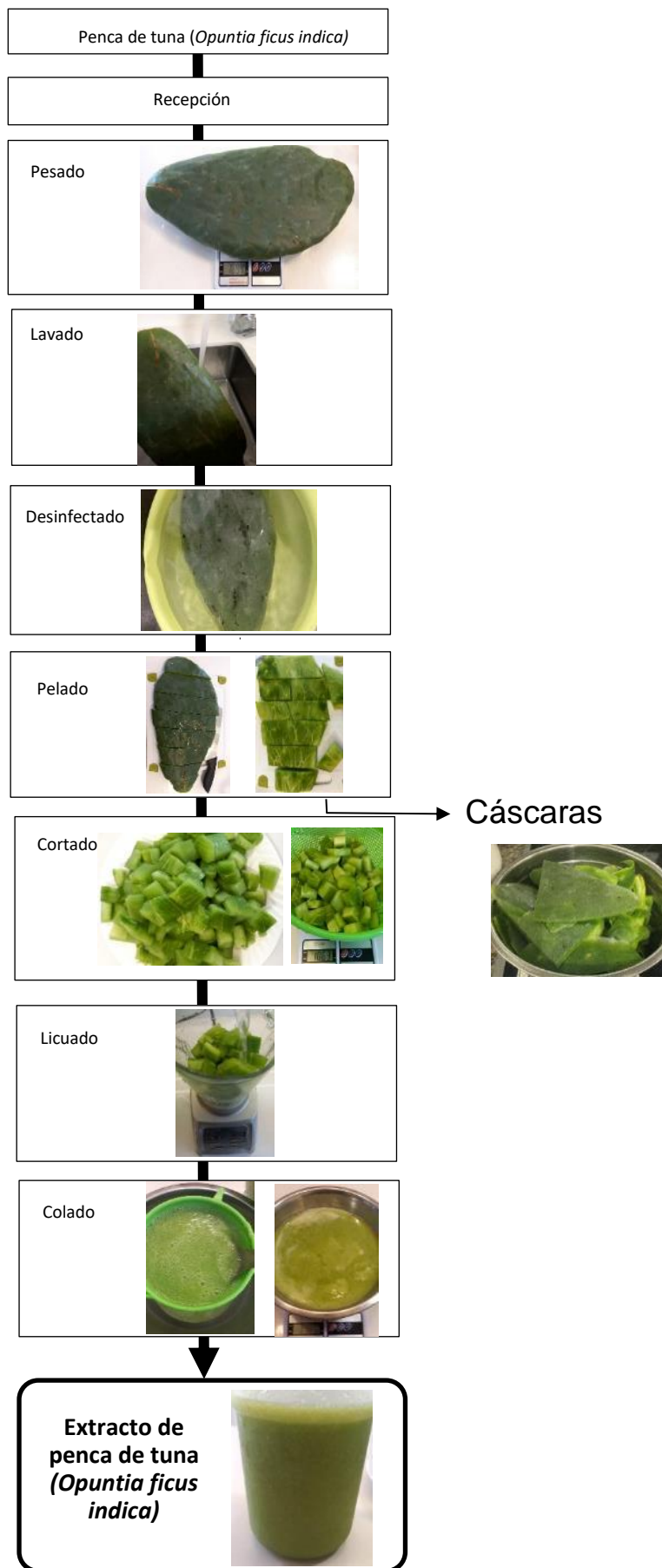
Fibra dietaria: 1.6 gr en 100 ml.



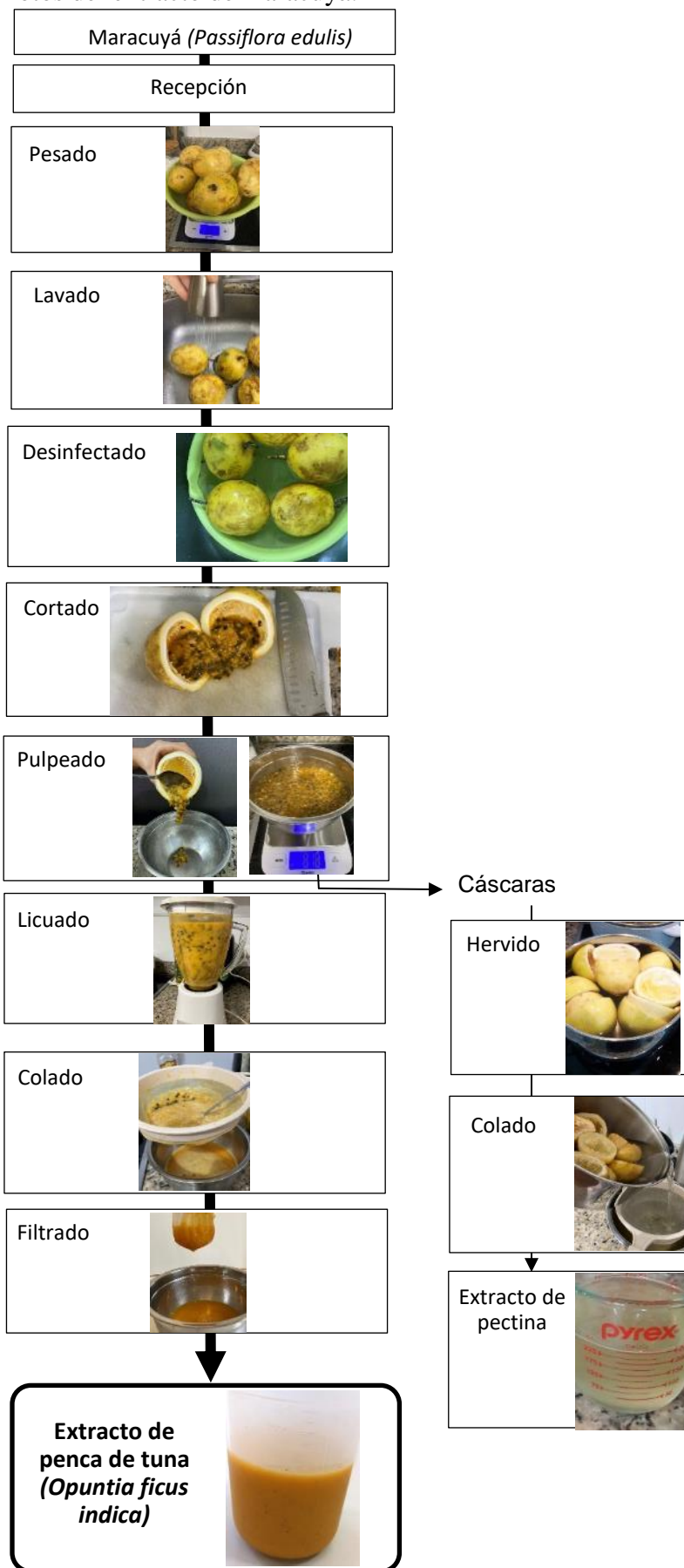
Fibra dietaria: 1.25 gr en 100 ml.



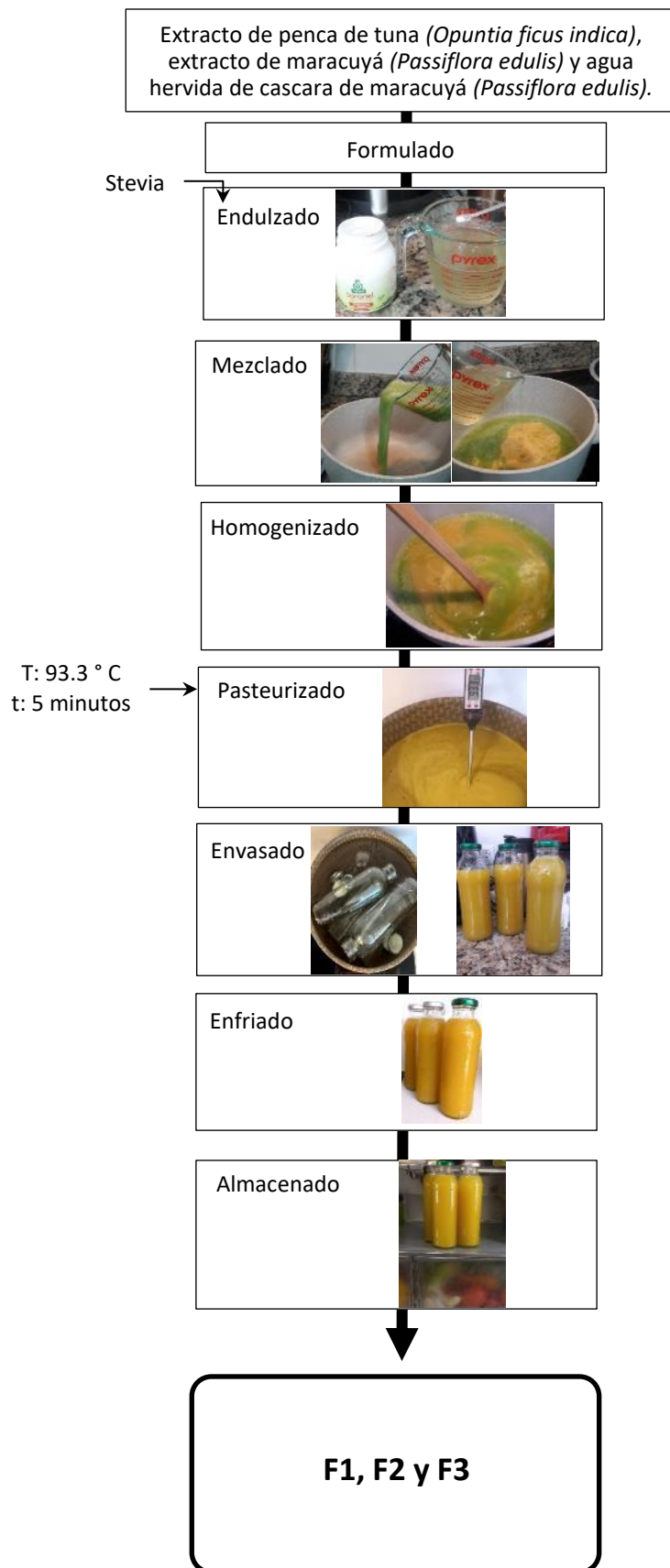
Fibra dietaria: Menos de 1 gr en 60 ml.

ANEXO 2: Flujograma con fotos del extracto de penca de tuna.

ANEXO 3: Flujograma con fotos del extracto de maracuyá.



ANEXO 4: Flujograma con fotos de la formulación de los 3 néctares de penca de tuna con maracuyá.



ANEXO 5: pH de los extractos de penca de tuna y maracuyá.



ANEXO 6: pH de las 3 formulaciones de néctar de penca de tuna con maracuyá.

ANEXO 7: Grados brix de las 3 formulaciones de néctar de penca de tuna con maracuyá.



ANEXO 8: Prueba de aceptación escala hedónica de 9 puntos, adaptación virtual.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN ESCALA HEDÓNICA

Usted está recibiendo tres muestras de néctar de penca de tuna con maracuyá endulzado con estevia con distintas concentraciones. Pruebe de izquierda a derecha y marque del 1 al 9 el término que mejor refleje su actitud con respecto al color, olor, sabor y viscosidad de cada una de las muestras donde el numero 1 significa que le disgusta muchísimo y el numero 9 significa que le gusta muchísimo.

[Acceder a Google para guardar el progreso. Más información](#)

***Obligatorio**

NOMBRE Y APELLIDO *

Tu respuesta _____

DNI *

Tu respuesta _____

EDAD *

Tu respuesta _____

FORMULACION 507: COLOR *

1. Me disgusta muchísimo

2. Me disgusta mucho

3. Me disgusta bastante

4. Me disgusta ligeramente


5. Ni me gusta, ni me disgusta

6. Me gusta ligeramente

7. Me gusta bastante

8. Me gusta mucho

9. Me gusta muchísimo

 [Solicitar acceso de edición](#)

FORMULACION 507: OLOR *

- 1. Me disgusta muchísimo
- 2. Me disgusta mucho
- 3. Me disgusta bastante
- 4. Me disgusta ligeramente
- 5. Ni me gusta, ni me disgusta
- 6. Me gusta ligeramente
- 7. Me gusta bastante
- 8. Me gusta mucho
- 9. Me gusta muchísimo

FORMULACION 507: SABOR *

- 1. Me disgusta muchísimo
- 2. Me disgusta mucho
- 3. Me disgusta bastante
- 4. Me disgusta ligeramente
- 5. Ni me gusta, ni me disgusta
- 6. Me gusta ligeramente
- 7. Me gusta bastante
- 8. Me gusta mucho
- 9. Me gusta muchísimo

FORMULACION 507: VISCOSIDAD *

- 1. Me disgusta muchísimo
- 2. Me disgusta mucho
- 3. Me disgusta bastante
- 4. Me disgusta ligeramente
- 5. Ni me gusta, ni me disgusta
- 6. Me gusta ligeramente
- 7. Me gusta bastante
- 8. Me gusta mucho
- 9. Me gusta muchísimo

FORMULACION 460: COLOR *

- 1. Me disgusta muchísimo
- 2. Me disgusta mucho
- 3. Me disgusta bastante
- 4. Me disgusta ligeramente
- 5. Ni me gusta, ni me disgusta
- 6. Me gusta ligeramente
- 7. Me gusta bastante
- 8. Me gusta mucho
- 9. Me gusta muchísimo

FORMULACION 460: OLOR *

- 1. Me disgusta muchísimo
- 2. Me disgusta mucho
- 3. Me disgusta bastante
- 4. Me disgusta ligeramente
- 5. Ni me gusta, ni me disgusta
- 6. Me gusta ligeramente
- 7. Me gusta bastante
- 8. Me gusta mucho
- 9. Me gusta muchísimo

FORMULACION 460: SABOR *

- 1. Me disgusta muchísimo
- 2. Me disgusta mucho
- 3. Me disgusta bastante
- 4. Me disgusta ligeramente
- 5. Ni me gusta, ni me disgusta
- 6. Me gusta ligeramente
- 7. Me gusta bastante
- 8. Me gusta mucho
- 9. Me gusta muchísimo

FORMULACION 460: VISCOSIDAD *

- 1. Me disgusta muchísimo
- 2. Me disgusta mucho
- 3. Me disgusta bastante
- 4. Me disgusta ligeramente
- 5. Ni me gusta, ni me disgusta
- 6. Me gusta ligeramente
- 7. Me gusta bastante
- 8. Me gusta mucho
- 9. Me gusta muchísimo

FORMULACION 821: COLOR *

- 1. Me disgusta muchísimo
- 2. Me disgusta mucho
- 3. Me disgusta bastante
- 4. Me disgusta ligeramente
- 5. Ni me gusta, ni me disgusta
- 6. Me gusta ligeramente
- 7. Me gusta bastante
- 8. Me gusta mucho
- 9. Me gusta muchísimo

FORMULACION 821: OLOR *

- 1. Me disgusta muchísimo
- 2. Me disgusta mucho
- 3. Me disgusta bastante
- 4. Me disgusta ligeramente
- 5. Ni me gusta, ni me disgusta
- 6. Me gusta ligeramente
- 7. Me gusta bastante
- 8. Me gusta mucho
- 9. Me gusta muchísimo

FORMULACION 821: SABOR *

- 1. Me disgusta muchísimo
- 2. Me disgusta mucho
- 3. Me disgusta bastante
- 4. Me disgusta ligeramente
- 5. Ni me gusta, ni me disgusta
- 6. Me gusta ligeramente
- 7. Me gusta bastante
- 8. Me gusta mucho
- 9. Me gusta muchísimo

FORMULACION 821: VISCOSIDAD *

- 1. Me disgusta muchísimo
- 2. Me disgusta mucho
- 3. Me disgusta bastante
- 4. Me disgusta ligeramente
- 5. Ni me gusta, ni me disgusta
- 6. Me gusta ligeramente
- 7. Me gusta bastante
- 8. Me gusta mucho
- 9. Me gusta muchísimo

Enviar

Borrar formulario

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

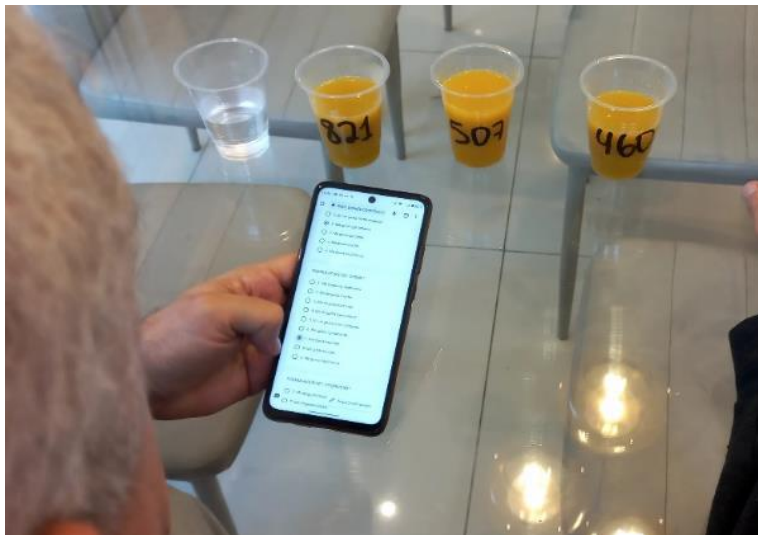
Google no creó ni aprobó este contenido. [Denunciar abuso](#) - [Condiciones del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

 Solicitar acceso de edición

ANEXO 9: Panelistas realizando la evaluación sensorial de escala hedónica de 9 puntos.





ANEXO 10: Tabla de la información recopilada de los panelistas de la evaluación sensorial.

PANELISTA	EDA D	F 507: COLOR	F 507: OLOR	F 507: SABOR	F 507: VISCOSI DAD	F 460: COLOR	F 460: VISCOSI DAD	F 460: OLOR	F 460: SABOR	F 821: COLOR	F 821: VISCOSI DAD	F 821: OLOR	F 821: SABOR
1	31	9	6	8	8	8	9	9	9	8	7	6	9
2	26	7	7	9	8	7	4	5	6	7	6	8	6
3	24	7	6	9	5	7	5	6	8	7	5	6	7
4	33	7	2	4	5	6	7	5	7	5	4	4	4
5	41	5	4	6	5	5	5	5	6	5	5	5	4
6	61	8	7	5	7	7	8	7	8	8	8	8	9
7	61	7	8	8	7	9	4	5	6	9	4	5	4
8	30	9	9	8	8	9	8	8	7	9	8	8	8
9	60	9	6	7	8	7	8	8	7	6	9	9	9
10	65	1	6	6	7	2	7	6	7	7	8	7	8
11	45	6	4	4	6	7	7	6	6	6	8	7	8
12	16	6	5	4	6	7	7	6	5	7	6	7	7
13	48	3	2	6	7	8	8	7	8	6	9	6	9
14	24	8	6	3	4	9	1	6	2	5	5	4	5
15	54	7	6	7	7	7	5	5	6	5	6	5	6
16	63	6	7	7	7	7	7	6	6	7	7	6	6
17	24	9	6	6	6	6	5	8	3	5	3	5	2
18	50	7	7	6	5	6	5	5	4	5	6	6	5
19	18	7	3	3	5	6	7	6	6	6	6	4	7
20	19	6	6	8	5	6	6	6	7	6	5	6	8
21	33	6	6	6	4	6	4	6	5	6	3	6	5
22	31	7	6	7	6	8	4	8	5	8	5	7	4
23	25	6	6	6	8	8	8	8	6	8	8	8	8
24	22	9	4	6	9	9	6	4	7	9	8	8	6
25	20	7	5	7	4	7	5	4	4	5	7	7	6
26	19	6	4	6	6	8	6	6	6	8	7	6	8
27	16	1	6	9	2	3	7	1	9	8	3	6	1
28	19	3	6	3	6	3	1	6	3	3	6	8	1
29	27	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	9
30	33	5	4	3	5	6	5	6	6	6	7	7	7
31	18	9	5	6	6	8	6	6	6	4	5	5	7
32	28	8	6	8	8	9	7	8	9	6	9	7	9
33	39	8	8	4	5	8	4	8	4	8	6	8	6
34	40	6	6	6	6	8	8	8	8	9	9	9	9
35	30	6	5	5	6	7	7	5	6	7	7	5	7
36	31	7	6	3	6	7	7	6	7	7	7	7	7
37	32	7	6	4	5	6	6	7	6	6	7	4	8
38	31	9	6	2	8	7	8	6	2	8	8	8	1
39	35	7	7	4	5	7	6	5	6	7	3	5	6
40	24	6	5	8	7	6	5	6	4	6	5	7	7
41	23	4	1	2	4	1	2	4	2	9	5	7	6
42	40	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
43	44	5	4	1	6	6	4	4	4	6	4	6	4
44	31	8	7	3	4	7	4	7	6	7	6	7	6
45	49	6	5	5	6	6	5	5	7	6	5	5	7
46	26	6	7	7	7	6	7	7	4	6	7	7	5
47	24	8	5	3	2	6	8	5	6	7	8	7	8
48	33	8	5	7	7	7	4	6	6	7	7	8	8
49	38	6	4	6	7	7	8	7	6	7	7	6	6
50	38	7	5	6	6	6	6	5	5	6	5	5	5
51	50	6	6	6	6	5	6	5	5	6	6	6	6
52	58	7	7	6	7	8	7	7	6	7	7	7	7

ANEXO 11: Tabla de test de multivarianza (ANOVA de medidas repetidas) para el atributo de color.

Atributo	Autores	F	Sig.
Color	Pillai's Trace	,088	0.916
	Wilks' Lambda	,088	0.916
	Hotelling's Trace	,088	0.916
	Roy's Largest Root	,088	0.916

ANEXO 12: Tabla de test de multivarianza (ANOVA de medidas repetidas) para el atributo de olor.

Atributo	Autores	F	Sig.
Olor	Pillai's Trace	6,726	0.003
	Wilks' Lambda	6,726	0.003
	Hotelling's Trace	6,726	0.003
	Roy's Largest Root	6,726	0.003

ANEXO 13: Tabla de test de multivarianza (ANOVA de medidas repetidas) para el atributo de sabor a maracuyá.

Atributo	Autores	F	Sig.
Sabor a maracuyá	Pillai's Trace	2,005	0.145
	Wilks' Lambda	2,005	0.145
	Hotelling's Trace	2,005	0.145
	Roy's Largest Root	2,005	0.145

ANEXO 14: Tabla de test de multivarianza (ANOVA de medidas repetidas) para el atributo de viscosidad.

Atributo	Autores	F	Sig.
Viscosidad	Pillai's Trace	1,641	0.204
	Wilks' Lambda	1,641	0.204
	Hotelling's Trace	1,641	0.204
	Roy's Largest Root	1,641	0.204

ANEXO 15: Tabla de comparación de pares de medias (Post Hoc con corrección de Bonferroni) para el atributo de color.

(I) Color	(J)	Diferencia de Medias (I-J)	Sig.
1	2	-0.077	1.000
	3	-0.096	1.000
2	1	0.077	1.000
	3	-0.019	1.000
3	1	0.096	1.000
	2	0.019	1.000

ANEXO 16: Tabla de comparación de pares de medias (Post Hoc con corrección de Bonferroni) para el atributo de olor.

(I) Olor	(J)	Diferencia de Medias (I-J)	Sig.
1	2	-0.481	0.148
	3	-,885*	0.002
2	1	0.481	0.148
	3	-0.404	0.230
3	1	,885*	0.002
	2	0.404	0.230

ANEXO 17: Tabla de comparación de pares de medias (Post Hoc con corrección de Bonferroni) para el atributo de sabor a maracuyá.

(I) Sabor a maracuyá	(J)	Diferencia de Medias (I-J)	Sig.
1	2	-0.212	1.000
	3	-0.673	0.197
2	1	0.212	1.000
	3	-0.462	0.220
3	1	0.673	0.197
	2	0.462	0.220

ANEXO 18: Tabla de comparación de pares de medias (Post Hoc con corrección de Bonferroni) para el atributo de viscosidad.

(I) Viscosidad	(J)	Diferencia de Medias (I-J)	Sig.
1	2	0.115	1.000
	3	-0.269	0.679
2	1	-0.115	1.000
	3	-0.385	0.302
3	1	0.269	0.679
	2	0.385	0.302

ANEXO 19: Resultado de laboratorio de análisis de fibra soluble e insoluble.



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS
N° 001459-2022

SOLICITANTE : DANIELA GISEL PISCO BULLON
DIRECCIÓN LEGAL : JIRON ANTUNEZ DE MAYOLO 441
RUC : 73176700 Teléfono : 991780621
PRODUCTO : NÉCTAR DE PENCA DE TUNA CON MARACUYÁ
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : S.I.
CANTIDAD RECIBIDA : 686,3 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en frasco de vidrio sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN- 000310 -2022
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 03/02/2022
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:
ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Dietaria Soluble (g/100 mL de muestra original)	4,4
2.- Fibra Dietaria Insoluble (g/100 mL de muestra original)	1,6

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:
1.- AOAC 993.19 Cap. 45, Pág. 100-101, 21st Edition 2019
2.- AOAC 985.29 Cap. 45, Pág. 98-100, 21st Edition 2019

Observaciones: El presente informe reemplaza al informe de ensayo N° 000524-2022 de fecha 11 de Febrero de 2022 y se expide a solicitud del interesado.
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 04/02/2022 Al 11/02/2022.

ADVERTENCIA:
1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 01 de Abril de 2022



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM



.....
Mg. Quím. Elsa Huanán Paredes
Directora Técnica (e)
C.C.P. N° 470

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794
E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal -  la molina calidad total

ANEXO 20: Resultados de laboratorio de análisis químico proximal.



INFORME DE ENSAYO N° 220000719/2022

Razón social del cliente: DANIELA GISEL PISCO BULLON **RUC:** DNI: 73176700
Domicilio legal del cliente: Jr. Antunez de Mayolo 441 , Santiago de Surco **CMA:** CMA2022/345

Producto declarado: NECTAR DE PENCA DE TUNA CON MARACUYA
Número de Muestras: 02
Presentación: Frasco de Vidrio / Dos (02) unidades de 500 mL aprox.
Procedencia: No Aplica
Condición de la muestra: Refrigerada
Muestreado por: El cliente
Procedimiento de muestreo: No Aplica
Plan de muestreo: No Aplica
Fecha y hora de muestreo: No Aplica
Coordenadas: No Aplica
Punto de muestreo: No Aplica
Fecha de recepción de la muestra: 27/01/2022
Código de Muestra: 220000719
Fecha de inicio de análisis: 28/01/2022
Fecha de término de análisis: 04/02/2022
Fecha de emisión: 13/02/2022

Página 1 de 3

Físico Químicos			
Análisis	LCM	Unidad	Resultados
Azúcares totales	0,01	% (Exp. En azúcar reductor)	< 0,01
Fibra dietaria	0,01	g/100g	4,10
pH	0,01	Unid de pH	2,83
Proteína	0,01	%	0,76
Sólidos solubles	0,01	°Bx	4,40
Acidez	0,01	%	0,16
Grasa (OBSOLETO)	0,01	%	0,08

“EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
FR-13-15-01 / V03, 2022.03.30

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout os the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.
Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador
Phone central: (+511) 660 2323

JE/CYP/CYP

Físico Químicos			
Análisis	LCM	Unidad	Resultados
Cenizas	0,01	%	0,55
Humedad	0,01	%	65,60
Calorías Total	---	Kcal/100g	135,80
Carbohidratos	---	g/100mL	33,01

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<=" Menor que el L.C.M.

Tipo de análisis	Norma de Referencia
Azúcares totales	NMX- F-312-1978. Determinación de Reductores directos y totales en alimentos
Fibra dietaria	AOAC.985. 20th Ed. 2016.
pH	AOAC 981.12 20th. Ed. 2016. pH of Acidified Foods.
Proteína	AOAC 935.39 Baked Products - First Action 1935 - Final Action
Sólidos solubles	NMX-F-112-1970. LA DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES POR LECTURA REFRACTOMÉTRICA EN PRODUCTOS DERIVADOS DE LAS FRUTAS.
Acidez	NMX-F-102-S-1978. DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TITULABLE EN PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y HORTALIZAS. NORMA MEXICANA
Grasa	AOAC 920.39
Cenizas	NTE INEN 0520 (1981) Determinación de la ceniza
Humedad	NTP 205.037:1975 (Rev 2011). Harinas. Determinación del contenido de humedad
Calorías Total	Cálculo
Carbohidratos	Cálculo

Observaciones

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL CMA S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento solo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
FR-13-15-01 / V02, 2020.16.10

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control, Calidad y Medio ambiente
Laboratorios y certificaciones

Phone central: (+511) 660 2323

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

JE/CYPI/CYP



INFORME DE ENSAYO N° 220000719/2022

Página 3 de 3



FIN DE DOCUMENTO

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL CMA S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
FR-13-15-01 / V02, 2020.10.10

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout os the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control, Calidad y Medio ambiente
Laboratorios y certificaciones

Phone central: (+511) 660 2323

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

JE/CYP/CYP

ANEXO 21: Tabla nutricional del néctar de penca de tuna con maracuyá en 100 ml.

Nutriente	En 100 ml	RDI %
Calorías totales	135.80	7 %
Proteína	0.76	2%
Grasa	0.08	0 %
Carbohidratos	33.01	12 %
Fibra dietaría	6	21 %
Fibra soluble	4.4	
Fibra insoluble	1.6	

Nota: RDI según la FDA en base a una dieta de 2000 kcal.