



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS

QUÍMICAS

CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA

TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PREVIO A LA
OBTENCIÓN AL GRADO DE QUÍMICOS Y FARMACÉUTICOS

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

Tema: ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO GASTRO-PROTECTOR ENTRE
Cucurbita maxima duch, *Cucurbita pepo l*, *Cucurbita moschata duch* y *Cucurbita*
ecuadorensis.

AUTORES

ADALIA ESTHER CONTRERAS CAMPUZANO

ISAAC DANIEL ESTACIO LINDAO

TUTOR: ING. YAIME DELGADO ARCAÑO, PhD

GUAYAQUIL – ECUADOR

2021-2022



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
ANEXO X.- FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	"ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO GASTRO- PROTECTOR ENTRE <i>CUCURBITA MAXIMA DUCH</i> , <i>CUCURBITA PEPO L</i> , <i>CUCURBITAMOSCHATA DUCH Y CUCURBITA ECUADORENSIS</i> "		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	CONTRERAS CAMPUZANO ADALIA ESTHER ESTACIO LINDAO ISAAC DANIEL		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	ING. YAIME DELGADO ARCAÑO.PHD		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL		
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:			
GRADO OBTENIDO:	TERCER NIVEL: QUÍMICO Y FARMACÉUTICO		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	2021	No. DE PÁGINAS:	62
ÁREAS TEMÁTICAS:	INVESTIGACIÓN		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Cucurbita, contenido de lípidos, contenido de aminoácidos, contenido de carbohidratos, efecto gastro protector. <i>Helicobacter Pylori</i> , gastritis.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250palabras):	<p>El Ecuador es un país megadiverso y con diferentes zonas climáticas, donde es posible cultivar una extensa gama de hortalizas y tipos de zapallos, tales como las especies <i>Cucurbita maxima duch</i>, <i>Cucurbita pepo L</i>, <i>Cucurbita moschata Cucurbita ecuadorensis</i>. Este trabajo de investigación analiza la actividad gastro protectora de las diferentes especies de zapallo frente a la acción de la bacteria <i>H. pylori</i>. El prolongado tiempo de las terapias antimicrobianas usadas comúnment para combatir esta bacteria suele debilitar la mucosa gástrica, y además provocar la resistencia a los antibióticos. En el estudi bibliográfico realizado se ha comprobado que el zapallo puede ayudar a regenerar dicha mucosa gástrica. Mediante l descripción de los metabolitos primarios (aminoácidos, lípidos, carbohidratos, minerales y vitaminas) y secundarios (alcaloides, aminoácidos no proteicos, glucósidos, terpenos, saponinas, ácidos fenólicos, taninos y flavonoides), comparándolos en tablas de nuestra autoría afirmamos las propiedades medicinales que por conocimiento ancestral se le atribuía al zapallo. Resaltan las propiedades relajantes por presencia del triptófano y algunos alcaloides en la especie <i>C Ecuadorensis</i>. Los betacarotenos son más abundantes en las especies de <i>C. maxima</i> y <i>C.moschata</i> . Estos aportan un efect protector a la piel y la mucosa gástrica mientras que el aceite de semilla de <i>C. pepo</i> contiene de 35% a 54% de ácidos gras insaturados, fundamentalmente compuestos por ácido linoleico, oleico, esteárico y palmítico, fitoesteroles, tocoferoles, y h sido utilizado ampliamente en el tratamiento de la <i>H. pylori</i> por las propiedades anti androgénicas, antiinflamatorias y diuréticas reportadas.</p>		
ADJUNTO PDF:	SI X	NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0994175120 l. Estacio 0939463901 A. Contreras	E-mail: isaac.estaciol@ug.edu.ec adalia.contrerasc@ug.edu.ec	
CONTACTO CON INSTITUCIÓN:	LA	Nombre: Facultad de Ciencias Químicas Teléfono: (04) 2293680 E-mail: www.fcq.ug.edu.ec/	



ANEXO V. - CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Guayaquil, 26 de septiembre del 2021

Sra. Q.F María Auxiliadora Alarcón Perasso

DIRECTORA DE LA CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
CIUDAD. - GUAYAQUIL

Ciudad. - Guayaquil

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO GASTRO-PROTECTOR ENTRE CUCURBITA MAXIMA DUCH, CUCURBITA PEPO L, CUCURBITA MOSCHATA DUCH Y CUCURBITA ECUADORENSIS**, de los estudiantes **Isaac Daniel Estacio Lindao** y **Adalia Esther Contreras Campuzano**, indicando que han cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que los estudiantes están aptos para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

Ing. Yaimé Delgado Arcaño, PhD

TUTORA DE TRABAJO DE
TITULACIÓN C.I. 095737385-5

Firmado electrónicamente por:
YAIME DELGADO



FECHA: 26 de septiembre de 2021



ANEXO VII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR

Guayaquil, 26 de septiembre del 2021

Sra. Q.F. MARÍA AUXILIADORA ALARCÓN Mgs.
DIRECTORA DE LA CARRERA QUÍMICA Y FARMACIA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Ciudad. - Guayaquil

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Integración curricular: **ESTUDIOCOMPARATIVO DEL EFECTO GASTRO-PROTECTOR ENTRE CUCURBITA MAXIMA DUCH, CUCURBITA PEPO L, CUCURBITA MOSCHATA DUCH Y CUCURBITA CAMPUZANO** de los estudiantes **ISAAC DANIEL ESTACIO LINDAO** con C.I. **0955282801**, **ADALIA ESTHER CONTRERAS CAMPUZANO** Con Cl. **0958908360**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de 20 palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.

La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo 5 años.

La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico: El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

MARIA
FERNANDA
CARRILLO
RODRIGUEZ

Firmado
digitalmente por
MARIA FERNANDA
CARRILLO
RODRIGUEZ
Fecha: 2021.11.15
12:05:13 -05'00"

Q.F. MARIA FERNANDA CARRILLO RODRIGUEZ
DOCENTE TUTOR REVISOR
C.I. 091886991-8
FECHA: 26 de septiembre del 2021



ANEXO VI. - CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado **Ing. Quím. Yaimé Delgado Arcaño, PhD**, tutora del trabajo de titulación, certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **Isaac Daniel Estacio Lindao con CI: 0955282801 y Adalia Esther Contreras Campuzano con CI :0958908360** con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Químico farmacéutico.

Se informa que el trabajo de titulación: **ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO GASTRO-PROTECTOR ENTRE CUCURBITA MAXIMA DUCH, CUCURBITA PEPO L, CUCURBITA MOSCHATA DUCH Y CUCURBITA ECUADORENSIS**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio URKUND (indicar el nombre del programa antiplagio empleado) quedando el 0% de coincidencia.

secure.urkund.com/old/view/107414974-817075-795105#q1bKLVayio7VUSrOTM/LTMtMTsxLTIWyMqgFAA==

Aplicaciones Curso: Bases de dat... Curso: Asincrónico... Entorno Virtual de... Sistema | SIUG Correo: PILAR ASU... Universidad de Gua... Lista de lectura

URKUND

Documento Tesis Estacio-Contreras.docx (D312727166)

Presentado 2021-09-16 10:45 (-05:00)

Presentado por Pilar Asunción Soledispa Cañarte (pilar.soledispa@ug.edu.ec)

Recibido pilar.soledispa.ug@analysis.urkund.com

Mensaje TESIS ESTACIO CONTRERAS Mostrar el mensaje completo

0% de estas 14 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

Categoría Enlace/nombre de archivo

Fuentes alternativas

Fuentes no usadas

1 Advertencias Reiniciar Exportar Compartir

Fuente externa: http://repositorio.uwienner.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/692/... 96%

patologías tales como diabetes mellitus, cáncer, cardiopatías, infecciones víricas, úlcera estomacal y 69 duodenal, e inflamaciones 83 .

patologías como: diabetes mellitus, cáncer, cardiopatías, infecciones víricas, úlcera estomacal y duodenal, e inflamaciones

CITATION Sma02 | 12298 (S. Martínez-Florez, 2002). II.5.2.11 Carotenos

Es necesario resaltar en esta investigación a los carotenos, porque de ellos es de donde se obtiene el pigmento anaranjado de aquellos alimentos que lo contienen como los zapallos cuando ya están maduros. Se tiene conocimiento de más de 1100 compuestos pertenecientes a este grupo, donde podemos encontrar los betacarotenos, alfa-carotenos, betacriptoxantina y gamma-caroteno. Estos tienen una actividad de provitamina A, que tiene la particularidad de reducir la cantidad de radicales libres y detener el envejecimiento celular CITATION Álv19 | 12298 (Sendra, 2019). "Los carotenos son moléculas sensibles a la temperatura y la luz, de la misma forma pueden ser muy susceptibles a procesos de lavado, procesado, cortado envasado y conservación. Pero el suelo, el riego y la fertilización no afecta significativamente a los mismos" CITATION Mar11 | 12298 (Carranco, 2011). La figura 12 muestra el caroteno conocido como Luteína presente en los zapallos de verano e invierno

II.6 PROPIEDADES MEDICINALES QUE POSEEN LAS CUATRO ESPECIES Las propiedades medicinales.

Urkund Report - T...pdf

Mostrar todo

<https://secure.urkund.com/old/view/107414974-817075-795105#q1bKLVayio7VUSrOTM/LTMtMTsxLTIWyMqgFAA==>

NOMBRE COMPLETO DEL DOCENTE TUTOR

Yaimé Delgado Arcaño,

C.I. 0957373855

FECHA: 26 de septiembre del 2021



Firmado electrónicamente por:

**YAIME
DELGADO**



URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Tesis Estacio-Contreras.docx (D112727166)
Submitted: 9/16/2021 5:45:00 PM
Submitted By: pilar.soledispac@ug.edu.ec
Significance: 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0



Firmado electrónicamente por:

YAIME DELGADO

FIRMA ELECTRONICA

NOMBRE COMPLETO DEL DOCENTE TUTOR

Yaimé Delgado Arcaño,

C.I. 0957373855

FECHA: 26 de septiembre del 2021



Guayaquil, 19 de octubre 2021

APROBACION DEL TUTOR

En Calidad de tutor del trabajo de integración curricular, certifico: Que ha asesorado, guiado y revisado el trabajo de titulación en la modalidad de investigación, cuyo título es: **“ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO GASTRO-PROTECTOR ENTRE CUCURBITA MAXIMA DUCH, CUCURBITA PEPO L, CUCURBITA MOSCHATA DUCH Y CUCURBITA ECUADORENSIS”**, presentado por **ESTACIO LINDAO ISAAC DANIEL** Con: **CI 0955282801** Y **CONTRERAS CAMPUZANO ADALIA ESTHER** con **CI: 0958908360**, previo a la obtención del título de químicos y farmacéuticos.

Este trabajo ha sido aprobado en su totalidad y se adjunta al informe de anti plagio del programa URKUND, quedando el 0% de coincidencia.

Lo certifico:



Firmado electrónicamente por:
YAIME DELGADO

ING. YAIME DELGADO ARCAÑO

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACION

C.I. 0957373855



Guayaquil, 19 de octubre 2021

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR REVISOR

Habiendo sido nombrada Q.F. MARIA FERNANDA CARRILLO RODRIGUEZ, tutora revisora del trabajo cuyo título es **“ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO GASTRO-PROTECTOR ENTRE CUCURBITA MAXIMA DUCH, CUCURBITA PEPO L, CUCURBITA MOSCHATA DUCH Y CUCURBITA ECUADORENSIS”**, certifico que el presente trabajo de titulación, elaborado por las estudiantes **ESTACIO LINDAO ISAAC DANIEL Con: CI 0955282801 Y CONTRERAS CAMPUZANO ADALIA ESTHER con CI: 0958908360**; con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Químicos y Farmacéuticos, en la Facultad de Ciencias Químicas, ha sido REVISADO Y APROBADO en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.

Atentamente,

MARIA
FERNANDA
CARRILLO
RODRIGUEZ

Firmado
digitalmente por
MARIA FERNANDA
CARRILLO
RODRIGUEZ
Fecha: 2021.11.15
12:05:13 -05'00'

Q.F. MARIA FERNANDA CARRILLO RODRIGUEZ

DOCENTE TUTOR REVISOR C.I. 091886991-8

FECHA: 26 de septiembre del 2021



Guayaquil, 26 de octubre del 2021.

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL ACTA DE REGISTRO DE LA SUSTENTACIÓN FINAL

El tribunal de sustentación del trabajo de Integración curricular de la Srta. **ADALIA ESTHER CONTRERAS CAMPUZANO C.I. 0958908360** y el Sr. **ISAAC DANIEL ESTACIO LINDAO con C.I. 0955282801**, después de ser examinados en su presentación, memoria científica y defensa oral da por aprobado el trabajo de titulación.

MARIA
FERNANDA
CARRILLO
RODRIGUEZ

Firmado digitalmente por
MARIA FERNANDA
CARRILLO RODRIGUEZ
Fecha: 2021.11.15
12:05:13 -05'00'



Firmado electrónicamente por:
KATHERINE ELIZABETH BUSTAMANTE
PESANTES

Q.F. MARIA FERNANDA CARRILLO RODRIGUEZ.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Q.F. KATHERINE ELIZABETH BUSTAMANTE PESANTES.
DOCENTE MIEMBRO 1 DEL TRIBUNAL GENERAL



Firmado electrónicamente por:
GIOMARA MARGARITA QUIZHPE
MONAR

Q.F. GIOMARA MARGARITA QUIZHPE MONAR.
DOCENTE MIEMBRO 2 DEL TRIBUNAL GENERAL



Firmado electrónicamente por:
FRANCISCO XAVIER
PALOMEQUE ROMERO

AB. FRANCISCO PALOMEQUE ROMERO MGS.
SECRETARIO GENERAL



ANEXO XI.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS

Nosotros, **ADALIA ESTHER CONTRERAS CAMPUZANO** e **ISAAC DANIEL ESTACIO LINDAO**, con C.I. No. **0958908360** y **0955282801** certificamos que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **“Estudio comparativo del efecto gastro-protector entre *cucurbita maxima duch, cucurbita pepo l, cucurbita moschata duch y cucurbita ecuadorensis*”** son de nuestra absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizamos la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.

Adalia E. Contreras

ADALIA ESTHER CONTRERAS CAMPUZANO
NOMBRES Y APELLIDOS DEL ESTUDIANTE 1
C.I.No. 0958908360

Isaac Estacio Lindao

ISAAC DANIEL ESTACIO LINDAO
NOMBRES Y APELLIDOS DEL ESTUDIANTE 2
C.I. No. 0955282801



ANEXO XIII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (ESPAÑOL)

El Ecuador es un país megadiverso y con diferentes zonas climáticas, donde es posible cultivar una extensa gama de hortalizas y tipos de zapallos, tales como las especies *Cucurbita maxima duch*, *Cucurbita pepo L*, *Cucurbita moschata duch* y *Cucurbita ecuadorensis*. Este trabajo de investigación analiza la actividad gastro protectora de las diferentes especies de zapallo frente a la acción de la bacteria *H. pylori*. El prolongado tiempo de las terapias antimicrobianas usadas comúnmente para combatir esta bacteria suele debilitar la mucosa gástrica, y además provocar la resistencia a los antibióticos. En el estudio bibliográfico realizado se ha comprobado que el zapallo puede ayudar a regenerar dicha mucosa gástrica. Mediante la descripción de los metabolitos primarios (aminoácidos, lípidos, carbohidratos, minerales y vitaminas) y secundarios (alcaloides, aminoácidos no proteicos, glucósidos, terpenos, saponinas, ácidos fenólicos, taninos y flavonoides), y comparándolos en tablas de nuestra autoría afirmamos las propiedades medicinales que por conocimiento ancestral se le atribuía al zapallo. Resaltan las propiedades relajantes por presencia del triptófano y algunos alcaloides en la especie *C. Ecuadorensis*. Los betacarotenos son más abundantes en las especies de *C. maxima* y *C. moschata duch*. Estos aportan un efecto protector a la piel y la mucosa gástrica mientras que el aceite de semilla de *C. pepo* contiene de 35% a 54% de ácidos grasos insaturados, fundamentalmente compuestos por ácido linoleico, oleico, esteárico y palmítico, fitoesteroles, tocoferoles, y ha sido utilizado ampliamente en el tratamiento de la *H. pylori* por las propiedades anti androgénicas, antiinflamatorias y diuréticas reportadas.



ANEXO XIV.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (INGLÉS)

Ecuador is a megadiverse country with different climatic zones, where it is possible to grow a wide range of vegetables and types of squash, such as the species *Cucurbita maxima* Duch., *Cucurbita pepo* L., *Cucurbita moschata* Duch. and *Cucurbita ecuadorensis*. This research work analyzes the gastro-protective activity of the different species of squash against the action of the *H. pylori* bacteria. The long duration of antimicrobial therapies commonly used to combat this bacterium tends to weaken the gastric mucosa, as well as causing resistance to antibiotics. In the bibliographic study carried out, it has been proven that squash can help regenerate said gastric mucosa. By describing the primary metabolites (amino acids, lipids, carbohydrates, minerals, and vitamins) and secondary (alkaloids, non-protein amino acids, glycosides, terpenes, saponins, phenolic acids, tannins, and flavonoids), and comparing them in our own tables, we affirm the medicinal properties that by ancestral knowledge was attributed to the pumpkin. The relaxing properties are highlighted by the presence of tryptophan and some alkaloids in the species *C. ecuadorensis*. Beta carotenes are more abundant in the species of *C. maxima* and *C. moschata* Duch. These provide a protective effect to the skin and gastric mucosa while *C. pepo* seed oil contains from 35% to 54% of unsaturated fatty acids, mainly composed of linoleic, oleic, stearic, and palmitic acid, phytosterols, tocopherols, and it has been widely used in the treatment of *H. pylori* for its reported anti-androgenic, anti-inflammatory, and diuretic properties.



DEDICATORIAS

Dedico esta tesis a mis padres, Sr. Rafael Contreras y Sra. Mery Campuzano y a mi hermano, David Contreras a quien espero por medio de este trabajo bibliográfico inspirar para que siga mis pasos y en unos años el me dé la alegría de que mi nombre aparezca en su propia tesis para ser un gran profesional del que todos nos sintamos inmensamente orgullosos porque sé que sus capacidades superan incluso a las mías.

A Teresa Ruiz Castro por el constante apoyo recibido.

Adalia Esther Contreras Campuzano



DEDICATORIAS

Dedico este proyecto de tesis principalmente a Dios porque es el pilar fundamental para cualquier proyecto en mi vida.

A mis abuelos quienes supieron suplirme todo lo necesario durante mi carrera, y a mis compañeros que me ayudaron impartíendome sus conocimientos.



AGRADECIMIENTOS

A mis padres, tíos y primo por el apoyo moral y económico en estos años, también a Dios por que la ciencia es un don suyo que no entrega a muchos, es el quien añade sabiduría al hombre y quien permite logros y derrotas.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Químicas por su entrega en el afán de transmitir sus conocimientos para hacernos miembros útiles, éticos y con vocación en nuestra sociedad.

A mi compañero de Tesis, Isaac Estacio por su amistad incondicional durante la carrera.

También a todos aquellos que sin esperarlo o pedirlo me expresaron sus palabras de aliento y confianza en mis capacidades.

Adalia Esther Contreras Campuzano



AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme llegar hasta este momento.

A mis abuelos por su total apoyo en el tiempo que ha durado esta maravillosa carrera.

A mi compañera de Tesis, Adalia Contreras por su amistad incondicional y apoyo durante la carrera.

A los profesores de la facultad quienes despertaron en mi la sed del conocimiento y fomentaron mis ganas de superación.

Particularmente a nuestra tutora de tesis PhD. Yaime Delgado.



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO I PROBLEMA.....	4
I.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
I.1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
I.2 JUSTIFICACIÓN.....	5
I.3 HIPÓTESIS	5
I.4 OBJETIVOS.....	6
I.4.1 OBJETIVO GENERAL	6
I.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	6
II.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	6
CAPITULO II MARCO TEORICO	7
II.1 Antecedentes.....	7
II.1.1 Producción de zapallo en Ecuador.....	7
II.1.2 <i>HELICOBACTER PYLORI</i>	7
II.1.3 RUTA DE TRANSMISIÓN MAS FRECUENTE PARA EL CONTAGIO DE HELICOBACTER PYLORI POR FRUTAS Y VERDURAS	8
II.1.3.1 Transmisión fecal-oral.....	8
II.1.3.2 Protector gástrico	9
II.2 CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ZAPALLOS CLASIFICADOS COMO COSECHA DE VERANO E INVIERNO.....	10
II.2.1 Zapallo de verano e invierno	10
II.2.2 Zapallo de Invierno	11
II.2.3 Zapallo de Verano	12
II.2.4 Contenido nutricional de <i>C. pepo</i>	13
II.2.5 Contenido nutricional de <i>C. maxima</i>	14
II.2.6 Contenido nutricional de <i>C. moschata duch</i>	14
II.2.7 Contenido nutricional de <i>C. ecuadorensis</i>	15
II.3 Generalidades.....	16
II.4 Especies.....	17
II. 5 PROPIEDADES QUIMICAS.....	18
II.5.1 METABOLITOS PRIMARIOS MAS ABUNDANTES EN LOS ZAPALLOS	18



II.5.1.1	Proteínas.....	XVII 18
II.5.1.2	Lípidos	18
II.5.1.3	Carbohidratos	19
II.5.1.4	Vitaminas	20
II.5.2	METABOLITOS SECUNDARIOS MAS ABUNDANTES EN LOS ZAPALLOS	20
II.5.2.1	Alcaloides	21
II.5.2.2	Aminoácidos no proteicos	22
II.5.2.3	A-aminoácidos	22
II.5.2.4	B-aminoácidos	22
II.5.2.5	γ-aminoácidos.....	23
II.5.2.6	Glucósidos	23
II.5.2.7	Terpenos.....	24
II.5.2.8	Saponinas.....	26
II.5.2.9	Taninos	27
II.5.2.10	Flavonoides	28
II.5.2.11	Carotenos	29
II.6	PROPIEDADES MEDICINALES QUE POSEEN LAS CUATRO ESPECIES	30
II.6.1	<i>Cucurbita pepo</i> L.....	30
II.6.2	<i>Cucurbita máxima duch</i>	31
II.6.3	<i>Cucurbita Ecuadorensis</i>	31
II.6.4	<i>Cucurbita moschata duch (Zapallo Tetsukabuto)</i>	33
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS		34
III.1 TIPO DE INVESTIGACION		34
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES		36
IV.1 RESULTADOS.....		36
IV.1.1	Comparación bibliográfica de proteínas, lípidos y carbohidratos de zapallos de verano e invierno con <i>C. ecuadorensis</i>	36
I.V 1.2	Comparación bibliográfica entre proteínas, lípidos, carbohidratos y betacarotenos en las cuatro especies estudiadas.....	37
I.V 1.3	Metabolitos primarios y secundarios encontrados en las especies de Cucurbitas útiles para reducir la acidez estomacal.	38
DISCUSIONES		39
CONCLUSIONES		41
RECOMENDACIONES		43
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		44



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Composición nutricional de Zapallo de invierno Tomado de <i>Food and Drug Protection Division</i>	11
Tabla II Composición nutricional del zapallo de verano	12
Tabla III Contenido nutricional de <i>C. pepo</i> por cada 100 g de alimento	13
Tabla IV Contenido nutricional por cada 100 g de alimento de <i>C. maxima</i>	14
Tabla V Composición nutricional de <i>C. Moschata</i> por cada 100 g de alimento.....	15
Tabla VI Contenido de carbohidratos, lípidos y proteínas encontrados en <i>C. ecuadorensis</i> por cada 100 g de alimento.....	15
Tabla VII Comparación de los contenidos nutricionales de las proteínas, lípidos y carbohidratos por cada 100 g de alimentos de las cuatro especies	37
Tabla VIII Comparación entre las especies de concentración de proteínas, lípidos, carbohidratos y betacarotenos según otros autores.	38



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Generalidades de los 4 subtipos de zapallos comparados en este estudio	16
Cuadro 2 Comparación taxonómica de las cuatro especies de zapallos vistos en este estudio.....	17
Cuadros 3 Clasificación de los terpenos	25
Cuadros 4 Metabolitos primarios y secundarios encontrados en las cuatro especies de <i>Cucurbitas</i> que resultan útiles para la recuperación de la mucosa gástrica en personas que padecen gastritis provocada por H. Pylori	38



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura del ácido linoleico	19
Figura 2 Estructura de la sacarosa presente en muchas frutas.	19
Figura 3 Estructura de la Vitamina A presente en las diferentes especies de Cucurbitas.	20
Figura 4 Diferentes tipos de alcaloides	21
Figura 5 Aminoácidos no proteicos.....	22
Figura 6 Formación del enlace glucosídico en posiciones alfa y beta	23
Figura 7 Estructura de la molécula principal de los terpenos	24
Figura 8 Estructura de Saponina que se forman entre una aglicona y un glucósido.	26
Figura 9 Estructura básica de un Tanino	27
Figura 10 Clasificación de los Taninos	28
Figura 11 Estructura de un flavonoide	28
Figura 12 Estructura de la Luteína presente en mayor concentración en los zapallos de verano	29
Figura 13 Comparación de las semillas de <i>C. Ecuadorensis</i> , <i>C. andreana</i> , <i>C.</i> <i>ficifolia</i> y <i>C. máxima</i>	32
Figura 14 Fruto de <i>C. ecuadorensis</i> desde Guayaquil-Ecuador.	32
Figura 15 fruto de <i>C. Moschata</i> cultivada en México.....	33



RESUMEN

El Ecuador es un país megadiverso y con diferentes zonas climáticas, donde es posible cultivar una extensa gama de hortalizas y tipos de zapallos, tales como las especies *Cucurbita maxima duch*, *Cucurbita pepo L*, *C. Moschata* y *Cucurbita ecuadorensis*. Este trabajo de investigación analiza la actividad gastro protectora de las diferentes especies de zapallo frente a la acción de la bacteria *H. pylori*. El prolongado tiempo de las terapias antimicrobianas usadas comúnmente para combatir esta bacteria suele debilitar la mucosa gástrica, y además provocar la resistencia a los antibióticos. En el estudio bibliográfico realizado se ha comprobado que el zapallo puede ayudar a regenerar dicha mucosa gástrica. Mediante la descripción de los metabolitos primarios (aminoácidos, lípidos, carbohidratos, minerales y vitaminas) y secundarios (alcaloides, aminoácidos no proteicos, glucósidos, terpenos, saponinas, ácidos fenólicos, taninos y flavonoides), y comparándolos en tablas de nuestra autoría afirmamos las propiedades medicinales que por conocimiento ancestral se le atribuía al zapallo. Resaltan las propiedades relajantes por presencia del triptófano y algunos alcaloides en la especie *C. Ecuadorensis*. Los betacarotenos son más abundantes en las especies de *C. maximay C. Moschata*. Estos aportan un efecto protector a la piel y la mucosa gástrica mientras que el aceite de semilla de *C. pepo* contiene de 35% a 54% de ácidos grasos insaturados, fundamentalmente compuestos por ácido linoleico, oleico, esteárico y palmítico, fitoesteroles, tocoferoles, y ha sido utilizado ampliamente en el tratamiento de la *H. pylori* por las propiedades anti androgénicas, antiinflamatorias y diuréticas reportadas.



ABSTRACT

Ecuador is a megadiverse country with different climatic zones, where it is possible to grow a wide range of vegetables and types of squash, such as the species *Cucurbita maxima* Duch., *Cucurbita pepo* L., *C. Moschata* and *Cucurbita ecuadorensis*. This research work analyzes the gastro-protective activity of the different species of squash against the action of the *H. pylori* bacteria. The long duration of antimicrobial therapies commonly used to combat this bacterium tends to weaken the gastric mucosa, as well as causing resistance to antibiotics. In the bibliographic study carried out, it has been proven that squash can help regenerate said gastric mucosa. By describing the primary metabolites (amino acids, lipids, carbohydrates, minerals, and vitamins) and secondary (alkaloids, non-protein amino acids, glycosides, terpenes, saponins, phenolic acids, tannins, and flavonoids), and comparing them in our own tables, we affirm the medicinal properties that by ancestral knowledge was attributed to the pumpkin. The relaxing properties are highlighted by the presence of tryptophan and some alkaloids in the species *C. ecuadorensis*. Beta carotenes are more abundant in the species of *C. maxima* and *C. Moschata*. These provide a protective effect to the skin and gastric mucosa while *C. pepo* seed oil contains from 35% to 54% of unsaturated fatty acids, mainly composed of linoleic, oleic, stearic, and palmitic acid, phytosterols, tocopherols, and it has been widely used in the treatment of *H. pylori* for its reported anti-androgenic, anti-inflammatory, and diuretic properties.



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad realizar una comparación nutricional entre cuatro tipos de zapallos y evaluar su actividad gastro-protectora en las mucosas digestivas entre los cuales destacaremos la especie *Cucurbita ecuadorensis*, se evaluará su contenido de aminoácidos, carbohidratos, proteínas y algunos de los más importantes metabolitos secundarios que son beneficiosos para la salud.

El siguiente estudio se realizó mediante la búsqueda de información en bases de datos científicas, donde se demuestra que ciertos metabolitos del género *Cucurbita* tienen una actividad gastro-protectora.

En la última década se han reportado más casos de infecciones gastro-intestinales causados por *H. pylori*, los pacientes que padecen de esta patología reciben un tratamiento combinado de medicamentos conocida como terapia cuádruple. Sin bismuto consiste en omeprazol, amoxicilina, claritromicina y metronidazol. Con bismuto el tratamiento se compone de: omeprazol, bismuto, doxiciclina y metronidazol.

Con este fin llegar a las personas que sufren de trastornos digestivos causados por *H. Pylori*, el género *Cucurbita* posee cantidades significativas de betacarotenos que resultan beneficiosos para recubrir la mucosa gástrica. Además de proteínas, fibra y vitaminas.

Los cultivos de zapallos se han incrementado en la última década en el Ecuador, debido a su gran sabor y propiedades se pueden preparar diversos platos de comidas ecuatorianas.

De los zapallos que se han seleccionado para este estudio son de las especies más populares y comercializadas en esta región, porque existen una amplia variedad y diversidad.

Cucurbita Ecuadorensis es una especie de zapallo que crece en la costa ecuatoriana, pero actualmente se encuentra en peligro de extinción.



CAPITULO I PROBLEMA

I.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ha aumentado el consumo y demanda de alimentos beneficiosos para la salud humana representando un reto para la tecnología de alimentos, para hacer llegar al consumidor alimentos de calidad por medio del estudio de vegetales de los que no se posee un completo conocimiento. Esto en gran forma no solo ayuda a los clientes a conocer cuál es el valor nutricional de los alimentos que se ingieren sino además a eludir esos que tienen la posibilidad de provocar cualquier mal a su salud.

La gastritis es una patología causada por *Helicobacter pylori*. Este microorganismo que se aloja en la mucosa gástrica produce que se eleve el nivel de acidez y por tanto se secreten más jugos estomacales que deterioran la mucosa de este. Los individuos que albergan esta bacteria siguen un tratamiento denominado erradicador, nombrado de esta forma porque consigue eliminar la bacteria *H. Pylori*, y cerrar las úlceras que pudieron aparecer, además impide que vuelva a reaparecer luego de la cicatrización (Vakil, 2020) (Criollo, 2012).

Para tratar las úlceras provocadas por *H. Pylori* es necesario conocer que alimento podría tomar la función de protector gástrico, muchas personas conocen que la papaya es uno de estos alimentos e ignoran que algunas variedades de zapallos que se comercializan en Guayaquil, La pulpa del zapallo neutraliza el exceso de acidez en el estómago debido a su riqueza en sales minerales. Incluso suaviza y protege la mucosa del estómago (Gaspera, 2013)

Algunas personas que gustan de incluir al zapallo en su dieta ignoran el tipo de nutrientes que posee, beneficios o acción para la erradicación de *H. Pylori*, algunas de las variedades de zapallos más comercializados son: *Cucurbita Maxima Duchense*, *Cucurbita Pepo L*, *Cucurbita moschata duch* y *Cucurbita Ecuadorensis* (Cueva, 2017)

I.1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál de los cuatro tipos de zapallos en este estudio contiene mayores propiedades gastro protectoras?



I.2 JUSTIFICACIÓN

La crisis económica ha causado que las personas en su mayoría trabajadores padezcan de gastritis por estrés y mala alimentación, por ello buscan a ciegas alimentos como vegetales y frutas de bajo costo que les proporcione energía para seguir su día de forma normal puesto que un tratamiento para aliviar las molestias de gastritis u otros malestares estomacales como la amoxicilina y la claritromicina producen efectos secundarios comprobados como dolor abdominal, náuseas , diarrea, cefalea, sabor amargo en la boca, debilidad (Rodríguez, 2003).

Mediante el siguiente estudio se comparará el valor nutricional de los cuatro tipos de zapallos mencionados antes, tales como carbohidratos, proteínas, lípidos, aminoácidos esenciales, grasas, fibra, y vitaminas que resultan beneficiosos al ser incluidos en una dieta balanceada en personas que reciben el tratamiento para erradicar el *H. Pylori*. Existen estudios de algunas especies de zapallos donde la pulpa inhibe la secreción de jugos gástricos así elevando el pH del estómago estos estudios se han llevado a cabo en ratas, pero no existe algún estudio clínico en humanos que corrobore dicho efecto, por eso se realiza la siguiente investigación de manera bibliográfica, porque existen foros que indican que el zapallo posee un efecto gastro-protector. (Veloz, 2012),

Comparando los metabolitos primarios y secundarios de las cuatro especies de zapallos analizadas en este estudio, se podrá interpretar porque el zapallo tendría este efecto gastro-protector y cuál de las cuatro especies que son más comercializadas y reconocidas en Guayaquil funcionaría mejor como protector gástrico para personas que tiene gastritis provocadas por *H. Pylori*.

I.3 HIPÓTESIS

Los zapallos que tienen una coloración más anaranjada aportan un mayor beneficio a la protección de la mucosa gástrica de una persona que está siendo tratada con medicamentos para erradicar la bacteria *H. Pylori*.



I.4 OBJETIVOS

I.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Comparar el efecto gastro-protector entre *Cucurbita máxima*, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata duch* y *Cucurbita Ecuadorensis*.

I.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Investigar las características nutricionales de los cuatro tipos de zapallos analizados en este estudio.
- Investigar los metabolitos primarios y secundarios que poseen estos zapallos.
- Estudiar las propiedades medicinales de los cuatro tipos de zapallos para su posible uso como alimento funcional para personas con gastritis.
- Buscar información sobre estudios realizados con zapallos para eliminar la gastritis.
- Determinar si una de estas especies podría funcionar como un protector gástrico en personas que padecen *H. Pylori*.

II.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

TIPO	VARIABLES	CONCEPTUALIZACION	INDICADOR
Dependientes	Efecto gastro-protector	El efecto gastro-protector dependerá de los metabolitos primarios y secundarios que contenga el zapallo	Alivio o dolor.
Independientes	Metabolitos primarios y secundarios.	En algunos zapallos están en mayor concentración.	Presencia o ausencia.



CAPITULO II MARCO TEORICO

II.1 Antecedentes

II.1.1 Producción de zapallo en Ecuador

El zapallo es una hortaliza que ha sido cultivada en América del Sur desde la antigüedad nuestros ancestros tenían al zapallo como uno de los alimentos principales en su dieta. El Ecuador por tener tres zonas climáticas diferentes puede cultivar diferentes tipos de especies de zapallos. Pero los más comercializados en Ecuador según (López, 2012) son las especies *C. máxima*, *C Pepo* y *Cucurbita moschata duch.* acotando que no solo el fruto es ideal para la comercialización, sino que sus semillason muy importantes para elaborar productos industrializados a base de los lípidos yproteínas que se encuentren presentes en las mismas, de esa manera incentivando a la producción de zapallo en la agricultura y a la industrialización.

II.1.2 *HELICOBACTER PYLORI*

La bacteria *Helicobacter pylori* es un patógeno infeccioso que actúa en el ser humano pero que también se aloja en distintas especies animales y se lo relaciona con diferentes enfermedades gástricas tales como úlcera péptica, adenocarcinoma gástrico y linfoma MALT. La *Helicobacter pylori* se relaciona etiológicamente con diferentes enfermedades que incluso no tienen que ver con el sistema digestivo, como la anemia por deficiencia de hierro y la púrpura trombocitopénica inmune. Las investigaciones sobre los mecanismos de defensa del huésped y los factores de virulencia y patogenicidad de la bacteria abrieron la posibilidad de establecer indicaciones en las que el tratamiento con uso antibióticos brinda un beneficio clínico, principalmente para las enfermedades gástricas. Recientemente ha aparecido evidencia fidedigna del beneficio del uso de esta terapia en otras condiciones digestivas y no digestivas (Bush, 2020).

La terapia antimicrobiana continua en aumento, provocando la resistencia a los antibióticos empleados, ocasionando un problema de salud pública (Jiménez, 2018).



La *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) fue identificada por los investigadores australianos Barry Marshall y Robin Warren en 1982. Durante sus estudios, vieron que todos los pacientes que poseían úlceras duodenales y el 80% de los pacientes que presentaban úlceras gástricas albergaban la bacteria. Finalizando el siglo XIX Bizzozero descubrió e hizo pública la existencia de bacterias espirales en el estómago de perros y gatos, lo que incentivó a la comunidad científica a continuar investigando y formularse nuevas hipótesis (Gisbert, 2006).

Esta bacteria es un bacilo gram negativo que anteriormente era conocida como *Campylobacter Pyloridis* o *Camphylobacter pylori*, puede afectar a la mucosa gástrica hasta en un 95%. Pero actualmente se ha logrado reconocer que *Campylobacter* y *Helicobacter* son dos géneros diferentes.

La prevalencia de la infección por *H. pylori* se ha estimado en 80 a 90% en los países en desarrollo. Generalmente la adquisición ocurre cerca de un 10% de niños por año, es decir, la mayoría se encuentra infectado en la adolescencia (Rivera, 2004).

II.1.3 RUTA DE TRANSMISIÓN MAS FRECUENTE PARA EL CONTAGIO DE HELICOBACTER PYLORI POR FRUTAS Y VERDURAS

Posterior al primer aislamiento realizado en 1982, los científicos interesados en esta patología poco relevante para algunos han continuado investigado cuales son las formas por las que *H. pylori* logra transmitirse en humanos. Se ha logrado demostrar luego de años de estudios con evidencias fidedignas que *H. pylori* se puede transmitir gracias a alimentos y agua contaminada. Comúnmente sucede esta transmisión entre familiares lo que advierte que la saliva y utensilios compartidos son un vector. Sin embargo, también las infecciones con *H. pylori* a veces se presentan como epidemias ofreciendo así la posibilidad de un origen de infección común (Palomino & Tomé, 2012).

II.1.3.1 Transmisión fecal-oral

Se ha demostrado ampliamente que la bacteria *H. pylori* puede ser aislada en heces humanas. La infección por esta vía es mucho más frecuente, porque la bacteria puede alojarse en el agua potable, en frutas y otros alimentos como las carnes de animales que no han sido bien cocinadas.



Aquellas personas que trabajan en asistencia sanitaria con pacientes que tengan esta bacteria están expuestos a este tipo de contagio, sobre todo cuando se trabaja con pacientes que poseen un grado elevado de discapacidad (Campos, 2009).

II.1.3.2 Protector gástrico

Un estudio realizado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos menciona que el zapallo tipo *C. máxima* fue comparado su efecto gastro protector frente a un medicamento que inhibe la bomba de protones, el medicamento suministrado fue ranitidina a un grupo de ratas que habían sido inducidas con una hiper secreción gástrica causada por la histamina. La suspensión de zapallo a base de las semillas fue administrada en concentraciones (200 mg/kg; 400 mg/kg y 1000 mg/kg). Obteniendo un porcentaje de inhibición de secreción entre 0.3-27% aumentando el pH del medio de 1.2-1.4, mientras que el medicamento realizo su acción llegando a estabilizar el pH del jugo gástrico llegando un nivel de 2 y el porcentaje de secreción fue de un 43% (Urbano, 2020).

En una revista cubana de farmacia (Veloz, 2012), entre los suplementos que recomiendan a los pacientes que tienen *H. pylori* para su pronta recuperación menciona administrar vitamina E en dosis de 400 a 800 UI, y de vitamina A entre 25000-50000 UI diarias, aquellos alimentos con estas vitaminas ayudan a la protección de las mucosa gástrica. Acompañados de L-glutamina (500 mg diarios) y Zinc (50 mg diarios).

Otra investigación demuestra que *C. moschata* tiene una gran cantidad de antioxidantes y carotenoides que tienen un efecto protector sobre la mucosa gástrica. (Gad, 2019), en su estudio la comparó frente a indometina en ratas de experimentación, donde se observó que la indometina aumentaba los niveles de jugos gástricos en las ratas. Los extractos de *C. moschata* tuvieron un efecto gastro protector sobre la mucosa gástrica en las ratas. Dice que esto se debe a la gran cantidad de carotenoides y antioxidantes que poseen la pulpa y las semillas.

Según (Litvinova, 2012), la calabaza es un alimento abundante de provitamina A, que no es lo mismo que vitamina A conocida como retinol. Menciona que la calabaza mientras más resistente sea al frio, mayor cantidad de carotenos contendrá. Esta hortaliza posee grandes propiedades que benefician al sistema inmunológico, digestivo,



respiratorio protege contra el cáncer en la mucosa gástrica. La investigadora no solo menciona los carotenos pues la calabaza aún posee antioxidantes y vitaminas entre ellas las vitaminas del grupo B (B1, B2, B6, B3 o PP), C, D, A, E, K, y T, una vitamina rara que tiene la propiedad de activar el metabolismo de los seres vivos.

II.2 CONTENIDO NUTRICIONAL DE LOS ZAPALLOS CLASIFICADOS COMO COSECHA DE VERANO E INVIERNO.

II.2.1 Zapallo de verano e invierno

La diferencia entre los zapallos de invierno y verano radica en la época donde se consume el alimento. La calabaza de invierno se consume cuando el fruto ha madurado completamente y la cáscara se encuentra dura, mientras que el zapallo de verano se encuentra inmaduro aún. Las tablas I y II muestran las cantidades de macro y micronutrientes que contienen los zapallos en ambas épocas. Según una investigación de la Universidad de Illinois, *C. Pepo* tiene un tiempo de cosecha de 80-100 días, se argumenta que la verdadera calabaza de invierno es *C. maxima* esta se puede cosechar durante todo el invierno. Sin embargo, no se debe plantar mientras el suelo este frío ya que no se produce la germinación, se debe esperar hasta que el suelo este caliente porque es un vegetal muy delicado (Wolford, 2020).

Como se había dicho el suelo debe estar caliente para la siembra de este vegetal a una temperatura de 65°F o 18°C, el riego no debe ser constante, pero si abundante para que el agua logre penetrar el suelo y llegar a las raíces. La calabaza es atacada por plagas como pulgones, insectos de calabaza y escarabajos del pepino, produciendo enfermedades a la planta como mildew polvoriento, marchites y virus causado por los pulgones (Drost, 2019).



II.2.2 Zapallo de Invierno

Macronutrientes	Unidades	Valor por 100 g	micronutrientes	Unidades	Valor por 100 g
Agua	g	89.76	Ácido fólico	mcg	0
Energía	Kcal	34	Vitamina B-12	mcg	0
Proteínas	g	0.95	Vitamina A	mcg	412.8
Grasas	g	0.13	Vitamina E	mg	0.12
Ceniza	g	0.57	Vitamina K	mg	1.1
Carbohidratos	g	8.59	Aminoácidos		
Lípidos			Triptófano	g	0.021
Grasa saturada	g	0.046	Treonina	g	0.043
Grasa mono-saturada	g	0.017	Isoleucina	g	0.057
Grasa polisaturada	g	0.094	Leucina	g	0.082
Colesterol	g	0	Lisina	g	0.053
Minerales			Metionina	g	0.018
Calcio	mg	28	Cisteína	g	0.013
Hierro	mg	0.85	Fenilalanina	g	0.057
Potasio	mg	350	Tirosina	g	0.049
Sodio	mg	4	Valina	g	0.062
Selenio	mg	0.4	Arginina	g	0.081
Vitaminas			Histidina	g	0.027
Vitamina C	mg	12.3	Alanina	g	0.061
Tiamina	mg	0.030	Ac. Aspártico	g	0.156
Riboflavina	mg	0.062	Ac. glutámico	g	0.254
Niacina	mg	0.500	Glicina	g	0.053
Vitamina B6	mg	0.156	Prolina	g	0.052
			Serina	g	0.057
			Otros		
			β-caroteno	mcg	820
			Luteína + zeaxantina	mcg	38

Tabla I Composición nutricional de Zapallo de invierno Tomado de Food and Drug Protection Division

Fuente: (Troxler, 2015)



II.2.3 Zapallo de Verano

Macronutrientes	Unidades	Valor por 100 g	micronutrientes	Unidades	Valor por 100 g
Agua	g	94.64	Ácido fólico	mcg	0
Energía	Kcal	16	Vitamina B-12	mcg	0
Proteínas	g	1.21	Vitamina A	mcg	60
Grasas	g	0.18	Vitamina E	mg	0.12
Ceniza	g	0.62	Vitamina K	mg	3.0
Carbohidratos	g	3.35	Aminoácidos		
Lípidos			Triptófano	g	0.011
Grasa saturada	g	0.044	Treonina	g	0.028
Grasa monoinsaturada	g	0.016	Isoleucina	g	0.042
Grasa polisaturada	g	0.089	Leucina	g	0.069
Colesterol	g	0	Lisina	g	0.065
Minerales			Metionina	g	0.017
Calcio	mg	15	Cisteína	g	0.012
Hierro	mg	0.35	Fenilalanina	g	0.041
Potasio	mg	262	Tirosina	g	0.031
Sodio	mg	2	Valina	g	0.053
Selenio	mg	0.2	Arginina	g	0.050
Vitaminas			Histidina	g	0.025
Vitamina C	mg	17.0	Alanina	g	0.062
tiamina	mg	0.048	Ac. Aspártico	g	0.144
Riboflavina	mg	0.142	Ac. glutámico	g	0.126
Niacina	mg	0.487	Glicina	g	0.044
			Prolina	g	0.037
			Serina	g	0.048
			Otros		
			β-caroteno	mcg	120
			Luteína + zeaxantina	mcg	2125

Tabla II Composición nutricional del zapallo de verano

Fuente: (Troxler, 2015).



II.2.4 Contenido nutricional de *C. pepo*

Según el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, ha realizado numerosos estudios y puso a disposición de los profesionales tablas donde se puede observar en la tabla III el contenido nutricional de *C. pepo* conocido comúnmente como calabacín además de publicar otras frutas y verduras.

Nombre	Agua	Proteína	Grasa	Carbohidratos	Calcio	Hierro	Vit c	Vit A	Potasio	Sodio
<i>Cucurbita pepo</i>	92.8 %	1 g	0.20 g	5.50 g	19 mg	0.60 mg	19 mg	369 mcg	176 mg	1 mg

Tabla III Contenido nutricional de *C. pepo* por cada 100 g de alimento

Fuente: (Menchú, 2012)



II.2.5 Contenido nutricional de *C. maxima*

Según (Núñez Garcés, 2015), la *Cucurbita máxima*, mejor conocida como zapallo en Ecuador, sirve para realizar una gran variedad de alimentos, pero es importante conocer su valor nutricional. *C. maxima* contiene algunos antibióticos naturales y abundantes antioxidantes que eliminan los radicales libres evitando el cansancio y mal humos. Según la tabla IV se observa las cantidades de macro y micronutrientes por 100 g de alimento.

Componente	Contenido	Unidad
Agua	89.0	%
Carbohidratos	8.8	g
Proteínas	2.0	g
Lípidos	0.5	g
Calcio	14.2	mg
Potasio	439	mg
Vitamina A	107.10	mg
Betacaroteno	0.32	mg
Vitamina C	8.9	mg
Niacina	0.69	mg

Tabla IV Contenido nutricional por cada 100 g de alimento de *C. maxima*

Fuente: (Núñez, 2015).

II.2.6 Contenido nutricional de *Cucurbita moschata duch*

La calabaza tipo *C. moschata duch* o también conocida como kabocha tiene la particularidad de poder comerse la piel y su pulpa es de un color más anaranjado y pertenece a una hibridación entre *C. maxima* y *C. moschata*. Donde en la tabla V se puede evidenciar los valores nutricionales por 100 g de alimento.



Componente	Contenido	Unidad
Fibra	2.5	g
Carbohidratos	12.6	g
Proteínas	1.7	g
Lípidos	0.6	g
Vitamina B6	0.16	mg
Potasio	350	mg
Betacaroteno	3.74	mg
Vitamina C	12	mg
Folato	24	mcg

Tabla V Composición nutricional de *Cucurbita moschata* duch por cada 100 g de alimento.

Fuente: (Kasper H, 2012)

II.2.7 Contenido nutricional de *C. ecuadorensis*

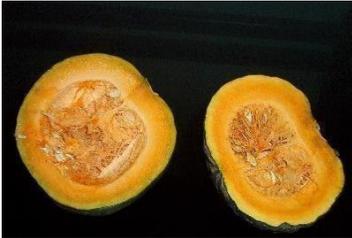
Según (Castillo Jalca, 2019), su trabajo ha sido considerado como el primer estudio de las hojas y frutos de *C. ecuadorensis* en cuanto a tamizaje fitoquímico, ya que existe una escasa bibliografía acerca de esta especie encontrada en Sur América. En la tabla VI se puede observar la cantidad de 100 g de alimento de proteínas, lípidos y Carbohidratos.

Componente	Contenido	Unidad
Carbohidratos	9.19	g
Proteínas	3.39	g
Lípidos	14.9	g

Tabla VI Contenido de carbohidratos, lípidos y proteínas encontrados en *C. ecuadorensis* por cada 100 g de alimento.

Fuente: (Castillo Jalca, 2019).

II.3 Generalidades

Subtipo de zapallo	<i>Cucurbita máxima duch</i>	<i>Cucurbita Pepo L</i>	<i>Cucurbita moschata duch</i>	<i>Cucurbita Ecuadorensis</i>
Hábitat	Es originaria de América, donde se desarrolla de forma silvestre en el Cono Sur y Mesoamérica (Tinajero Lavayen & Tomassi Adams, 2016).	<i>Cucurbita pepo</i> es un cultivo típico de zonas con climas fríos o templados. Hay que destacar que existen también variedades que se adaptan al nivel del mar. La temperatura a la que se desarrolla el cultivo en las diferentes fases se encuentra entre 20 y 30 °C (Blanco, 2021).	El cultivo de <i>C.Moschata</i> inició hace aproximadamente 25 años en la región agrícola de la Costa de Hermsillo, Sonora, y presenta una gran aceptación en la cocina oriental; consecuentemente es muy demandada por la población japonesa principalmente, donde se reporta el mayor consumo per cápita de esta hortaliza a nivel mundial (Yoshihiko Nanasato, 2015)	Se encuentra en las zonas secas y bajas de la costa del Ecuador (Rodríguez & Valdés , 2018).
Cultivo	Suelos ligeros, secos, aireados, silíceos, bien drenados, arenosos y húmedos; no resiste heladas ni sequías, aunque tolera muy bien temperaturas muy cálidas y frías (Tinajero Lavayen & Tomassi Adams , 2016).	Su cultivo es anual, y se asocia tanto a sistemas de agricultura tradicional como a los de agricultura intensiva. Requiere de abundante irrigación y prospera en terrenos que mantienen su humedad entre seis y siete meses (Blanco, 2021).	Es una planta anual, monoica y con guías desarrolladas, las cuales tienden a enraizar en los entrenudos, ayudando a la planta a sujetarse a la superficie del suelo (Yoshihiko Nanasato, 2015)	Bosques secos de la costa de Ecuador y norte de Perú. Puede alcanzar hasta 10 m de longitud. Posee un tallo cubierto por tricomas largos y ásperos, en relación con los tipos de tricomas de la mayoría de las especies del mismo género (Castillo Jalca, 2019).
Ilustración	 <p>(PROTA4U, 2020)</p>	 <p>(Potasio, 2021)</p>	 <p>(Yoshihiko Nanasato, 2015)</p>	 <p>(Castillo Jalca, 2019).</p>

Cuadro 1 Generalidades de los 4 subtipos de zapallos comparados en este estudio



II.4 Especies

Subtipo de zapallo	<i>Cucurbita Máxima Duch</i>	<i>Cucurbita Pepo</i>	<i>Cucurbita Ecuadorensis</i>	<i>Cucurbita moschata duch</i>
Reino	Plantae	Plantae	Plantae	Plantae
Subreino	Fanerógamas	Tracheobionta	Tracheobionta	Tracheobionta
División	Angiospermas	Magnoliophyta	Magnoliophyta	Magnoliophyta
Clase	Dicotiledónea	Magnoliopsida	Magnoliopsida	Magnoliopsida
Subclase	Metaclamidias	Dilleniidae	Dilleniidae	Dilleniidae
Orden	Cucurbitales	Curcubiales	Cucurbitales	Curcubiales
Familia	Cucurbitáceas	Cucurbitáceas	cucurbitáceas	Cucurbitáceas
Género	Cucúrbita	Cucurbita	Cucurbita	Cucurbita
Especie	<i>Cucurbita máxima</i>	<i>Cucurbita Pepo.</i>	<i>Cucurbita Ecuadorensis</i>	Cucurbita máxima x Cucurbita moschata
Referencias	(Arturo, 2013)	Según HS Paris y DN Maynard (2008)	(Castillo Jalca, 2019)	(NCBI, 2020)

Cuadro 2 Comparación taxonómica de las cuatro especies de zapallos vistos en este estudio



II. 5 PROPIEDADES QUÍMICAS

II.5.1 METABOLITOS PRIMARIOS MAS ABUNDANTES EN LOS ZAPALLOS

Como característica principal, los metabolitos primarios se encuentran presentes en todas las plantas. Entre ellos se encuentran los aminoácidos, lípidos, carbohidratos, minerales y vitaminas. En las plantas, los metabolitos primarios permiten realizar diferentes funciones vitales tales como: fotosíntesis, glicolisis, síntesis de aminoácidos, síntesis del material genético y reproducción celular. (Adolfo Ávalos, 2009)

II.5.1.1 Proteínas

Las proteínas son macromoléculas abundantes en los alimentos. Estas se componen a partir de veinte aminoácidos. Entre ellos destacan nueve aminoácidos conocidos como esenciales, que son aquellos que el ser humano no puede sintetizar por sí mismo, cumplen funciones estructurales, enzimáticas, mensajeros y transportadores. Las proteínas no son solo de origen animal sino también de origen vegetal, y resultan de la digestión gastro-intestinal o por fermentación microbiana. Estos péptidos son capaces de ejercer funciones benéficas para el organismo, por lo que se denominan péptidos bioactivos (Quesada, 2019).

Según la información recopilada, en el zapallo existe una gran diferencia en la cantidad de proteínas puesto que según (Castillo Jalca, 2019) *C. Ecuadorensis* presenta en 100 g de peso seco 3.39 g de proteínas.

II.5.1.2 Lípidos

Los lípidos comprenden una gran variedad de biomoléculas, entre las cuales se encuentran las grasas, aceites, carotenoides y ceras. Están principalmente formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Dos de sus características principales es que no se disuelven en agua y son hidrofóbicos. En el grupo de los esteroides podemos encontrar la vitamina D y otros tipos de hormonas. Los carotenos, por lo general los β -carotenos están en el zapallo. Aquellos que tienen una coloración más anaranjada contienen una mayor cantidad de estas moléculas. Existe una mayor cantidad de β -carotenos en *C. ecuadorensis*, casi tanto como en *C. maxima*. En el libro Introducción al estudio de la bioquímica, de (Alvia, 2018), se explica que la función de los carotenoides en los vegetales es participar en los procesos fotoquímicos de la



fotosíntesis además de ser precursor de la vitamina A. en la figura 1 se puede observar el ácido linoleico uno de los lípidos más abundantes en frutas que son beneficiosas para la circulación.

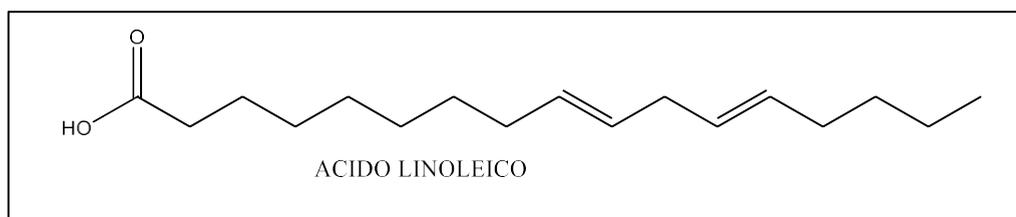


Figura 1 Estructura del ácido linoleico

Fuente: Autores

II.5.1.3 Carbohidratos

Los carbohidratos comparten una estructura similar a los lípidos, porque poseen carbono, hidrogeno y oxígeno. Lo que los diferencia son el grupo funcional, conocido como aldeídos o cetonas. Si el grupo funcional es C, O, H. se denominan aldosas y si en su estructura solo se encuentran C y O se llaman cetosas. Los carbohidratos más reconocidos son la glucosa y la fructuosa, porque participan en diferentes ciclos que son parte del metabolismo de los seres vivos (McKee, 2013). La figura 2 nos muestra la unión de dos azúcares mediante un enlace glucosídico.

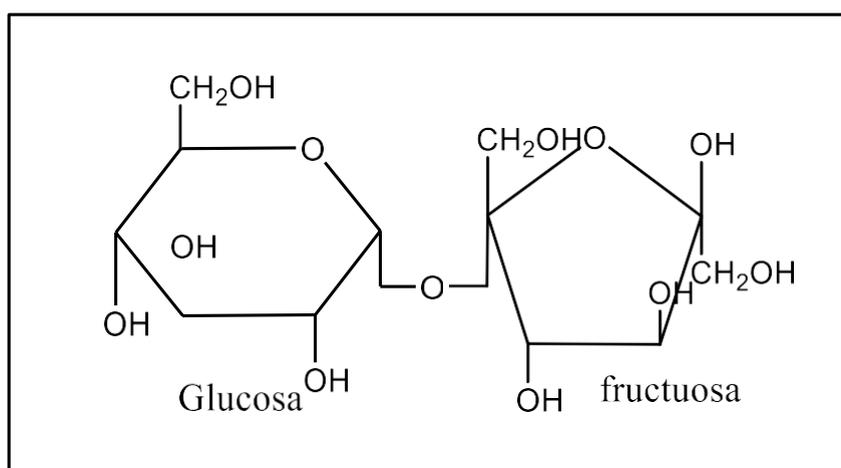


Figura 2 Estructura de la sacarosa presente en muchas frutas.

Fuente: Autores.



II.5.1.4 Vitaminas

Las vitaminas son nutrientes necesarios para el buen funcionamiento del cuerpo humano. Son esenciales para la vida porque nuestro organismo no es capaz de sintetizarlas por sí mismo. De las trece vitaminas que se conocen, estas se dividen en dos grupos: las hidrosolubles donde se encuentra la vitamina C, las vitaminas del complejo B, niacina, ácido fólico, ácido pantoténico y biotina. El otro grupo de vitaminas como la A, E, D y K son conocidas como liposolubles, ya que por lo general se encuentran en el tejido adiposo y en el hígado. Consumirlas en exceso puede ser perjudicial porque tienen la tendencia a acumularse y ocasionar enfermedades (Chazi, 2006). La figura 3 nos muestra la estructura de la Vitamina A muy abundante en las especies de *Cucurbitas*.

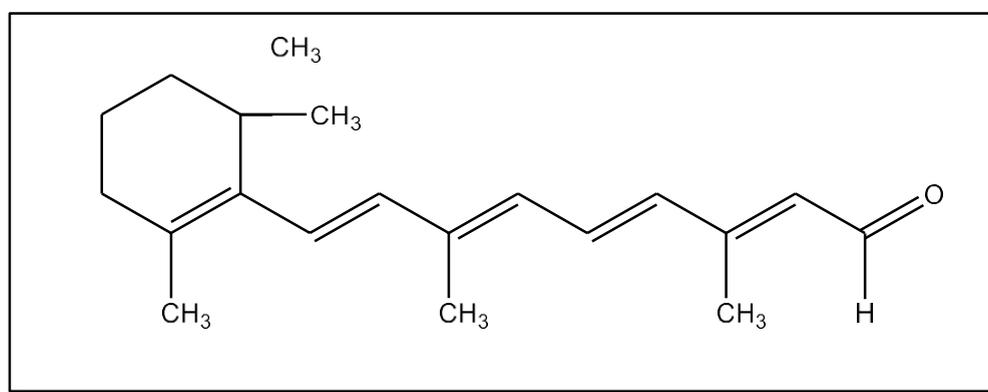


Figura 3 Estructura de la Vitamina A presente en las diferentes especies de *Cucurbitas*.

Fuente: Autores

II.5.2 METABOLITOS SECUNDARIOS MAS ABUNDANTES EN LOS ZAPALLOS

Los metabolitos secundarios que se pueden encontrar son: alcaloides, aminoácidos no proteicos, glucósidos, terpenos, saponinas, ácidos fenólicos, taninos y flavonoides. Los compuestos tóxicos al ser absorbidos producen problemas neurológicos, insuficiencia reproductiva, gangrena y muerte como ejemplo son los alcaloides, glucósidos cianogénicos, aminoácidos tóxicos, saponinas, isoflavonas entre otros. Dentro de los compuestos no tóxicos destacan los taninos y los terpenoides que actúan como defensas en las plantas contra distintos depredadores Los metabolitos



secundarios son un grupo diverso de moléculas. No forman parte de las vías bioquímicas en las plantas para su crecimiento y reproducción celular. Existen más de 24.000 estructuras que contienen propiedades anti nutricionales y tóxicas (Givens, 2000).

II.5.2.1 Alcaloides

Como característica principal, los alcaloides son solubles en agua y deben contener al menos un átomo de nitrógeno, pueden ser cíclicos o de cadena alifática como la papaverina, conina o la colchicina. Funcionan como relajantes musculares, tranquilizantes, antitusivos o analgésicos. En dosis elevadas pueden ser muy tóxicos llegando a ocasionar la muerte. Poseen interacciones con los neurotransmisores, dando respuestas físicas y psicológicas, en la figura 4 se pueden observar algunos alcaloides que contiene las especies de *C. maxima*.

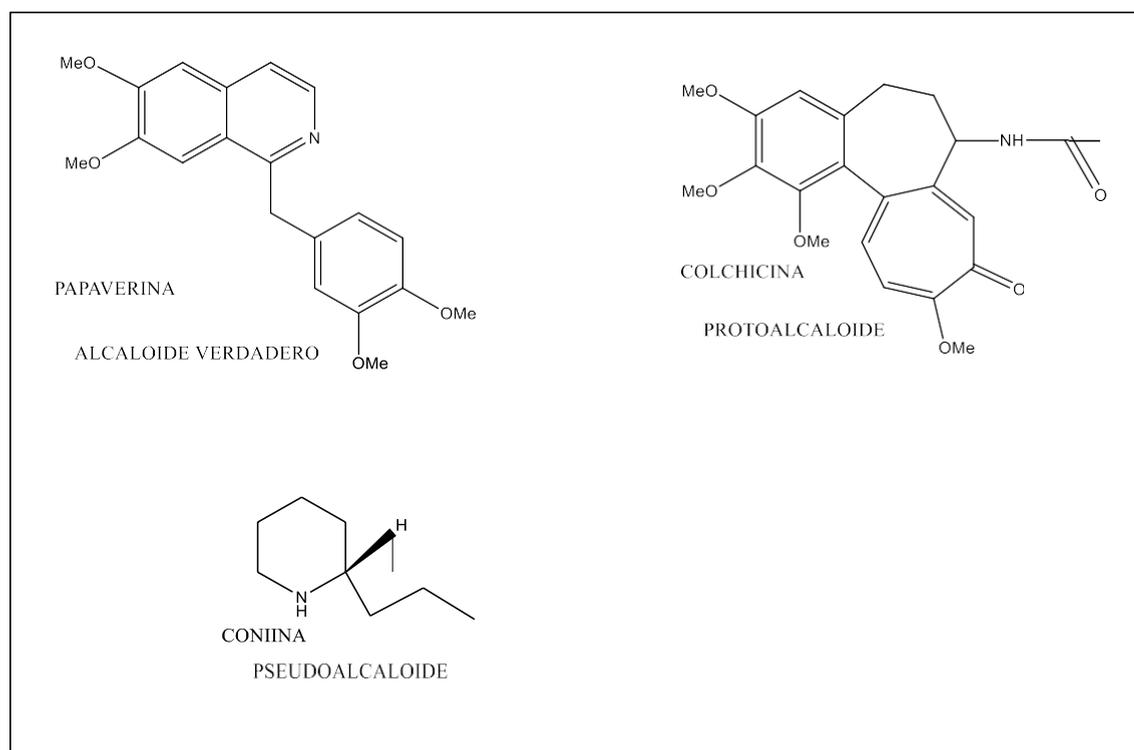


Figura 4 Diferentes tipos de alcaloides.

Fuente: Autores

Los alcaloides isoquinolinicos tales como la codeína, morfina, protropina, noscapina, sanguinarina, papaverina, berberina y coridalina se sintetizan a partir de la reticulina.



Algunas solanáceas contiene alcaloides tóxicos como la escopolamina, la atropina y solanina (Carril., 2009).

II.5.2.2 Aminoácidos no proteicos.

Los aminoácidos no proteicos no se incorporan a las proteínas y desempeñan otras funciones específicas en el metabolismo celular, se los puede clasificar de la siguiente manera α , β , γ -etcétera. La figura 5 nos muestra algunos aminoácidos no proteicos presentes en los vegetales.

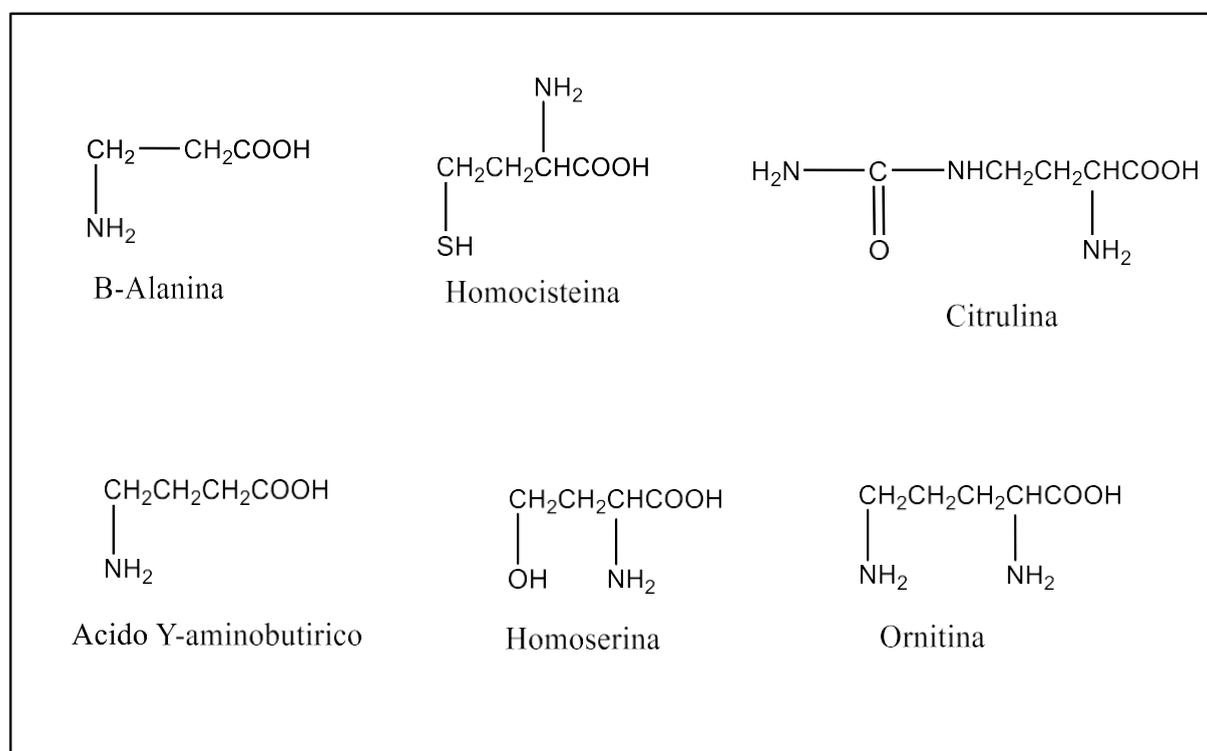


Figura 5 Aminoácidos no proteicos

Fuente: Autores.

II.5.2.3 A-aminoácidos

Están relacionados con el metabolismo de las proteínas, participando en la síntesis o degradación de ella. Suelen contener un grupo metileno en su cadena lateral, ejemplo la ornitina y la citrulina que son intermediarios del ciclo de la urea.

II.5.2.4 B-aminoácidos

El ácido pantoténico, conocido como vitamina B5 es hidrosoluble y es aquí donde podemos encontrar la B-alanina que forma parte de esta molécula.



II.5.2.5 γ -aminoácidos

Uno de los más conocidos es el ácido γ -aminobutírico (GABA), que se encuentra en el sistema nervioso y funciona como neurotransmisor inhibitorio (Teruel, 2005).

II.5.2.6 Glucósidos

Cuando reaccionan un hemiacetal de un monosacárido con un alcohol, el enlace que forma se conoce como glucosídico y al compuesto que se forma se le denomina glucósido. En la figura 6 se muestra el proceso de formación del enlace glucosídico.

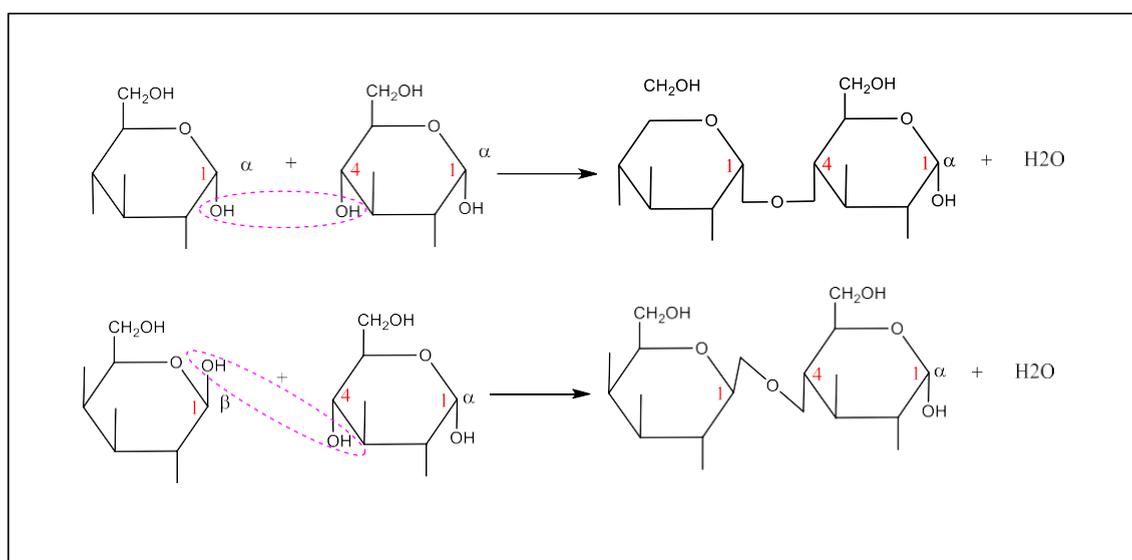


Figura 6 Formación del enlace glucosídico en posiciones alfa y beta

Fuente: Autores

Los glucósidos son moléculas estables en soluciones básicas y estas no reaccionan con el reactivo de Benedict. Además, a los acetales de glucosa y fructuosa se les denomina glucósidos y fructósidos. A aquellos azúcares con anillos de 5 miembros se les denomina furanósidos y a aquellos de seis miembros se los denomina piranósidos. Los glucósidos se encuentran de manera frecuente en la naturaleza. Un ejemplo es la salicina, que es obtenida de la corteza del sauce y es usado como analgésico y antipirético (Wade, 2012).



II.5.2.7 Terpenos

Los terpenos son de olor generalmente agradable y sabor picante se encuentra en frutas cítricas en algunas hojas y flores. La estructura que tiene es la del isopreno (C_5H_8), de dos o más unidades. En la figura se 7 se puede observar la estructura base de los compuestos pertenecientes al grupo de los terpenos.

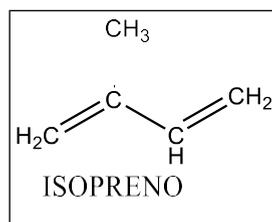


Figura 7 Estructura de la molécula principal de los terpenos

Fuente: Autores



Los terpenos se clasifican de acuerdo con el número de carbonos que este contenga a partir del isopreno.

Prefijos	Hemi	Mono	Sesqui	Di	Tri	Tetra	Poli
N° de moléculas	1	10	15	20	30	40	Mas de 40
Ejemplo	 ISOPRENO	 LIMONENO	 PIROFOSFATO DE FARNESILO	 ABIETANO	 LUPEOL	 SQUALENO	 PLASTOQUINONA

Cuadros 3 Clasificación de los terpenos

Fuente: Autores



La mayoría de los mono terpenos son utilizados en perfumería y como antibacterianos por ejemplo el timol. Los sesquiterpenos en la industria farmacéutica son usados como antiinflamatorios. En el grupo de los di terpenos encontramos las giberelinas que regulan el crecimiento de las plantas, el esteviol es el encargado de dar el sabor dulce a la estevia. Los tri terpenos también tienen una gran aplicación como antibióticos por ejemplo el ácido fusídico (Jiménez, 2012).

II.5.2.8 Saponinas

Deben su nombre a la característica distintiva de formar espuma. Son generalmente de sabor amargo. Se conforman por aglicona y azúcares. En porciones de 50/50 de su peso total, tienen diversas actividades biológicas como antiinflamatorios, anticancerígenos, antibacteriales, antifúngicos y antivirales. La figura 8 muestra la formación de una saponina entre un glucósido y una aglicona.

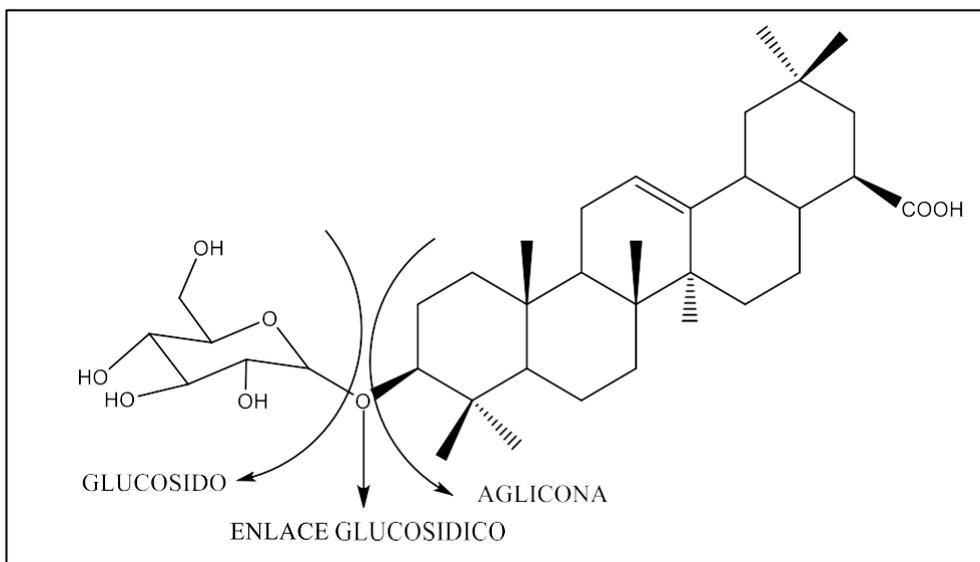


Figura 8 Estructura de Saponina que se forman entre una aglicona y un glucósido.

Fuente: Autores

Las saponinas solubles en alcohol han logrado tener un efecto antibacteriano, pero solo a poblaciones pequeñas de microorganismos. Ya que en poblaciones densas su actividad es poca o nula. (Bazile, 2013)



II.5.2.9 Taninos

El uso de taninos en la industria farmacéutica es muy variado, se emplea para detener hemorragias locales, tratar aftas, catarros, bronquitis, hemorroides etc. Son útiles contra la diarrea y tratar afecciones vesiculares, también se usa como veneno para tratar intoxicaciones debido a alcaloides vegetales. Pueden ser una buena alternativa para tratar algunas afecciones, pero en las concentraciones inadecuadas resultan tóxicos (Olivas, 2015). En la figura 9 se puede observar la estructura de un tanino simple.

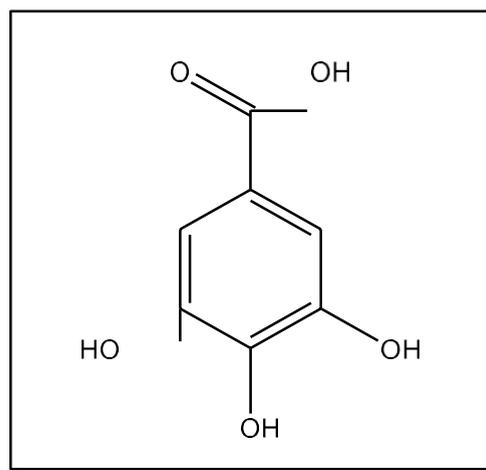


Figura 9 Estructura básica de un Tanino

Fuente: Autores

Poseen al menos un grupo hidroxilo – OH, en uno o más anillos fenólicos estos se han dividido en cuatro grupos:

- Condesados (TC)
- Hidrolizables (TH)
- Floro Taninos (FT)
- Complejos. (Olivas A. W.-M.-A.-D.-P.-J., 2015).

La figura 10 nos muestra la clasificación antes mencionada de los taninos.

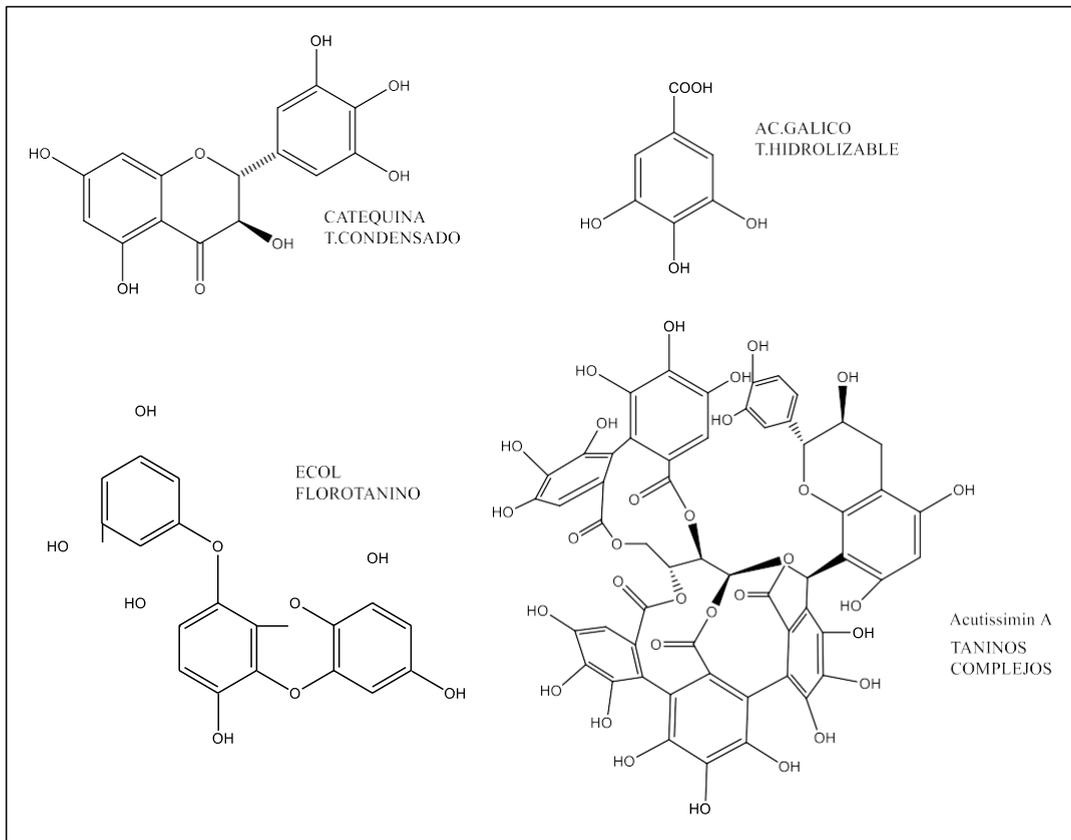


Figura 10 Clasificación de los Taninos

Fuente: Autores

II.5.2.10 Flavonoides

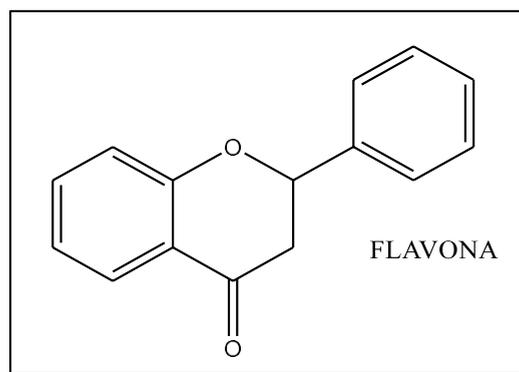


Figura 11 Estructura de un flavonoide

Fuente: Autores

Se han logrado encontrar más de 5000 compuestos poli fenólicos, distribuidos en diferentes tipos de plantas, comparten una estructura en común de difenil píranos (C6-C3-C6), lo que le permite tener una gran cantidad de sustituciones y variaciones



II.6 PROPIEDADES MEDICINALES QUE POSEEN LAS CUATRO ESPECIES

Las propiedades medicinales que contiene el género *Cucurbita* son muy variadas, como se ha podido observar anteriormente. Podemos resaltar que contienen propiedades relajantes por presencia del triptófano y algunos alcaloides en la especie *C. Ecuadorensis* (Castillo, 2019).

Los betacarotenos son más abundantes en las especies de *C. maxima* y *C. moschata duch.* estos aportan un efecto protector a la piel y la mucosa gástrica a diferencia de las otras dos especies que su contenido es más bajo. Al contener valores significativos de vitamina A, favorecen la visión. donde la especie *C. moschata duch* destaca por poseer cantidades más altas que las otras especies. El efecto laxante que puede producir este alimento se debe a la cantidad de fibra que puede proporcionar. Esta especie posee un aminoácido conocido como cucurbitina que produce un efecto antihelmíntico, este compuesto se lo puede encontrar en diferentes especies de zapallo sobre todo en sus semillas. La presencia de vitamina C, B6, hierro, ácido fólico, zinc y proteínas ayuda a prevenir anemia, el magnesio y taninos que posee esta especie mejora el sistema inmunológico (Hernández, 2009).

La especie *C. maxima* tiene actividad anti genotóxica lo que le da esta propiedad es 24-etil- Δ^5 -, Δ^7 -esteroles, entre ellos, el β -sitosterol, el estigmasterol y el espinasterol, por otro lado, la especie *C. Ecuadorensis* presenta moléculas conocidas como cumarinas que ayudan al sistema cardiovascular (Barrón-Yáñez, 2009).

II.6.1 *Cucurbita pepo* L.

Según la investigación realizada por (Tillán Capó, Bellma Menéndez, Menéndez Castillo, & Carrillo Domínguez, 2009) El aceite de semilla de *C. pepo* contiene de 35% a 54 % de ácidos grasos insaturados: fundamentalmente compuestos por ácido linoleico, oleico, esteárico y palmítico, fitosteroles, tocoferoles, y ha sido utilizado ampliamente en el tratamiento de la *H. pylori* por sus propiedades anti androgénicas, antiinflamatorias y diuréticas reportadas. El interés de los autores por obtener resultados positivos respecto a la actividad anti androgénica y antiinflamatoria los llevó a realizar experimentos con animales usando aceite de semilla de calabaza y comprobando así con resultados que lo demuestran que las semillas de calabaza si poseen actividad anti androgénica y antiinflamatoria.



II.6.2 *Cucurbita máxima duch*

Los investigadores (Seroczyńska, Korzeniewska, Sztangret-Winińska, Niemirowicz-Szczytt, & Gajewski, 2006) describen en su investigación que *Cucurbita máxima duch* contiene aproximadamente 60 carotenoides distintos que se encuentran en el tejido vegetal, incluido el β -caroteno, α -caroteno y licopeno. También se confirmó actividad fisiológica especial de estos compuestos en organismo humano como precursores de la vitamina A y como antioxidantes aumenta el interés en la búsqueda de métodos para determinar su contenido en productos. Las calabazas, especialmente calabaza de invierno, son consideradas como una buena fuente de carotenoides. La composición de los frutos de calabaza depende del método de fertilización. Las flores de cucurbitáceas también son ricas en componentes nutricionales y se consumen.

II.6.3 *Cucurbita Ecuadorensis*

Según (Cutler, 1968), esta especie fue descrita por primera vez en América del Sur, cerca de Perú costero, donde se observó que la especie *C. ecuadorensis* está estrechamente relacionada con *C. maxima* y *C. andreana*.

Se recolectaron muestras de las semillas de *C. ecuadorensis* para estudiarlas en los invernaderos experimentales de Tucson, Arizona y la Jolla-California.

Al comparar *C. ecuadorensis* con las especies emparentadas determinaron de que se trata de una nueva especie. La muestra se obtuvo en la ciudad de Guayaquil-Ecuador. Donde actualmente la especie se encuentra en peligro de extinción. En la figura 13 se puede observar la diferencia entre las semillas de *C. ecuadorensis* con otras especies.

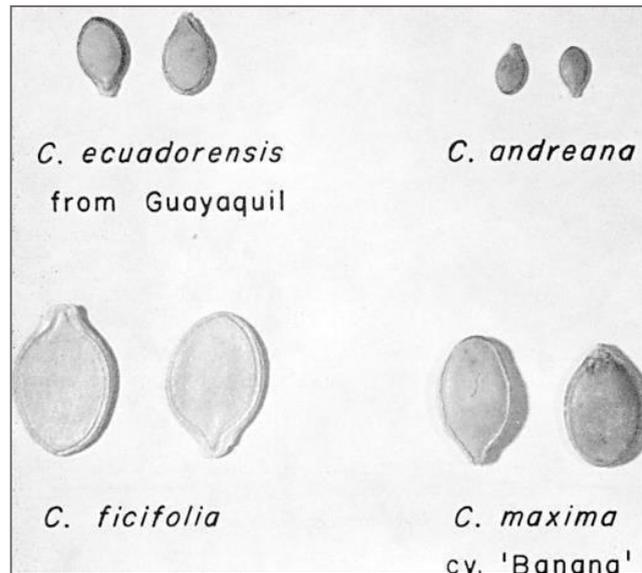


Figura 13. Comparación de las semillas de *C. Ecuadorensis*, *C. andreana*, *C. ficifolia* y *C. máxima*.

Fuente: (Cutler, 1968).

Esta especie posee la misma cantidad de cromosomas que las demás especies de *cucurbitas* por lo que su hibridación con otras especies sobre todo *C. máxima* sería fácilmente realizada, pudiendo así conservar los genes de la especie ya que está en Guayaquil actualmente se encuentra en peligro de extinción. La figura 14 muestra el fruto obtenido en guayaquil de *C. ecuadorensis*.

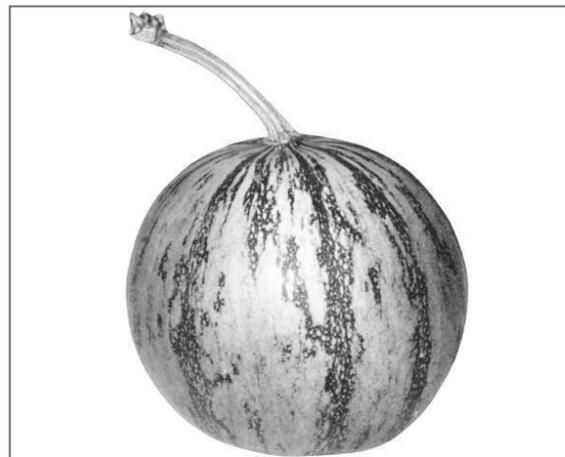


Figura 14 Fruto de *C. ecuadorensis* desde Guayaquil-Ecuador.

Fuente: (Cutler, 1968).



II.6.4 *C. Moschata* (Zapallo Tetsukabuto).

La producción de *C. moschata duch* conocido también como zapallo japonés se realizó haceya 36 años, en la región agrícola de Hermosillo Sonora. Este alimento tiene gran aceptación en el mercado japones por la gran cantidad de nutrientes que posee, siendo un híbrido entre *C. maxima* y *C. Moschata*, le da una apariencia similar tanto en color y sabor. El fruto posee una gran cantidad de agua, proteínas, minerales, grasas, carbohidratos y fibras. Lo que se puede destacar de este fruto es el color de su pulpa, que lo hace rico en betacarotenos, vitamina c, B1 y B2 (Nanasato, 2015)

“El híbrido fue introducido en Brasil desde Japón en el año 1960, dado que sus flores son estériles debe cultivarse en otra cucurbitácea, actualmente se cosecha en los mercados de Brasil de forma similar a la abóbora híbrida” (Cavanagh, 2007).



Figura 15 fruto de *C. moschata duch* cultivada en México

Fuente: (Palma, 2015)



CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

III.1 TIPO DE INVESTIGACION

III.1.1 Investigación bibliográfica

Se empleó el método de investigación bibliográfica. Las fuentes primarias y secundarias para utilizar fueron:

- **Tesis de grado**
 - Repositorio de la Universidad de Guayaquil
 - Repositorio de la Universidad de Cuenca
 - Repositorio digital de Escuela Politécnica Superior.
- **Revistas científicas**
 - Scielo
 - Controversias
 - Revista de Ciencias de la Vida
- **Artículos científicos**
 - Tratamientos convencionales y medicina alternativa de la úlcera péptica.
 - Valor nutricional y contenido de huauzontle (*chenopodium nuttalliae* saff.), calabacita (*cucurbita pepo* L.), canola (*brassica napus* L.) y amaranto (*amaranthus leucocarpus* watson syn. *hypochondriacus* L.).
 - Enfoques ambientales en la epidemiología de la infección por *Helicobacter Pylori*.
 - *Helicobacter pylori*: su descubrimiento e importancia en la medicina.
 - Extractos de pulpa y semillas en Úlceras gastrointestinales inducidas por indometacina en ratas.
- **Libros**
 - Introducción al estudio de la bioquímica.
 - Bioquímica y biología molecular para ciencias de la salud
 - Wade 2da Edición
 - Anales del Jardín Botánico de Missouri



- **Bases de datos de pago.**
 - Science Direct

III.1.2 Investigación descriptiva

Se empleó la metodología de investigación descriptiva para detallar el contenido nutricional de los cuatro tipos de zapallo *Cucurbita Maxima Duchense*, *Cucurbita Pepo L*, *Cucurbita moschata duch* y *Cucurbita Ecuadorensis*. De esta forma, se pudo realizar una recopilación de las propiedades que contienen un mayor efecto gastro-protector.

III.1.3 Investigación Correlacional

Fue realizado un análisis descriptivo acerca de la composición que poseen cada una de las especies revisadas en esta investigación. Asimismo, se estudió la relación que tienen sus propiedades medicinales y cuál de ellas posee un mayor efecto gastro protector.



CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

IV.1 RESULTADOS

IV.1.1 Comparación bibliográfica de proteínas, lípidos y carbohidratos de zapallos de verano e invierno con *C. ecuadorensis*.

Se investigaron las características nutricionales que contenían los zapallos vistos en este estudio. Se encontró que los zapallos de verano e invierno difieren en la concentración de sus componentes en determinadas épocas del año, *Cucurbita máxima* y *C. Moschata* son especies que se consumen en su estado de madurez ya que alcanza por completo su pigmentación naranja, aunque su concentración en esa época del año contiene grandes cantidades de betacaroteno, devalúa otros carotenos como Luteína y Zeaxantina. Por lo contrario, los zapallos que son cosechados en verano poseen mayor cantidad de Luteína y Zeaxantina, pero su concentración en betacarotenos es más baja. Aquellas especies que tienen un pigmento más verdoso contiene más carotenos como las especies *Cucurbita pepo* y *Cucurbita ecuadorensis*.

El estudio realizado por (Castillo Jalca, 2019) a la especie *Cucurbita ecuadorensis* obtenida en Guayaquil, presentó una cantidad abundante de proteínas, lípidos y carbohidratos, comparado con los datos de (Troxler, 2015) se podría decir que la especie *C. ecuadorensis*, posee mayor cantidad de proteínas, lípidos y carbohidratos que las otras especies por cada 100 g de alimento. En la tabla VII se puede observar la comparación de la composición de los zapallos.



	<i>Cucurbita máxima, Cucurbita pepo, C. Moschata</i>	Autor	<i>Cucurbita ecuadorensis</i>	Autor
Proteínas	0.95 g		3.39 g	
Lípidos	0.149 g	(Troxler,	14.9 g	(Castillo
Carbohidratos	8.59 g	2015)	9.19 g	Jalca, 2019)

Tabla VII Comparación de los contenidos nutricionales de las proteínas, lípidos y carbohidratos por cada 100 g de alimentos de las cuatro especies.

I.V 1.2 Comparación bibliográfica entre proteínas, lípidos, carbohidratos y betacarotenos en las cuatro especies estudiadas

Comparada con las otras especies, la *Cucurbita ecuadorensis* posee grandes cantidades de proteínas, lípidos y carbohidratos. Pero no se ha podido encontrar la concentración de betacarotenos presente en esta especie, porque no se encontró suficiente información, los betacarotenos funcionan como protector gástrico, y uno de los alimentos más usados es la zanahoria que se le recomienda a personas que padecen gastritis. La tabla VIII compara la concentración de lípidos, proteínas y carbohidratos de los diferentes autores.



Especie	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Carbohidratos (g)	Beta-carotenos (mg)	Autor
<i>C. pepo</i>	1	0,20	5,50	---	Menchu, 2012
<i>C. Maxima</i>	2,0	0,5	8,8	0,32	Núñez, 2015
<i>C. Moschata</i>	1,7	0,6	12,6	3,74	Kasper, 2012
<i>C.ecuadorensis</i>	3,39	14,9	9,19	---	Castillo, 2019

Tabla VIII Comparación entre las especies de concentración de proteínas, lípidos, carbohidratos y betacarotenos según otros autores.

I.V 1.3 Metabolitos primarios y secundarios encontrados en las especies de Cucurbitas útiles para reducir la acidez estomacal.

Entre los metabolitos primarios y secundarios que se encontraron útiles para favorecer a la recuperación de la mucosa gástrica en personas que padecen gastritis provocadas por *H. Pylori*, en el cuadro 4 podemos destacar los siguientes:

Metabolitos primarios/ secundarios	Descripción	Fuente
Lípidos	Se encuentran los carotenoides que ejercen una acción de protección a la mucosa gástrica.	Alvia,2018
Vitaminas	La vitamina A presente en las especies de cucurbitas funciona como protector gástrico.	Chazi, 2006
Terpenos	Son precursores de provitamina A.	Jimenez,2012
Taninos	Pueden ser usados para tratar la diarrea.	Olivas,2015
Flavonoides	Son utilizados para tratar la ulcera estomacal y duodenal.	Martinez-Flores,2002
Carotenos	Son precursores de provitamina A	Sendra,2019

Cuadro 4 Metabolitos primarios y secundarios encontrados en las cuatro especies de Cucurbitas que resultan útiles para la recuperación de la mucosa gástrica en personas que padecen gastritis provocada por *H. Pylori*.

Al estudiarse las propiedades medicinales que contenían cada uno de los géneros se encontró que la especie *C. moschata* posee una mayor cantidad de betacarotenos que aportan un efecto protector a la piel y mucosas. Otros



investigadores también describen a *C. maxima* como uno de los zapallos que contienen grandes cantidades de betacarotenos, pero en menor cantidad que *C. Moschata*.

En cuanto a las especies *C. pepo* y *C. ecuadorensis* no se encontró que tuviesen cantidades significativas de betacarotenos que ejerzan esta acción de protección gástrica. Pero según la investigación de (Castillo Jalca, 2019) indica que la especie *C. ecuadorensis* posee abundantes lípidos. Sin embargo, se encontró que la especie *Cucurbita* posee un aminoácido conocido como cucurbitina, la cual tiene un efecto laxante y antihelmíntico.

DISCUSIONES

- Como se puede observar en las tablas I y II, la cantidad de los betacarotenos es muy variada. Los zapallos de invierno poseen 820 μg mientras que los zapallos de verano 120 μg . En cambio, la cantidad de luteína con zeaxantina, en verano alcanza una concentración de 2125 μg y en invierno esta decrece presentando una concentración de 38 μg .
- De los cuatro zapallos estudiados se encontró que las especies *C. maxima* y *C. Moschata* comercializados en Ecuador contienen cantidades más abundantes de betacarotenos y otros metabolitos que resultan beneficiosos para aquellas personas que padecen de gastritis, lo que ayudará en gran manera a restablecer las paredes de la mucosa gástrica, pero es evidente de que la especie *C. moschata duch* contiene más betacarotenos.
- Se encontró relevante mencionar que los pacientes que tenían *H. Pilory* en la investigación realizada por (Veloz, 2012), recibían dosis elevadas de vitamina A y vitamina E mediante alimentos que eran ricos en ellas. Además, uno de los estudios encontrados sobre el efecto gastro protector de *Cucurbita moschata* indico que la capacidad de pulpa y la semillas de formar una barrera protectora se la debía aquellos carotenos y antioxidantes que la fruta poseía.



- De los datos que se recopilaron se determina que no siempre serán las mismas concentraciones de betacarotenos. Esto se debe a las condiciones climáticas y la forma de cultivo del zapallo.
- Como todo alimento consumido en altas cantidades puede provocar daños sobre todo las semillas de *Cucurbita*, que poseen bastante fibra lo que puede provocar indigestión y pesadez.



CONCLUSIONES

- Se estudiaron las propiedades medicinales de las cuatro especies y se concluye que tienen efecto gastro protector, especialmente aquellas que tienen una coloración más anaranjada. Además, sus semillas actúan como un poderoso antiparasitario. Otras propiedades que es necesario mencionar es que funcionan como laxante, gracias a la acción de un aminoácido conocido como cucurbitina, que contribuye a mejorar los procesos digestivos.
- Se describieron las características nutricionales de las especies de zapallos propuestas. Se estudiaron los metabolitos primarios y secundarios que contienen las cuatro especies y se encontró que difieren entre ellos. La calabaza, mientras más resista al frío, mayor cantidad de betacarotenos tendrá, lo cual le brinda mayores propiedades gastro protectoras. De las especies estudiadas, la *C. moschata* es la que posee este compuesto en mayor proporción que el resto. Por este motivo, sería beneficioso incluirlo en la dieta de personas que tienen gastritis. No obstante, la especie *C. ecuadorensis* presenta mayores cantidades de lípidos. No fue encontrado un estudio con la cantidad betacarotenos que posee esta especie, pero al tener un contenido elevado de esta biomolécula, puede inferirse que también tienen gran cantidad de betacarotenos, que incluso podrían estar en mayor concentración que en la *C. moschata*.
- Se encontró información relevante sobre el efecto gastro protector de los extractos de *C. maxima* en animales de experimentación, siendo comparados con medicamentos como la ranitidina, que inhibe la secreción de jugos gástricos. Además, se observó que vitaminas como la vitamina E y A eran administradas en amplias dosis a pacientes con *H. Pylori* para su pronta recuperación. La vitamina A beneficia al sistema inmune, digestivo y respiratorio.



- De las cuatro especies vistas en este estudio se podría decir que *C. maxima* y *C. Moschata* son efectivas para la recuperación de la mucosa gástrica en personas que padecen de gastritis, las otras dos especies *C. pepo* y *C. Ecuadorensis* poseen cantidades significativas de lípidos, pero no se ha podido demostrar mediante estudios la efectividad de ellas frente a la inhibición de los jugos gástricos causados por la gastritis.



RECOMENDACIONES

- Teniendo en cuenta esta investigación bibliográfica, es recomendable realizar ensayos cuantitativos para determinar la cantidad de betacarotenos, lípidos y proteínas que son necesarias para que se ejerza un efecto gastro-protector de *C. moschata* en personas que tiene gastritis producida por *H. Pylori*.
- Al no encontrarse suficiente información de la especie *C. ecuadorensis* se recomienda realizar ensayos en Hplc, para determinar los betacarotenos presentes en la especie y compararlos con *C. moschata duch*, que fue uno de los exponentes con mayor concentración de betacarotenos, y estos resultan beneficiosos para reconstruir las células epiteliales que son afectadas por la bacteria *H. Pylori*.
- se recomienda realizar una investigación sobre aquellos efectos adversos que puede provocar una dieta de zapallo de algunas de estas especies estudiadas, sobre todo en personas que padezcan gastritis.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Adolfo Ávalos, E. P.-U. (2009). *Metabolismo secundario de plantas*. Obtenido de https://eprints.ucm.es/id/eprint/9603/1/Metabolismo_secundario_de_plantas.pdf
2. Alvia, A. M. (2018). *Introducción al estudio de la bioquímica*. Alicante: Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L. Recuperado el 18 de Julio de 2021, de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/10/LIBRO-BIOQUIMICA.pdf>
3. Arias, E. R. (2020). *Investigación Correlacional*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-correlacional.html>
4. Arturo, C. R. (2013). *Utilización del zapallo (cucurbita máxima y cucurbita pepo), en la elaboración de compotas, quevedo – los ríos. 2013.*: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/331>
5. Barrón-Yáñez, M. R. (2009). Recuperado el 2021, de VALOR NUTRICIONAL Y CONTENIDO DE HUAUZONTLE (*Chenopodium nuttalliae* Saff.), CALABACITA (*Cucurbita pepo* L.), CANOLA (*Brassica napus* L.) Y AMARANTO (*Amaranthus leucocarpus* S. Watson syn. *hypochondriacus* L.): <http://www.scielo.org.mx/pdf/rcsh/v15n3/v15n3a3.pdf>
6. Bazile. (2013). *estado del arte de la quinua en el mundo 2013*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/266969103_Saponinas
7. Bush, L. M. (2020). *Mecanismos de defensa del huésped frente a la infección*. Obtenido de <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/enfermedades-infecciosas/biolog%C3%ADa-de-las-enfermedades-infecciosas/mecanismos-de-defensa-del-hu%C3%A9sped-frente-a-la-infecci%C3%B3n>
8. Campos, V. (2009). Enfoques ambientales en la epidemiología de la infección por *Helicobacter Pylori*. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292009000200006
9. Carranco, M. (2011). *Carotenoides y su función antioxidante: Revisión*. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0
10. Carril, A. Á.-U. (2009). *Metabolismo secundario de plantas*. Obtenido de https://eprints.ucm.es/id/eprint/9603/1/Metabolismo_secundario_de_plantas.pdf



11. Castillo Jalca, J. E. (2019). Recuperado el 2021, de Actividad biológica y composición química en extractos de *Cucurbita ecuadorensis* H.C. Cutler & Whitaker: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/44748>
12. Cavanagh, A. (2007). *Vegetable notes*. Obtenido de https://web.archive.org/web/20200331141359/https://ag.umass.edu/sites/ag.umass.edu/files/newsletters/vegnotes-05-31-07.pdf?_ga=2.33309758.1008062561.1585660027-348970052.1585660027
13. Chazi, C. (2006). LAS VITAMINAS. (R. d. Latina, Ed.) *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida* (4), 51-54. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047388007.pdf>
14. Corrales, N. C. (2009). *extracción y caracterización fisicoquímica del contenido tánico en la corteza de cinco especies forestales procedentes del departamento de petén, 2009*. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1114_Q.pdf
15. Criollo, D. M. (2012). *usos alternativos gastronómicos del zapallo en la elaboración de sopas y cremas*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2043/1/UNIVERSIDAD%20T%C3%89CNICA%20DEL%20NORT%20%20%20trabajo%20para%20empastado.pdf>
16. Cueva, C. A. (2017). *Estudio del zapallo y propuesta de cocina de autor*. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2384/1/T-UIDE-1699.pdf>
17. Dan Drost, R. H. (Julio de 2019). *Calabaza de Verano e invierno en el Huerto*. Obtenido de Extensión de la Universidad de Utah: https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3020&context=extension_curall
18. Dayana Quesada, G. G. (2019). ¿Proteínas de origen vegetal o de origen animal?: Una mirada a su impacto sobre la salud y el medio ambiente. *Controversias*, 4-5. Recuperado el 18 de Julio de 2021, de <https://cpncampus.com/biblioteca/files/original/3d406a1c20e84eb717995c0eced2df81.pdf>
19. Empacadores Frutícolas. (2016). Recuperado el 2021, de Tetsukabuto Historia: <http://www.donantonioweb.com.ar/index.php/productos/zapallo-tetsokabuto/origen-e-historia>
20. Fernanda Zaccari, G. G. (2007). Recuperado el 2021, de Cuantificación de β -Caroteno en zapallos (*Cucurbita* sp.) cultivados en Uruguay: https://www.researchgate.net/publication/266468149_Cuantificacion_de_b-Caroteno_en_zapallos_Cucurbita_sp_cultivados_en_Uruguay



21. Gaspera, P. D. (2013). *manual del cultivo del zapallo anquito (cucurbita moschata duch.)*. doi:i.s.b.n.: 978-987-521-465-1
22. Gisbert, J. M. (2006). *Helicobacter pylori: su descubrimiento e importancia en la medicina*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-01082006001000007&script=sci_arttext&tlng=es
23. Givens, D. (2000). FORAGE EVALUATION IN RUMINANT NUTRITION. CABI Publishing. doi:10.1079 / 9780851993447.0000
24. Grupo de Investigacion Alimentacion, n. y. (2018). Recuperado el 2021, de Tabla de Composicion de los alimentos : https://www.ucuenca.edu.ec/images/NOTICIASINSTITUCION/junio19/Tabla-de-composicion-de-alimentos.-Cuenca-Ecuador-2018_compressed.pdf
25. Hernández, O. D. (2009). Recuperado el 2021, de Extracción de lípidos de las semillas de *Cucurbita pepo L.* (calabaza): http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1028-47962009000200005&script=sci_arttext&tlng=en
26. Hugh C. Cutler, T. W. (1968). A New Species of Cucurbita from Ecuador. En *Anales del Jardín Botánico de Missouri* (3 ed., Vol. 55, págs. 392-396). Missouri: Missouri Botanical Garden Press. doi:<https://doi.org/10.2307/2395132>
27. Jiménez. (Junio de 2012). *Determinación del contenido de ácido ascórbico y la presencia de terpenos en un grupo de briofitas, propias dela zona amazónico norte del Ecuador, expuestas a una dosis de glifosato*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4677/1/CD-4311.pdf>
28. Jiménez, G. (2018). *Helicobacter pylori como patógeno emergente en el ser humano*. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292018000100065
29. Karima Yahia Gad, T. E.-S.-m. (2019). *Evaluación de calabaza (Cucurbita moschata) Extractos de pulpa y semillas en Úlceras gastrointestinales inducidas por indometacina en ratas*. Obtenido de https://jsrs.journals.ekb.eg/article_34277_dd24681bf002fd80040d27cba139d139.pdf
30. Kasper H, B. W. (2012). *Ernährungsmedizin und Diätetik. 12ª edición*. Munich: Urban & Fischer. Obtenido de <https://www.diet-health.info/es/recetas/ingredientes/in/dg9392-calabaza-hokkaido>



31. Kim, M.-J. (2011). Recuperado el 2021, de Antioxidant Effects and Physiological Activities of Pumpkin (*Cucurbita moschata Duch.*) Extract from Different Aerial Parts: <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201118860404202.pdf>
32. Litvinova, T. (2012). *Calabaza para 100 enfermedades*. Bielorrusia: Editorial AST. Obtenido de <https://avidreaders.ru/download/tykva-ot-100-bolezney.html?f=pdf>
33. López, M. M. (2012). *Desarrollo de una línea de producción de un complemento alimenticio rico en fibra a partir del zapallo*. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/20714>
34. M Rivera, F. C. (2004). *Helicobacter Pylori: Enteropatógeno frecuente del ser humano*. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642004000200003
35. Menchú, M. (2012). *Tabla de composición de alimentos de Centroamérica*. Obtenido de <http://www.incap.int/mesocaribefoods/dmdocuments/tablacalimentos.pdf>
36. Montero, V. (2009). *Enfoques ambientales en la epidemiología de la infección por Helicobacter Pylori*. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292009000200006
37. Murkovic, M. (2002). Recuperado el 2021, de Contenido de carotenoides en diferentes variedades de calabazas: https://www.researchgate.net/publication/248580060_Carotenoid_Content_in_Different_Varieties_of_Pumpkins
38. NCBI. (2020). *Taxonomy Browser*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=334420>
39. Núñez Garcés, F. M. (2015). *“Estudio investigativo de la verdura ElZapallo y su aplicación en la Gastronomía”*. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16049/1/60769_1.pdf
40. Olivas. (2015). *Taninos hidrolizables; bioquímica, aspectos nutricionales y analíticos y efectos en la salud*. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n1/05revision05.pdf>
41. Palomino, C., & Tomé, E. (2012). Obtenido de [https://www.analesdenutricion.org/ve/ediciones/2012/2/art-5/#:~:text=pylori%20se%20transmite%20dentro%20de,%C3%ADntimo%20es%20importante%20\(43\)](https://www.analesdenutricion.org/ve/ediciones/2012/2/art-5/#:~:text=pylori%20se%20transmite%20dentro%20de,%C3%ADntimo%20es%20importante%20(43)).



42. Potasio. (2021). *Nutri-Recetas XVI: Quiche paulista*. Obtenido de <https://unabiologaenlacocina.wordpress.com/tag/potasio/>
43. PROTA4U. (2020). *Cucurbita maxima Duchesne*. Obtenido de <https://www.prota4u.org/database/protav8.asp?g=pe&p=Cucurbita+maxima+Duchesne>
44. Rivera, M., Contreras, F., Terán, A., & Fouillioux, C. (2004). Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642004000200003
45. Rodríguez, R. A., & Valdés, M. P. (2018). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2027-42972018000100086&lng=en&nrm=iso
46. Rodríguez, W. (2003). *Tratamiento del Helicobacter Pylori con Omeprazol, Amoxicilina y Claritromicina en esquemas de 7 y 10 días*. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgp/v23n3/a03v23n3>
47. Ron Wolford, D. B. (2020). *EXTENSION DE LA UNIVERSIDAD DE ILLINOIS Vea su jardín crecer*. Obtenido de https://web.extension.illinois.edu/veggies_sp/wsquash.cfm
48. S. Martínez-Flórez, J. G.-G. (2002). *Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes*. Obtenido de <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3338.pdf>
49. Sendra, Á. P. (2019). Efectos del carotenoide. *Npunto*, 46-58.
50. Seroczyńska, A., Korzeniewska, A., Sztangret-Wisniewska, J., Niemirowicz-Szczytt, K., & Gajewski, M. (2006). Obtenido de <http://ptno.ogr.ar.krakow.pl/Wydawn/FoliaHorticulturae/Spisy/FH2006/PDF18012006/fh1801p05.pdf>
51. Solano, V. (2015). *Estudio de siete productos andinos cultivados en la comuna quilloac del cantón cañar y su*



- aplicación en menús.*”. recuperado el 04 de junio de 2021, de estudio de siete productos andinos cultivados en la comuna quilloac del cantón cañar y su aplicación en menús.”: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/22796>
52. Teruel, J. A. (2005). *Bioquímica y biología molecular para ciencias de la salud*. murcia: mcgraw-hill. doi:isbn: 84-486-0642- 6
53. Tillán Capó, J., Bellma Menéndez, A., Menéndez Castillo, R., & Carrillo Domínguez, C. (2009). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962009000300006
54. Tinajero Lavayen , W. R., & Tomassi Adams , G. F. (2016). Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12457/1/TESIS%20101%20TINAJERO%20-%20TOMASSI%202.pdf>
55. Troxler, S. W. (2015). *North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services* . Obtenido de <http://www.ncagr.gov/fooddrug/espanol/documents/Zapallo.pdf>
56. Trudy McKee, J. R. (2013). *Bioquímica. Las bases moleculares de la vida*, 5e. Madrid : The McGraw-Hill Companies, Inc.
57. Urbano, J. C. (2020). *Efecto gastroprotector de la ingesta de almendra de semilla de Cucurbita máxima Duch. (zapallo macre) frente a la hipersecreción inducida por histamina en ratas*. Obtenido de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/11671/Mollo_uj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
58. Vakil, N. (2020). *Infección por Helicobacter pylori*. Obtenido de <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/trastornos-gastrointestinales/gastritis-y-%C3%BA%20%C3%BAlcera-gastroduodenal/infecci%C3%B3n-por-helicobacter-pylori>
59. Veloz, A. R. (2012). *Tratamientos convencionales y medicina alternativa de la úlcera péptica*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/far/v46n1/far15112.pdf>
60. Yoshihiko Nanasato, Y. T. (2015). *Pepino (Cucumis sativus L.) y calabaza kabocha (Cucurbita moschata Duch)*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25300850/>
61. Wade. (2012). *Carbohidratos*. Recuperado el 2021, de <http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/2013/Bioquimica/10-O.pdf>