



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**COMPOSICIÓN FITOQUÍMICA, BROMATOLÓGICA Y
ACTIVIDAD FARMACOLÓGICA DEL ROCOTO *Capsicum
pubescens*: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA
ENTRE LOS AÑOS 2000 Y 2022**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO
FARMACÉUTICO**

AUTORES

Bach. PAJUELO HUANUCO GIOVANNA CATALINA
<https://orcid.org/0000-0002-7543-2217>

Bach. FELIX PINEDA KARINA ROSARIO
<https://orcid.org/0000-0002-4832-0770>

ASESOR

Mg. VELARDE APAZA, LESLIE DIANA
<https://orcid.org/0000-0001-6031-6355>

Lima – Perú

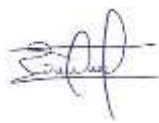
2022

AUTORIZACIÓN Y DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, **Giovanna Catalina Pajuelo Huanuco**, con DNI **46633181**, en mi condición de autor(a) de la tesis/ trabajo de investigación/ trabajo académico presentada para optar el Título Profesional de "Químico Farmacéutico", **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para reproducir y publicar de manera permanente e indefinida en su repositorio institucional, bajo la modalidad de acceso abierto, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Asimismo, **DECLARO BAJO JURAMENTO**¹ que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud de 11 % y que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregando la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

En señal de conformidad con lo autorizado y declarado, firmo el presente documento a los 13 días del mes de enero del año 2023.



GIOVANNA CATALINA PAJUELO HUANUCO

DNI: 46633181

AUTOR



Mg. VELARDE APAZA, LESLIE DIANA

DNI: 72476825

ASESORA

¹ Se emite la presente declaración en virtud de lo dispuesto en el artículo 8º, numeral 8.2, tercer párrafo, del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU/CD, modificado por Resolución de Consejo Directivo N° 174-2019-SUNEDU/CD y Resolución de Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD.

AUTORIZACIÓN Y DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, Karina Rosario Felix Pineda, con DNI: 43543425, en mi condición de autor(a) de la tesis/ trabajo de investigación/ trabajo académico presentada para optar el Título Profesional de "Químico Farmacéutico", **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para reproducir y publicar de manera permanente e indefinida en su repositorio institucional, bajo la modalidad de acceso abierto, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Asimismo, **DECLARO BAJO JURAMENTO**² que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud de 11 % y que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregando la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

En señal de conformidad con lo autorizado y declarado, firmo el presente documento a los 13 días del mes de enero del año 2023.



KARINA ROSARIO FELIX PINEDA

DNI: 43543425

AUTOR

Mg. LESLIE DIANA VELARDE APAZA

DNI: 46633181

Mg. VELARDE APAZA, LESLIE DIANA

DNI: 72476825

ASESORA

² Se emite la presente declaración en virtud de lo dispuesto en el artículo 8°, numeral 8.2, tercer párrafo, del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU/CD, modificado por Resolución de Consejo Directivo N° 174-2019-SUNEDU/CD y Resolución de Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/

TESIS COMPOSICIÓN FITOQUÍMICA, BROMATOLÓGICA Y ACTIVIDAD FARMACOLÓGICA D

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uma.edu.pe Fuente de Internet	3 %
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3 %
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	3 %
4	slidehtml5.com Fuente de Internet	1 %
5	inba.info Fuente de Internet	1 %

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

DEDICATORIA

A Dios que me ha dado la vida y fortaleza para obtener este logro, a mis padres Alberto y Emilia, por su constante apoyo, a mis hermanos Manuel, Carlos, Luciano y Gloria por estar siempre conmigo, a mis hijos Rubí y Valentino, así mismo a Hítalo mi compañero de vida.

Giovanna Catalina Pajuelo Huanuco

A Dios que me ha dado la vida y fortaleza para obtener este logro, a mi familia por estar presente cuando más los necesité, a mis padres, hermanos, a mi compañero de vida Carlos, por su apoyo incondicional y en especial para mis hijos Camila y George que son la razón de mi vida y mi mayor motivo de superación.

Karina Rosario Felix Pineda

AGRADECIMIENTO

A Dios.

A nuestros padres por el apoyo incondicional.

A la Universidad María Auxiliadora por acogernos en esta etapa estudiantil.

A nuestra asesora Mg. Velarde Apaza, Leslie Diana por su apoyo, paciencia y orientación brindada.

A nuestro querido docente y guía Q.F. Alfredo Hidalgo Diaz.

ÍNDICE GENERAL

	Páginas
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS	5
II.1 Enfoque y diseño de la investigación	5
II.2 Población, muestra y muestreo	5
II.3 Variables de la investigación	5
II.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	6
II.5 Plan metodológico para la recolección de datos	6
II.6 Procesamiento del análisis estadístico	8
II.7 Aspectos éticos	8
III. RESULTADOS	9
IV. DISCUSIÓN	14
IV.1 Discusión de resultados	14
IV.2 Conclusiones	17
IV.3 Recomendaciones	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
ANEXOS	22
ANEXO A: Instrumentos de recolección de datos	22
ANEXO B: Matriz de consistencia	23
ANEXO C: Operacionalización de las variables	24
ANEXO D: Relación de artículos y autores	25

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla 1. Composición bromatológica de <i>Capsicum pubescens</i>	9
Tabla 2.a. Composición fitoquímica de <i>Capsicum pubescens</i>	11
Tabla 2.b. Composición fitoquímica de <i>Capsicum pubescens</i>	12
Tabla 3. Actividades farmacológicas de <i>Capsicum pubescens</i>	13

RESUMEN

Objetivo: Describir la composición fitoquímica, bromatológica y actividad farmacológica de *Capsicum pubescens* mediante la revisión crítica narrativa de la literatura científica.

Materiales y Métodos: La presente investigación es de enfoque descriptivo - cualitativo, diseño no experimental del tipo revisión sistemática. Se buscó exhaustivamente, en las bases de datos Pubmed, Scielo, Lilacs y Scopus, Web of sciences, Tripdatabase, literatura científica que se haya publicado en los 22 últimos años empleando las siguientes palabras clave: “composición bromatológica”, “composición fitoquímica”, “actividad farmacológica” “*Capsicum pubescens*” en inglés y español. Luego de seleccionados los estudios se obtuvo los datos pertinentes. Se verificó la calidad de la evidencia disponible, se confeccionaron tablas y redactó el texto que sintetice la evidencia. Además, se discutieron los aspectos frecuentemente más estudiados, así como los casos particulares cuidando de no tomar afirmaciones que no puedan ser demostrables mediante los datos disponibles.

Resultado: Se obtuvo un total de 28 resultados que luego de descartar documentos que no guardaban relación con la temática de estudio u objetivo se seleccionaron 19 artículos que figuran como resultados. Los resultados de esta sistematización de la evidencia demuestran que el rocoto tiene un alto contenido de potasio, polifenoles, capsaicinoides y se ha reportado actividad anticancerígena, antioxidante, antimicrobiana, hipoglucemiante y gastroprotector.

Conclusiones: La riqueza del rocoto radica en su poder antioxidante y preventivo de enfermedades gástricas, su bajo poder calórico y aporte de vitamina E; así como su aceptación en la dieta de tal manera que su incorporación y aumento de consumo sean benéficos para la salud por lo que es segura su administración como preventivo debido a que no es mutagénico ni tóxico.

Palabras claves: *Capsicum pubescens*, actividad farmacológica, composición bromatológica, composición fitoquímica.

ABSTRACT

Objective: To describe the bromatological composition, phytochemical and pharmacological activity of *Capsicum pubescens* through a narrative review of the scientific literature.

Materials and methods: This research has a qualitative approach, a descriptive design of the systematic review type. An exhaustive search was made in the Pubmed, Scielo, Lilacs and Scopus databases for scientific literature published in the last 22 years using the following keywords: "bromatological composition", "phytochemical composition", "chemical activity". Pharmacological "Capsicum pubescens" in English and Spanish. After selecting the studies, the pertinent data was obtained. The quality of the available evidence was verified, tables were prepared and the text that synthesized the evidence was written. In addition, the most frequently studied aspects were discussed, as well as the particular cases, taking care not to make statements that cannot be proven by the available data.

Result: A total of 28 results were obtained. After discarding documents that were not related to the subject of study or objective, 19 articles were selected as results. The results of this systematization of the evidence show that the rocoto has a high content of potassium, polyphenols, capsaicinoids and anticancer, antioxidant, antimicrobial, hypoglycemic and gastroprotective activity has been reported.

Conclusions: The richness of the rocoto is in its antioxidant and preventive power of gastric diseases, its low caloric power and contribution of vitamin E; as well as its acceptance in the diet in such a way that its incorporation and increased consumption are beneficial for health, so its administration is safe as preventive because it is not mutagenic or toxic.

Keywords: *Capsicum pubescens*, pharmacological composition, bromatological composition, phytochemical composition

I. INTRODUCCIÓN

Hay un interés creciente en las fuentes naturales de nutrientes y compuestos que promueven la salud ⁽¹⁾ y en esa búsqueda diversos alimentos de origen peruano han sido investigados en múltiples aspectos relacionados a su composición nutricional y presencia de metabolitos con actividades farmacológicas diversas ^(2,3,4), basadas casi siempre en su uso etnobotánico, y entre estas especies se encuentra el rocoto ^(5,6,7).

El rocoto es un fruto muy particular que combina la forma y dimensiones del fruto del pimiento y el picor de otros ajíes como el habanero ⁽⁸⁾. Son de uso común en la cocina andina, principalmente en salsas frescas, pero también rellenos de carne o queso y horneados como el tradicional “Rocoto relleno” o junto con pescado crudo como el “ceviche” ⁽⁹⁾. La demanda de *C. pubescens* como fruto fresco y seco en polvo ha aumentado fuera de las Américas con el interés en cocinas exóticas en los EE.UU y muchos países europeos ^(8, 10).

Los tipos del fruto de rocoto varían en forma y el color cambia de verde en su estado inmaduro a amarillo, naranja o rojo cuando madura ⁽¹¹⁾, colores que sugieren una riqueza en compuestos asociados a los flavonoides y carotenoides ⁽⁹⁾. También destaca su aroma peculiar al que se ha asociado a sustancias volátiles ⁽¹²⁾; así como su contenido en vitamina C ⁽¹³⁾ y compuestos fenólicos como la quercetina ⁽¹⁴⁾, incluso ácidos grasos importantes en el aceite de sus semillas ⁽⁹⁾. Todo ello sin mencionar, la principal característica relacionada a la pungencia es el rasgo más conocido en el rocoto y otros ajíes, esta es la sensación de ardor producida por los capsaicinoides como la capsaicina, dihidrocapsaicina y nordihidrocapsaicina como principales compuestos además de muchos capsaicinoides menores ⁽¹⁵⁾.

Las actividades farmacológicas del rocoto son variadas y dispersas en las investigaciones hasta ahora realizadas, incluso existe una creencia muy popular que estima puede ser perjudicial para la salud su consumo como en el caso de enfermedades gástricas, mientras que se ha reportado cierta evidencia de su empleo como antiulceroso ⁽¹⁶⁾. A la luz de la abundante evidencia dispersa se precisa recopilar y analizar la información existente por lo que la presente

investigación en base a uno de los frutos más consumidos en el Perú como condimento y para acompañar las comidas se planteó como pregunta de investigación ¿Cuál es la composición fitoquímica, bromatológica y actividad farmacológica del rocoto *Capsicum pubescens*?

Analizando el marco conceptual sobre el rocoto, se puede comenzar mencionando que el rocoto pertenece a la familia de las Solanáceas, en esta familia el género *Capsicum* tiene 30 especies diferentes de las cuales 5 han sido domesticadas y de ellas la especie de *Capsicum pubescens* consiste en pimientos relativamente desconocidos ⁽¹⁷⁾. La domesticación del rocoto comenzó hace unos 6000 años ⁽¹⁸⁾. Actualmente se cultiva extensivamente en patios y huertas o pequeñas parcelas familiares del altiplano desde México hasta los Andes de altura media (entre 1500 y 3000 m) en Perú y Bolivia. Se le conoce por nombres como “rocoto” en Perú y “Locoto” en Bolivia y de estos lugares probablemente sea originario ⁽⁹⁾.

Respecto a la investigación que es una revisión sistemática, se sabe que la revisión está constituida por resúmenes claros y bien estructurados, conforme a la información obtenida, y enfocada a responder la interrogante, siendo estas que, al estar conformadas por diversos artículos y fuentes de datos útiles, manifiestan un alto nivel de certeza. Además de caracterizarse por explicar el proceso de elaboración, la cual será clara e inteligible para la recolección y selección de las evidencias ⁽¹⁹⁾.

Respecto a los antecedentes, las propiedades de interés farmacéutico se entrecruzan entre farmacológico, bromatológico al tratarse de un producto comestible con propiedades diversas ⁽¹⁴⁾, que luego de evaluar los perfiles fitoquímicos de la harina de frutos rojos, amarillos y verdes de rocoto, reportan bajas calorías, altos niveles de potasio, carotenoides (0,82 a 20 g E β -C/100g PS), compuestos polifenólicos (681 - 822 mg GAE/100g PS) y ácido ascórbico (100 - 199 mg AA/100g PS). Concluyeron que la harina de rocoto mostró características nutracéuticas que demandan los alimentos funcionales y podría ser utilizada como suplemento dietético, sin efecto mutagénico ⁽²⁰⁾.

Vásquez A. et al. (2015), determinaron el efecto gastroprotector del extracto acuoso del fruto de rocoto en ratas a las que se les indujo úlceras gástricas con etanol y mediante el análisis macroscópico e histopatológico no evidencian afectación de la mucosa gástrica cuando preventivamente se le administró el extracto de *C. pubescens*, por lo que concluyen que el extracto de rocoto tiene efecto protector a nivel gástrico y este efecto es mayor cuando se aplica de manera preventiva el extracto ⁽²¹⁾.

Carrillo A. (2019), cuantificó el contenido de ácido ascórbico, ácidos fenólicos, capsaicina, carotenoides y flavonoides, de los frutos de rocoto de los genotipos “amarillo” y “rojo”, en dos etapas de maduración y lo relacionó con la actividad antioxidante demostrando la mayor actividad antioxidante en el extracto metanólico de los frutos de rocoto inmaduro genotipo “amarillo” (1 mg/mL), con 93.68% de IC50 a partir de 0.4 mg/mL del extracto ⁽²²⁾.

Castañeda C. et al. (2014), evaluaron la composición química, la toxicidad aguda y el efecto antiulceroso y antitumoral del rocoto, mediante un estudio pre clínico, en ratas albinas. Reportaron una disminución de las lesiones gástricas producidas por indometacina. La dosis aguda fue de 12 g/kg de peso del extracto, mientras que la dosis de 750 mg/kg mejoró la sobrevivencia de los ratones afectados por sarcoma. Concluyeron que el rocoto presenta efecto gastroprotector superior a la ranitidina ⁽²³⁾.

Oboh G. y Rocha J. (2007), determinaron la distribución de polifenoles y actividad antioxidante de la pulpa y semillas del rocoto, así como el contenido de fenoles libres, combinados y totales. Reportan que el fruto inmaduro tuvo mayor contenido de fenoles totales que el fruto maduro; aunque no hubo diferencia significativa en el contenido total de fenoles en el fruto maduro, inmaduro o semillas; sin embargo, advierten que, al eliminar la semilla del fruto, se produciría una pérdida del 50% del contenido total de fenoles, lo que reduciría sustancialmente la actividad antioxidante ⁽¹⁰⁾.

El presente estudio es de importancia teórica debido a que el fruto del rocoto forma de la dieta del poblador peruano desde tiempos antiguos y son consumidos a diario en diversas preparaciones de la gastronomía peruana; sin

embargo, en la actualidad, su uso se ve relegado a salsas industriales y cierto temor a sus posibles efectos secundarios asociados a la pungencia (picante). También mediante la presente investigación se generará conocimiento nutricional y funcional sistematizado y resumido sobre la evidencia que valide el consumo local y la demanda del fruto rocoto por sus características nutraceuticas. En cuanto a su importancia práctica, el uso de elementos medicinales como las plantas y tanto mejor los alimentos para el tratamiento y/o prevención de enfermedades es posible mediante el conocimiento de las propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias del rocoto.

Por todo lo expuesto, la presente investigación plantea como objetivo general describir la composición fitoquímica, bromatológica y actividad farmacológica de *Capsicum pubescens* mediante la revisión crítica narrativa de la literatura científica.

La hipótesis es implícita, significa que no se encuentra literalmente en el texto, sino que se sobre entiende ⁽²⁴⁾.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Enfoque y diseño de la investigación

Este estudio es de enfoque descriptivo - cualitativo, porque se centra en recolectar información donde se puedan obtener datos clave ⁽²⁵⁾ y de diseño no experimental, porque no se manipuló las variables ⁽²⁶⁾.

2.2. Población y muestra

Debido a que se abordó una revisión narrativa, la población estuvo constituida por 28 estudios originales de fuentes primarias (artículos científicos) acerca de la composición bromatológica y fitoquímica, así como las propiedades farmacológicas de *Capsicum pubescens*; mientras que la muestra estuvo constituida por 19 de estos artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

2.3. Variables de investigación

Dentro de la revisión narrativa se contemplaron las siguientes variables:

Variable 1: Composición bromatológica de *Capsicum pubescens*

Definición conceptual: comprende a las características: cenizas, porcentaje de humedad, fibra, grasa, proteína y carbohidratos solubles que componen un alimento ⁽¹⁴⁾.

Definición operacional: Se analizará artículos de investigación relacionados a Composición bromatológica de *Capsicum pubescens*.

Variable 2: Composición fitoquímica de *Capsicum pubescens*

Definición conceptual: metabolitos secundarios a los que se les atribuyen propiedades farmacológicas ⁽¹⁴⁾.

Definición operacional: Se analizará artículos de investigación relacionados a Composición fitoquímica de *Capsicum pubescens*.

Variable 3: Actividad farmacológica de *Capsicum pubescens*

Definición conceptual: Son todas las actividades adversas y benéficas que han sido estudiadas sobre seres vivos respecto a sus componentes fitoquímicos ⁽¹⁴⁾

Definición operacional: Se analizará artículos de investigación relacionados a la actividad farmacológica de *Capsicum pubescens*.

2.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Técnica de recolección de datos:

Las técnicas que se emplearon fueron la revisión documental y el análisis bibliométrico de artículos científicos ⁽²⁷⁾, lo que implica emplear técnicas de búsquedas en bases de datos para recuperar resultados de investigación y luego la discusión objetiva y teórica del tema específico.

Instrumentos de recolección de datos: Algoritmo de búsqueda de información (Ver anexo B).

2.5. Plan metodológico para la recolección de datos

A continuación, se enumera el proceso de revisión:

1. Planteamiento de la pregunta de revisión: aquí se plantearon respecto a cada variable, las preguntas específicas de investigación o categorías.
2. Criterios de inclusión y exclusión: se representa en la tabla de criterios de inclusión y exclusión (PICO) producto del análisis de la variable de investigación:

Tabla 1.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterio de selección	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Tipos de estudio	Estudios experimentales y descriptivos originales.	Otras comunicaciones científicas.
Intervención	Estudios bromatológicos, fitoquímicos y farmacológicos.	Otros estudios
Acceso	Que se pueda acceder al documento completo en formato digital.	Que no exista acceso al documento completo.
Población	<i>Capsicum pubescens</i>	Otras especies
Periodo temporal	Los años entre 2000 y 2022	Estudios publicados antes del año 2000
Idioma	Inglés, español	Otros idiomas
Bases de datos	Scopus, Web of Sciences, Tripdatabase, Pubmed, Scielo, Lilacs.	Otras bases de datos

Fuente: Elaboración propia

3. Búsqueda de artículos científicos.

Se buscó exhaustivamente, en las bases de datos mencionadas según los criterios de inclusión y exclusión, literatura científica que se haya publicado en los 22 últimos años empleando las siguientes palabras clave: “composición bromatológica”, “composición fitoquímica”, “actividad farmacológica” “*Capsicum pubescens*” en idioma inglés y español.

4. Evaluación de la calidad, heterogeneidad y síntesis de la información.

Luego de seleccionar los estudios se procedió del modo siguiente:

- (i) Se resumieron los estudios incluidos extrayendo los datos pertinentes.
- (ii) Se verificó la calidad de la evidencia disponible estableciendo algún posible sesgo.
- (iii) Se redactó el texto que sintetice la evidencia y construyó las tablas de forma sistematizada.

5. Interpretación de los resultados

Se discutieron los aspectos frecuentemente más estudiados, así como los casos particulares, entre otras características comunes o llamativas de la evidencia encontrada cuidando de no tomar afirmaciones que no puedan ser demostrables mediante los datos disponibles.

2.6. Procesamiento del análisis estadístico

No aplica.

2.7. Aspectos éticos

Se tendrá en cuenta el principio de honestidad al citar y dar crédito a cada autor revisado según su aporte.

III. RESULTADOS

En la búsqueda de artículos en las bases de datos empleadas y conforme a los criterios de búsqueda, inclusión y exclusión, se obtuvo un total de 28 resultados, en el intervalo de 2000 a 2022. De acuerdo a lo obtenido se procedió a descartar documentos que no guardaban relación con la temática de estudio u objetivo, además de artículos repetidos, hasta la obtención de 19 artículos que figuran como resultados que se clasificó según los objetivos planteados en composición bromatológica, composición fitoquímica y las actividades farmacológicas. Los resultados de esta sistematización de la evidencia se muestran a continuación.

3.1. Resultado sobre la composición bromatológica del rocoto

Se revisaron los artículos seleccionados; sin embargo, se registró una investigación sólida. Rivas et al. (14) destaca este análisis para la harina del rocoto (frutos) en la que encuentra valores bajos de carbohidratos y proteínas en comparación con otros alimentos considerados de índice glucémico alto o consumidos por su aporte proteico (Tabla 2).

Tabla 2. Composición bromatológica de *Capsicum pubescens*

Carbohidratos totales	Azúcares reductores	Proteína total	Potasio	Referencia
8.76 a 14.52%	6.54 a 15.55%	0.14 a 0.41%	2820 - 4010 mg	Rivas et al., 2014

Fuente: Elaboración propia Nota. Valores expresados por 100 g en peso seco en harina

3.2. Resultado sobre la composición fitoquímica del rocoto

En el caso de sus componentes fitoquímicos, resultaron más abundantes aquellos asociados a sus características morfológicas y organolépticas como el color y el sabor, asociados a la presencia de capsaicinoides y el grado de picante conocido como pungencia; así como el contenido de polifenoles y carotenoides asociados a la coloración del fruto, el aroma asociado a componentes volátiles y vitamina C a su sabor ligeramente ácido. Así, se reporta en la literatura científica componentes fitoquímicos importantes en el rocoto como: capsaicinoides, polifenoles, tocoferoles, flavonoides, compuestos volátiles, vitamina C y carotenoides (Tablas 3a y 3b).

Tabla 3a. Composición fitoquímica de *Capsicum pubescens*

Capsaicinoides totales (100 g)	Pungencia (SHU)	Polifenoles totales (100 g)	Tocoferoles totales (100 g)	Flavonoides	Compuestos volátiles (aroma)	Vitamina C (1 g)	Carotenoides	Referencia
55 a 410 mg	8400–60000	1.8 a 2.5 g GAE	6.8 a 18.4 mg	-	-	-	-	Meckelmann et al., 2015
352 mg	-	-	-	-	2-metoxipirazinas y lipoxigenasa	-	-	Kollmannsberger et al., 2011
-	-	110 mg (fruto) y 110 mg (semillas)	-	-	-	-	-	Oboh et al., 2007
-	-	113.7 mg	-	-	-	231,5 µg	-	Oboh et al., 2008
-	-	61 compuestos y el ácido 3-feruloilquínico fue el compuesto más abundante.	-	-	-	-	-	De Sá Mendes et al., 2020
-	-	681 - 822 mg GAE	-	-	-	100 - 199 mg AA/100g PS	0,82 a 20 g Eβ-C/100g PS	Rivas et al., 2014
-	-	165.7 mg PF	-	-	-	32.3 mg PF	3.3 mg (rojo) y 3.6 mg (amarillo/naranja) PF	Rodríguez et al., 2009

Tabla 3b. Composición fitoquímica de *Capsicum pubescens*

Capsaicinoides totales (100 g)	Pungencia (SHU)	Polifenoles totales (100 g)	Tocoferoles totales (100 g)	Flavonoid es	Compuestos volátiles (aroma)	Vitamina C (1 g)	Carotenoides	Referencia
	-	39,15 mg GAE/g PS	-	-	-	-	-	González et al., 2018
62.1 (capsaicina) 43.2 (dihidrocapsaicin a)	-	30.91 GAE/g PF	-	23.67 QE PF	-	80.87 mg PF	-	Vera et al., 2011
-	-	-	-	-	-	-	5713 µg	Rodríguez et al., 2010
-	-	89-235 mg	-	-	-	18-32 mg	-	Rodríguez et al., 2007
-	-	24, mg PSE PF	-	-	-	142.4 mg PF	-	García et al., 2020
-	55927	-	-	-	-	455 mg PF	-	Cruz et al., 2007
993.4 mg PS	-	0.79 g GAE PS	208.1 mg PS	28.9 QE PS	-	-	-	Meckelmann et al., 2015

3.3. Resultado sobre la actividad farmacológica del rocoto

Se ha reportado actividad anticancerígena, antioxidante, antimicrobiana, hipoglucemiante y gastroprotector; además se revisó su mutagenicidad y toxicidad (Tabla 4).

Tabla 4. Actividades farmacológicas de *Capsicum pubescens*

Anticancerígeno	Antioxidante	Antimicrobiana	Hipoglucemiante	Mutagénesis y toxicidad	Gastroprotector
A la dosis de 750 mg/kg frente al Sarcoma 180 (Castañeda y Salazar, 2020)	El extracto del fruto inhibe la peroxidación lipídica en la producción de malondialdehído en el cerebro de la rata (Oboh et al., 2007). Los polifenoles tienen capacidad quelante de Fe (II) y eliminación de radicales OH porque reducen la peroxidación lipídica inducida por Fe (II) (Oboh et al., 2007).	Se encontró que los extractos simples y calentados exhiben diversos grados de inhibición contra <i>Bacillus cereus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Clostridium sporogenes</i> , <i>Clostridium tetani</i> y <i>Streptococcus pyogenes</i> (Robert et al., 1996).	El extracto metanólico de frutos inmaduros del genotipo amarillo de <i>C. pubescens</i> , tiene efecto hipoglucemiante, así como un efecto protector del daño renal y hepático, principalmente a una dosis de 10 mg/kg (Carrillo et al., 2019).	No se detectó efecto mutagénico (Rivas et al., 2014).	El extracto acuoso de <i>C. pubescens</i> presenta efecto gastroprotector, y esta protección es más evidente cuando el extracto se administra antes del agente agresor a nivel gástrico (Guevara et al., 2015).
-	Inhibe la peroxidación lipídica inducida por los agentes prooxidantes [25 µM Fe(II), 7 µM de nitroprusiato de sodio y 1 mM de ácido quinolínico] en el cerebro de la rata homogeneizados (Oboh et al., 2008).	-	-	Es atóxico según los criterios de - Williams (Castañeda y Salazar, 2020).	A dosis de 750 mg/kg disminuye la aparición de lesiones gástricas similar a la ranitidina (Castañeda y Salazar, 2020).
-	2.4 a 4.6 mmol Trolox (Meckelmann et al., 2015)	-	-	-	-
-	Todas las preparaciones obtenidas a partir de harina y Lcp mostraron actividad antioxidante con valores SC50 entre 1,4 y 3 µg GAE/mL. También se demostró capacidad inhibitoria sobre la enzima lipooxigenasa (Rivas et al., 2014).	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN

4.1. Discusión de resultados

Los componentes de los materiales alimenticios o nutracéuticos son importantes por dos grupos de sus metabolitos, sean primarios (carbohidratos, proteínas, grasas y minerales) o sean secundarios (flavonoides, taninos, alcaloides, otros) ⁽³¹⁾.

En el caso de los metabolitos primarios, la composición bromatológica constituye una herramienta importante para el análisis de todos los elementos alimenticios con la finalidad de describir su aporte en macronutrientes, carbohidratos, proteínas, grasas y minerales ⁽³⁰⁾. Esta herramienta cobra mayor importancia en aquellos productos cuyo órgano vegetal en el caso de las plantas almacena alguno de los macronutrientes mencionados; sin embargo, en el caso del rocoto no es precisamente un alimento rico en estos componentes ⁽¹⁴⁾. Son considerables los valores en potasio, los que considera elevados, por lo tanto, se está ante un fruto con un aporte importante de este elemento (Tabla 2). Por lo tanto, se puede afirmar que el rocoto es un alimento hipocalórico que puede emplearse en la dieta con seguridad y en especial cuando se requiere un aporte importante de potasio. En ese sentido, el rocoto presentaba poca acumulación de metabolitos primarios, salvo el potasio ⁽¹⁴⁾.

En el caso de los metabolitos secundarios, el metabolito más importante, como en especies emparentadas denominadas ajíes o capsicums se encuentran los capsaicinoides, señalan los autores revisados que varían en una concentración desde 55 mg/100 g hasta 993.4 mg/100g ⁽⁹⁾. Valores que difieren debido a si se analizan en peso fresco o peso seco, al color del fruto del rocoto o la procedencia del mismo, conociendo de antemano que las características edafoclimáticas generan variación en la acumulación de componentes del metabolismo secundario. Si se compara además con otros capsicums el rocoto presenta menor contenido de capsaicinoides los que

están asociados a la pungencia o sabor picante; quizás por ello se han estudiado menos en el rocoto, aunque se han cuantificado la capsaicina y dihidrocapsaicina ⁽²⁸⁾. La pungencia llega hasta 60000 SHU (grados Scoville).

Los fitoquímicos más estudiados en el rocoto son los polifenoles, los que se han identificado y cuantificado como polifenoles totales debido a que en su totalidad generan su poder antioxidante, actualmente se conocen 61 compuestos de este tipo ⁽⁵⁾, se han cuantificado tanto en las semillas como en el fruto y se advierte que si se consume sin semillas se le resta una parte importante de sus propiedades ⁽¹⁰⁾. Los valores de polifenoles totales varían según el método de cuantificación (Tabla 3a y 3b).

Los tocoferoles son fenoles metilados relacionados a la vitamina E, la que se conoce como alfa-tocoferol y es importante en el metabolismo del ser humano porque contribuye al buen funcionamiento de músculos, nervios y el sistema inmunitario; además previene la formación de coágulos en sangre. Este grupo importante de compuestos se encuentra presente en cantidades importantes en el rocoto ⁽⁹⁾ aunque no se han estudiado a profundidad, sólo se mencionan en dos del mismo autor principal en los 19 reportes sistematizados.

Los compuestos volátiles en el rocoto le otorgan el aroma característico muy diferente a otros capsicums y se han identificado 2-metoxipirazinas y lipoxigenasa como una enzima intermediaria en la formación de compuestos volátiles ⁽¹²⁾. Las metoxipirazinas son compuestos de baja percepción y otorgan aromas a pimienta verde y herbáceos que caracteriza al rocoto. Estos compuestos presentan propiedades antimicrobianas y estimulantes.

El contenido de vitamina C también es importante en el rocoto y contribuye a su poder antioxidante. En general se aprecia que es un fruto con potencial antioxidante por su contenido en polifenoles y derivados además de su efecto estimulante debido al contenido de capsaicinoides. A pesar de ello los análisis presentados son pocos y en algunos casos muy generales por lo que

se cuantifican grupos en su totalidad y aún se está trabajando en la identificación de compuestos de interés en este fruto.

La composición bromatológica y específicamente los fitoquímicos presentes en el rocoto determinan sus actividades farmacológicas ⁽³²⁾. Así se ha reportado actividad anticancerígena, que se reporta un solo estudio que resultó útil en el tratamiento del sarcoma 180 en un modelo en línea celular ⁽²³⁾. En la misma medida se reportan efecto antimicrobiano ⁽²⁹⁾ e hipoglucemiante ⁽²²⁾, por lo que los autores revisados recomiendan su consumo como estimulante y protector.

Los estudios van más allá en la evidencia y se demuestra según dos estudios su efecto gastroprotector ^(21,23) sobre todo si se administra como preventivo y en concentraciones elevadas del extracto que probablemente superen lo que consume una persona en su dieta diaria en fruto fresco o en salsas. Adicionalmente, se debe mencionar que no se encontró efecto mutagénico ni tóxico en los ensayos evaluados.

Debido a su riqueza en polifenoles y vitamina C la evidencia es mucho más contundente en su poder antioxidante, de hecho 5 reportes de los 19 sistematizados reportan este efecto (Tabla 4). Esta actividad parece ser bastante robusta debido a que se estudió en distintos modelos para evaluar la capacidad antioxidante como en el cerebro, quelante del hierro y equivalente de Trolox y ácido gálico; así como inhibición de la lipooxigenasa. Al comparar con otros frutos ricos en antioxidantes su poder es menor. Quizás la riqueza del rocoto se encuentra en su poder antioxidante asociado a su carácter preventivo en enfermedades gástricas como su bajo poder calórico y aporte de vitamina E; así como su aceptación en la dieta de tal manera que su incorporación y aumento de consumo sean benéficos para la salud.

4.2. Conclusiones

- *Capsicum pubescens* según la revisión de la literatura científica presenta un contenido importante de potasio, bajo en carbohidratos, grasas y proteínas.
- *Capsicum pubescens* según la revisión de la literatura científica presenta un contenido importante de capsaicinoides, polifenoles, tocoferoles, flavonoides, carotenoides y vitamina C.
- *Capsicum pubescens* según la revisión de la literatura científica presenta actividad anticancerígena, antimicrobiana, gastroprotectora, y antioxidante.

4.3. Recomendaciones

Se recomienda utilizar esta información como base para realizar futuros estudios de investigación tanto descriptivos como experimentales del *Capsicum Pubescens*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernandes Sibebe S, Michele Silveira C, and De las Mercedes Salas M. "Bioactive compounds as ingredients of functional foods: polyphenols, carotenoids, peptides from animal and plant sources new." Bioactive compounds. Woodhead Publishing (2019) 129-142.
2. Ticona L, Apaza N, Tena V, and Bermejo P. "Local/traditional uses, secondary metabolites and biological activities of Mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pavón)." Journal of ethnopharmacology 247 (2020): 112152.
3. Carvalho, FV, Ferraz CG, and Ribeiro PR. "Pharmacological Activities of the Nutraceutical Plant *Lepidium meyenii*." A Critical Review. J Food Chem Nanotechnol 6.2 (2020): 107-116.
4. Herrera Calderon O et al. "Phytochemical screening, total phenolic content, antioxidant, and cytotoxic activity of five Peruvian plants on human tumor cell lines." Pharmacognosy Research 10.2 (2018).
5. De Sá Mendes N, et al. "Capsicum pubescens as a functional ingredient: Microencapsulation and phenolic profiling by UPLC-MSE." Food Research International 135 (2020): 109292.
6. Caballero Gutiérrez BL, Márquez Cardozo CJ. and Rojano BA. "Effect of the freeze-drying on the functional properties rocoto chili pepper (*Capsicum pubescens*)." Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica 20.1 (2017): 111-119.
7. Pérez Vázquez MA, et al. "Peppermint essential oil and its major volatiles as protective agents against soft rot caused by *Fusarium sambucinum* in cera pepper (*Capsicum pubescens*)." Chemistry & biodiversity 19.1 (2022): e202100835.

8. Rodríguez-Burruezo A, et al. "Variation for bioactive compounds in ají (*Capsicum baccatum* L.) and rocoto (*C. pubescens* R. & P.) and implications for breeding." *Euphytica* 170.1 (2009): 169-181.
9. Meckelmann SW, et al. "Phytochemicals in native Peruvian *Capsicum pubescens* (rocoto)." *European Food Research and Technology* 241.6 (2015): 817-825.
10. Oboh G, and Rocha JB. "Distribution and antioxidant activity of polyphenols in ripe and unripe tree pepper (*Capsicum pubescens*)." *Journal of Food Biochemistry* 31.4 (2007): 456-473.
11. Bosland PW, Votava EJ, and Votava E. *Peppers: vegetable and spice capsicums*. Cabi, 2012. Vol. 22.
12. Kollmannsberger H, et al. "Volatile and capsaicinoid composition of ají (*Capsicum baccatum*) and rocoto (*Capsicum pubescens*), two Andean species of chile peppers." *Journal of the Science of Food and Agriculture* 91.9 (2011): 1598-1611.
13. Pérez A, et al. "Capsaicinoides, vitamina C y heterosis durante el desarrollo del fruto de chile manzano." *Agrociencia* 41.6 (2007): 627-635.
14. Rivas MA, et al. "Nutraceutical properties and toxicity studies of flour obtained from *Capsicum pubescens* fruits and its comparison with "Locoto" commercial powder." (2014).
15. Sánchez-Sánchez H, et al. "Herencia de capsaicinoides en chile manzano (*Capsicum pubescens* R. y P.)." *Agrociencia* 44.6 (2010): 655-665.
16. Delgado Montero R. "Evaluación del efecto gastroprotector del extracto liofilizado de *Capsicum annum* L en ratas." (2009).
17. DeWitt D, and Bosland P. *The complete chile pepper book: A gardener's guide to choosing, growing, preserving, and cooking*. Timber Press, 2009.
18. Perry L, et al. "Starch fossils and the domestication and dispersal of chili peppers (*Capsicum* spp. L.) in the Americas." *science* 315.5814 (2007): 986-988.

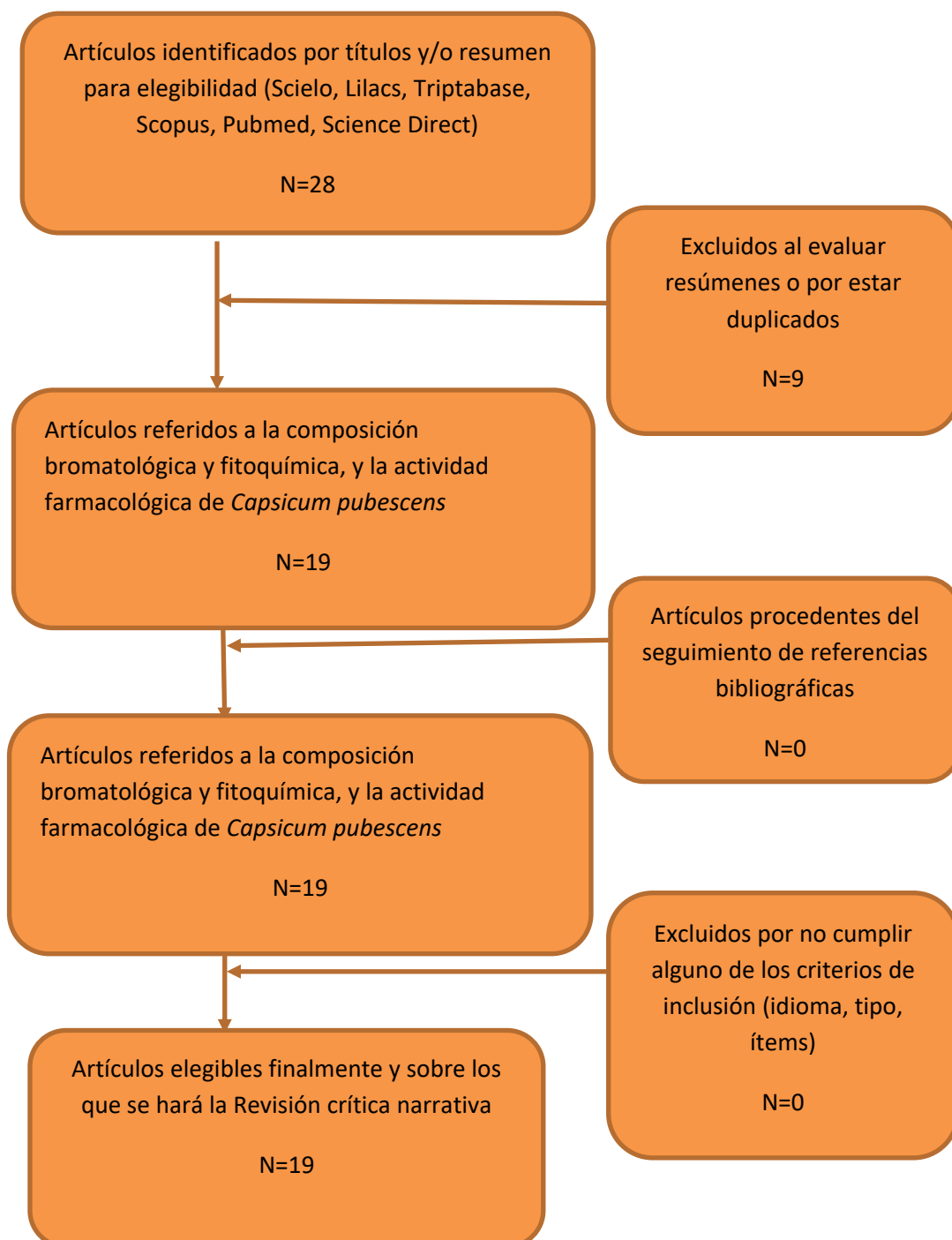
19. Sara E, and Ravid R. "Writing the literature review: A practical guide." (2018).
20. Rivas MA, et al. "Nutraceutical properties and toxicity studies of flour obtained from *Capsicum pubescens* fruits and its comparison with "Locoto" commercial powder." (2014).
21. Guevara AM, et al. "Efecto del extracto acuoso del fruto de *Capsicum pubescens* sobre úlceras gástricas inducidas en *Rattus rattus* var. *albinus*." *Pharmaciencia* 3.1 (2015): 31-38.
22. Carrillo A. "Influencia del genotipo y etapas de maduración de los frutos de chile perón (*Capsicum pubescens* Ruiz et Pavón) sobre la actividad antioxidante e hipoglucémica en ratas diabéticas." (2019).
23. Castañeda C, Benjamín, and Alberto Salazar G. "Estudio fitoquímico, toxicidad aguda y efectos antiulceroso y antitumoral de los extractos acuoso, etanólico y metanólico de *Capsicum pubescens* «Rocoto¼." *Cultura* (2014): 319-343.
24. Escandón, A. "Pruebas de hipótesis: el papel de las construcciones discursivas intersubjetivas en el desarrollo del español como lengua extranjera." *Cuadernos CANELA: Revista anual de Literatura, Pensamiento e Historia, Metodología de la Enseñanza del Español como Lengua Extranjera y Lingüística de la Confederación Académica Nipona, Española y Latinoamericana* 27 (2016): 42-64.
25. Piza Burgos ND, Amaiquema Márquez FA. and Beltrán Baquerizo GE. "Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias." *Conrado* 15.70 (2019): 455-459.
26. Alban G, Guevara P, Verdesoto Arguello A, and Castro Molina N. "Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)." *Recimundo* 4.3 (2020): 163-173.

27. Arencibia-Jorge R, Vega-Almeida R, and Carrillo-Calvet H. "Evolución y alcance multidisciplinar de tres técnicas de análisis bibliométrico." *Palabra clave* 10.1 (2020): 102-102.
28. Vera-Guzmán, AM, Chávez-Servia, JL, Carrillo-Rodríguez, JC, & López, Mercedes G. Phytochemical Evaluation of Wild and Cultivated Pepper (*Capsicum annuum* L. and *C. pubescens* Ruiz & Pav.) from Oaxaca, Mexico. *Chilean journal of agricultural research*, (2011) 71(4), 578-585. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392011000400013>
29. Robert H. Cichewicz, Patrick A. Thorpe, The antimicrobial properties of chile peppers (*Capsicum* species) and their uses in Mayan medicine, *Journal of Ethnopharmacology*, Volume 52, Issue 2, 1996, Pages 61-70, ISSN 0378-8741, [https://doi.org/10.1016/0378-8741\(96\)01384-0](https://doi.org/10.1016/0378-8741(96)01384-0).
30. Marsiglia, R., Miele-Gómez, L., Lastra, S., Quintana, S. E., & García-Zapateiro, L. A. Bromatological composition and effect of temperature on the rheology of eggplant pulp. *Italian Journal of Food Science*, (2020), 32(3).
31. García-Silvera, EE. "Nutracéuticos una opción para la salud en el siglo XXI." *Revista Científica "Conecta Libertad"* ISSN 2661-6904 2.1 (2018): 1-10.
32. Echave J, Pereira AG, Carpena M, Prieto M, & Simal-Gandara, J. *Capsicum* seeds as a source of bioactive compounds: biological properties, extraction systems, and industrial application. In *Capsicum*. (2020). London: IntechOpen.

ANEXOS

Anexo A: Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

ALGORITMO DE LA ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN BASES DE DATOS



ANEXO B: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
¿Cuál es la composición fitoquímica, bromatológica y actividad farmacológica del rocoto <i>Capsicum pubescens</i> ?	Describir la composición fitoquímica, bromatológica y actividad farmacológica del rocoto <i>Capsicum pubescens</i> mediante la revisión crítica narrativa de la literatura científica.	Implícita
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas
¿Cuál es la composición bromatológica de <i>Capsicum pubescens</i> ?	Describir la composición bromatológica de <i>Capsicum pubescens</i> mediante la revisión crítica narrativa de la literatura científica.	Implícita
¿Cuál es la composición fitoquímica de <i>Capsicum pubescens</i> ?	Describir la composición fitoquímica de <i>Capsicum pubescens</i> mediante la revisión crítica narrativa de la literatura científica.	Implícita
¿Cuál es la actividad farmacológica de <i>Capsicum pubescens</i> ?	Describir la actividad farmacológica de <i>Capsicum pubescens</i> mediante la revisión crítica narrativa de la literatura científica.	Implícita
PROCEDIMIENTO PARA COLECTA DE DATOS USANDO EL CUESTIONARIO		
<p>Se buscará exhaustivamente, en las bases de datos Scopus, Scielo, Pubmed y Science Direct que se haya publicado en los 22 últimos años empleando las siguientes palabras clave: “composición bromatológica”, “composición fitoquímica”, “actividad farmacológica” “<i>Capsicum pubescens</i>” en inglés y español. Luego se evaluará la calidad, heterogeneidad y síntesis de la información. Luego se seleccionaron los estudios del modo siguiente:</p> <p>(i) Se resumió los estudios incluido extrayendo los datos pertinentes.</p> <p>(ii) Se verificó la calidad de la evidencia disponible estableciendo algún posible sesgo.</p> <p>(iii) Se redactó el texto que sintetice la evidencia y construirá las tablas de forma sistematizada.</p>		

Anexo C: Operacionalización de las variables

Variables	Definición	Dimensión	Indicadores
-----------	------------	-----------	-------------

Composición bromatológica	Comprende aspectos bromatológicos como porcentaje de humedad, grasa, fibra, cenizas, carbohidratos solubles y proteína en los alimentos ⁽¹⁴⁾ .	Humedad	Contenido de agua
		Proteína total	Contenido de proteína
		Grasa	Contenido de grasa
		Fibra cruda	Contenido de fibra
		Ceniza	Contenido de ceniza
		Extracto libre de nitrógeno	Contenido no proteico
		Calcio	Contenido de calcio
		Fósforo	Contenido de fósforo
		Hierro	Contenido de hierro
Composición fitoquímica	Describe las sustancias fitoquímicas presentes en las plantas y en las cantidades en las cuales se encuentran dispuestas ⁽¹⁴⁾ .	Cualitativa	Clase química
		Cuantitativa	Clase química y compuestos aislados
Actividad farmacológica	Son los efectos benéficos o adversos de la droga vegetal sobre el organismo vivo ⁽¹⁴⁾ .	Estimulante	aumento de la función de las células
		Antioxidante	disminución de la oxidación en las células
		Antiinfecciosa	atenuar o destruir a los microorganismos productores de infecciones en el humano
		Irritante	estimulación violenta de las células
		Mutagénica	Altera el material hereditario

Anexo D: Relación de artículos y autores

Título	Autor / Referencia
--------	--------------------

Phytochemicals in native Peruvian <i>Capsicum pubescens</i> (Rocoto)	Meckelmann, S.W., Jansen, C., Riegel, D.W. <i>et al.</i> Phytochemicals in native Peruvian <i>Capsicum pubescens</i> (Rocoto). <i>Eur Food Res Technol</i> 241, 817–825 (2015). https://doi.org/10.1007/s00217-015-2506-y
Volatile and capsaicinoid composition of ají (<i>Capsicum baccatum</i>) and rocoto (<i>Capsicum pubescens</i>), two Andean species of chile peppers	Kollmannsberger, Hubert, et al. "Volatile and capsaicinoid composition of ají (<i>Capsicum baccatum</i>) and rocoto (<i>Capsicum pubescens</i>), two Andean species of chile peppers." <i>Journal of the Science of Food and Agriculture</i> 91.9 (2011): 1598-1611.
Distribution and antioxidant activity of polyphenols in ripe and unripe tree pepper (<i>Capsicum pubescens</i>)	Oboh, G., and J. B. T. Rocha. "Distribution and antioxidant activity of polyphenols in ripe and unripe tree pepper (<i>Capsicum pubescens</i>)." <i>Journal of Food Biochemistry</i> 31.4 (2007): 456-473.
Water extractable phytochemicals from <i>Capsicum pubescens</i> (tree pepper) inhibit lipid peroxidation induced by different pro-oxidant agents in brain: in vitro	Oboh, G., and J. B. T. Rocha. "Water extractable phytochemicals from <i>Capsicum pubescens</i> (tree pepper) inhibit lipid peroxidation induced by different pro-oxidant agents in brain: in vitro." <i>European Food Research and Technology</i> 226.4 (2008): 707-713.
<i>Capsicum pubescens</i> as a functional ingredient: Microencapsulation and phenolic profiling by UPLC-MSE	de Sá Mendes, Nathânia, et al. " <i>Capsicum pubescens</i> as a functional ingredient: Microencapsulation and phenolic profiling by UPLC-MSE." <i>Food Research International</i> 135 (2020): 109292.
Nutraceutical Properties and Toxicity Studies of Flour Obtained from <i>Capsicum pubescens</i> Fruits and Its Comparison with “Locoto” Commercial Powder	Alberto, Maria Rosa; Rivas, Marisa Ayelen; Isla, Maria Ines; Zampini, Iris Catiana; Ordóñez, Roxana Mabel; Vignale, Nilda Dora; et al.; Nutraceutical Properties and Toxicity Studies of Flour Obtained from <i>Capsicum pubescens</i> Fruits and Its Comparison with “Locoto” Commercial Powder; Scientific Research Publishing; Food and Nutrition Science; 5; 8; 3-2014; 715-724; 44212

Título	Autor / Referencia
Efecto del extracto acuoso del fruto de <i>Capsicum pubescens</i> sobre úlceras gástricas inducidas en <i>Rattus rattus</i> var. <i>Albinus</i>	Vasquez, Ana Maria del Carmen Guevara, et al. "Efecto del extracto acuoso del fruto de <i>Capsicum pubescens</i> sobre úlceras gástricas inducidas en <i>Rattus rattus</i> var. <i>albinus</i> ." <i>Pharmaciencia</i> 3.1 (2015): 31-38.
Evaluation of the functional properties of chili pepper varieties 'Rocot' (<i>Capsicum pubescens</i> Ruiz. & Pav.) and 'Botankoshou' (<i>C. annuum</i> L.), which are suitable for growing in cool areas.	Matsushima, K., et al. "Evaluation of the functional properties of chili pepper varieties' Rocot'(Capsicum pubescens Ruiz. & Pav.) and'Botankoshou'(C. annuum L.), which are suitable for growing in cool areas." <i>Horticultural Research (Japan)</i> 9.2 (2010): 243-248.
The antimicrobial properties of chile peppers (<i>Capsicum</i> species) and their uses in Mayan medicine	Cichewicz, Robert H., and Patrick A. Thorpe. "The antimicrobial properties of chile peppers (<i>Capsicum</i> species) and their uses in Mayan medicine." <i>Journal of ethnopharmacology</i> 52.2 (1996): 61-70.
Variation for bioactive compounds in ají (<i>Capsicum baccatum</i> L.) and rocoto (<i>C. pubescens</i> R. & P.) and implications for breeding	Rodríguez-Burruezo, Adrián, et al. "Variation for bioactive compounds in ají (<i>Capsicum baccatum</i> L.) and rocoto (<i>C. pubescens</i> R. & P.) and implications for breeding." <i>Euphytica</i> 170.1 (2009): 169-181.
Determinación de fenoles en Ají Gallinazo (<i>Capsicum frutescens</i>) - Ají Rocoto (<i>Capsicum pubescens</i>) aplicando Espectrofotometría	González, Carlos García, et al. "Determinación de fenoles en Ají Gallinazo (<i>Capsicum frutescens</i>)-Ají Rocoto (<i>Capsicum pubescens</i>) aplicando Espectrofotometría." <i>Conference Proceedings UTMACH</i> . Vol. 2. No. 1. 2018.
Hypoglycemic activity of the methanolic extract of immature fruits of <i>Capsicum pubescens</i> Ruiz et Pavón (peron chili pepper) in diabetic rats	Carrillo-Corona, Antonio, et al. Hypoglycemic activity of the methanolic extract of immature fruits of <i>Capsicum pubescens</i> Ruiz et Pavón (peron chili pepper) in diabetic rats <i>The FASEB Journal</i> 33.S1 (2019): 487-5.
Phytochemical Evaluation of Wild and Cultivated Pepper (<i>Capsicum annuum</i> L. and <i>C. pubescens</i> Ruiz & Pav.) from Oaxaca, Mexico	Vera-Guzmán, Araceli Minerva, et al. "Evaluación Fitoquímica en Chile (<i>Capsicum annuum</i> L. and <i>C. pubescens</i> Ruiz & Pav.) Silvestre y Cultivado en Oaxaca, México." <i>Chilean journal of agricultural research</i> 71.4 (2011): 578-585.

Título	Autor / Referencia
Carotenoid Composition and Vitamin A Value in Ají (<i>Capsicum baccatum</i> L.) and Rocoto (<i>C. pubescens</i> R. & P.), 2 Pepper Species from the Andean Region	Rodríguez-Burruezo, Adrián, Maria del Carmen González-Mas, and Fernando Nuez. "Carotenoid composition and vitamin A value in ají (<i>Capsicum baccatum</i> L.) and rocoto (<i>C. pubescens</i> R. & P.), 2 pepper species from the Andean region." <i>Journal of Food Science</i> 75.8 (2010): S446-S453.
Analysis of antioxidants in <i>C. baccatum</i> and <i>C. pubescens</i> accessions grown in the Mediterranean coast of Spain.	Rodríguez-Burruezo, A., M. D. Raigón, and F. Nuez. "Analysis of antioxidants in <i>C. baccatum</i> and <i>C. pubescens</i> accessions grown in the Mediterranean coast of Spain." <i>Progress in research on capsicum and eggplant. Proceedings of the XIIIth EUCARPIA Meeting, Warsaw, Poland, 5-7 September 2007.</i> Warsaw University of Life Sciences, 2007.
Phytochemical Assessment of Native Ecuadorian Peppers (<i>Capsicum</i> spp.) and Correlation Analysis to Fruit Phenomics	García-González, Carlos A, and Cristina Silvar. "Phytochemical Assessment of Native Ecuadorian Peppers (<i>Capsicum</i> spp.) and Correlation Analysis to Fruit Phenomics." <i>Plants (Basel, Switzerland)</i> vol. 9,8 986. 4 Aug. 2020, doi:10.3390/plants9080986
Capsaicinoids, vitamin C and heterosis during fruit development of manzano hot pepper	Cruz-Perez, Ana B., et al. "Capsaicinoids, vitamin C and heterosis during fruit development of manzano hot pepper." <i>Agrociencia</i> 41.6 (2007): 627-635.
Estudio fitoquímico, toxicidad aguda y efectos antiulceroso y antitumoral de los extractos acuoso, etanólico y metanólico de <i>Capsicum pubescens</i> , «Rocoto».	Benjamín CC, Alberto SG*. Estudio fitoquímico, toxicidad aguda y efectos antiulceroso y antitumoral de los extractos acuoso, etanólico y metanólico de <i>Capsicum pubescens</i> , «Rocoto». <i>Cultura: Revista de la Asociación de Docentes de la USMP [Internet]</i> . 2014 Dec [cited 2022 Aug 4];28:317–41. Available from: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=asn&AN=102423114&lang=es&site=ehost-live&scope=site
Capsaicinoids, flavonoids, tocopherols, antioxidant capacity and color attributes in 23 native Peruvian chili peppers (<i>Capsicum</i> spp.) grown in three different locations	Meckelmann, Sven W., et al. "Capsaicinoids, flavonoids, tocopherols, antioxidant capacity and color attributes in 23 native Peruvian chili peppers (<i>Capsicum</i> spp.) grown in three different locations." <i>European Food Research and Technology</i> 240.2 (2015): 273-283.