

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE FARMACIA Y BIOQUIMICA



JALEA DE FRUTOS DE
***HYLOCEREUS MEGALANTHUS* (K. SCHUM. EX**
VAUPEL) RALF BAUER “PITAHAYA AMARILLA”
PARA EL ESTREÑIMIENTO CRÓNICO

Tesis para optar el Título Profesional de
Químico Farmacéutico

Autores:

Br. Murga Vasquez, Jeny Isenia

Br. Saenz Sanchez Silvia Patricia

Asesor

Mg. Torres Solano, Carol Giovanna

ORCID: 0000-0002-2313-3039

Nuevo Chimbote - Perú

2024

INDICE GENERAL

Índice de tablas	ii
Palabras clave	iii
Constancia de originalidad	iv
Título	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
Introducción.....	1
Fundamentación científica	5
Justificación de la investigación	11
Problema	11
Conceptuación y operacionalización de variables	12
Hipótesis	13
Objetivos	13
Metodología.....	14
Resultados.....	26
Análisis y discusión	32
Conclusiones.....	36
Recomendaciones	37
Referencias bibliográficas	38
Agradecimientos	42
Anexos.....	43

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Características organolépticas de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> "pitahaya amarilla"	15
Tabla 2	Características fisicoquímicas de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> "pitahaya amarilla"	17
Tabla 3	Tamizaje fitoquímico de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> "pitahaya amarilla"	18
Tabla 4	Formulación de la jalea de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> "pitahaya amarilla" de mejor consistencia	20
Tabla 5	Análisis organoléptico de la jalea de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> "pitahaya amarilla"	22
Tabla 6	Análisis fisicoquímico de la jalea de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> "pitahaya amarilla"	24

1 Palabras clave

Tema	Pitahaya amarilla, estreñimiento crónico
Especialidad	Bromatología

Keywords

Theme	Yellow pitahaya, chronic constipation
Specialty	Bromatology

Línea de investigación

Línea de investigación	Recursos naturales y terapéuticos
Área	Ciencias médicas y de la salud
Subárea	Medicina básica
Disciplina	Farmacología y farmacia

2 Constancias de Originalidad



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Jalea de frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer "pitahaya amarilla" para el estreñimiento crónico" del (a) estudiante: **MURGA VASQUEZ JENY ISENIA**, identificado(a) con Código N° **I315200068**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **25%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 28 de agosto de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Jalea de frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer "pitahaya amarilla" para el estreñimiento crónico**" del (a) estudiante: **SAENZ SANCHEZ SILVIA PATRICIA**, identificado(a) con Código N° **1315200159**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **25%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 28 de agosto de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MÁRTINEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

3 Título

Jalea de frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf
Bauer “pitahaya amarilla” para el estreñimiento crónico

4 Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar las características de los frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer y luego desarrollar una jalea con potencial para aliviar el estreñimiento crónico, mediante un estudio descriptivo, analítico, cuantitativo. La muestra se tomó de forma aleatoria, basándonos en las características organolépticas y fisicoquímicas de los frutos. Se desarrollaron varias formulaciones de jalea. Se seleccionó la formulación con mejor consistencia, evaluando parámetros como la gelificación, textura y estabilidad. La jalea seleccionada fue sometida a un análisis sensorial para determinar su aceptabilidad en términos de sabor, textura, aroma y apariencia. Se realizaron pruebas para determinar el pH, contenido de sólidos solubles, acidez. Los resultados indicaron que la jalea mantenía sus propiedades fisicoquímicas adecuadas para el consumo humano y el potencial alivio del estreñimiento crónico. En conclusión, la jalea de frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer “pitahaya amarilla” presenta características organolépticas y fisicoquímicas favorables, así como compuestos bioactivos que pueden contribuir a mejorar la función digestiva, proporcionando una alternativa natural y efectiva para el tratamiento del estreñimiento crónico.

Palabras clave:

Hylocereus megalanthus, pitahaya amarilla, estreñimiento crónico

5 Abstract

The objective of the research was to evaluate the characteristics of the fruits of *Hylocereus megalanthus* and develop a jelly with the potential to relieve chronic constipation, through a descriptive, analytical, quantitative study, the sample will be taken randomly, based on the organoleptic and physicochemical analysis of the fruits, several jelly formulations were developed. The formulation with the best consistency was selected, evaluating parameters such as gelation, texture and stability. The selected jelly was subjected to a sensory analysis to determine its acceptability in terms of flavor, texture, aroma and appearance. Tests were carried out to determine the pH, soluble solids content, and acidity. The results indicated that the jelly maintained its physicochemical properties suitable for human consumption and the potential relief of chronic constipation. In conclusion, the fruit jelly of *Hylocereus megalanthus* “yellow pitahaya” presents favorable organoleptic and physicochemical characteristics, as well as bioactive compounds that can contribute to improving digestive function, providing a natural and effective alternative for the treatment of chronic constipation.

Keywords:

Hylocereus megalanthus, yellow dragon fruit, chronic constipation

6 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica

Desiderio & Gonzalez, (2022) realizaron el estudio fitoquímico y farmacognóstico del extracto hidroalcohólico de la pulpa de *Hylocereus megalanthus*, en el cual demostraron que, aunque inicialmente esta fruta captó la atención de los investigadores por sus pigmentos llamativos (betalaínas), los que podrían ser usados como colorantes naturales en alimentos, las investigaciones posteriores identificaron una riqueza de compuestos en la pulpa, cáscara y semillas. Entre estos compuestos se encuentran carbohidratos, biopéptidos, fitoalbúminas, vitaminas, minerales y fenoles que podrían ofrecer beneficios potenciales para la salud del ser humano. Actualmente, la pitahaya se cultiva en diversos países como Vietnam, China, India, Tailandia, Sri Lanka, Malasia, México, Estados Unidos, la región del Caribe, Brasil, Australia e Israel, además de en otros lugares a menor escala. En Ecuador, se encuentra en provincias como Morona Santiago, Manabí y Santa Elena, entre otras. Esta fruta es reconocida por contener metabolitos activos y exhibir actividad biológica significativa, con altos niveles de fenoles, flavonoides, fitoesteroles, y propiedades antioxidantes. Además, investigaciones destacan su alto contenido de fibra y cantidades notables de calcio, hierro y potasio, subrayando su importancia en la dieta ecuatoriana. Los ensayos fitoquímicos realizados permitieron identificar la presencia de saponinas, alcaloides, flavonoides y polifenoles, pero no se detectaron taninos en la especie estudiada. También se identificaron escualeno y betacianinas como componentes importantes de la pitahaya. Se determinó que el aminoácido L-cistina, presente en la fruta, contribuye a su capacidad antioxidante, mientras que la combinación de fenoles y flavonoides refuerza esta propiedad. Finalmente, la presencia de alcaloides sugiere una posible actividad antiinflamatoria en la fruta.

Khan, (2022), en un artículo sobre “El mecanismo de formación de color informado en la fruta de pitaya a través de la coacumulación de antocianinas y betalaínas es inconsistente y no logra establecer la coacumulación”, nos comunica que la premisa del artículo escrito por Zhou et al. es que, en pitayas *Hylocereus undatus* (pulpa roja de cáscara roja o RR; pulpa blanca de cáscara verde o GW) y H.

megalanthus (pulpa blanca de cáscara amarilla o YW, también llamado *Selenicereus megalanthus*, las antocianinas y las betalaínas se coacumulan y, por lo tanto, ambas contribuyen a la coloración de la cáscara y la pulpa. A pesar de las inconsistencias, los datos incompletos y la interpretación inexacta de los datos en el artículo, los autores concluyeron que las antocianinas y las betalaínas podrían acumularse simultáneamente en la misma planta. Recientemente, una afirmación similar de coacumulación de antocianinas y betalaínas en *Hylocereus* spp. fue sistemáticamente refutado. En la naturaleza, se ha descubierto que las antocianinas y las betalaínas son mutuamente excluyentes. Sin embargo, es posible que algunas plantas acumulen ambos pigmentos. En este artículo el autor señaló las inconsistencias y malas interpretaciones de los datos en el artículo de Zhou et al., para demostrar que este estudio no refuta la exclusividad mutua de las antocianinas y las betalaínas.

Vera Vera & López Vera, (2021) evaluaron la calidad postcosecha de la pitahaya roja (*Hylocereus undatus* Haw) y amarilla (*Selenicereus megalanthus*) en distintos estados de madurez y a temperaturas diferentes. Los tratamientos considerados incluyeron 3 estados de madurez (inicial, media y completa) tanto a temperatura ambiente como controlada (20°C). El diseño experimental utilizado fue un diseño completamente aleatorizado, con 6 tratamientos, 4 réplicas y 24 unidades experimentales, cada una integrada por 15 frutos. Se analizaron variables como peso, diámetro, firmeza, sólidos solubles totales (Brix°), acidez titulable y pH en cinco momentos específicos: a los 0, 3, 6, 9 y 12 días después de la cosecha. En cuanto a al peso, diámetro y firmeza de la pitahaya roja, no se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$). Sin embargo, en la pitahaya amarilla, estas características mostraron variaciones significativas ($p < 0,05$), especialmente en el estado de madurez completa, donde se registró la mayor reducción. A pesar de esto, ambos tipos de pitahaya exhibieron una reducción lineal de estas características a lo largo del tiempo, independientemente del estado de madurez y la temperatura. En relación con las propiedades químicas, los sólidos solubles totales no mostraron una tendencia clara en el tiempo para ambos tipos de frutos, aunque en la pitahaya roja se detectaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$). En este caso, los frutos en estados de madurez inicial y media, bajo temperatura controlada, presentaron los valores más altos de Brix°. La acidez titulable en la pitahaya roja disminuyó con el

tiempo, encontrándose diferencias estadísticas significativas. Los frutos en estado de madurez media y a temperatura controlada presentaron la mayor acidez. Por otro lado, la pitahaya amarilla mostró una variación en la acidez, pero se evidenció que la temperatura controlada tuvo un impacto directo, manteniendo valores elevados de acidez.

Sotomayor Correa y colaboradores (2019) investigaron los cambios físicos y químicos que se producen durante el crecimiento y la maduración de la pitahaya. Utilizando la tabla de color para este fruto (NTC-3554), se recolectaron frutos en seis diferentes estados de madurez, que van desde verde oscuro (estado 0) hasta completamente amarillo (estado 6), para la evaluación del peso del fruto. En cuanto a las variables porcentaje de pulpa y cáscara, firmeza de la pulpa (medida en Newtons), sólidos solubles (expresados en grados Brix), pH, acidez (%) y evaluación sensorial de sabor y apariencia, se tomaron muestras solo en los estados de madurez 0 y 6. Se observó que el porcentaje de cáscara disminuyó de 55.93% a 33.40%, mientras que el porcentaje de pulpa aumentó de 44.07% a 66.60% entre los estados 0 y 6, respectivamente. En el estado 6, los frutos mostraron una menor firmeza de la pulpa (6.20 N), una acidez titulable más baja (0.14%), y un mayor contenido de sólidos solubles (20.74 °Brix) y pH (4.86). Además, la evaluación sensorial realizada en los estados 0 y 6 indicó que ambos fueron aceptados por los consumidores, lo cual se atribuyó al alto contenido de grados Brix en ambos estados de madurez.

En nuestro país, Verona-Ruiz y colaboradores (2020), en su publicación "Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos", afirman que la "fruta del dragón" es originaria de Centroamérica y la selva peruana, y se presenta en colores amarillo, púrpura, rojo y blanco. Este fruto es reconocido por su alto valor nutricional, destacando su contenido de ácido ascórbico, que varía entre 4 y 25 mg por cada 100 gramos, dependiendo de la especie, siendo la especie roja la que presenta el mayor contenido. La pitahaya es un fruto con una capacidad antioxidante notable, incluso superior a la de otras cactáceas como la tuna. Contiene compuestos bioactivos, incluyendo betalainas, que son beneficiosas para trastornos relacionados con el estrés y poseen propiedades antiinflamatorias. Además, incluye betaninas y betacianinas, que sirven como fuentes de colorante natural. El objetivo de la revisión fue recopilar

información sobre los estudios realizados en relación con el cultivo de la pitahaya, sus características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos, debido a los múltiples beneficios que aporta a la salud. Entre estos beneficios se encuentran la prevención del envejecimiento prematuro, la reducción de la presión arterial y el alivio de problemas estomacales e intestinales. Además, el consumo de pitahaya es recomendado para contrarrestar enfermedades como la diabetes y el cáncer de colon.

En el año 2018, Jauregui Gamarra y León Ramos llevaron a cabo un estudio enfocado en analizar el efecto laxante del extracto hidroalcohólico obtenido del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (conocido comúnmente como Pitahaya) utilizando ratones albinos como modelo experimental. El propósito principal de esta investigación fue determinar la eficacia del efecto laxante in vivo y establecer la dosis adecuada para lograr dicho efecto. Además, buscaron identificar los metabolitos específicos responsables de esta actividad laxante. Para la realización del experimento, prepararon extractos hidroalcohólicos del exocarpo de la Pitahaya en tres concentraciones diferentes: 25%, 50% y 75%. Estos extractos fueron administrados a tres grupos distintos de ratones albinos. Asimismo, se incluyeron dos grupos adicionales: un grupo control negativo que no recibió tratamiento y un grupo control positivo que fue tratado con CIRUELAX, un conocido laxante comercial. La evaluación del efecto laxante se basó en varias mediciones realizadas a las 4, 8 y 24 horas posteriores a la administración de los extractos. Entre las variables analizadas se incluyeron el peso corporal de los ratones antes y después del tratamiento, el peso total de las heces excretadas y el número de evacuaciones realizadas por cada animal durante los intervalos de tiempo establecidos. Los resultados obtenidos demostraron que el extracto hidroalcohólico del exocarpo de Pitahaya posee un efecto laxante significativo en los ratones albinos. Además, el análisis estadístico reveló una relación directa entre la concentración del extracto y la intensidad del efecto laxante, evidenciando que concentraciones más altas producen un efecto más pronunciado. Finalmente, los investigadores concluyeron que la eficacia laxante observada se debe a la presencia de diversos metabolitos en el extracto, entre los que se encuentran antraquinonas, taninos, mucílagos y glicósidos. Estos compuestos bioactivos serían los principales responsables de promover el efecto laxante en los sujetos de estudio,

respaldando el potencial uso terapéutico de la Pitahaya en el tratamiento del estreñimiento.

Fundamentación científica

El nombre científico de la pitahaya proviene de la combinación de tres palabras: "hyle", que es griega y significa madera; "cereus", que en latín significa cera; y "undatus", que hace referencia a los bordes ondulados de los tallos de la planta. Aunque el origen exacto de la pitahaya no es conocido con certeza, se considera que probablemente es nativa de centroamérica. En México se la denomina pitahaya, mientras que en Centroamérica y el norte de Sudamérica es comúnmente llamada pitaya roja. Cabe mencionar que el término español "pitahaya" también se utiliza para referirse a otras especies de cactus altos que producen frutos con flores. Hace más de un siglo, los franceses introdujeron esta fruta en Vietnam (Thulaja & Rahman, 2020)

Las frutas del dragón, también conocidas como pitayas, son plantas litófitas o hemiepífitas pertenecientes a la familia Cactaceae, que se encuentran principalmente en regiones tropicales. Inicialmente, estas frutas captaron la atención de los investigadores interesados en encontrar colorantes naturales para la industria alimentaria, debido a sus vibrantes pigmentos, conocidos como betalainas. Sin embargo, estudios posteriores revelaron que no solo el pigmento es notable, sino que la pulpa, cáscara y semillas de la pitahaya contienen una variedad de compuestos beneficiosos, como carbohidratos, fitoalbúminas, biopéptidos, vitaminas, fenoles y minerales. Aunque las semillas de la pitahaya son extremadamente pequeñas, lo que dificultó su estudio detallado en cuanto a sus componentes oleaginosos, investigaciones recientes han demostrado que estas semillas son ricas en ácidos grasos esenciales, especialmente omega-3 y omega-6, además de contener tocoferoles. Los niveles de ácido linoleico presentes en el aceite extraído de las semillas de pitahaya (500 g/kg de aceite) son comparables con los encontrados en aceites como el de linaza, canola y sésamo (Akram & Mushtaq, 2019). La distribución global de *Hylocereus megalanthus*, así como de otros miembros de la familia Cactaceae, abarca América del Norte, América del Sur y las Indias Occidentales. Es relevante señalar que los cactus son plantas extremadamente

tolerantes a la sequía, una característica que se debe en gran medida a una serie de adaptaciones específicas para sobrevivir en condiciones áridas. Estas adaptaciones incluyen la presencia de espinas en lugar de hojas, brotes suculentos, y el uso de la vía metabólica ácida de las crasuláceas (CAM) para la fijación de dióxido de carbono (CO₂). (Tel-Zur, 2022).

La composición nutricional según Mercado-Silva, (2018) de *Hylocereus megacanthus* es:

Agua	83 %
Proteína (g)	0.16 -0.23
Grasa (g)	0.21 -0.61
Fibra (g)	0.7 – 0.9
Ceniza (g)	0.54 -0.68
Calcio (mg)	6.3 – 8.8
Fósforo (mg)	30.2 – 36.1
Hierro (mg)	0.55 – 0.65
Caroteno (mg)	0.005 – 0.012
Tiamina (mg)	0.28 – 0.43
Riboflavina (mg)	0.28 – 0.45
Niacina (mg)	0.297 – 0.430
Ácido ascórbico (mg)	8 – 9

Las betalainas presentes en *Hylocereus monacanthus* incluyen 10 tipos de betacianinas. Entre ellas, se han identificado cinco compuestos específicos: bougainvillein-r-I, betanina, isobetanina, filocactina e isofilocactina. Además, se han identificado tentativamente otros tres compuestos: (60-O-3-hidroxi-3-metilglutaril)-betanina, su estereoisómero C15, y (60-O-3-hidroxi-3-butilil)-betanina (Mercado-Silva, 2018). Además, los investigadores han confirmado la presencia de betacianinas apiofuranosil tanto en la pulpa como en la cáscara de los frutos de *Hylocereus spp.* La pectina presente en la pulpa de la fruta está compuesta principalmente por arabinosa y galactosa, mientras que la fracción de hemicelulosa está formada por glucosa, xilosa y galactosa. Las proporciones relativas de estos azúcares neutros en las hemicelulosas pueden servir como una herramienta útil para la clasificación taxonómica y la diferenciación entre especies. *Hylocereus monacanthus* presenta un contenido de fenoles totales superior al de otras especies de pitahaya, alcanzando los 61 mg GAE/100 mL. Además, en las distintas partes

florales de la pitahaya amarilla, se han identificado seis flavonoides diferentes. (Mercado-Silva, 2018)).

La pitahaya amarilla destaca por su elevada capacidad antioxidante, alcanzando los 412 mmol/100 mL TE. El jugo de *Hylocereus monacanthus* ha revelado la presencia de betacianinas, con una concentración de 46 mg/100 mL, siendo la hilocerenina la principal betacianina identificada (Verona-Ruiz, 2020). Esta especie es una excelente fuente de fitoquímicos antioxidantes dietéticos. Además, la composición lipídica del aceite de sus semillas ha mostrado un alto contenido de aceite, variando entre 18,33% y 28,37%, con los tres ácidos grasos predominantes siendo el palmítico, oleico y linoleico. (Verona-Ruiz et al., 2020).

El contenido total de tocoferoles en *Hylocereus monacanthus* es de 43,50 mg por cada 100 gramos. Entre los compuestos fitosteroles identificados se encuentran el colesterol, campesterol, estigmasterol y β -sitosterol. Además, se han detectado siete ácidos fenólicos en esta especie, que incluyen los ácidos gálico, vainílico, siríngico, protocatecuico, p-hidroxibenzoico, p-cumárico y cafeico. Las semillas oleaginosas de *Hylocereus monacanthus* muestran una alta capacidad secuestrante de radicales libres, con un 46,6%, y una significativa capacidad reductora, alcanzando 59,1 mg de Trolox por cada 100 gramos de peso seco. (Mercado-Silva, 2018).

El estreñimiento es frecuente entre las personas mayores debido a varios factores, como la presencia de múltiples enfermedades (multimorbilidad), el uso simultáneo de múltiples medicamentos (polifarmacia), la fragilidad, la deshidratación, la inactividad física y una dieta inadecuada. Es importante abordar primero las causas relacionadas con la dieta, el estilo de vida y otros factores reversibles. Sin embargo, en muchos casos, será necesario recurrir a intervenciones farmacológicas. El objetivo es que el uso de laxantes sea solo temporal y que se suspendan gradualmente una vez que los síntomas hayan mejorado; no obstante, en pacientes con causas secundarias de estreñimiento que no pueden modificarse, puede ser necesario el uso a largo plazo de estos medicamentos (bpacnz, 2019)

El estreñimiento puede afectar negativamente la calidad de vida, impidiendo actividades diarias normales y afectando el estado de ánimo. En niños el estreñimiento puede ser especialmente problemático, afectando su apetito,

crecimiento y desarrollo. En ancianos es muy común que disminuya la motilidad intestinal, promueva el uso de medicamentos y la poca de actividad física. El estreñimiento es una causa común de consultas médicas, lo que genera costos significativos para los sistemas de salud. Finalmente, los laxantes y otros tratamientos para el estreñimiento representan un gasto considerable tanto para los individuos como para los sistemas de salud. (Vu, N.T.H., et al 2024).

El estreñimiento se puede definir como una defecación insatisfactoria caracterizada por evacuaciones infrecuentes, dificultad para defecar o una sensación de evacuación incompleta. Los pacientes con estreñimiento suelen experimentar heces duras, esfuerzo y dolor al defecar, presencia de suciedad fecal, malestar abdominal, náuseas, distensión abdominal, pérdida de apetito o incluso la necesidad de evacuar manualmente. El estreñimiento puede clasificarse como primario, cuando se debe a una disfunción del colon o del área anorrectal, o secundario, cuando factores como el estilo de vida, los medicamentos y/o condiciones subyacentes son las causas principales. En las personas mayores, donde son comunes la multimorbilidad, la polifarmacia, la fragilidad y la disfunción sensoriomotora rectal relacionada con la edad, el estreñimiento primario y secundario frecuentemente se superponen, y los problemas psicológicos, como la depresión, también pueden contribuir al problema (Bharucha, et al, 2013).

El tratamiento del estreñimiento incluye una variedad de enfoques tanto no farmacológicos como farmacológicos. Tratamientos no farmacológicos incluyen cambios en la dieta y estilo de Vida como aumentar la ingesta de fibra a través de alimentos como frutas, verduras y granos enteros, así como asegurar una adecuada hidratación y ejercicio regular. También se incluyen adoptar hábitos de evacuación, estableciendo un horario regular para ir al baño y no ignorar el impulso de evacuar también es esencial para mejorar los síntomas. Los tratamientos farmacológicos incluyen el uso de suplementos de fibra (psyllium, metilcelulosa y otros) que ayudan a que las heces retengan agua, facilitando su paso. Se incluye también el uso de laxantes osmóticos como el polietilenglicol, lactulosa y citrato de magnesio, que aumentan el contenido de agua en el intestino, facilitando la evacuación. También se prescriben laxantes estimulantes como bisacodilo y sennósidos, que aumentan las contracciones musculares en el intestino para mover las heces. En

casos especiales se prescriben agonistas del receptor 4 de Serotonina (5-HT₄) como prucaloprida, que estimula la motilidad intestinal. (Seth, D. et al 2019).

El contenido de cenizas de los alimentos puede ser un indicador de cuánto se ha procesado, ya que los alimentos naturales tienen un contenido de cenizas menor en comparación con los alimentos más procesados. Los aceites y grasas puros pueden tener un contenido de cenizas de tan solo el 0 %, pero las carnes secas procesadas pueden contener hasta un 12 % de cenizas. El contenido de cenizas en los alimentos puede indicar el grado de procesamiento al que han sido sometidos. Medir el contenido de cenizas en los alimentos es importante por varias razones. El contenido de cenizas puede afectar a diferentes características de los alimentos, incluidas las propiedades fisicoquímicas y nutricionales. La determinación del contenido de cenizas en muestras de alimentos forma parte del análisis proximal necesario para la evaluación nutricional. Esto garantiza la seguridad de los alimentos, asegurándose de que no haya minerales tóxicos presentes. El contenido de cenizas en los alimentos también puede afectar el sabor, la textura y la estabilidad de los alimentos, por lo que es vital conocer el contenido mineral para fines de control de calidad. Para determinar el contenido de cenizas en los alimentos, la muestra debe calentarse a una temperatura muy alta, alrededor de 600 °C, para eliminar toda la humedad y los componentes volátiles (como vapor) y orgánicos (como dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno). Los componentes inorgánicos restantes pueden analizarse después según sea necesario (Precisa Gravimetrics AG. (n.d.)).

Para que una jalea elaborada con los frutos de *Hylocereus megalanthus* “pitahaya amarilla” se acepte para el consumo humano, debe tener las siguientes características organolépticas: Color: La jalea debe presentar un color atractivo y brillante. La pitahaya amarilla tiene una pulpa blanca, lo que podría resultar en una jalea translúcida y ligeramente opaca. Este aspecto visual es crucial para la aceptación del consumidor. Sabor: Debe tener un sabor equilibrado, dulce con ligeras notas ácidas características de la pitahaya amarilla. El sabor debe ser agradable y reflejar el frescor de la fruta original sin ser excesivamente dulce ni artificial. Aroma: La jalea debe tener un aroma fresco y ligeramente floral, típico de la pitahaya amarilla. El aroma debe ser perceptible pero no abrumador,

contribuyendo a la experiencia sensorial completa del producto. Textura: La jalea debe tener una textura suave y gelatinosa, fácil de untar, pero lo suficientemente firme para mantener su forma. No debe ser ni demasiado líquida ni excesivamente dura. La presencia de pequeñas semillas de la pitahaya puede añadir una textura interesante, pero no deben ser molestas al paladar. Claridad: Aunque la jalea de pitahaya amarilla puede tener cierta opacidad debido a la pulpa, debe ser mayormente clara y libre de impurezas. Una jalea con buena claridad es visualmente más atractiva y percibida como de mayor calidad. Consistencia: Debe ser homogénea y sin grumos. La consistencia debe permitir que se extienda fácilmente sobre panes o galletas sin escurrirse.

Justificación de la investigación

La justificación teórica del estudio de los frutos de *Hylocereus megalanthus*, "pitahaya amarilla", en la elaboración de productos funcionales, como jaleas, se fundamenta en su rica composición en fibra dietética, antioxidantes, vitaminas y minerales. La exploración científica de las propiedades laxantes de la pitahaya amarilla contribuirá al cuerpo de conocimiento existente sobre el uso de frutas tropicales en aplicaciones terapéuticas y alimenticias. Además, este estudio proporcionará una base sólida para futuros desarrollos en la formulación de productos naturales y efectivos para el tratamiento del estreñimiento.

Se justificaría metodológicamente porque se empleará un método experimental validado, donde sus procedimientos y resultados fueron comprobados anteriormente, así mismo se empleará fichas de recolección de datos para el levantamiento de información, los que quedarán como fuente de consulta para futuras investigaciones relacionadas al estudio de actividad sobre estreñimiento crónico de manera experimental.

La justificación Social, es la elaboración de una jalea a partir de los frutos de la pitahaya amarilla representa una intervención potencialmente beneficiosa y accesible, al ofrecer una solución natural, deliciosa y culturalmente relevante, esta jalea podría mejorar la adherencia al tratamiento y proporcionar alivio a quienes sufren de esta condición. Además, el desarrollo de un producto alimenticio a base de pitahaya amarilla puede fomentar el consumo de frutas locales, promoviendo hábitos alimenticios más saludables en la comunidad.

Problema

¿Se puede elaborar una jalea con los frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum ex Vaupel) Ralf Bauer (pitahaya amarilla) que cumpla con los parámetros de calidad establecidos por la normatividad vigente para este tipo de productos?

Conceptuación y operacionalización de variables

Variable	Conceptualización	Operacionalización	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Jalea elaborada a partir de los frutos de (<i>Hylocereus megalanthus</i> (K.Schum? ex Vaupel) Ralf Bauer) “Pitahaya amarilla”.	Preparación semisólida de naturaleza acuosa, cuya acción principal también está condicionada por la presencia de distintos ingredientes (Equipo redacción, 2001)	Se extrae la pulpa de las pitahayas, se tritura. En un recipiente se mezcla la pulpa con el azúcar y la cantidad de agua adecuada. Se cocina a 80 °C, removiendo hasta que el azúcar se disuelva. Se añade jugo de limón (100 gotas), manteniendo el calor hasta que la mezcla espese. Una vez lista, se retira del fuego, se deja enfriar y se envasa en frascos de vidrio esterilizados. Se guarda en el refrigerador.	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciones de azúcar • Cantidad de jugo de limón (o ácido) • Uso de conservantes o aditivos • Inclusión de otros ingredientes (como agua) 	Gramos Gotas Gramos Mililitros	Ordinal
Parámetros de calidad:	Conjunto de ensayos que se realizan a un enjuague bucal para asegurarse de su seguridad y eficacia. Entre ellos destacan las Determinaciones organolépticas, Determinaciones físicas y Determinaciones microbiológicas (Padilla Fernández, 2015)	Ensayos fisicoquímicos	<ul style="list-style-type: none"> • Color, sabor, aspecto, olor. • Densidad relativa. • Índice de refracción. • Humedad. • Índice de acidez • Cenizas totales • Cenizas solubles (agua) • Cenizas insolubles (HCl) 	g/mL. Adimensional g/100 g g Ac. Cítrico /100 g g/100 g g/100 g g/100 g	Nominal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal

Hipótesis

Es factible producir una jalea a partir de los frutos de *Hylocereus megalanthus* “pitahaya amarilla” que cumpla con los estándares de calidad establecidos por la normativa vigente, abarcando los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y de seguridad alimentaria.

Objetivos

Objetivo general

Producir una jalea a partir de los frutos de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya amarilla) que satisfaga los requisitos de calidad estipulados por la normativa actual, considerando los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y de seguridad alimentaria.

Objetivos específicos

1. Establecer los parámetros de calidad de los frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum ex Vaupel) Ralf Bauer, conocido como pitahaya amarilla.
2. Identificar los principales grupos de metabolitos primarios y secundarios presentes en los frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum ex Vaupel) Ralf Bauer (pitahaya amarilla).
3. Desarrollar la formulación adecuada para la elaboración de una jalea utilizando los frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum ex Vaupel) Ralf Bauer (pitahaya amarilla).
4. Evaluar los parámetros organolépticos y fisicoquímicos de la jalea producida a partir de los frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum ex Vaupel) Ralf Bauer (pitahaya amarilla).
5. Realizar el análisis microbiológico de la jalea elaborada con los frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum ex Vaupel) Ralf Bauer (pitahaya amarilla).

7. Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

Se trata de una investigación aplicada, ya que tiene como propósito utilizar conocimientos teóricos para crear un producto específico con utilidad práctica. En este caso, el objetivo es desarrollar una jalea que cumpla, ante todo, con las normativas de calidad establecidas. (Montgomery et al., 2003; Rodríguez, 2020, s/p)

Diseño de investigación:

El diseño de nuestra investigación fue experimental, dado que permitió manipular intencionalmente la variable independiente para observar su efecto sobre la variable dependiente (Hernández et al., 2006). Este enfoque nos permitió evaluar detalladamente cada uno de los parámetros de calidad, tanto de la materia prima como del producto final.

MUESTRA → OBSERVACIÓN

b) Población, muestra y muestreo

Población

Dado que se trata de una investigación experimental y se trabaja con plantas, no es necesario especificar una población. Se utilizarán todas las unidades del lote de jalea elaborada a partir de los frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer, comúnmente conocida como “pitahaya amarilla”.

Criterios de Inclusión:

Se emplearán únicamente frutos en buen estado de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer, conocida como “pitahaya amarilla”.

Criterios de Exclusión:

No se utilizará materia prima compuesta por frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer, conocida como “pitahaya amarilla”, que muestren indicios de defectos.

Muestra:

La población de estudio estará compuesta por las unidades de jalea elaboradas a partir de los frutos de pitahaya amarilla, de las cuales se seleccionarán al azar las muestras que se someterán a análisis.

Técnica de muestreo

De acuerdo con Kinneer y Taylor (1998), el muestreo puede dividirse en probabilístico y no probabilístico. El muestreo probabilístico ocurre cuando cada miembro de la población tiene la misma probabilidad de ser elegido. Por lo tanto, este estudio adoptará el enfoque de muestreo probabilístico, dado que todos los especímenes contaron con igual oportunidad de ser seleccionados y participar en el estudio.

c) Técnicas e instrumentos de investigación:

Recolección del espécimen vegetal

Los frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer, conocidos como “pitahaya amarilla”, se adquirieron en el mercado La Hermelinda, ubicado en la ciudad de Trujillo, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, en la región La Libertad. Se compraron los frutos maduros de la especie en estudio que estén en condiciones óptimas, y se colocaron en un embalaje adecuado para su transporte hacia la ciudad de Trujillo.

Acondicionamiento de los frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer.

- Se seleccionó la cantidad necesaria de frutos.
- Se lavaron utilizando agua potable.
- Se sometieron a un proceso de secado en estufa a 25 °C durante 72 horas.

Control de calidad de los frutos de Pitahaya amarilla:

Humedad

- Para la determinación de la humedad en las muestras de fruta fresca, se pesaron 2 gramos utilizando una balanza analítica.
- Luego, las muestras se colocaron en una cápsula de porcelana previamente tarada y desecada a 105°C.
- Las muestras se mantuvieron a 105 °C durante 3 horas.
- Después de transcurrido este tiempo, la cápsula se colocó en un desecador durante 10 minutos para que alcance la temperatura ambiente y se volvió a pesar.
- Posteriormente, la cápsula se introdujo en una estufa durante 1 hora más.
- Se enfrió en el desecador y se pesó nuevamente. Este proceso se repitió hasta obtener un peso constante (Zuñiga, 2011, p. 112).

Para los cálculos con los datos obtenidos, se utilizó la siguiente ecuación:

$$\%H = \frac{M2 - M1}{M2 - M1} * 100$$

%H = Humedad en porcentaje (%)

M2 = Peso en gramos de la cápsula con la muestra en estudio

M1 = Peso en gramos de la cápsula con la muestra desecada

M = Peso en gramos de la cápsula vacía

100 = Factor

Cenizas totales

- En un crisol previamente tarado, se colocaron 3 gramos de la muestra triturada y se procedió a carbonizarla en un cocina eléctrica. Luego, se transfirió el crisol a la mufla, donde se mantiene a una temperatura entre 700 y 750 °C durante 2 horas.
- Después de este proceso, se dejó enfriar el crisol en un desecador durante 30 minutos y se pesó. Este procedimiento se repitió hasta obtener un peso constante. Como las cenizas resultantes no fueron de color blanco, se añadió 3 gotas de peróxido de hidrógeno concentrado y se calentó nuevamente hasta que los solventes se hayan evaporado por completo (Zuñiga, 2011, p. 119).

Cálculo de los resultados:

$$\% C = \frac{M1 - M2}{M2 - M} * 100$$

Donde:

%C = Porcentaje de cenizas totales en g/100 g de muestra

M = Peso del crisol Vacío (g)

M1= Peso del crisol + muestra antes de incinerar (g)

M2= Peso del crisol + cenizas después de incinerar (g)

100= Factor matemático

Cenizas solubles en agua

A las cenizas totales obtenidas previamente, se les agregó entre 20 ml de agua destilada, se cubrió el crisol y se colocó en una cocina eléctrica para hervir la mezcla durante 10 minutos. Luego, la solución se filtró utilizando un papel filtro y el papel con los residuos filtrados se vuelve a colocar en el crisol original para carbonizarlo nuevamente en la cocina eléctrica. Posteriormente, se llevó a la mufla a una temperatura de entre 700 y 750 °C durante 2 horas. Finalmente, se colocó en un desecador para enfriar y luego se pesó (Rubio, 2014).

Cálculo de los resultados:

$$\% \text{Ca} = \frac{M2 - Ma}{M1 - M} * 100$$

Donde:

%Ca = Porcentaje de cenizas solubles en agua.

M2 = Peso del crisol en gramos con las cenizas totales.

Ma = Peso del crisol en gramos + cenizas insolubles en agua.

M1 = Peso del crisol con muestra de ensayo (g).

M = Peso del crisol vacío

100=Factor matemático.

Cenizas insolubles en HCl

- Las cenizas obtenidas anteriormente (cenizas totales) se mezclaron con 2-3 ml de HCl al 10%.
- Luego, se cubrió el crisol con una luna de reloj y se calentó la mezcla en baño maría por 10 minutos.
- Después, se limpió la luna de reloj.
- La solución se filtró utilizando papel filtro, y el residuo se enjuagó con agua caliente.

- A continuación, se añadieron 2 gotas de una solución de nitrato de plata 0.1 mol/L.
- El filtrado junto con los residuos se secó en estufa a 105 °C.
- Luego se transfirió nuevamente al crisol inicial y se incineró en una mufla a una temperatura entre 700 y 750 °C durante 2 horas.
- Finalmente, el material se enfrió en un desecador y se pesó (Rubio, 2014).

Cálculo de los resultados:

$$\% B = \frac{M2 - M_s}{M1 - M} * 100$$

Donde:

%B= Porcentaje de cenizas insolubles en HCl

M= Peso del crisol vacío en gramos

M1= Peso del crisol + muestra en gramos

M2 = Peso del crisol + cenizas insolubles en HCl en gramos

Ms = Peso del crisol + cenizas totales en gramos

100= Factor

Obtención del jugo de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer

- Los frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer se cortaron en trozos pequeños.
- Se realizó el licuado por unos minutos.
- El licuado se pasó a través de un colador.
- Luego se filtró al vacío usando papel de filtro de tránsito rápido.
- El filtrado se recogió y almacenó en frasco de vidrio de boca ancha.

Tamizaje fitoquímico

La determinación de metabolitos secundarios presentes en *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer se realizará bajo la metodología de Miranda & Cuellar, 2000:

- **Borntrager:**
Se colocaron 2 mL de extracto hexánico en un tubo de ensayo. Se añadió 1 mL de NaOH al 5%. Se agitó para mezclar las fases y se dejó reposar para separación de fases.
- **Dragendorff:**
Se colocaron 2 mL de extracto hexánico en un tubo de ensayo. Se añadieron gotas de HCl al 1% (pH ácido). Finalmente se agregó 3 gotas de Drangendorff.
- **Mayer:**
En tubo de ensayo se colocaron 2 mL de extracto hexánico y se añadieron gotas de HCl al 1% para pH ácido. Luego se agregaron 3 gotas de reactivo Mayer.
- **Ensayo de resinas:**
En tubo de ensayo se colocaron 2 mL de extracto hexánico y se evaporó el solvente hasta extracto blando. Se agregó 1 mL de alcohol etílico 96° GL y 2 mL de agua destilada.
- **Ninhidrina:**
Se colocaron 2 mL de extracto hexánico en un tubo de ensayo. y se evaporó el solvente hasta extracto blando. Se añadió 1 mL de alcohol etílico de 96° GL. Se adicionaron 2 gotas de ninhidrina 2%. La muestra se calentó durante 5 minutos en baño maría.
- **Fehling:**
En un tubo de ensayo de dimensiones 7 x 10 se colocaron 2 mL de extracto, los cuales se concentraron hasta obtener un extracto blando. Posteriormente, se añadieron 2 mL del reactivo de Fehling y la mezcla se calentó durante 5 minutos en un baño maría.

- **Antocianidinas:**

Se calentaron 2 mL del extracto durante 10 minutos junto con 1 mL de HCl concentrado. Luego, se dejó enfriar la mezcla y se añadieron 1 mL de agua y 2 mL de alcohol amílico. La solución se agitó y se dejó reposar para que ocurriera la separación de las dos fases.

- **Ensayo de Baljet:**

Se evaporó el solvente de 5 mL de extracto hasta obtener un extracto blando, el cual se redisolvió en 1 mL de etanol al 96° GL. Bajo estas condiciones, se añadió el reactivo Baljet.

- **Liebermann-Burchart:**

A 5 mL de extracto se le añadieron 0.5 mL de anhídrido acético, seguidos de 1 mL de ácido acético, y finalmente se agregaron dos gotas de ácido sulfúrico concentrado.

- **Tricloruro Férrico:**

En un tubo de ensayo se colocaron 2 mL de extracto, que fueron concentrados hasta obtener un extracto blando. Luego, se añadió 1 mL de etanol al 96° GL y, posteriormente, se agregó una gota de tricloruro de hierro al 5%.

Características fisicoquímicas del fruto de Pitahaya amarilla:

Evaluación organoléptica

Se determinaron aspecto, color, olor y sabor.

Medición de pH

La verificación del pH se realizará con el potenciómetro conocido como pH-metro (Cevallos, 2013)

- Antes de usar el equipo para determinar pH, este fue calibrado utilizando para este fin tampones de pH 4, pH 7 y pH 10.
- En la calibración se siguieron las instrucciones del fabricante.
- La jalea se disolvió con agua destilada (proporción 1:1).
- Se mezcló bien la jalea diluida para asegurar una distribución uniforme.
- El electrodo del medidor de pH se introdujo en la muestra de jalea.

- Se procedió a leer el valor del pH en la pantalla del medidor.
- Después de la medición, el electrodo se lavó con agua destilada y se secó suavemente con paño limpio.

Medición del índice de refracción

Se usará un refractómetro ABBE calibrado con H₂O destilada (Viteri, 2015)

- El prisma del refractómetro se limpió con H₂O destilada y un paño suave.
- Una gota de H₂O destilada se colocó sobre la superficie del prisma y se ajustó el refractómetro según las instrucciones del fabricante hasta que marque 1.333, que es el IR del H₂O.
- Se limpió el prisma nuevamente.
- Se colocó una gota de la jalea líquida (diluida ligeramente) sobre el prisma del refractómetro.
- Finalmente, se obtuvo el valor del índice de refracción directamente del refractómetro.

Densidad relativa

Se trata de un método gravimétrico que se basa en comparar la masa de un cuerpo con la masa del agua, con el fin de verificar el grado de pureza de una sustancia líquida a una temperatura constante (Cevallos, 2013).

- Se tomaron 100 ml de jalea
- Se peso en balanza de 3 dígitos.
- La densidad se calcula mediante la siguiente formula:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Masa}}{\text{Volumen}}$$

Determinación del índice de acidez

- Se pesaron 10 gramos de jalea y se colocaron en un vaso de precipitados.
- Se diluyó la jalea con 100 mL de H₂O destilada.
- Se mezcló bien para que la jalea esté completamente disuelta.
- La bureta fue llenada con solución de NaOH 0.1 N.
- Se ajustó el nivel de NaOH a cero.
- Unas gotas de fenolftaleína fueron añadidas a la solución de jalea diluida.
- El vaso de precipitados con la solución de jalea fue colocado bajo la bureta.
- La solución de NaOH fue añadida lentamente desde la bureta a la solución de jalea, mientras se agitaba constantemente el vaso de precipitados.
- El NaOH fue añadido hasta que la solución cambió de incolora a un color rosa pálido persistente.
- Los mL. de NaOH gastados fueron anotados.
- Se usó la siguiente fórmula para calcular la acidez:

$$\text{Acidez} = \frac{V \times N \times 0.064}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

Donde:

- V = volumen de NaOH en litros (por ejemplo, 0.025 litros si usaste 25 ml)
- N = Normalidad del reactivo NaOH (por ejemplo, 0.1 N)
- 0.064 es un factor de conversión para ácido cítrico
- El peso de la muestra en gramos

Elaboración de la Jalea *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer “pitahaya amarilla”.

Formula base (Propuesta para 100 gramos)

Ingredientes	Lote 1	Lote 2	Lote 3
Extracto blando de la pulpa del fruto (gramos)	40	50	60
Pectina (gramos)	1	1	1
Azúcar blanca (gramos)	60	60	60
Ácido cítrico (gramos)	3	3	3
Agua destilada (mL)	45	35	25
Sorbato de potasio (gramos)	0.5	0.5	0.5

Obtención del extracto blando de la fruta

- Para la realización correcta del proceso debemos tomar en cuenta el uso de frutos que tengan una buena proporción de pectina.
- En primer lugar, se seleccionaron los frutos a utilizar en el proceso eliminando las que se encuentren en mal estado.
- Seguidamente se lavaron los frutos y desinfectaron los frutos con solución acuosa de hipoclorito de sodio.
- Se secó en estufa de convección por 4 horas para eliminar el agua del lavado.
- Una vez que se haya realizado el paso anterior se corta los frutos en 2 partes.
- Con una cuchara se extrae la pulpa de los frutos.
- Se llevó a un licuado, sin adicionar agua, a la mayor velocidad posible para romper las semillas que son muy pequeñas.
- El producto obtenido se colocó en un recipiente.

- El recipiente con la pulpa del fruto (180 g) se colocó sobre la plancha de 1 agitador magnético.
- Las condiciones del agitador magnético se establecieron en 90 °C y 300 rpm
- Se añadió la cantidad de agua mineral adecuada (120 mL)
- Se mantuvo durante el tiempo necesario para realizar la pasteurización.
- Se agregó la cantidad de azúcar blanca necesaria (120 g)
- Se mantuvo durante el tiempo necesario para verificar la disolución total del azúcar.
- Se agregaron las gotas necesaria del jugo de limón.
- Se retiró del calor y se dejó enfriar.
- Se guardo en frasco ámbar de boca ancha

Procesamiento y análisis de la información

Los resultados se han analizado y organizado utilizando estadística descriptiva, determinando promedios \pm desviación estándar, todo ello con la ayuda del software Excel de Microsoft.

8 Resultados

Tabla 1

*Características organolépticas de los frutos de *Hylocereus megalanthus* "pitahaya amarilla"-*

	Color de la piel	Amarillo brillante, uniforme
Apariencia externa	Forma	Ovalada ó Elíptica, con protuberancias características
	Tamaño	10 - 14 cm
	Color de la Pulpa	Blanco translúcido
Sabor	Dulzura	Dulce
	Notas Ácidas	Ligero toque ácido
Aroma	Fragancia	Aroma suave y agradable, con notas florales y ligeramente dulces
	Intensidad	Muy fuerte, solo al cortar el fruto
Textura	Pulpa	Jugosa y suave, de consistencia cremosa y se deshace fácilmente en la boca
	Semillas	Semillas negras y crujientes
	Sensación en la boca	Refrescante y con una sensación en boca ligera y agradable
Sensación visual	Brillo	Brillo natural
	Uniformidad	Apariencia uniforme sin manchas ni defectos visibles.

Fuente: Hecho por el autor

Interpretación:

De la Tabla 1, muestran que la pitahaya amarilla presenta características organolépticas muy atractivas, con una apariencia visual fresca y uniforme, un sabor equilibrado entre dulce y ligeramente ácido, una textura cremosa y refrescante, y un aroma suave pero perceptible al cortar la fruta.

Tabla 2

*Características fisicoquímicas de los frutos de *Hylocereus megalanthus* "pitahaya amarilla".*

% Humedad	65.11 + 1.35167386
Cenizas totales	0.73 g/100 g fruta fresca
	2.086 g/100g fruta seca
Cenizas solubles en agua	0.35 g/100 g fruta fresca
	1.08 g/100 g fruta seca
Cenizas insolubles en agua	0.051 g/100 g fruta fresca
	0.886 g/100 g fruta fresca
pH	5.5

Fuente: Hecho por el autor

Interpretación:

De la Tabla 2, muestran que la pitahaya amarilla tiene una alta humedad (65.11% ± 1.35), lo que la hace jugosa y refrescante. Sus cenizas totales de 0.73 g/100 g en fruta fresca y 2.086 g/100 g en fruta seca, indicando una buena cantidad de minerales. Sus cenizas solubles en agua de 0.35 g/100 g en fruta fresca y 1.08 g/100 g en fruta seca, mostrando minerales fácilmente absorbibles. Sus cenizas insolubles en agua de 0.051 g/100 g en fruta fresca y 0.886 g/100 g en fruta seca, representando minerales que no se disuelven en agua y su pH de 5.5 indica una ligera acidez que contribuye a su sabor.

Tabla 3*Tamizaje fitoquímico de los frutos de *Hylocereus megalanthus* "pitahaya amarilla".*

Ensayo	Resultado	Metabolito secundario
Dragendorf	++	
Mayer	++	Alcaloides
Wagner	++	
Baljet	+	Coumarinas
Catequinas	+	Catequinas
Espuma	+	Saponinas
Mucilagos	++	Mucílagos
Fehling	++	Azúcares Reductores
Ninhidrina	+	Aminoácidos
Sudan III	++	Grasas

(+) Debil Positivo (++) Positivo (+++) Positivo fuerte

Fuente: Hecho por el autor

Interpretación:

De la Tabla 3, informan que la pitahaya amarilla contiene una variedad de metabolitos secundarios importantes, entre los cuales se encuentran los alcaloides (con efectos potencialmente beneficiosos). Coumarinas y Catequinas (antioxidantes y posibles beneficios cardiovasculares). Saponinas (antiinflamatorios y reducción del colesterol). Mucílagos (Beneficiosos para la salud digestiva). Azúcares reductores (proporcionan energía rápidamente utilizable). Aminoácidos (esenciales para la síntesis de proteínas; y Grasas (importantes para la salud celular y energética).

Tabla 4

Formulación de la jalea de los frutos de *Hylocereus megalanthus* "pitahaya amarilla" de mejor consistencia.

	Productos	Consistencia
	Muestra 1	+
Lote 1	Muestra 2	++
	Muestra 3	+
	Muestra 1	++
Lote 2	Muestra 2	++
	Muestra 3	++
	Muestra 1	+++
lote 3	Muestra 2	+++
	Muestra 3	+++

(+) No apropiado (++) No apropiado (+++) Apropiado

Fuente: Hecho por el autor

Interpretación:

De la Tabla 4, muestran que la evaluación de la consistencia de los diferentes lotes y muestras de jalea de pitahaya amarilla revela que el Lote 1: Muestra variabilidad en la consistencia, con la mayoría de las muestras teniendo una consistencia débilmente positiva. El Lote 2: Presenta una consistencia uniforme y moderadamente positiva en todas las muestras, indicando una mejora respecto al Lote 1. el Lote 3: Exhibe una consistencia fuerte y positiva en todas las muestras, destacándose como el lote con la mejor formulación y uniformidad.

Estos resultados sugieren que el Lote 3 es el más adecuado en términos de consistencia de la jalea, siendo ideal para su producción y comercialización. El Lote 2 también muestra buenas características, mientras que el Lote 1 podría necesitar ajustes en su formulación para alcanzar una consistencia más uniforme y deseable.

Tabla 5

Análisis organoléptico de la jalea de los frutos de *Hylocereus megalanthus* "pitahaya amarilla".

Característica organoléptica	Resultado
Sabor	Acido y astringente
	Acido y astringente
	Acido y astringente
Color	Durazno
	Durazno
	Durazno
Olor	Cítrico
	Cítrico
	Cítrico
Aspecto	Brillante
	Brillante
	Brillante
Textura	Untuosa
	Untuosa
	Untuosa
Consistencia	Espesa y firme
	Espesa y firme
	Espesa y firme

Fuente: Hecho por el autor

Interpretación:

De la Tabla 5, nos indican que la jalea de pitahaya amarilla evaluada es de sabor: Ácido y astringente, lo que puede ser refrescante y estimulante. Es de color: Durazno, proporcionando una apariencia atractiva y natural. Es de olor cítrico, ofreciendo un aroma agradable y refrescante. Es de aspecto brillante, indicando una buena calidad visual y frescura. Es de textura untuosa, suave y cremosa al tacto, agradable en la boca, y finalmente, tiene una consistencia espesa y firme, que lo hace ideal para mantener la forma y para diversas aplicaciones.

Tabla 6

Análisis fisicoquímico de la jalea de los frutos de *Hylocereus megalanthus* "pitahaya amarilla".

Características Fisicoquímicas	Promedio	DS
Densidad (g/mL)	1.27	0.058
IR	1.38	0.026
pH	3.5	0.1
Índice de acidez (g ácido cítrico/100 g de jalea)	0.32	0.03
° Brix	59.67	2.0817

Fuente: Hecho por el autor

Interpretación:

De la Tabla 6, muestran que la jalea de pitahaya amarilla evaluada tiene una densidad: 1.27 g/mL, con baja variabilidad, indicando una consistencia espesa y uniforme. Un Índice de Refracción: 1.38, con poca variabilidad, reflejando una concentración constante de sólidos solubles. un pH: 3.5, con acidez moderada y consistente entre las muestras. Un Índice de Acidez: 0.32 g de ácido cítrico/100 g de jalea, con baja variabilidad, contribuyendo al perfil ácido del producto. Sus °Brix de 59.67, indican una alta concentración de azúcares solubles, proporcionando una dulzura significativa y una ligera variabilidad entre muestras.

9 Análisis y discusión

En la determinación de las características organolépticas de los frutos de *Hylocereus megalanthus* “pitahaya amarilla” (Tabla 1), la cual posee características organolépticas distintivas que son cruciales para su uso en la elaboración de jaleas. Estos aspectos incluyen el sabor, olor, color y textura, todos los cuales influyen en la aceptabilidad y calidad del producto final. Los frutos de *Hylocereus megalanthus* presentan una cáscara de color amarillo brillante con escamas verdes. Internamente, la pulpa es blanca con numerosas semillas pequeñas y negras. Este contraste de colores no solo es atractivo visualmente, sino que también puede indicar la madurez y la calidad del fruto. Durante la elaboración de la jalea, la pulpa blanca mantiene un aspecto translúcido, que es deseable en productos de confitería. La pitahaya amarilla tiene un sabor dulce y suave, con notas ligeramente ácidas que la hacen agradable al paladar. Este balance entre dulzura y acidez es esencial para la jalea, ya que proporciona una experiencia gustativa equilibrada sin necesidad de añadir grandes cantidades de azúcar adicional. La dulzura natural del fruto también puede ser beneficiosa para personas con restricciones dietéticas. La pulpa de *Hylocereus megalanthus* es jugosa y suave, lo cual es ideal para la elaboración de jaleas. La textura gelatinosa de la pulpa facilita su procesamiento y da como resultado una jalea de consistencia firme pero maleable. Además, las semillas pequeñas añaden un ligero crujido, que puede ser deseable en términos de textura final del producto. El aroma de la pitahaya amarilla es fresco y ligeramente floral, lo que contribuye positivamente a la percepción general del producto. Durante el proceso de elaboración de la jalea, es importante conservar este aroma natural para mejorar la aceptación del consumidor. (Ruiz et al., 2020).

El análisis de las características organolépticas de los frutos de *Hylocereus megalanthus* revela su potencial no solo como un ingrediente atractivo para jaleas, sino también por sus beneficios en la salud digestiva. La alta cantidad de fibra presente en estos frutos es fundamental para el tratamiento del estreñimiento crónico (Ruiz et al., 2020). La fibra dietética ayuda a mejorar el tránsito intestinal y a regular las evacuaciones, lo que es crucial para personas que sufren de estreñimiento. Las características organolépticas de *Hylocereus megalanthus* hacen de la pitahaya

amarilla un ingrediente ideal para la elaboración de jaleas destinadas a personas con estreñimiento crónico.

En la Tabla 2 se presentan los valores de los parámetros fisicoquímicos de la materia prima que son los frutos de *Hylocereus megalanthus* conocida como pitahaya amarilla. En primer lugar, debemos destacar que al igual que otras frutas el contenido de agua es alto, que en el caso del fruto en estudio llega a un 65.11 % del peso total, no de la pulpa. En cuanto al pH, este parámetro se determinó en la pulpa y arrojó un valor promedio de 5.5. Sobre los parámetros de cenizas totales estos fueron calculados para la fruta fresca y para la fruta seca, siendo 0.73 g/100 g de fruta fresca y 2.086 g/100 g de fruta seca. De estas cenizas totales 0.35 g/100 g fruta fresca y 0.051 g/100 g de fruta fresca fueron encontrados para cenizas solubles en H₂O y cenizas insolubles en H₂O respectivamente.

Las características fisicoquímicas de los frutos de *Hylocereus megalanthus*, comúnmente conocida como pitahaya amarilla, son cruciales en la elaboración de jaleas para el estreñimiento crónico. Los valores de referencia encontrados indican que la pitahaya amarilla tiene un contenido de humedad aproximadamente del 84.46% y un pH que varía entre 4.6 y 5.2 (Sotomayor Correa et al., 2019). Estos valores no coinciden con los valores determinados, por ejemplo, se reporta mayor humedad; pero no se reporta si esto corresponde al fruto completo o solamente al mesocarpio, por lo cual pensamos que la diferencia se explica porque en nuestra investigación el contenido de agua se realizó en todo el fruto, motivo por el cual la cantidad de agua es menor. En cuanto al pH nuestra muestra es ligeramente mayor que la referencia, pero en el caso que nos ocupa no es significativo. Estas características influyen en la textura y conservación del producto final, garantizando su calidad y efectividad en el tratamiento del estreñimiento.

En cuanto a los valores encontrados para los rubros de cenizas, solamente se ha encontrado que el contenido de cenizas totales en la pitahaya amarilla es más alto 0.73 g/100 g de fruta fresca frente al 0.46% del peso fresco reportado (Khan, 2022) El valor de las cenizas totales es un indicador de la presencia de minerales después de la combustión completa de la materia orgánica. Como cenizas solubles en agua son una fracción de las cenizas totales, indicando los minerales que se disuelven en agua. La pitahaya amarilla, tiene este valor típicamente bajo, pero no está claramente

especificado en la literatura disponible. Las cenizas insolubles en agua corresponden a los minerales que no se disuelven en agua. Estos valores son importantes para comprender el perfil nutricional y la calidad de este fruto (pitahaya amarilla), especialmente en su uso como ingrediente en alimentos funcionales como las jaleas para el tratamiento del estreñimiento crónico. La presencia de minerales esenciales contribuye a los beneficios para la salud, incluyendo efectos antioxidantes y la mejora de la salud gastrointestinal.

La tabla 3 nos muestra los resultados del tamizaje fitoquímico del fruto en investigación. Es importante destacar la presencia de una buena proporción de catequinas, seguidas en proporción de alcaloides, azúcares reductores, Mucílagos, grasas; y en pequeñas cantidades de cumarinas, saponinas, aminoácidos. Estos resultados solamente son cualitativos y coinciden en el aspecto nutricional con Hinostroza & Gonzalez Imacaña, (2022).

La tabla 4 nos muestra la manera como elegimos el lote o la formulación mas apropiada para la jalea en propuesta de formulación. Tal y como podemos observar la elección es meramente cualitativa pues nos basamos en la consistencia del producto final, resultando en la elección del lote 3 pues en las unidades muestrales presentaron la consistencia que se buscaba.

La tabla 5 la usamos para presentar los resultados del análisis organoléptico de la jalea en estudio, aclarando que estos resultados, al no haber encontrado reportes de estos deben ser considerados como los primeros indicios, y como siempre sujetos a una revisión más profunda de los mismos. La jalea elaborada en nuestra investigación tiene un sabor ácido y astringente, es de un color ligeramente amarillo que puede clasificarse como durazno en algunas cartillas de colores, su olor es claramente cítrico y tiene un brillo en la superficie, al tacto se siente como aceitosa por lo cual la definimos como untuosa y principalmente tiene una consistencia espesa y firme. Estos resultados mas o menos coinciden con la ficha técnica del producto mermelada de Pitahaya con Registro Sanitario RSIAD19M108885, en el cual se consigna que la mermelada de Pitahaya es un producto de consistencia semisólida, a partir de la mezcla de Pitahaya, agua, pectina, azúcar, regulador de pH (ácido cítrico), conservantes (sorbato y benzoato); además, sus especificaciones sensoriales y sus especificaciones fisicoquímicas son muy similares.

Finalmente, en la Tabla 6, se muestran los resultados del análisis fisicoquímico de la jalea de *Hylocereus megalanthus* “pitahaya amarilla”. Para analizar los resultados de una jalea de pitahaya amarilla con las características especificadas, es importante interpretar cada uno de los parámetros medidos y compararlos con los estándares de calidad para productos similares. La densidad es un indicador importante de la concentración de sólidos en la jalea. Un valor de 1.27 g/mL sugiere que la jalea tiene una buena concentración de sólidos, lo cual es deseable para obtener una consistencia adecuada. Esto también sugiere una buena concentración de azúcares y otros componentes sólidos, lo cual debe contribuir a la textura y estabilidad del producto. El índice de refracción mide la cantidad de luz que se desvía al pasar a través de la jalea. Un valor de 1.38 es típico para jaleas con un alto contenido de azúcar. Este valor está en línea con los grados Brix reportados (59.67), indicando una alta concentración de azúcares y confirmando la calidad y consistencia del producto. El pH de 3.5 indica que la jalea tiene una acidez moderada. Este nivel de pH es adecuado para la preservación, ya que ayuda a prevenir el crecimiento de microorganismos patógenos y contribuye al sabor del producto. Un pH en este rango también es común en productos a base de frutas, asegurando una buena conservación sin afectar negativamente el sabor. La acidez de 0.32 g de ácido cítrico por cada 100 g de jalea es adecuada y está dentro de los rangos esperados para productos de jalea de fruta. Este nivel de acidez contribuye tanto a la conservación del producto como a su sabor, proporcionando un equilibrio entre dulzura y acidez. El valor en grados Brix se interpreta como la cantidad de azúcar presente en la jalea. Un valor de 59.67 grados Brix es alto, lo cual es típico para una jalea de alta calidad. Esto asegura una dulzura adecuada y también contribuye a la textura y consistencia deseada en el producto final. Un alto contenido de azúcar también actúa como conservante natural, ayudando a prolongar la vida útil del producto. (Hinostroza & Gonzalez Imacaña, 2022).

10 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. Los frutos de pitahaya amarilla son de forma Ovalada ó Elíptica, con protuberancias características y con un diámetro entre 10 – 14 cm. La pulpa es de color blanco translúcido. El mesocarpio tiene un sabor dulce con un ligero toque ácido y un aroma suave y agradable, con notas florales, ligeramente dulces y muy fuerte solo al cortar el fruto. La pulpa es jugosa y suave, de consistencia cremosa y se deshace fácilmente en la boca. Las semillas son negras y crujientes. Al consumo dejan una sensación refrescante y con una sensación ligera y agradable en la boca. A la vista el fruto se observa con brillo natural y de apariencia uniforme sin manchas ni defectos visibles.
2. Los frutos frescos presentan 65.11 de humedad, Cenizas totales 0.73 g/100 g fruta fresca y 2.086 g/100g fruta seca. Cenizas solubles en agua 0.35 g/100 g fruta fresca y 1.08 g/100 g fruta seca. Cenizas insolubles en agua 0.051 g/100 g fruta fresca 0.886 g/100 g fruta fresca y un pH de 5.5.
3. En los frutos encontramos alcaloides, cumarinas, catequinas, saponinas, mucílagos, azúcares reductores, aminoácidos y grasas.
4. La formulación más adecuada para la jalea con frutos de pitahaya amarilla fue la del lote N° 3.
5. La jalea de pitahaya amarilla es ácida y astringente, ligeramente amarilla (color durazno), de olor caramento cítrico y de superficie brillante, untuosa al tacto, espesa y firme.
6. La jalea de pitahaya tiene 1.27 g/mL de densidad, un IR de 1.38, un pH de 3.5, un índice de acidez (g ácido cítrico/100 g de jalea de 0.32 y de 59.67 ° Brix.

Recomendaciones

1. Optimización de la Fórmula: Verificar el equilibrio de azúcares y ácidos para asegurarse de que el contenido de azúcar y ácido esté bien equilibrado para obtener una jalea con buen sabor y adecuada conservación. Considerar el uso de ingredientes naturales como pectina extraída de frutas para obtener la textura adecuada sin necesidad de aditivos artificiales.
2. Procesamiento y Conservación: Implementa métodos de pasteurización adecuados para asegurar la eliminación de patógenos sin comprometer las características organolépticas del producto. Y el uso de envases esterilizados y asegurarse que el proceso de envasado se realice en condiciones higiénicas para evitar contaminaciones.
3. Estudios de estabilidad y vida útil: Realizar estudios de vida útil para determinar la estabilidad del producto en diferentes condiciones de almacenamiento. Monitorear cambios en pH, color, textura y sabor a lo largo del tiempo. Realizar análisis microbiológicos periódicos para asegurar que el producto se mantiene libre de patógenos durante toda su vida útil.
4. Regulación y Cumplimiento Normativo: Asegurarse que el producto cumpla con todas las normativas alimentarias locales e internacionales pertinentes. Considera obtener certificaciones de calidad y seguridad alimentaria, como HACCP o ISO, para aumentar la confianza del consumidor.

11 Referencias bibliográficas

- Akram, S., Mushtaq, M. (2019). Dragon (*Hylocereus megalanthus*) Seed Oil. In: Ramadan, M. (eds) Fruit Oils: Chemistry and Functionality. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-12473-1_36
- Bharucha, AE, Pemberton, JH, y Locke, GR (2013). Revisión técnica de la Asociación Estadounidense de Gastroenterología sobre el estreñimiento. *Gastroenterology* <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2012.10.028>
- bpacnz. (2019). Manejo del estreñimiento en personas mayores. Recuperado de <https://bpac.org.nz/2019/constipation.aspx>(<https://bpac.org.nz/2019/constipation.aspx>)
- Desiderio Hinostraza, Jamileth Tays., & Gonzalez Imacaña , Allisson Roxana. (2022). *Estudio Fitoquímico y Farmacognóstico del extracto hidroalcohólico de la pulpa de la Pitahaya Amarilla (Hylocereus megalanthus)* (Tesis). Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- ITIS. (n.d.). *Integrated Taxonomic Information System*. ITIS: Integrated Taxonomic Information System. Retrieved March 7, 2023, from <https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt>
- Jauregui Gamarra., K. K., & Leon Ramos., M. I. (2018). *Efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de Hylocereus megalanthus (pitahaya) en ratones albinos*. (thesis). Universidad Maria Auxiliadora, Lima.
- Kinnear, C y Taylor, R. (1998). Investigación de mercados. México. Mc. Graaw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación sexta edición. México D.F, México: McGRAW –HILL.

- Khan, M. I. (2022). The reported colour formation mechanism in pitaya fruit through co-accumulation of anthocyanins and betalains is inconsistent and fails to establish the co-accumulation. *BMC Genomics*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12864-022-08957-z>
- Kondo, T., Martínez, M., Medina, J. A., Rebolledo Roa, A., & Cardozo Burgos, C., 1Tecnología para el manejo de pitaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran en Colombia8–18 (2013). Palmira, Valle del Cauca; Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. [file:///C:/Users/GDATA/Desktop/Paredes%20polo%20y%20chepenana/Tecnolog%C3%ADa%20para%20el%20manejo%20de%20pitaya%20amarilla%20Selenicereus%20megalanthus%20\(K.%20Schum.%20ex%20Vaupel\).pdf](file:///C:/Users/GDATA/Desktop/Paredes%20polo%20y%20chepenana/Tecnolog%C3%ADa%20para%20el%20manejo%20de%20pitaya%20amarilla%20Selenicereus%20megalanthus%20(K.%20Schum.%20ex%20Vaupel).pdf)
- Lim, T.K. (2012). *Hylocereus megalanthus*. In: Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-90-481-8661-7_90
- Mercado-Silva, E. M. (2018). Pitaya— *Hylocereus undatus* (HAW). *Exotic Fruits*, 339–349. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-803138-4.00045-9>
- Montgomery, D.C., Custer, L. and McCarville, D.R. (2003a) *Design and analysis of experiments Douglas C. Montgomery, Student Solutions Manual*. New York: J. Wiley & Sons.
- Precisa Gravimetrics AG. (n.d.). Ash content in food analysis. Recuperado de <https://www.precisa.com/article/ash-content-in-food-analysis/?lang=de#:~:To%20determine%20the%20ash%20content%20in%20food%2C%20the%20sample%20must,then%20be%20analysed%20as%20necessary>
- Shah K, Chen J, Chen J, Qin Y. Nutrición, biología y biotecnología de la pitaya: una revisión. *Revista internacional de ciencias moleculares*. 2023; 24(18):13986. <https://doi.org/10.3390/ijms241813986>
- Seth D. Crockett, Katarina B. Greer, Joel J. Heidelbaugh, Yngve Falck-Ytter, Brian J. Hanson, Shahnaz Sultan. *American Gastroenterological Association*

Institute Guideline on the Medical Management of Opioid-Induced Constipation. *Gastroenterology*. January 2019. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2018.07.016>

Sotomayor Correa, A., Pitizaca, S., Sánchez, M., Burbano, A., Díaz, A., Nicolalde, J., Viera, W., Caicedo, C., & Vargas, Y. (2019). Evaluación Físico Química de fruta de pitahaya (*selenicereus megalanthus*) en diferentes estados de desarrollo. *Enfoque UTE*, 10(1), 89–96. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v10n1.386>

Tel-Zur, N. (2022). Breeding an underutilized fruit crop: A long-term program for *hylocereus*. *Horticulture Research*, 9, 1–3. <https://doi.org/10.1093/hr/uhac078>

Temak, Y., Cholke, P., Mule, A., Shingade, A., Narote, S., Kagde, A., Lagad, R., & Sake, V. (2019). *in vivo* and *in-vitro* evaluation of antimicrobial activity of Peel extracts of red dragon fruit (*hylocereus polyrhizus*). *Research Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 11(1), 23. <https://doi.org/10.5958/0975-4385.2019.00005.0>

Thulaja, N. R., & Rahman, N.-A. A. (2020). *Dragon fruit*. Infopedia. Retrieved March 1, 2023, from https://eresources.nlb.gov.sg/infopedia/articles/SIP_768_2005-01-11.html

Vera Vera, Annabelle Eloisa, & López Vera, Yenny Alexandra. (2021). *Calidad Postcosecha De Pitahaya Roja (Hylocereus undatus Haw) Y Amarilla (Selenicereus megalanthus) En Diferentes Estados De Madurez Y Temperaturas De Conservación* (Tesis). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta.

Verona-Ruiz, A., Urcia-Cerna, J., & Paucar-Menacho, L. (2020). Pitahaya (*hylocereus* spp.): Culture, physicochemical characteristics, nutritional composition, and bioactive compounds. *Scientia Agropecuaria*, 11(3), 439–453. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.03.16>

Vu, N. T. H., Quach, D. T., Miyauchi, S., Luu, M. N., Yoshida, M., Nguyen, D. T. N., Yoshino, A., Miyaka, Y., Okamoto, Y., Oka, S., & Hiyama, T. (2024). Prevalence and associated factors of chronic constipation among Japanese university students. *Frontiers in Public Health*, *12*, 1258020. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1258020>

12 Agradecimientos

A Dios por darme la oportunidad de compartir con mi familia todos mis logros y ser ejemplo de superación para mis hijos. A mis padres por guiarme en todo momento de mi vida y enseñarme lo enriquecedor del trabajo arduo. Y a mi esposo y a mis hijos por su paciencia en este trayecto que al fin se culmina.

Patricia Saenz

A nuestro creador que en su bondad siempre supo darme la fuerza para seguir en este camino difícil pero no imposible, a ÉL le debo todo mi sincero agradecimiento. A mi familia, a los que están conmigo hoy y los que partieron a la Gloria del Señor, decir que fueron mi motivación para alcanzar esta meta. A mi esposo y a mi hijo por su amor y paciencia en esta travesía de mi carrera profesional.

Jeny Murga

13 Anexos

Anexo 1

A. AUTORIZACION DE USO DE AMBIENTES Y EQUIPO

B.

En atención a la **solicitud verbal** sobre la prestación de ambiente y equipos de Laboratorio para realizar un trabajo de investigación (Tesis), por parte de las Sras. Bachiller Murga Vásquez, Jeny Isenia y Bachiller Sáenz Sánchez Silvia Patricia, del Programa de Farmacia y Bioquímica – Sede Central de la Universidad San Pedro.

Conociendo que la Universidad San Pedro terminó sus actividades en la ciudad de Trujillo y en cumplimiento de la normatividad impartida por SUNEDU, como Docente de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, del departamento de Farmacotecnia, de la Universidad Nacional de Trujillo, me permito conceder el uso de nuestro ambiente, equipos y material de Laboratorio para que la antes mencionadas señoras realicen los ensayos pertinentes a su trabajo de investigación, en coordinación con su asesor el Mg. Carlos Esteban Cacha Salazar, dejando constancia que las antes mencionadas exalumnas traerán los reactivos y otros insumos que necesiten para el desarrollo de su investigación que lleva por título “**Jalea de frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer “pitahaya amarilla” para el estreñimiento crónico**”.

Se otorga el presente documento a solicitud de las interesadas, para los fines que estimen conveniente

Trujillo, 11 Mayo del 2024



Mg. Felipe Rubén Rubio-López
Código Docente 4859
DNI 19020501

Anexo 2

Fichas de recolección de datos

Análisis sensorial de los frutos

Apariencia externa	Color de piel	Amarillo brillante, uniforme
	Forma	Ovalada ó Elíptica, con protuberancias características
	Tamaño	10 - 14 cm
	Color de la Pulpa	Blanco translúcido
Sabor	Dulzura	Dulce
	Notas Ácidas	Ligero toque ácido
Aroma	Fragancia	Aroma suave y agradable, con notas florales y ligeramente dulces
	Intensidad	Muy fuerte, solo al cortar el fruto
Textura	Pulpa	Jugosa y suave, de consistencia cremosa y se deshace fácilmente en la boca
	Semillas	Semillas negras y crujientes
	Sensación en la boca	Refrescante y con una sensación en boca ligera y agradable
Sensación visual	Brillo	Brillo natural
	Uniformidad	Apariencia uniforme sin manchas ni defectos visibles.

Porcentaje de humedad en la muestra

Peso base (g)	Peso final (g)	Peso perdido (g)	% Humedad
281	101	180	64.06
255	96	159	62.35
285	102	183	64.21
256	88	168	65.62
291	98	193	66.32
285	95	190	66.67
289	99	190	65.74
257	91	166	64.59
274	96	178	64.99
284	95	189	66.55

Datos para cenizas en la muestra

Cenizas totales	Crisol vacío	Crisol + muestra
Muestra 1	36.4587	36.4639
Muestra 2	42.4892	42.4975
Muestra 3	39.5684	39.5768
Cenizas solubles en agua	Cápsula vacía	Capsula + PF
Muestra 1	143.5827	143.5862
Muestra 2	162.8244	162.8288
Muestra 3	159.8465	159.8499
Cenizas solubles en HCl	Crisol vacío	Crisol + cenizas HCl
Muestra 1	90.4587	90.4613
Muestra 2	84.5264	84.5299
Muestra 3	70.4127	70.4159

Anexo 2

Base de datos

Resultados del tamizaje fitoquímico del fruto

Ensayo	Resultado
Dragendorf	++
Mayer	++
Wagner	++
Baljet	+
Catequinas	+
Espuma	+
Mucilagos	++
Fehling	++
Ninhidrina	+
Sudan III	++

Formulaciones:

Ingredientes	Lote 1	Lote 2	Lote 3
Extracto blando de la pulpa del fruto (gramos)	40	50	60
Pectina (gramos)	10	10	10
Azúcar blanca (gramos)	30	30	30
Ácido cítrico (gramos)	3	3	3
Agua destilada (mL)	45	35	25
Sorbato de potasio (gramos)	0.5	0.5	0.5

Comportamiento de cada lote

Productos		Consistencia
Lote 1	Muestra 1	+
	Muestra 2	++
	Muestra 3	+
Lote 2	Muestra 1	++
	Muestra 2	++
	Muestra 3	++
lote 3	Muestra 1	+++
	Muestra 2	+++
	Muestra 3	+++

Análisis sensorial del fruto

Característica organoléptica	Resultado
Sabor	Acido y astringente
	Acido y astringente
	Acido y astringente
Color	Durazno
	Durazno
	Durazno
Olor	Cítrico
	Cítrico
	Cítrico
Aspecto	Brillante
	Brillante
	Brillante
Textura	Untuosa
	Untuosa
	Untuosa
Consistencia	Espesa y firme
	Espesa y firme
	Espesa y firme

Caracteres fisicoquímicos de la jalea

Características Fisicoquímicas	Resultados
Densidad (g/mL)	1.2
	1.3
	1.3
IR	1.35
	1.39
	1.4
pH	3.4
	3.6
	3.5
Índice de acidez (g ácido cítrico/100 g de jalea)	0.35
	0.32
	0.29
° Brix	58
	62
	59

Anexo 3

Matriz de consistencia

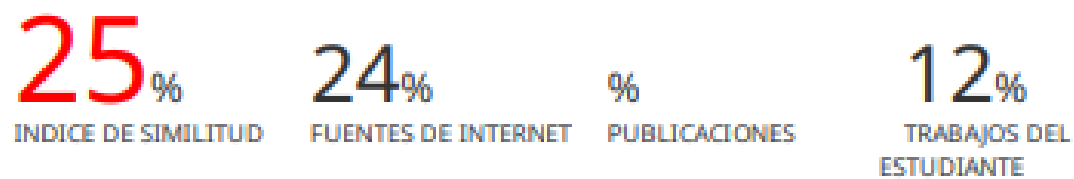
Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
¿Cuáles serán los parámetros de calidad de una Jalea elaborada a partir de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> (K. Schum? ex Vaupel) Ralf Bauer “Pitahaya amarilla”?	Jalea de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> (K. Schum? ex Vaupel) Ralf Bauer)	Objetivo general: Determinar los parámetros de calidad de una Jalea elaborada a partir de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> (K. Schum? ex Vaupel) Ralf Bauer “Pitahaya amarilla”?	La elaboración de una Jalea elaborada a partir de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> (K. Schum? ex Vaupel) Ralf Bauer es factible si consideramos que la formulación y el proceso de elaboración de una jalea lo podemos encontrar perfectamente descrito en la abundante bibliografía sobre el problema que nos ocupa. Si seguimos las consideraciones teóricas es posible que el producto final tenga parámetros de calidad óptimos	Tipo de investigación: <ul style="list-style-type: none"> • Básica • Aplicada Diseño de Investigación <ul style="list-style-type: none"> • Descriptivo simple Población y Muestra: <ul style="list-style-type: none"> • Población-Muestra Técnica e instrumento de recolección de datos: <ul style="list-style-type: none"> • Todos los métodos y técnicas de control se calidad necesarios
	Parámetros de calidad	Objetivos específicos: 1. Establecer los parámetros de calidad de frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> (K. Schum? ex Vaupel) Ralf Bauer 2. Evidenciar parámetros de calidad para el jugo de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> (K. Schum? ex Vaupel) Ralf Bauer 3. Determinar los principales metabolitos secundarios presentes en el del jugo de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> (K. Schum? ex Vaupel) Ralf Bauer 4. Establecer la formulación adecuada para la obtención de una Jalea elaborada a partir de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> (K. Schum? ex Vaupel) Ralf Bauer 5. Determinar los caracteres organolépticos y fisicoquímicos de una Jalea elaborada a partir de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> (K. Schum? ex Vaupel) Ralf Bauer 6. Realizar el análisis microbiológico de una Jalea elaborada a partir de los frutos de <i>Hylocereus megalanthus</i> (K. Schum? ex Vaupel) Ralf Bauer		

Anexo 5

Reporte de similitud

Jalea de frutos de *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer "pitahaya amarilla" para el estreñimiento crónico

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	3%
3	dspace.espoch.edu.ec Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.espam.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	rraae.cedia.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad de Guayaquil Trabajo del estudiante	1%
8	repositorio.unica.edu.pe Fuente de Internet	1%

9	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	1 %
10	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
11	Submitted to ITESM: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Trabajo del estudiante	<1 %
12	www.revistas.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE Trabajo del estudiante	<1 %
14	www.medic-ed.com Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Nacional de Trujillo Trabajo del estudiante	<1 %
16	Submitted to ipn Trabajo del estudiante	<1 %
17	Submitted to aesanlucas Trabajo del estudiante	<1 %
18	doczz.net Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.uptc.edu.co Fuente de Internet	<1 %

20	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.uea.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	<1 %
24	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
26	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante	<1 %
27	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to Escuela Politecnica Nacional Trabajo del estudiante	<1 %
29	repositorio.uma.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	riut.utfpr.edu.br Fuente de Internet	<1 %

		<1 %
32	carpena.ifas.ufl.edu Fuente de Internet	<1 %
33	dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
34	pt.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	revistas.ucr.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
38	www.scipedia.com Fuente de Internet	<1 %
39	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
40	inba.info Fuente de Internet	<1 %
41	repositorio.uas.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
42	resevoir.fhi.org Fuente de Internet	<1 %

43	revistas.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
44	www.medigraphic.com Fuente de Internet	<1 %
45	www.prnewswire.com Fuente de Internet	<1 %
46	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
47	www.herasmomeoz.gov.co Fuente de Internet	<1 %
48	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
49	accesoabierto.uh.cu Fuente de Internet	<1 %
50	eur-lex.europa.eu Fuente de Internet	<1 %
51	patents.google.com Fuente de Internet	<1 %
52	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	<1 %
53	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
54	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %

55	www.consumer.es Fuente de Internet	<1 %
56	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
57	www.has-sante.fr Fuente de Internet	<1 %
58	www.portalgastronomico.com Fuente de Internet	<1 %
59	www.weblogicnet.com Fuente de Internet	<1 %
60	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
61	dokumen.pub Fuente de Internet	<1 %
62	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
63	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo

Anexo 6

Imágenes de la investigación



Hylocereus megalanthus (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer “pitahaya amarilla”



En la mufla ejecutando cenizas totales



Determinación del pH



Determinación del Índice de Refracción (IR)



Inicio de la determinación de la humedad de la muestra



Determinando la humedad de la muestra