



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN  
ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

---

Estudio de la composición nutricional de flores comestibles Diente de león (*Taraxacum officiale*), Tronadora (*Tecoma stans*), Mastuerzo (*Tropaeolum majus*), Girasol (*Helianthus annuus*) para potenciar su consumo.

---

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Ingeniera en Alimentos; otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

El estudio es parte del proyecto COP-AL-30-19: “Caracterización Físico – Química y pruebas de Bioactividad de Especies Florales Andinas con potencial alimenticio y efecto preventivo de ciertas enfermedades Humanas”, aprobado en la convocatoria CEPRA – XIII – 2019 – 09, COP – AL – 30- 19.

Autor: Katherine Atalía Palate Palate

Tutor: Dra. Mayra Liliana Paredes Escobar

Ambato – Ecuador

Marzo 2021

## **APROBACION DE LA TUTORA**

PhD. Mayra Liliana Paredes Escobar

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de titulación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto, autorizo la presentación de este Trabajo de Titulación modalidad Proyecto de Investigación, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Ambato, 5 de marzo del 2021

.....  
Mayra Liliana Paredes Escobar, PhD.  
C.I 0501873954

**TUTORA**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Palate Palate Katherine Atalía, manifiesto que los resultados obtenidos en el presente Trabajo de titulación, modalidad Proyecto de Investigación, previo la obtención del título de Ingeniera en Alimentos son absolutamente originales, auténticos y personales; a excepción de las citas bibliográficas.



.....

Palate Palate Katherine Atalia  
C.I. 1804768214  
**AUTOR**

## **APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE GRADO**

Los suscritos profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Titulación modalidad Proyecto de Investigación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología de la Universidad Técnica de Ambato.

Para constancia firman:

.....

**Presidente del tribunal**

.....

Dra. Liliana Alexandra Cerda Mejía  
C.I.: 1804148086

.....

Dr. Rubén Darío Vilcacundo Chamorro  
C.I.: 1802738102

Ambato 5 de marzo del 2021

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que considere el presente Trabajo de Titulación o parte de él, como documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.



.....  
Palate Palate Katherine Atalía  
C.I. 1804768214  
**AUTORA**

## DEDICATORIA

*A Dios por bendecirme cada día y colocar en mi camino a gente maravillosa que me  
apoya para cumplir mis grandes ideales.*

*A mis padres Ángel y María por su amor, apoyo incondicional y por todos los  
sacrificios que hicieron por mí.*

*A mi hermano Ángel por su apoyo incondicional, y que por medio de él a mi sobrinita  
Jazmín que me alegra desde que nació.*

*A la memoria de mi hermano Diego mi ángel de la guarda quien fue mi gran  
inspiración, que me cuida desde el cielo.*

*“Gracias por depositar esa confianza en mí y apoyarme en cada una de mis  
decisiones.”*

## AGRADECIMIENTO

*A Dios por caminar conmigo y jamás abandonarme en cada momento de mi vida y llenar de muchas bendiciones a mi familia.*

*A mis padres y hermanos porque siempre puedo contar con su apoyo y cariño.*

*A la PhD. Mayra Paredes mi tutora de tesis por la paciencia, sus conocimientos, su calidez humana y valioso tiempo que compartimos en la realización del proyecto.*

*Al proyecto CEPRA –XIII – 2019 – 09, COP – AL – 30- 19, por el apoyo brindando.*

*A la Dra. Liliana Cerda y Dr. Rubén Vilcacundo por su apoyo incondicional.*

*A mis amigos Estefany, Tania, Shirley, Michelle, Mayra, Jorge, Alex, que han sido un apoyo incondicional durante todo mi proceso formativo.*

*A Bethy y su hermoso bebe Mateo por su cariño y apoyarme en cada una de mis decisiones.*

*A mi compañero de vida Christian por su paciencia, amor sincero, por ser mi cómplice en cada uno de mis sueños.*

*A todos gracias.*

## INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACION DE LA TUTORA .....	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	iii
APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE GRADO .....	iv
DERECHOS DE AUTOR.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
INDICE GENERAL DE CONTENIDOS .....	viii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
B.....	16
CAPÍTULO I .....	16
MARCO TEORICO.....	16
JUSTIFICACIÓN .....	16
CAPITULO 1 .....	18
MARCO TEORICO.....	18
1.1.    Antecedentes Investigativos / Revisión bibliográfica .....	18
1.1.1    Diente de León ( <i>Taraxacum officinale</i> ).....	19
1.1.2    Tronadora ( <i>Tecoma stans</i> ).....	23
1.1.3    Mastuerzo, capuchina ( <i>Tropaeolum majus</i> ).....	25
1.1.4    Girasol ( <i>Helianthus annuus</i> ) .....	28
1.1.3 Análisis proximal .....	31
1.1.3.1    Humedad .....	31
1.1.3.2    Cenizas .....	31
1.1.3.3    Grasas.....	31
1.1.3.4    Proteína .....	32
1.1.3.5    Carbohidratos .....	32
1.1.3.6    Fibra cruda.....	32
1.1.4    Minerales.....	32
1.2.    Objetivos .....	33
1.2.1    Objetivo General .....	33
1.2.2    Objetivos específicos.....	33
CAPITULO II .....	34
METODOLOGÍA .....	34
2.1    Materiales.....	34
2.1.1    Matrices florales .....	34

2.1.2 Equipos.....	35
2.2 Métodos.....	35
CAPITULO III.....	36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
CAPITULO IV.....	45
CONCLUSIONES.....	45
BIBLIOGRAFÍA.....	46

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Flores comestibles.....	<b>34</b>
<b>Tabla 2:</b> Taraxacum officiale .....	<b>36</b>
<b>Tabla 3:</b> Tecoma stans.....	<b>36</b>
<b>Tabla 4:</b> Tropaeolum majus.....	<b>37</b>
<b>Tabla 5:</b> Helianthus annuus .....	<b>37</b>
<b>Tabla 6:</b> Porcentaje de minerales presentes en las flores en mg/kg .....	<b>41</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Composición nutricional de flores.....	41
<b>Figura 2:</b> Perfil de minerales en Flores.....	42

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1:</b> Diente de león, taxonomía .....	19
<b>Imagen 2 :</b> Tecoma stans, taxonomía .....	23
<b>Imagen 3:</b> Trapaeolum majus, taxonomía .....	25
<b>Imagen 4:</b> Helianthus annuus, taxonomía.....	28
<b>Imagen 5:</b> Diente de león .....	34
<b>Imagen 6:</b> Tronadora.....	34
<b>Imagen 7:</b> Mastuerzo.....	34
<b>Imagen 8:</b> Girasol.....	34

## RESUMEN

El organismo humano para mantener un funcionamiento saludable requiere cubrir necesidades nutricionales tanto en macro como micronutrientes, además se investigan nuevas fuentes de nutrientes. En la actualidad se estudia a las flores como fuente de micronutrientes, y compuestos con actividad biológica. Las flores han sido utilizadas como alimento desde principios de este siglo, el desarrollo de la química y el descubrimiento de complejos procesos de síntesis orgánica, y la incorporación de las flores en la dieta, sin embargo, no todas son comestibles. Las flores ornamentales (apariencia óptima) pueden contener: abono químico, pesticidas, insecticidas y otras sustancias, no son comestibles, pues provocan envenenamientos y reacciones adversas a la salud. Las flores comestibles (fines gastronómicos) deben ser silvestres o cultivadas orgánicamente. La ausencia de una norma establecida, los parámetros de calidad son: turgencia, aroma y color, determinado por la técnica de cultivo. No obstante, es necesario considerar la composición fisicoquímica y nutricional de las mismas. Las flores comestibles poseen propiedades medicinales y nutricionales. El objetivo de esta investigación fue analizar las propiedades fisicoquímicas de los pétalos de flores: diente de león, mastuerzo, tronadora, girasol incluidos en la dieta humana. Se realizó una revisión bibliográfica de la composición en cuanto a sus macronutrientes, así como del contenido de minerales. Se encontró que cada flor difiere entre sus características fisicoquímicas y niveles de minerales, mostrando valores altos en cuanto a estos últimos. Lo cual demuestra el gran potencial de las flores estudiadas como fuente potencial de micronutrientes para ser incluidas en la dieta humana.

**Palabras clave:** investigación bibliográfica, nutrición, macronutrientes, micronutrientes, plantas medicinales, flores comestibles.

## ABSTRACT

The human organism to maintain a healthy functioning requires meeting nutritional needs both in macro and micronutrients, in addition to investigating new sources of nutrients. Flowers are currently being studied as a source of micronutrients and compounds with biological activity. Flowers have been used as food since the beginning of this century, the development of chemistry and the discovery of complex processes of organic synthesis, and the incorporation of flowers in the diet, however, not all are edible. Ornamental flowers (optimal appearance) may contain: chemical fertilizer, pesticides, insecticides and other substances, they are not edible, as they cause poisoning and adverse health reactions. Edible flowers (gastronomic purposes) must be wild or organically grown. In the absence of an established standard, the quality parameters are: turgor, aroma and color, determined by the cultivation technique. However, it is necessary to consider their physicochemical and nutritional composition. Edible flowers have medicinal and nutritional properties. The objective of this research was to analyze the physicochemical properties of flower petals: dandelion, cress, thunders, sunflower included in the human diet. A bibliographic review of the composition was carried out in terms of its macronutrients, as well as its mineral content. It was found that each flower differs between its physicochemical characteristics and mineral levels, showing high values for the latter. Which shows the great potential of the flowers studied as a potential source of micronutrients to be included in the human diet.

**Keywords:** literature research, nutrition, macronutrients, micronutrients, medicinal plants, edible flowers.



**B.**

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEORICO**

#### **TEMA DE INVESTIGACIÓN**

Estudio de la composición nutricional de flores comestibles Diente de león (*Taraxacum officiale*), Tronadora (*Tecoma stans*), Mastuerzo (*Tropaeolum majus*), Girasol (*Helianthus annuus*) para potenciar su consumo.

#### **JUSTIFICACIÓN**

Las plantas medicinales han sido utilizadas desde épocas primitivas en el tratamiento de enfermedades. La mayoría de éstas presentan efectos fisiológicos múltiples, debido a la presencia de más de un principio activo. Estos últimos corresponden a compuestos químicos propios de la planta, que están sometidos a variables físicas, tales como humedad del suelo, condiciones de luz, temperatura y otros. La incorporación de fitofármacos en el arsenal terapéutico de los laboratorios tradicionales es otra señal que estimula el empleo de estos principios activos en el tratamiento de diversas patologías, tanto con fines preventivos como curativos (**Gallegos, 2016**).

Cuando hablamos de plantas medicinales nos referimos a las hojas, corteza, raíces, polen, pétalos, semillas, frutos, y tallos de árboles, arbustos, algas, hongos, hierbas y otros tipos de representantes del reino vegetal, además es importante estudiar y comprender las posibles aplicaciones de las plantas medicinales ya que su correcta utilización proveen alternativas para prevenir, y tratar numerosas condiciones de salud de forma efectiva y segura (**Varillas & Ttito., 2019**).

El afán por conocer y desarrollar una primicia en la viabilidad de la medicina ancestral entre ella las terapéuticas para acoger estilos de vida saludables, debido a la gran demanda de insatisfacción con la medicina habitual, especialmente por los efectos secundarios que acarrea (**Torres et al., 2016**).

Las plantas al poseer una gran variedad de componentes han sido consideradas a lo largo del tiempo como una opción en la medicina ancestral, ya que apoya en la cura de ciertas

patologías, en la actualidad existen investigaciones que se han orientado en la búsqueda de agentes terapéuticos actualizados que en su estructura posean principios activos que puedan ser utilizados en la industria farmacéutica todos estos de origen vegetal **(Villa et al., 2011)**.

El consumo de flores desde hace muchos años se practica en Europa especialmente en la gastronomía francesa, suiza y asiática. En los supermercados, y tiendas de Brasil, expenden productos con fin culinario enfocado a flores comestibles en las que se destacan, sopas, pizzas, canapés y jaleas, direccionados a platos salados y dulces **(Franzen et al., 2016)**.

Desde la antigüedad se ha empleado flores para el consumo humano ya que brindan cualidades únicas a los alimentos como: apariencia, sabor y valor estético, rasgos que los consumidores distinguen entre otros platos, aspecto que va de la mano la creciente tendencia en la venta de flores frescas de alta calidad. Se debe considerar que los consumidores optan por alimentos que posean beneficio alguno para la salud, o a su vez buscan cualidades funcionales, estas pueden ser propiedades antioxidantes y antimicrobianas **(Fernandes et al., 2017)**.

El uso de las flores no ha sido únicamente decorativo, ya que algunas especies se utilizan como alimento para animales silvestres, mientras que otras poseen propiedades Fito terapéuticas y se fabrican aceites y una variedad de esencias, que se utilizan en cosmetología y perfumería y no solo en gastronomía **(Barbieri & Stumpf, 2005)**.

Las flores comestibles son aquellas que pueden ser consumidas con seguridad, además es posible almacenar las flores comestibles para su uso posterior mediante técnicas tales como secado, congelado o inmersión en aceite; entre sus usos están preparar bebidas, jaleas, ensaladas, sopas, almíbar y platos principales **(Páliz. 2015, Agripac, 2011)**.

Existen ciertas características que las flores comestibles deben cumplir entre ellas se encuentra la composición química, forma de cultivo y este debe ser libres de pesticidas, herbicidas y fertilizantes no orgánicos, además de ser microbiológicamente inofensivas **(Barbado. 2003)**.

## CAPITULO 1

### MARCO TEORICO

#### 1.1. Antecedentes Investigativos / Revisión bibliográfica

A principio de este siglo, el desarrollo de la química y el descubrimiento de complejos procesos de síntesis orgánica coadyuvaron a llevar a cabo, por parte de la industria farmacéutica, de una nueva producción de medicamentos a base de plantas medicinales **(Baudillo, 1995; Domínguez, 1976)**.

El uso de plantas medicinales viene desde épocas prehistóricas, cuando el médico-sacerdote y botánico ha sido su unidad, aún en la actualidad se utiliza el conocimiento ancestral de grupos indígenas sobre las plantas o sus derivados para curar, prevenir y tratar sus dolencias. En Ecuador el 80% de la población utiliza la Medicina Tradicional y por consiguiente las plantas o sus productos naturales **(Ríos, de la Cruz R, Mora., 2008)**.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió como Medicina Tradicional el conjunto de conocimientos, aptitudes y prácticas basados en teorías, creencias y experiencias indígenas de diferentes culturas, usados para el mantenimiento de la salud, así como para la prevención, el diagnóstico, la mejora o el tratamiento de enfermedades físicas o mentales **(OMS 2000)**.

La necesidad nutricional requerida por el organismo humano tanto en la salud como la enfermedad ha sido sin duda en los últimos años objeto de una fuerte investigación, tanto en la importancia de su caracterización química de alimentos con alto valor nutricional en especial si tiene un bajo valor calórico y económico. La importancia de la composición química de los alimentos de este estudio está encaminado a enfermedades crónico-degenerativas y obesidad, que han sido objeto de discusiones en materia de salud pública **(Ohse et al., 2012; Oliveira & Marchini, 2008)**.

Las flores con fines gastronómicos deben ser silvestres o cultivadas orgánicamente, considerar que las flores silvestres aporta ventajas como: sabor intenso y al no encontrarse expuestas a ningún contaminante su valor nutritivo permanece estable. Las flores ornamentales son preparadas para tener una apariencia óptima y pueden contener: abono

químico, pesticidas, insecticidas y otras sustancias que pueden provocar envenenamientos u otras reacciones adversas a la salud (Avilés, 2015).

Las flores pueden o no ser comestibles ya que algunas especies pueden ser venenosas para el consumo, además en la actualidad la mayor parte de las flores son fumigadas con productos químicos por lo que su consumo es imposible (Agrupac. 2011).

### 1.1.1 Diente de León (*Taraxacum officinale*)

**Nombre común:** Flor diente de león

**Nombre científico:** *Taraxacum officinale*

#### Taxonomía

Según la Missouri Botánica Garden (2017) y Asqui. (2012), la clasificación taxonómica para el diente de león es:

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Equisetopsida
Subclase	Magnoliidae
Superorden	Asterane
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Genero	<i>Taraxacum</i> F.H. Wigg
Especie	<i>T. officinale</i>



**Imagen 1:** Diente de león, taxonomía

**Fuente:** Choi UK, Lee OH, Yim JH, et al 2010

El diente de león (*Taraxacum officinale*), es considerada como una planta silvestre, desde la antigüedad ha sido considerada en la medicina ancestral para la cura de múltiples dolencias entre ellos se destaca afecciones de la vesícula biliar, enfermedades cutáneas entre otras; igualmente posee actividad colerética y diurética (Linares Gimeno, 2013).

En china *Taraxacum officinale* o diente de león considerada como una planta que no posee toxicidad la misma que es utilizada antiinflamatorio, antirreumática y anticancerígeno en la medicina tradicional (Jinchun & Jie, 2011; Ovadje, et al, 2012).

El diente de león en la actualidad se ha extendido por todos los continentes, además se puede encontrar fácilmente en los caminos, pastizales, prados, siembra directa,

considerada por los jardineros como “maleza”, una de las características del diente de león son sus pequeñas y recortadas hojas que posee, es una planta vivaz que crece en todas las regiones del mundo, y viene a ser ideal como depurativo **(PermaTree., 2016)**. El diente de león es la verdura más rica en vitamina A, en forma de betacarotenos la misma que constituye uno de los mejores antioxidantes, capaz de neutralizar los radicales libres que son causantes de numerosas enfermedades degenerativas, también posee potasio, magnesio calcio, fosforo, cobre, hierro todos estos beneficiosos para la salud **(Hepatitis2000, 2009)**.

La planta diente de león es su totalidad es comestible y nutritiva. Todas las partes del diente de león -hojas, flores, tallos y raíces- poseen múltiples usos en gastronomía en una amplia variedad de recetas. Las hojas, de agradable sabor, ligeramente amargo, son consumidas habitualmente frescas en ensalada, o cocidas, en nutritivas sopas y tonificantes tés **(Khan y Abourashed, 2010; Núñez et al., 1991)**. Las raíces secas o deshidratadas y tostadas se emplean como un sustituto del café y pueden consumirse en infusión. Las flores poseen un sabor dulce, parecido a la miel, se utilizan en la elaboración de vinos, mermeladas y postres **(Escudero et al., 2003)**. También son adecuadas para mezclarse en ensaladas y con arroz, y sus extractos se incorporan en productos lácteos y gelatinas **(Khan y Abourashed, 2010; Núñez et al., 1991)**.

Un análisis de la literatura referente a las recomendaciones de consumo del diente de león (*Taraxacum officinale*), detalla la dosis diaria de raíces secas de la planta entre 4-10 g como la dosis más utilizada, por otro lado para raíces u hojas frescas es de aproximadamente 50 g/día o más, variando esta cantidad entre diferentes hábitos culinarios **(Yarnell y Abascal, 2009)**. La Farmacopea Británica recomienda el consumo de 5 g de raíz seca o entre 12 a 24 mL de jugo de raíz al día; y 3-5 g hojas secas de la planta o 10 a 20 mL de jugo de hojas por día **(Hoffmann, 2003)**. Sin embargo las Monografías E de la Comisión de Alemania recomienda dosis de 3 a 4 g de raíz seca, dos veces al día, o 10 a 15 gotas de jugo, tres veces por día; y las hojas, 4 a 10 g de hojas secas o de 2 a 5 mL de jugo tres veces por día **(Blumenthal, 1998)**.

**García (2016)**, en su estudio "Diente de león, una maleza alternativa con múltiples beneficios para la salud" determina la composición proximal, minerales y vitaminas, además menciona en su estudio varias comparaciones entre el diente de león y espinaca, lechuga, achicoria y zanahoria, por su alto contenido en vitamina A, C y aporte de hierro.

Del mismo modo recalca que en la comparación de la lechuga y diente de león, este último posee en proteína (27.1g), lípidos (7.1g), carbohidratos (88.2g), calcio (1.9g), sin mencionar que en el caso de vitaminas y minerales estos valores son hasta quintuplicados; comparados con la lechuga en proteína (8.4g), lípidos (1.3g), carbohidratos (20.1g), calcio (0.4g) (**Gonzalez, Janke, Rapoport, 2003**).

**Jiménez, (2009)** menciona que es una planta depurativa, conveniente para purificar el organismo de elementos tóxicos. Puede actuar en el hígado, riñón y la vesícula biliar, y con su efecto diurético puede evitar la aparición de piedras en el riñón. También es un tónico digestivo contra el estreñimiento y la resaca de alcohol. Para uso tópico es eficaz para limpiar las impurezas de la piel, acné, urticaria. Estas propiedades son por su contenido de insulina, ácidos fenólicos, sales minerales, entre otras sustancias que aportan beneficios en la piel. Otro uso del Diente de León es en la remoción de verrugas. Las raíces, el tallo y las hojas secretan una sustancia blancuzca que lentamente va disolviendo las verrugas al ser aplicada una o varias veces al día sobre éstas. Como tónico, amarga y diurética, el Diente de León es por excelencia la ensalada de los que han perdido el apetito, de los que presentan mala digestión, de los que sufren del hígado, de enfermedades cutáneas crónicas (entre ellas el eczema).

**Tello, (2018)**. En su investigación sobre el potencial antiinflamatorio y citotóxico del extracto acuoso de hojas de diente de león (*Taraxacum officinale*) evaluó mediante secado por aspersión al extracto acuoso de hojas de diente de león su capacidad, como agente antiinflamatorio y citotóxico. Se determinó mediante el método de estabilización de membrana de los eritrocitos humanos la actividad antiinflamatoria, asimismo se empleó el método de bromuro de 3-(4-5dimetildiazol-2-ilo)-2,5-difeniltetrazol (MTT) con la línea celular de cáncer de mama MCF-7 para la determinación de la actividad citotóxica. En conclusión, el extracto acuoso de las hojas de diente de león a una concentración de 2,5 mg/ml presentó actividad antiinflamatoria, el mismo que a una concentración de 5,5 mg/ml supera a la aspirina presentando una actividad de 58,89 %. La actividad citotóxica el valor obtenido fue 0,024 con un IC50, el extracto presentó 87 % de muerte celular con una dilución 1,00E-01 de la solución madre de 50 mg/ml.

**Jácome, (2017)**. En su estudio “Efecto del extracto de diente de león (*Taraxacum officinale*), sobre el comportamiento productivo y enzimas hepáticas séricas en pollos de engorde.” Se evaluó en 240 pollos de engorde, machos de la línea genética Cobb, de un

día de edad, el rendimiento productivo y valores séricos de las enzimas hepáticas a los 30 y 45 días de edad; los pollos fueron distribuidos en cuatro tratamientos: T0 = testigo, T1 = dieta + 0.5 litros de extracto de *T. officinale* por tonelada, T2 = dieta + 1 litro de extracto de *T. officinale* por tonelada y T3 = dieta + 1.5 litros de extracto de *T. officinale* por tonelada, de seis repeticiones cada uno. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con análisis de varianza y prueba de Tukey al 5%. Los resultados fueron que el T2 mostro una mejor ganancia en peso frente a los demás tratamientos. Con respecto a las enzimas hepáticas séricas (ALT, AST, GGT y FA) a los 30 y 45 días, se evidenció una mejor respuesta de estos analitos ( $P < 0,0001$ ) en T2. Dados estos resultados, se infiere que la incorporación del extracto de *T. officinale* en la dieta a razón de 0.1% en esta, mejora el comportamiento productivo de los pollos de engorde y la respuesta hepática de estos a su incorporación.

Extracto de diente de león (*Taraxacum officinale*) evaluado en la actividad hepatoprotectora en ratas (*Rattus norvegicus*) con hepatotoxicidad inducida por tetracloruro de carbono, según **Asqui, (2012)** en su estudio utilizó el extracto de diente de león al cuál se realizó el control de calidad y tamizaje fitoquímico. Se experimentó en ratas divididas en 3 grupos: GA, GB, GC quienes recibieron el extracto, a una concentración de 100%, 50% y 25% respectivamente por 9 días, al octavo día se administró tetracloruro de carbono. Se realizó pruebas de ASAT y ALAT y se extrajo los hígados para el análisis histopatológico. Para el análisis de datos se utilizó el test ANOVA. El diente de león es hepatoprotector ya que en las pruebas de transaminasas y en el examen histopatológico se evidenció un leve daño hepático con dosis altas del extracto.

**Puca, (2016).** En su estudio “Evaluación de bioestimulantes orgánicos como alternativa ecológica para accionar la germinación de semillas de Citrus x limón Variedad Rampur, en el cantón Ambato, parroquia Izamba” mediante el uso de bioestimulante orgánico de *Urtica dioica L.* y *Taraxacum officinale*. Determinó el mejor tratamiento considerando la variable longitud de la radícula obteniendo resultados aceptable para el estudio el mismo que fué P2T3D2 (Purín de *Taraxacum Officinale*, 10 min de inmersión, 20 cc), con promedios de 2,60 – 4,60- 5,40 cm a los 10, 20 y 30 días respectivamente y este último relacionado a la longitud de la radícula. Debido a que este tratamiento proporcionó las mejores condiciones tanto de concentración, de tiempo y de purín adecuado para un mejor

crecimiento de la radícula. La aplicación de purín de *Taraxacum officinale* tuvo influencia directa sobre la variable porcentaje de germinación debido a este proporcionó las condiciones adecuadas de humedad y concentración de bioestimulantes orgánicos para una mejor germinación de la semilla.

### 1.1.2 Tronadora (*Tecoma stans*)

**Nombre común:** Tronadora, Cholan

**Nombre científico:** *Tecoma stans*

#### **Taxonomía**

Según **Khatak, S., Malik, D. K., y Dahiya, R. (2019)**. La clasificación taxonómica de *Tecoma stans* es:

Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnolipsida
Orden	Lamiales
Familia	Bigoniaceae
Genero	<i>Tecoma</i>
Especie	<i>Stans</i>



**Imagen 2 :** *Tecoma stans*, taxonomía

**Fuente:** Backhouse. Et al., (2008)

Es una planta perteneciente a la familia de las Bigoniáceas, originario de bosques tropicales y subtropicales de América, especie que se ha desarrollado alrededor de América llegando al norte del continente en países como México, también existen ejemplares en regiones del sur de África y Hawái, en Suramérica encontramos esta especie en la región norte y centro, en países como Colombia y Ecuador en las regiones andinas y alto andinas que ofrece la cordillera de los Andes (**Universidad Politécnica Salesiana, 2011**).

Arbusto que puede llegar a medir 4-5 m de altura, de cascara rugosa, y ramas lobuladas, lepidotas que tienen forma de escama. Sus hojas pinnadas, poseen folíolos lanceolados de 3-9, dentado, agudos, levemente peciolados; tienen una textura membranácea, ligeramente pubérulos (con pelitos cortos, finos y escasos), específicamente en los nervios. Los racimos terminales o subterminales poseen inflorescencias en gran variedad de flores de color amarillo, aunque muy pocas abren al mismo tiempo. Posee un cáliz

dentado; pétalos campanados, color amarilla; estambres inclusos. Fruto en cápsula linear de 7-21 cm de largo. Semillas alargadas (Corral et al., 2002).

*Tecoma stans* es ampliamente utilizada en la medicina ancestral de México y América Central para tratar diabetes, problemas urinarios, digestivos (dolor de estómago y mala digestión) y de hígado, además, se utiliza para estimular el apetito y para dolor de muelas, disentería, bilis, gastritis, anorexia, purificar la sangre, vigorizante y alteraciones nerviosas (Winkelman, 1986; Hernandez-Galicia et al., 2002; Pérez-Escandón et al., 2003; Aguilar-Santamaria et al., 2009; Andrade-Cetto y Heinrich, 2005). A esta especie, también, se le atribuyen propiedades hipolipidémicas (Kameshwaran et al., 2013), los extractos de los frutos presentan actividad antioxidante, citotóxica e inmunoestimulante (Marzouk et al., 2006), los de raíces presentan actividad diurética, vermífuga (Roig, 1988; Suárez, 1996; Shanmukha et al., 2012), las estructuras florales presentan inhibición en el crecimiento de tumores (Kameshwaran et al., 2012) y actividad antiinflamatoria (Govindappa, et al., 2011). A través de pruebas in vivo con conejos (Román-Ramos et al., 1991) y en ratas se comprobó la actividad antidiabética de extractos de *Tecoma stans* determinando la inhibición de  $\alpha$ -glucosidasa intestinal (Aguilar-Santamaría et al., 2009; Abdel-Hamid Taher et al., 2016) o midiendo el nivel de glucosa en sangre (Dhaked et al., 2011; Elosh et al., 2013)

El extracto acuoso de *tecoma stans* es muy utilizado en la medicina ancestral de México, para tratar la diabetes, en un estudio realizado por Aguilar et al., (2009). Explica los efectos que tiene la administración de extracto de *Tecoma stans* en ratones con diabetes mellitus tipo 2, efectivamente el extracto inhibe las  $\alpha$ -glucosidasas intestinal disminuyendo de esta forma los valores máximos de hiperglucemia posprandial.

El extracto que posee las flores de *tecoma stans* por muchos años ha sido considerado como antimicrobianas, en un estudio realizado por Gonçalves, TPR, Parreira, AG, Lima, LARDS (2020). En el presente trabajo se realizó el cribado fitoquímico de extracto de etanol y fracciones de flores de *Tecoma stans*, y se evaluó el potencial antimicrobiano mediante un ensayo de microdilución en caldo contra 10 aislamientos de interés clínico. Las muestras de *T. stans* demostraron actividad antibacteriana y potencial fungistático contra *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* y *Candida infanticola*, especialmente el extracto etanólico y las fracciones de diclorometano y acetato de etilo, con valores de Concentración Inhibitoria Mínima (MIC

2000 - 500 µg / mL). En la caracterización fitoquímica se pudo observar la presencia de algunos compuestos fenólicos, lo que puede justificar el potencial antimicrobiano de *T. stans*.

Los agentes Fitoterapéuticos antiinflamatorios de origen natural como el *Tecoma stans* (*bignoniaceae*) han sido muy utilizado en la odontología como analgésicos y antiinflamatorios ya que los fármacos antiinflamatorios sintéticos disponibles poseen limitaciones y efectos secundarios, en el presente estudio realizado por: **Swarna et al.,(2019)** evaluó el potencial antiinflamatorio in vitro de diferentes partes del extracto etanolico de *Tecoma stans* y comparar la actividad antiinflamatoria con el fármaco estándar ibuprofeno, demostrando así que el extracto de *tecoma stans* posee propiedades antiinflamatorias debido a la presencia de componentes activos en la planta en estudio, por lo tanto *Tecoma stans* puede servir como una de las hierbas antiinflamatorias para la inflamación inducida por infección endóntica y relacionada con enfermedades dentales.

### 1.1.3 Mastuerzo, capuchina (*Tropaeolum majus*)

**Nombre común:** Mastuerzo

**Nombre científico:** *Tropaeolum majus*

#### **Taxonomía**

Según **Cabezas (2014)**, la clasificación taxonómica del mastuerzo es la siguiente:

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnolipsida
Orden	Geraniales
Familia	Tropaeolaceae
Genero	<i>Tropaeolum</i>
Especie	<i>Majus</i>



**Imagen 3:** *Tropaeolum majus*, taxonomía

**Fuente:** Garzón et al., 2015

Es nativa de la región Andina de Sudamérica, principalmente en Perú, actualmente se encuentra distribuida por todo el mundo, puede resultar invasiva, compitiendo con la flora propia del área, el mastuerzo es una planta usada para el tratamiento de diversas dolencias como problemas cardiovasculares, infecciones del tracto urinario, asma y constipación (**Brondani et al., 2016; Santos et al., 2016**).

El mastuerzo es una planta herbácea anual casi trepadora, decumbente y subcarnosa, de 0,50-1 m de altura. De los tallos crecen peciolos delgados, lisos y carnosos; de un color rojizo en la base y verde hacia la hoja. Tiene hojas alternas redondas, de 4-10 cm de diámetro; peciolos largos, enrollados en espiral. Flores amarillas o anaranjadas con pedúnculos mayores que las hojas, cáliz campanulado, amarillento, de 1,2 - 1,7 cm de largo, espolón de 2-3 cm de longitud. Los frutos están formados por tres drupas separables de 1-1,5 cm de diámetro, cuyas semillas tienen un aspecto rugoso. Pertenece a la familia de las *tropaeolaceae* tiene un solo género y abarca 95 especies de plantas entre tuberosas y perennes, esta familia es cultivada de forma ornamental pero generalmente crece de forma silvestre como maleza. Su importancia radica en sus bondades medicinales para combatir múltiples dolencias, ya sea oral o de uso externo, mediante infusiones, diluciones, macerados o extractos (**Cabezas, 2014; Restrepo, Quintero, Fraume, & Palomino, 2005**).

La planta *Trapaolum majus* es una nativa de Perú, Colombia, Bolivia y su extracto ha sido considerada como un antiinflamatorio para distintas dolencias. En un estudio realizado por **Tunde Jurca et al., (2020)** evalúan la actividad antimicrobiana y los efectos de un fitocomplejo que consta de extractos de *Tropaeolum flos (T)* y *Salviae folium (S)* sobre los niveles de citocinas y factores de transcripción en fibroblastos dérmicos BJ expuestos a lipopolisacáridos bacterianos, en el estudio consideran que el extracto de *Tropaeolum majus* L. demostró actividades antioxidantes y antiinflamatorias debido a su contenido de polifenoles, flavonoides y ácido ascórbico en diferentes modelos experimentales **T. Jurca et al., (2018) & A. Bazylo, et al., (2014)**. Luego de la experimentación se afirma que la mezcla de los dos tipos de extractos poseen propiedades antiinflamatorias sobre *Staphylococcus aureus* e inhibió la secreción de citocinas inflamatorias.

**Zanetti, Manfron, Hoelzel, Pagliarin, & Morel (2003)** al estudiar la toxicidad aguda y antibacteriana de dos extractos de mastuerzo (*Tropaeolum majus*) mediante extractos acuosos y etanólicos preparados por maceración en frío durante 14 días usando 578 g de la droga en polvo, las soluciones obtenidas fueron filtradas y evaporadas, obteniendo 17,07% de extracto acuoso y 12,09% de extracto etanólico. La evaluación del efecto antibacteriano se realizó por el método de bioautografía en bacterias gram negativas y gram positivas, demostraron que, el extracto etanólico de mastuerzo (*Tropaeolum majus*) presentó actividad antimicrobiana para los microorganismos: *Staphylococcus*

*epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Salmonella Setubal*.

**Bazylko et al. (2013)** en su estudio comparó los efectos antioxidante, antiinflamatorio, actividad antimicrobiana y composición química entre extractos acuoso e hidroetanólico de mastuerzo (*Tropaeolum majus*). La actividad antimicrobiana fue probada contra *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Bordetella bronchiseptica*, concluyeron que la actividad microbiana está en relación con el contenido de isotiacinato de bencilo en los extractos.

**Acosta (2006)** abordó la exploración de la actividad antimicrobiana de caléndula (*Caléndula officinalis*) y mastuerzo (*Tropaeolum majus*), dos plantas silvestres utilizadas en la industria cosmética y alimenticia por su potencial antimicrobiano, obteniendo extractos a partir de ellas, aplicando tres variables de extracción: solventes, temperaturas y concentraciones. Los extractos fueron aplicados mediante el método de difusión por disco contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y 4 *Saccharomyces cerevisiae*, detectado la posible presencia de fitoantimicrobianos. Los resultados obtenidos fueron: el extracto más efectivo contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* fue de caléndula (*Caléndula officinalis*), formando halos de inhibición de 13 mm de diámetro, mientras que el extracto más eficaz contra *Saccharomyces cerevisiae* fue el *Tropaeolum majus* con 13.17 mm de diámetro de inhibición.

**Bastidas, Llacua, & Lousset (2016)** evaluaron la actividad antimicrobiana del extracto metanólico de las flores de la especie vegetal mastuerzo (*Tropaeolum majus*) frente al crecimiento del microorganismo *Penicillium sp.* Estudiaron la cantidad de fenoles totales presente en el extracto, a través de la prueba de Folin ciocalteau, determinaron la actividad antimicrobiana con el método de Kirby Bauer, además la actividad antimicrobiana del extracto metanólico de flores frente a *Penicillium sp* formando halos de 8 a 15 mm. Concluyendo que el extracto metanólico de flor roja de mastuerzo mostró un mayor diámetro de inhibición a una concentración del 100 %, además se comparó la concentración mínima inhibitoria de los extractos, teniendo como resultado que la CMI del mastuerzo de flores rojas es de 60%, y del mastuerzo de flores amarillas y anaranjadas es de 70%.

#### 1.1.4 Girasol (*Helianthus annuus*)

**Nombre común:** Girasol

**Nombre científico:** *Helianthus annuus*

#### **Taxonomía**

Según **García et al. (2010)**, la clasificación taxonómica del cultivo de girasol es la siguiente:

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnolipsida
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Genero	<i>Helianthus</i>
Especie	<i>Annuus</i>



**Imagen 4:** *Helianthus annuus*, taxonomía

**Fuente:** Paterson, KE (1984).

El girasol (*Helianthus annuus L.*) es una dicotiledónea anual adaptada a los climas templado, tropical y subtropical. Su menor ciclo de producción, su capacidad en utilizar el agua disponible en el suelo y la tolerancia a una amplia faja de temperaturas son factores que han promovido el cultivo de girasol para la producción de ensilajes (**Ribeiro et al., 2007**), Existen estudios arqueológicos que sitúan el cultivo de esta planta en los años 3.000 A.C. en lo que es Arizona y Nuevo México. Esta planta era muy utilizada por tribus indias norteamericanas, quienes molían la semilla y la utilizaban para hacer tortas en forma de pan. A veces mezclaban las semillas con habas, calabaza o maíz. Es posible que también fabricaran un aceite que utilizaran en la elaboración del pan (**Schneiter, 1997**)

Es una planta formada por una raíz pivotante que puede llegar hasta los 2 metros de profundidad, y cuando tropieza con obstáculos naturales o suelas de labor desvía su trayectoria vertical y deja de explorar las capas profundas del suelo, crece más rápido que la parte aérea de la planta (**Pizarro, 2009**), el tallo es cilíndrico, recto, vertical, de consistencia semileñosa, áspero y vellosa, tanto el diámetro como la altura varían según cultivares y tiende a arquearse debido al peso de la flor (**Duarte, 2004**), Tiene hojas muy grandes y con largos pecíolos, los dos o tres pares de la base son opuestas y a partir del

tercer o cuarto par son alternas, el color de las hojas varía del verde oscuro al amarillo y su número oscila entre los 12 y cuarenta hojas que está en función de las condiciones de cultivo y la variedad (**Buxade, 2003**)

El aceite de girasol ha sido muy utilizado en varias industrias, como: farmacéuticas, cosmética, alimentaria; del mismo modo existen combinaciones para potenciar sus ácidos grasos esenciales como  $\omega$ -6/ $\omega$ -3. En un estudio realizado por: **Guiotto, E. (2014)**. En su estudio “Aplicación de subproductos de chía (*Salvia hispanica L.*) Y girasol (*Helianthus annuus L.*) en alimentos” se evaluó la obtención, caracterización, estabilidad oxidativa y condiciones de almacenamiento más adecuadas de aceites mezcla girasol-chía, los cuales presentaron relaciones omega-6: omega-3 acordes a las recomendadas por la FAO/OMS, estudiando la eficiencia de la adición de antioxidantes (extracto de romero, palmitato de ascorbilo y su mezcla) con respecto al deterioro oxidativo de los mismos, además la estabilidad física de emulsiones O/W formuladas con aceites mezcla girasol-chía, lecitinas modificadas de girasol mediante “deoiling” y fraccionamiento (agente emulsificante) y mucílago de chía (agente estabilizante).

Las propiedades que tiene el girasol (*Helianthus annuus L.*) Ha sido evaluadas en el polen recolectado por abejas y del mismo modo identificar los compuestos químicos presentes como lo redacta un estudio realizado por, **Kostić, et al., (2019)**. En su estudio Perfil polifenólico y propiedades antioxidantes del polen recolectado por abejas de la planta de girasol (*Helianthus annuus L.*) se determinó el perfil fenólico y las propiedades antioxidantes de extractos metanólicos (MEP) y etanólicos (EEP) de polen de girasol monofloral recolectado por abejas de Serbia. En total, se identificaron 37 polifenoles diferentes (19 glicósidos de flavonol y otros 18 polifenoles) mediante el análisis de UHPLC / MS-MS Orbitrap. Además el poder reductor férrico y los ensayos de actividad de eliminación de radicales ABTS revelaron que los extractos de polen poseían una actividad antioxidante significativa. El polen monofloral de abejas de *Helianthus annuus L.* se puede utilizar como un buen complemento alimenticio con alto contenido en flavonoides y actividad antioxidante.

**Saeid et al., (2020)** en su estudio “Sunflower (*Helianthus annuus L.*) biochemical properties and seed components affected by potassium fertilization under drought conditions” evaluó el rendimiento de semillas y aceite saludable en girasol (*Helianthus annuusL.*), como cultivo industrial importante, disminuye bajo estrés. No existe información sobre el uso de la fertilización con potasio, un regulador del potencial hídrico

de las plantas, que afecta las propiedades bioquímicas y los componentes de las semillas de girasol bajo estrés por sequía. En consecuencia, dichos parámetros se investigaron en un experimento de campo de parcelas divididas, realizado en dos sitios de campo diferentes (Natanz (Nt) y Eghlid (Eg), Irán), utilizando fertilización con potasio (subparcelas, 0, 150 y 300 kg / ha). Y seis niveles de sequía (parcelas principales) en cuatro repeticiones. Aunque el estrés afectó significativamente las propiedades bioquímicas de girasol y los componentes de las semillas en los dos campos, los efectos del estrés fueron más pronunciados en el sitio Eg (interacción significativa del campo y la sequía). La planta alivió el estrés aumentando la prolina, Las concentraciones de ácido oleico y linoleico, sin embargo, la fertilización con potasio también aumentó aún más la tolerancia de la planta bajo estrés al mejorar dichos componentes en comparación con el control.

**Jose A. et al., (2020).** Las proteínas de unión a acil-CoA (ACBP) se unen a fosfolípidos y ésteres de acil-CoA de cadena larga, lo que mejora la actividad de diferentes aciltransferasas en animales y plantas. Sin embargo, la importancia de estas proteínas en la síntesis de triacilgliceroles (TAG) en este estudio se clonó un ADNc que codifica *Ha* ACBP1, un ACBP de clase II de girasol (*Helianthus annuus*), una de las plantas de cultivo de semillas oleaginosas más importantes del mundo. El análisis del transcriptoma de este gen reveló una fuerte expresión en el desarrollo de semillas de 16 a 30 días después de la floración. La proteína recombinante (r *Ha* ACBP1) se expresó en *Escherichia coli* y se purificó para su estudio *in vitro*. calorimetría de titulación isotérmica y para la unión de fosfolípidos. Su alta afinidad por los ésteres saturados de palmitoil-CoA (16: 0-CoA;  $K_D$  0,11  $\mu$ M) y estearoil-CoA (18: 0-CoA;  $K_D$  0,13  $\mu$ M) sugiere que r *Ha* ACBP1 podría actuar en las vías de transferencia de acil-CoA que implican derivados de acilo saturados. Además, r *Ha* ACBP1 también se une a los ésteres de oleoil-CoA (18: 1-CoA;  $K_D$  6,4  $\mu$ M) y linoleoil-CoA (18: 2-CoA;  $K_D$  21,4  $\mu$ M), los principales sustratos de acil-CoA utilizados para sintetizan los TAG que se acumulan en las semillas de girasol.

**Pratishtha Gupta et al., (2019).** En este estudio se realizó para comparar la biorremediación del cromo y la capacidad de promoción del crecimiento de las plantas de dos cepas bacterianas, *Klebsiella* sp. Cepa CPSB4 (MH266218) y *Enterobacter* sp. Cepa CPSB49 (MH532567), aislada de los suelos rizosféricos. Se configuró un experimento a escala de maceta con (*Helianthus annuus* L.) como planta de prueba para comparar la

eficiencia de ambos aislamientos en la mejora del crecimiento de la planta, la absorción de nutrientes, la producción de enzimas antioxidantes, la peroxidación de lípidos y la biorremediación del cromo.

### **1.1.3 Análisis proximal**

El análisis proximal de alimentos fue diseñado a mediados del siglo XIX con el propósito de obtener una clasificación precisa de los componentes de los alimentos. Este método consiste en la determinación analítica de los parámetros: agua (humedad), cenizas, grasas brutas (extracto etéreo), proteínas, fibra bruta, además del extracto libre de nitrógeno (ELN), que representa el contenido aproximado de azúcares y almidones y es obtenido mediante diferencia, en lugar de un análisis directo **(Greenfield & Southgate, 2003)**.

#### **1.1.3.1 Humedad**

La determinación de humedad en muestras de diferentes tipos de alimentos es muy importante, ya que nos permite conocer la estabilidad de los alimentos y sus nutrientes **(Bachilleres & Estado, 2007)**.

La determinación del contenido de agua está considerado como un análisis importante para el control en las diferentes etapas en la fabricación de alimentos **(Lucero, 2015)**.

#### **1.1.3.2 Cenizas**

Se denomina ceniza total a toda la materia inorgánica que forma parte de los alimentos que corresponden a las sales minerales, permanecen como residuo luego de la calcinación de los compuestos orgánicos del alimento **(Herrera, Bolaños & Lutz, 2001)**.

La determinación de cenizas en alimentos también es útil para detectar adulteraciones y contaminaciones **(Bachilleres & Estado, 2007)**.

#### **1.1.3.3 Grasas**

La determinación de grasas en diferentes tipos de alimentos es muy importante **(Leguina, 1973)**. Las grasas presentes en los alimentos pueden ser saturadas o insaturadas, el grado de saturación de las grasas puede influir directamente en la estabilidad oxidativa del producto y afectar el tiempo de vida del alimento **(Carrillo Inungaray & Reyes, 2013)**.

#### **1.1.3.4 Proteína**

Las proteínas es uno de los principales compuestos de los alimentos, cabe mencionar que en un alimento no es sólo importante el contenido proteico del mismo sino el aporte de aminoácidos, una proteína se puede considerar buena siempre y cuando proporcione los aminoácidos necesarios para el crecimiento normal y mantenimiento del organismo **(Bello, 2000)**.

#### **1.1.3.5 Carbohidratos**

Los carbohidratos son compuestos clasificados en dos grupos como digeribles o no digeribles, en base a su estructura los monosacáridos y disacáridos son usados como azúcares y los polisacáridos como el almidón son fuentes de energía, mientras que otros como la celulosa y quitinas cumplen con una función estructural en los organismos de las plantas **(Gil, 2010)**.

#### **1.1.3.6 Fibra cruda**

La determinación de Fibra cruda en alimentos se determina por la pérdida de masa que corresponde a la incineración del residuo orgánico. La determinación de fibra es importante porque este compuesto tiene la función de estimular el peristaltismo, disminuir el tiempo del tránsito intestinal y combatir el estreñimiento en el organismo, el problema con la ingesta de fibra es que se pueden absorber minerales como hierro, zinc, entre otros, provocando así un desbalance en el cuerpo **(Carrillo Inungaray & Reyes, 2013; Salud, Laboratorios, & Ambiente, 1990)**

#### **1.1.4 Minerales**

Los minerales son micronutrientes inorgánicos indispensables para el ser humano. Según su requerimiento diario, se clasifican en dos grupos: los macroelementos que son los elementos principales cuyos requerimientos de ingesta diaria superan los 100 mg. Entre ellos se encuentran el azufre (S), calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg), sodio (Na), cloro (Cl) y potasio (K) **Carbajal, A (2017)**.

Por otro lado, los microelementos, aquellos minerales cuyos requerimientos son inferiores a 100 mg, e incluso, hasta el orden de los microgramos. Son el hierro (Fe), yodo (I), flúor (F), cobre (Cu), Zinc (Zn), manganeso (Mn) y selenio (Se) **(Rosales, 2007)**.

Los minerales son, tan importantes como las vitaminas para lograr el mantenimiento del cuerpo en perfecto estado de salud, pues poseen una función reguladora. El cuerpo humano está constituido por un 65% de agua, un 18% de proteínas, un 10% de lípidos, un 5% de glúcidos, y un 1% de minerales (**Lozano, 2003; Varela et al., 2006; Wisbaum et al., 2011; Wattiaux et al., 1998**). Los minerales no pueden ser sintetizados por el organismo y deben ser aportados mediante la dieta (**Izquierdo et al., 2004**).

En el organismo humano, los minerales no permanecen estáticos, ya que son transportados a todo el cuerpo y eliminados por excreción, al igual que cualquier otro constituyente dinámico. Del mismo modo el contenido de minerales en un alimento es variable según su procedencia, ya que existen varios alimentos que contienen sustancias que actúan como anti nutrientes impidiendo la absorción de los minerales porque forman con ellos complejos, como por ejemplo el ácido fítico presente en muchos vegetales (**Morales & Troncoso 2012**).

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Estudiar la composición de macro y micronutrientes de flores comestibles: Diente de león (*Taraxacum officiale*), Tronadora (*Tecoma stans*), Mastuerzo (*Tropaeolum majus*) y Girasol (*Helianthus annuus*) para potenciar su consumo.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Identificar los requisitos que deben cumplir las flores comestibles.
- Analizar los métodos de caracterización físico- química en matrices florales.
- Investigar el contenido de macro y micronutrientes en las flores comestibles: Diente de león (*Taraxacum officiale*), Tronadora (*Tecoma stans*), Mastuerzo (*Tropaeolum majus*) y Girasol (*Helianthus annuus*)
- Identificar la matriz floral de mayor potencial nutricional entre las flores estudiadas.

## CAPITULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1 Materiales

##### 2.1.1 Matrices florales

Las flores comestibles fueron organizadas con su nombre común y nombre científico para su posterior investigación como se presenta en la siguiente tabla 1.

**Tabla 1:** Flores comestibles

Nombre común	Nombre científico	Foto
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	 <i>Imagen 5:</i> Diente de león
Tronadora	<i>Tecoms Stans</i>	 <i>Imagen 6:</i> Tronadora
Mastuerzo	<i>Tropaeolum majus</i>	 <i>Imagen 7:</i> Mastuerzo
Girasol	<i>Helianthus annuus</i>	 <i>Imagen 8:</i> Girasol

### **2.1.2 Equipos**

Para el presente estudio se utilizó bases de datos científicos, biblioteca virtual de la universidad técnica de Ambato para la obtención de información de las flores comestibles.

#### **Base de datos científicos**

- Scopus
- Zlibrary
- Web of science
- Google Scholar

### **2.2 Métodos**

Se realizó una revisión sistemática de base de datos científicas como son: Scopus, Scielo, Zlibrary, Web of science, Google Scholar, que identifiquen flores comestibles que podrían ser fuentes potenciales de nutrientes y minerales, además se realizara un análisis estadístico con la ayuda de Excel de los nutrientes investigados para establecer su importancia en la dieta.

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las flores comestibles que son destinadas al consumo humano deben ser silvestres o a su vez cultivadas orgánicamente ya que poseen cualidades únicas como: sabor intenso, valor nutritivo estable; además que las flores dedicadas a la decoración están preparadas para poseer una apariencia optima de tal modo que pueden contener: abonos químicos, pesticidas, insecticidas y otras sustancias tóxicas que pueden provocar envenenamientos y otras reacciones adversas para la salud al ser consumidas (Avilés & Rodas, 2015).

Al no tener una norma establecida para los parámetros que se debe considerar para la utilización de las flores en la dieta humana hasta la fecha actual de considera indicadores de la calidad de las flores son su turgencia, su aroma y su color, cada uno determinado por la técnica de cultivo, el momento de recolección y la manipulación tras la cosecha. (Oñate, 2010)

#### Análisis proximal

La humedad, cenizas, grasa (extracto etéreo), proteína, fibra, carbohidratos, de los pétalos de las flores: *Taraxacum officiale*, *Tecoma stans*, *Tropaeolum Majus* y *Helianthus annuus*, con su repectivo porcentaje (g/100g), se detallan en las siguientes tablas.

**Tabla 2: *Taraxacum officiale***

<i>Macronutriente</i>	<i>Flor: Taraxacum officiale</i>	<i>Unidades</i>
<i>Humedad</i>	5,9	g/100g
<i>Ceniza</i>	2	
<i>Grasa</i>	6,2	
<i>Proteína</i>	31,3	
<i>Fibra</i>	30,2	
<i>Carbohidratos</i>	24,4	

Elaborado por: Palate. K, 2021

Fuente: González- Castejon et al., 2012; Kirchhoff, 2005; SCF, 2003

**Tabla 3: *Tecoma stans***

<i>Macronutriente</i>	<i>Flor: Tecoms stans</i>	<i>Unidades</i>
<i>Humedad</i>	5,9	g/100g
<i>Ceniza</i>	5,02	
<i>Grasa</i>	15	
<i>Proteína</i>	26,68	

<b>Fibra</b>	9,25
<b>Carbohidratos</b>	46,27

**Elaborado por:** Palate. K, 2021

**Fuente:** Prajapati y Patel, (2010); Rao et al., (2010); Sunamola et al., (2012); Abere y Enoghama, (2015); Sbihi et al. (2015); Sunamola et al. (2012); Prajapati, DK, Patel, NUEVO MÉJICO, (2010); Rao, KNV, Swarna, K., Banji, D., Sandhya, S., (2010); Sunamola, AI, Ngozi, AO, Vivian, FD, Christiana, PIE, (2012); Abere, EJÉRCITO DE RESERVA, Enoghama, CO, (2015); Agarwal, SK, Karthikeyan, V., (2014); Rodriguez et al.,(2015); Dohnal, (1976 & 1977)

**Tabla 4: Tropaeolum majus**

**Macronutriente Flor: Tropaeolum majus Unidades**

<b>Humedad</b>	11,55	g/100g
<b>Ceniza</b>	6,99	
<b>Grasa</b>	1,96	
<b>Proteína</b>	0,93	
<b>Fibra</b>	7,3	
<b>Carbohidratos</b>	71,26	

**Elaborado por:** Palate. K, 2021

**Fuente:** Echevarria & Ramos (2017).

**Tabla 5: Helianthus annuus**

**Macronutriente Flor: Helianthus annuus Unidades**

<b>Humedad</b>	86,45	g/100g
<b>Ceniza</b>	1,25	
<b>Grasa</b>	0,86	
<b>Proteína</b>	1,75	
<b>Fibra</b>	2,12	
<b>Carbohidratos</b>	7,57	

**Elaborado por:** Palate. K, 2021

**Fuente:** de Lima Franzen. (et al. 2019)

El porcentaje de humedad de los pétalos de las flores fue de, 86,45 g/100g y 11,55 g/100g para, Helianthus. Annuus y Tropaeolum majus, respectivamente, considerando que Taraxacum officiale y Tecoma stans poseen una menor cantidad de humedad 5,9 g/100g. Esto evidencia un porcentaje considerable de agua, la misma que está presente en los pétalos de las flores, considerado también como fuente principal de hidratación, además es esencial para los procesos fisiológicos de la digestión, absorción y eliminación de desechos metabólicos no digeribles del mismo modo para la estructura y función del aparato circulatorio (Mahan & Escott-Stump, 2005 & Iglesias et al., 2011). La savia de las plantas contiene gran cantidad de agua al igual que la sangre de los

animales, la misma que cumple la función de transportar alimentos y eliminar los desperdicios (**Álvarez, 1991**).

La cantidad de minerales que toda planta posee, está directamente relacionada con el porcentaje de cenizas, el porcentaje en los pétalos de las flores fue, 1,25 g/100g, 2 g/100g, 5,02 g/100g y 6,99 g/100g en las flores, *Helianthus annuus*, *Taraxacum officinale*, *Tecoma stans*, *Tropaeolum majus* respectivamente, entre las especies florales; *Tropaeolum majus* presentó mayor cantidad de cenizas. **Sánchez (2015)** estudió el porcentaje de cenizas para Geranio fue de 6,54% semejante al resultado obtenido para *Tropaeolum majus*. **Reyes, Gomez & Espinoza (2017)** estudió el porcentaje de cenizas para *Tagetes Mandonii* y fue 1,7 g/100g, el mismo que fue análogo con *Taraxacum officinale* y *Helianthus annuus*. **Carvalho, Silva y Wiest (2016)** en su estudio hibisco blanco (*Hibiscus syriacus* 'Totus Albus') (Malvaceae) observaron un porcentaje de cenizas de 0,80 g/100g similares a los hallados para *Helianthus annuus*.

Para los contenidos de grasa en las flores (tablas 3 y 5) variaron de 15 g/100g, para *Tecoma Stans*, a 0,86g/100g, para *Helianthus annuus*, presentando un bajo contenido de grasa. **Fernández & Murillo (2006)**. Determinaron la composición nutritiva de la lechuga y zanahoria bajo la técnica de agricultura convencional reportando datos de grasa, 3,85% para lechuga, 3,19% en zanahoria.

**Takeiti, et al. (2009) & Rocha et al. (2008)**, observaron un contenido de lípidos de 4,1 g% y 3,64 g%, respectivamente, en hojas de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.).

En la estructura de vegetales y frutas no solo se obtiene contenido de grasa, además pigmentos, ceras, ac. grasos, entre otras sustancias solubles en éter.

**Cámara, Cortés & Torija, (2008)**. En su estudio de nutrición y salud explican, que la cantidad de lípidos no supera el 1g% en frutas y hortalizas e incluso puede ser menor en las dos últimas, con una ligera variación del aguacate que por su naturaleza supera el 13g%.

**Villas-Boas, Oliveira, Oliveira y Lima (1999)** determinaron que valores inferiores a 1% en lípidos coadyuvan en dietas de reducción de peso, considerando este valor en frutas, hortalizas y flores comestibles.

**Monteiro (2009); Morocho & Reinoso (2017)**. En sus estudios verificaron que la ingesta diaria de vegetales incrementa la cantidad y calidad de grasa sin sobrepasar los límites para los lípidos, de la misma forma el consumo de frutas y hortalizas ayuda a prevenir enfermedades como: cáncer, paros respiratorios entre otros.

En la tabla (4 y 5) asimismo se analizó las diferencias existentes en la proteína dentro de las especies florales estudiadas así como *Tropaeolum majus* mostro menor cantidad de proteína (0,93g/100g) que *Helianthus annuus* ( 1,75 g/100g ), un caso distinto sucede con *Taxacum officiale* y *Tecoma stans* (31,3g/100g y 26,68g/100g) respectivamente. Con base en estos resultados, se verifica que las flores *Taxacum officiale* y *Tecoma stans* presentaron altos niveles proteicos. (**Guevara. 2013**) obtuvo valores proteicos en legumbres 25,1g/2100g haba seca, semejantes a los valores obtenidos en las flores estudiadas.

(**Ohse et al., 2012; Oliveira & Marchini, 2008**) explican que para considerar proteica una flor debe cumplir cierto alcance nutricional y *Tropaeolum majus*, *Helianthus annuus* poseen niveles mínimos de proteína, y de valor biológico por lo tanto no son considerados proteicos.

La caracterización físico químico de la fibra se muestra (tabla 2 y 3), las flores *Taraxacum officiale* y *Tecoma stans* fueron los que presentaron mayor cantidad (30,2 g/100g y 9,25g/100g respectivamente), seguidos por *Tropaeolum majus* (7,3g/100g), *Helianthus annuus* (2,12 g/100g). *Moringa* (*Moringa oleifera*) (32,45 g/100g) y *Yuca* (*Yucca filifera*) (8,5 g/100g) poseen gran cantidad de fibra en su estructura valor que se asemeja a *Taraxacum officiale*, *Tecoma stans* y *Tropaeolum majus* respectivamente. *Cuchunuc* (*Gliricidia sepium*) (2,4%) y *Jamaica* (*Hibiscus sabdariffa*). cálices rojos y amarillos (2,7 g/100g) valores de fibra que son próximos a *Helianthus annuus*. (**Lara et al (2013)**).

Las matrices florales pueden ser caracterizadas como potencial fuente de fibra, según **INEN 1334-2 (2016)**, explica que un alimento para ser considerado como fuente de fibras debe contener en su estructura un mínimo de 3 g de fibras/100 g (sólidos) y con un valor diario de 25g, en la ingesta diaria.

**Elleuch, et al. (2011)** afirman que un factor importante en la capacidad de retención de agua, retención de grasa, emulsificación y la formación de gel; es la cantidad de fibra presente en los alimentos; también evita la sinéresis e incrementa la vida de anaquel de los productos. **El CODEX Alimentarius (2009)** ha incluido dentro de la definición de la fibra dietaria a moléculas de bajo peso molecular (menor a 9) estas funciones importantes a favor de la salud. La clasificación y métodos de análisis han experimentado modificaciones considerando varias definiciones que fueron adoptando a lo largo del tiempo, principalmente en el método enzimático-gravimétrico.

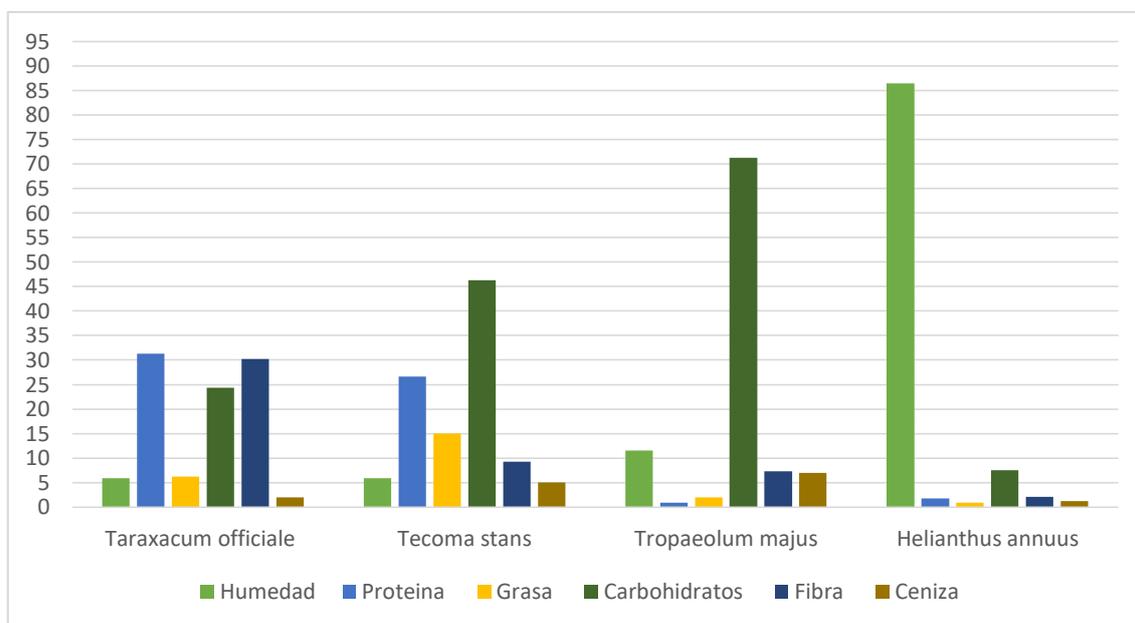
**MAPA (2002) & Blay (2014)**, exponen que las hortalizas y frutas constituyen al 16% de los carbohidratos y el 53% de fibra, y en general, la energía consumida en los hogares es inferior (9%) las mismas que están clasificadas según sus características químicas y su función en el organismo tanto como: solubles e insolubles. Generalmente las verduras y hortalizas poseen un alto contenido en fibra, vitaminas, minerales pero son mínimos los valores en lípido y proteínas (**Aracenta Bartrina & Pérez Rodrigo, 2006**).

**Yaucán, Ortiz (2017); Mataix et al., (1998)**. Destacan frutas como: níspero (10,2 %), mora o fresa (9,0 y 7,4 % respectivamente); relativamente altos en babana o higos (3,4 y 2,5 % respectivamente), que poseen fibra en gran cantidad o poseen beneficios para el ser humano. García (2019) destaca varias flores comestibles que en su estructura poseen fibra como: flor de chilacayote (*Cucurbita ficifolia*), flor de cempasúchil (*Tagetes erecta*) (10,93%) (**Lopez & Ruelas**), flor de nochebuena (*Euphorbia pulcherrima*) y flor de maguey (*Agave salmiana*), las mismas que fueron evaluadas para uso culinario.

Existen hortalizas no convencionales entre ellas destacan (*Salvia guaranitica* A.St.-Hil. ex Benth.) (Lamiaceae) salvia azul, (*Physalis pubescens* L.) (Solanaceae) tomatillo, (*Hibiscus diversifolius* Jacq.) (Malvaceae) hibisco-del-bañado, (*Capsicum baccatum* L. var. *baccatum*) (Solanaceae) pimienta-cumari descrita por **Kinupp y Barros (2008)**, además hay hortalizas que poseen compuestos antioxidantes y proteína como: lechuga (*Lactuca sativa* L.) (Asteraceae), rúcula (*Eruca sativa* Mill.) (Brassicaceae), tomate (*Solanum lycopersicum* L.) (Solanaceae), Zanahoria (*Daucus carota* L.) (**Fernández, 2005**) etc., beneficiando grandemente a una dieta de calidad nutricional.

Los valores correspondientes a carbohidratos totales presentes en las flores comestibles *Taraxacum officinale* es (24,4 g/100g), *Tecoma stans* (46,47 g/100g), *Tropaeolum majus* (71,26 g/100g) y *Helianthus annuus* (7,57 g/100g), muestran una diversidad, pues se da un rango entre 7.57 – 71.26 g/100g. Los carbohidratos fueron calculados a partir de los nutrientes encontrados tal como lo relata **Ornellas (1988)** mediante una clasificación de las flores comestibles como una hortaliza del grupo A, (**Franzen et al., 2016**), por tener un aproximado de un 5% de glúcidos totales. **Rodríguez (2016)**, obtuvo 8,49g/100g de carbohidratos en un estudio realizado con muestras de hojas deshidratadas de ora-pro-nóbis (*P. aculeata* Mill.) (Cactaceae), valores que tienen similitud a los encontrados en este estudio en el caso de *Helianthus annuus*.

Las flores comestibles, tal es el caso: *Taraxacum officiale*, *Tecoma stans*, *Tropaeolum majus* poseen gran cantidad de carbohidratos en su estructura que son fácilmente comparables con frutas o cereales como: el banano que posee carbohidratos (23.74 g/100g) (García. 2019); trigo (75-78 g/100g). (FAO. 2009)



**Figura 1:** Composición nutricional de flores.

### Minerales presentes en las flores comestibles

Las flores comestibles son utilizadas para elaborar sopas, postres, jaleas y no solo aporta con un toque estético, sino también con un gran contenido de vitaminas, minerales (Lara et al., 2013), que se resumen en la siguiente tabla 2.

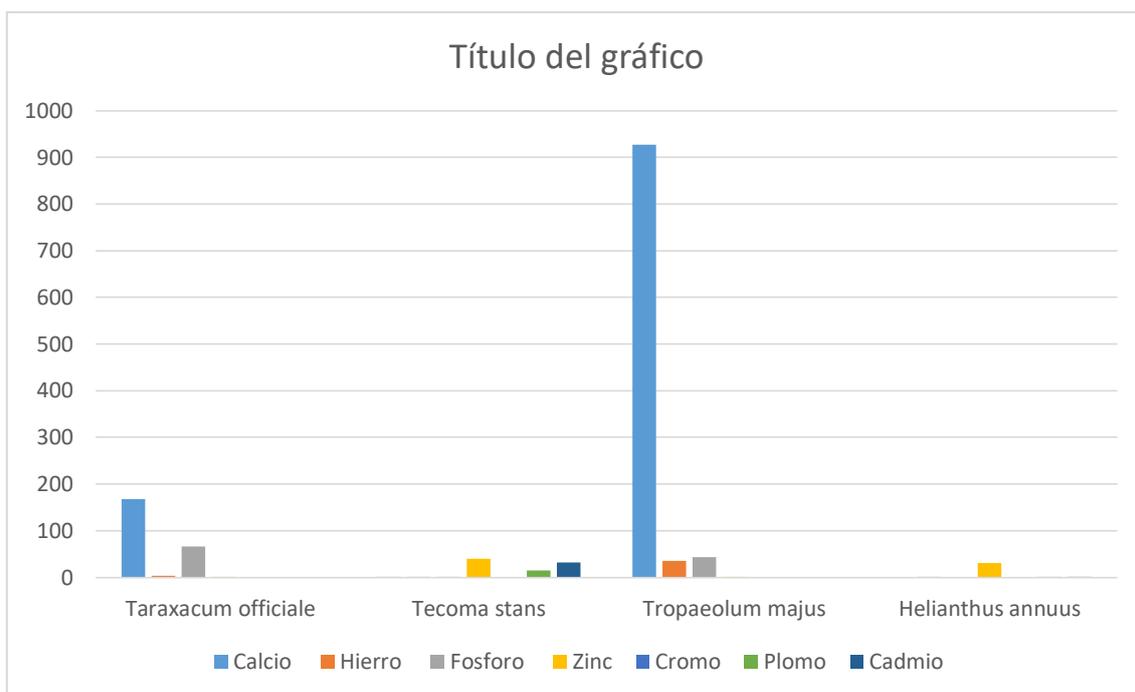
**Tabla 6:** Porcentaje de minerales presentes en las flores en mg/kg

	<i>Taraxacum officiale</i>	<i>Tecoma stans</i>	<i>Tropaeolum majus</i>	<i>Helianthus annuus</i>
<b>Ca</b>	168	0,72	927	
<b>Fe</b>	3,4	0,889	35	0,64
<b>P</b>	66	0,41	43,63	
<b>Zn</b>	0,83	39,49	0,76	31,31
<b>Cr</b>	0	0,054	0	
<b>Pb</b>	0	15,32	0	1,71
<b>Cd</b>	0	31,68	0	0,26

Elaborado por: Palate. K, 2021

**Fuente:** (Moreno, Delgado & Chamorro, 2011), (Ramírez. et al 2017), (Ibarra. Cantú. Verde & Oranday. 2009), (Santos, Rodríguez y Huevo 2009), (Ventura. 2019),

(Universidade Estadual de Campinas, 2011), (Yankov & Tahsin, 2001), (González-(Castejon et al., 2012), (Kirchhoff, 2005), (SCF, 2003).



**Figura 2:** Perfil de minerales en Flores.

Una de las características que aportan a los alimentos, la inclusión de las flores comestibles es la estética, sin excluir a las vitaminas A, C, riboflavina, además de los minerales como calcio (Ca), fosforo (P), hierro (Fe) y potasio (K) beneficiando en la salud del consumidor (Lara et al., 2013 & Rop et al. 2012)

El calcio es el mineral más abundante en el cuerpo humano las cantidades que se requieren son importantes, esto se debe ya que desempeña múltiples funciones fisiológicas.

En la tabla 3, de los minerales de las flores comestibles *tropaeolum majus* posee la mayor cantidad en calcio (927 mg) comparados con *Taraxacum officiale* y *tecoms stans* (168 y 0,72 mg), respectivamente. En el caso de *Helianthus annuus* no posee calcio ya que la mayor parte de estudios evalúan la cantidad de calcio en las semillas con un porcentaje 3,3 g/kg (Palomar et al., 2020). Sin embargo *Tropaeolum majus* es quien tiene mayor cantidad de calcio (927 mg), comparado con 337,23 mg estudio realizado por (Rop et al., 2012) en el evalúa a *Tropaeolum majus* del mismo modo estudia a *Centaurea cyanus* (246,18 mg); *Brassica oleracea, L* (coliflor) (22mg) (Vásquez. 2012) valores que tienen semejanza con *Taraxacum officiale* y *Tecoma stans* respectivamente.

Los minerales constituyen aproximadamente el 4,7% en peso del organismo humano. La mayoría de los minerales son sales que contienen calcio y fósforo, como los componentes básicos del esqueleto humano (**Velisek, 2002**).

El fosforo al igual que el calcio no solo coadyuva a la buena calcificación sino también al fortalecimiento del sistema de defensa del cuerpo. Del mismo modo el hierro es un mineral que fortalece la sangre y previene anemias. *Rosa odorata*, *Fucsia x hybrida* y *Begonia boliviensis* presenta valores de fosforo de 225,17mg/kg de masa fresca (MF); 215,46mg /kg de masa fresca y 202,11 mg/kg de masa fresca respectivamente. Por otro lado, las mismas flores presentan contenidos de hierro de 3,55mg/ kg (MF); 8,12 mg/ kg (MF) y 2,65 mg/ kg (MF) respectivamente (**Rop et al. 2012**). Tanto el fosforo como el hierro en las flores mencionadas se encuentran en valores que quintuplican los que poseen las flores estudiadas *Taraxacum officiale*, *Tropaeolum majus* y *Tecoma stans* (Rop et al. 2012).

El Zinc está presente en mayor cantidad en flores de color naranja. En un estudio realizado en dalias (*Dahlia australis*) de diferentes colores se reportan valores de Zn de 31,5mg/kg (**Lara. 2014**), el mismo que es similar para *Tecoma stans* que posee un valor de 39,49mg/kg. (**Rop et al. 2012**), también se reporta 7,17mg/kg MF y 5,49 mg/kg en *Dianthus caryophyllus* y Crisantemo frutescens respectivamente; estos datos triplican los valores reportados para *Taraxacum officiale* 0,83 mg/kg y *Tropaeolum majus* 0,76mg/kg

La absorción de metales de elevado peso atómico por las plantas es la entrada de éstos en la cadena alimentaria. La absorción y posterior acumulación dependen del movimiento (movilidad de las especies) de los metales desde la solución en el suelo a la raíz de la planta (**Méndez et al., 2009**). Se consideran entre los metales pesados elementos como: plomo, cadmio, cromo, mercurio, zinc, cobre, plata, entre otros, los que constituyen un grupo importante, ya que algunos de ellos son esenciales para las células. Estos elementos en altas concentraciones pueden ser tóxicos para los seres vivos, organismos del suelo, plantas y animales y por supuesto el ser humano (**Spain et al., 2003**).

Las flores comestibles no poseen estudios sobre la cantidad de metales pesados a excepción de *Tecoma stans* y *Helianthus annuus*, además se debe enfatizar que los valores reportados son mínimos como se observa en la Figura 2. La cantidad de cromo en *Tecoma stans* es la única que se muestra en la figura con un contenido de 540 mg/kg.

Generalmente, los macroelementos y microelementos son la parte fundamental de los sistemas enzimáticos. Sirven como prevención de muchas enfermedades y fortalecen el sistema inmunológico humano. **(Campbell et al., 2000)**. En términos reales, las flores comestibles se mencionan en asociación con antiinflamatorios **(Choi et al., 2003)**, efectos antibacterianos **(Schreiner et al., 2009)**, antifúngicos **(Shafaghat et al, 2009)** y antivirales **(Mahmood et al., 1996)**.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES

- Las flores para ser llamadas comestibles y ser consumidas requieren ser cultivadas orgánicamente, además no deben presentar contenidos de esta forma podrá ser incluidas en sopas, jaleas, mermeladas entre otras; se debe considerar también, que las flores ornamentales son fumigadas y no pueden ser destinadas para consumo.
  
- Se analizaron los métodos de caracterización físico – química de las 4 matrices florales, considerando como eje principal la metodología descrita por la AOAC Humedad % AOAC 925.10, Grasa % AOAC 991.36, Proteína % Método Dumas y Fibra cruda % AOAC 962.09, cenizas % AOAC 985.35, Carbohidratos % por diferencia.
  
- Se investigó el contenido de macro y micronutrientes de las flores comestibles, considerando que son las más utilizadas en la dieta diaria las flores estudiadas poseen cualidades únicas que las diferencian y las hacen únicas. Respecto a humedad *Helianthus annuus* presenta una humedad de 86,45 g/100g con un porcentaje alto en comparación de *Tecoma stans* (5,9g/100g), del mismo modo en el macronutriente carbohidrato se destaca *Tropaeolum majus* (71,26g/100g), y posee en menor cantidad *Helianthus annuus* (7,57g/100g).
  
- Entre las flores estudiadas, la matriz floral de mayor potencial nutricional fue *Tropaeolum majus* ya que en su composición posee la mayor cantidad de nutrientes como grasa 1,96%, proteína 0,935 fibras 7,3%, cenizas 6,99%, y carbohidratos 71,26% además humedad de 11,55%, y micronutrientes como: Ca 927 mg/kg, Fe 35 mg/kg, P 43,63 mg/kg, Zn 0,76 mg/kg en comparación a las demás matrices florales estudiadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abdel-Hamid Taher, M., Hosni-Dawood, D., Ibrahim-Sanad, M. y Ahmed-Hassan, R. (2016). Searching for anti-hyperglycemic phytomolecules of *Tecoma stans*. *European Journal of Chemistry* 7 (4): 397-404.
- Abere, EJÉRCITO DE RESERVA, Enoghama, CO, 2015. Farmacognóstico Estandarización e insecticida actividad de las hojas de *Tecoma stans* Juss (Bignoniaceae). *J. Sci. PrácticaFarmacia* 2 (1), 39-45.
- Acosta, L. (2006). Exploración de las propiedades antimicrobianas de extractos vegetales a partir de y y su uso potencial en la industria de alimentos y cosmética (Tesis pregrado). Universidad de la Sabana. Bogotá-Colombia.
- Aguilar-Santamaría, L., Ramírez, G., Nicasio, P., Alegría-Reyes, C., Herrera-Arellano, A. (2009). Antidiabetic activities of *Tecoma stans*(L) iuss. ex Kunth. *Journal of Ethnopharmacology* doi: 10.1016/j.jep.2009.04.
- Alan W. Leslie, Kelly A. Hamby, Scott R. McCluen, Cerruti R.R. Hooks (2020) "Evaluating a push-pull tactic for management of *Epilachna varivestis* Mulsant and enhancement of beneficial arthropods in *Phaseolus lunatus* L., *Ecological Engineering*" website: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2019.105660>.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092585741930384>
- Alva Álvarez, R. *Salud Pública y Medicina Preventiva*. México. El Manual Moderado. 1991. 381p.
- Aracenta Bartrina, J., & Pérez Rodrigo, C. (2006). *Frutas, hortalizas y verduras*. España: Elsevier
- Asqui, M. (2012). Actividad hepatoprotectora del extracto de diente de león (*Taraxacum officinale*) en ratas (*Rattus norvegicus*) con hepatotoxicidad inducida por tetracloruro de carbono (Doctoral dissertation, Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. 2012. 134p).
- Avilés & Rodas (2015). Facultad de Ciencias de la Hospitalidad Carrera de Gastronomía "Aplicación de quince flores comestibles en elaboraciones de postres de Ecuador.
- Bachilleres, C. D. E., & Estado, D. E. L. (2007). *Análisis de alimentos 1*.
- Barbado, J. L (2003). *Huertas Orgánicas* .Buenos Aires publicado Albatros.

- Barbieri, R. L., & Stumpf, E. R. T. (2005). Origen, evolución e historia das rosas cultivadas. *Current Agricultural Science and Technology*, 11(3), 267-271. doi:10.18539/CAST.V11I3.1259.
- Bastidas, C., Llacua, Y., & Lousset, F. (2016). Evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto metanólico de las flores de la especie vegetal mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.) frente al crecimiento del microorganismo *Penicillium* sp. (Tesis pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huacayo-Perú.
- Baudillo J. 1995. Guía de la Flora Medicinal. Ed. Aedos, México. pp. 542.
- Bazylko, A., Granica, S., Filipek, A., Piwowarski, J., Stefańska, J., Osińska, E., & Kiss, A. K. (2013). Comparison of antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial activity and chemical composition of aqueous and hydroethanolic extracts of the herb of *Tropaeolum majus* L. *Industrial Crops and Products*, 50, 88–94. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.07.003>
- Bello, J. (2000). *Ciencia Bromatológica, principios generales de los alimentos*, Díaz de Santos, España.
- Blay Budí, L. (2014). *Cocina sin colesterol*. Madrid: LIBSA.
- Blumenthal M. 1998. *The complete German Commission E monographs: therapeutic guide to herbal medicines*: Churchill Livingstone.
- Brondani, J. C., Cuelho, C. H. F., Marangoni, L. D., Lima, R. de, Guex, C. G., Bonilha, I. de F., & Manfron, M. P. (2016). Traditional usages , botany , phytochemistry , biological activity and toxicology of *Tropaeolum majus* L . - A review. *Boletín Latinoamericano*.
- Buxade, C. (2003). *Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería*. Océano/Centrum. Barcelona-España. 1032 p.
- C. E. Cerón. (1999). *Identidad y etnobotánica del matico en el Ecuador*. FUNBOTÁNICA Quito. [Online] 8, pp. 12-16. Disponible en: [http://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20 pdfer/Capitulo%2018.pdf](http://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2018.pdf)
- Cabezas, G. D. (2014). Evaluación del efecto cicatrizante de extractos a base de mastuerzo (*Tropaeolum majus*) en ratones (*Mus musculus*). Tesis pregrado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador.

- Cámara, H. M., Cortés, S. M. M., & Torija, I. E. (2008). *Nutrición y Salud: Frutas y verduras fuentes de salud*. Nueva Imprenta, SA Madrid, España.
- Campbell, NA, Mitchell, LG, Reece, JB y Taylor, MR (2000). *Biología: conceptos y conexiones*. Benjamin / Cummings.
- Carbajal, A (2017). *Minerales de nutrición y dieta*. Facultad de Farmacia. Departamento de nutrición. Universidad Complutense de Madrid. Website: <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>
- Carrillo Inungaray, M. L., & Reyes, A. (2013). Vida útil de los alimentos. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5063620&info=resumen&idioma=SPA>
- Choi UK, Lee OH, Yim JH, et al. (2010) Hypolipidemic and antioxidant effects of dandelion (*Taraxacum officinale*) root and leaf on cholesterol-fed rabbits. *Int J Mol Sci*.
- Choi, EM y Hwang, JK (2003). Investigaciones de las actividades antiinflamatorias y antinociceptivas de *Piper cubeba*, *Physalis angulata* y *Rosa hybrida*. *Revista de Etnofarmacología*, 89 (1), 171-175.
- CODEX Alimentarius Commission. 2009. Report on the 30th session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses, Appendix II, p. 46. In: *Codex Alimentarius Commission, ALINORM 09/32/26 Rome, Italy*. 83 p.
- Constantino L, Raimondi L, Parisino R, Brunetti T, Pessoto P, Giannessi F, Lins AP, Barlocco D, Antolini L, El-Abady SA 2003(b). Isolation and pharmacological activities of the *Tecoma stans* alkaloids. *Farmac* 58(9):781-785.
- Corral Salvadó, A., Jiménez Rivero, G., & Paz Naranjo, J. D. L. (2002). Droga cruda y extracto fluido de *Tecoma stans* L. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 7(3), 0-0.
- de Lima Franzen, F., de Oliveira, M. S. R., Lidório, H. F., Menegaes, J. F., & Fries, L. L. M. (2019). Composición química de pétalos de flores de rosa, girasol y caléndula para su uso en la alimentación humana. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 20(1), 149-158.
- Dhaked, U., Gupta, V., Singh, D.P. y Nama, G. (2011). Antidiabetic activity of *Tecoma stans* flower. *Pharmacologyonline* 1: 553-558.

- Dohnal, B., 1977. Investigaciones en algunos metabolitos de *Tecoma stans* Juss. Callo tejido. Parte III. Cromatográfico-buscar para iridoides, fenólicos ácidos terpenoides y azúcares. Acta Soc. Larva del moscardón. Pol.
- Domínguez XA. 1976. Aspectos químicos de las plantas tóxicas y medicinales del noreste de México. En: Lozoya L.J. Estado actual de las plantas medicinales mexicanas. Ed. IMEPLAN A.C., México, pp.131-145.
- Duarte, G. (2004). El cultivo de girasol en siembra directa. Primera Edición. Monsanto. Buenos Aires-Argentina. 208 p.
- Echevarria & Ramos (2017). Capacidad hipoglucemiante de tres colores de pétalos del mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.) con diferentes métodos de extracción.
- Elleuch M, Bedigian D, Roiseux O, Besbes S, Blecker C, Attia H (2011). Dietary fibre and fibre rich by-product of food processing: Characterization, technological functionality and commercial applications. *Food Chem.* 124(2):411-421.
- Elosh, G., Palanivel, V., y Senthil-Kumar, K.L. (2013). Evaluation of Anti-diabetic Activity of *Tecoma stans* Stem Extract in Induced Diabetic Albino Rats. *International Journal of Innovative Pharmaceutical Research.* 4(3): 337-341.
- Escudero N, De Arellano M, Fernández S, Albarracín G, Mucciarelli S. 2003. *Taraxacum officinale* as a food source. *Plant Foods Hum Nutr* 58(3):1-10.
- FAO (2009), “Algunos nutrientes contenidos en 100g de cereales”
- Fernandes, L., Casal, S., Pereira, J. A., Saraiva, J. A., & Ramalhosa, E. (2017). Edible flowers: A review of the nutritional, antioxidant, antimicrobial properties and effects on human health. *Journal of Food Composition and Analysis*, 60, 38-50. doi:10.1016/j.jfca.2017.03.017.
- Fernández, K. (2005). Evaluación de la calidad nutricional y desarrollo vegetativo de zanahoria (*daucus carota* L) y lechuga (*lactuca sativa* L) cultivadas con técnicas de agricultura limpia en la región de chapeton municipio de „I bagué. *Sophia*, 1, 11-20.
- Fernández, K., & Murillo, E. (2006). Evaluación de la calidad nutricional y desarrollo vegetativo de zanahoria (*daucus carota* L) y lechuga (*lactuca sativa* L) cultivadas con técnicas de agricultura limpia en la region de chapeton-municipio de Ibagué. *Sophia*, 2, 135-144.

- Franzen, F. L., Richards, N. S. P. S., Oliveira, M. S. R., Backes, F. A. A. L., Menegaes, J. F., & Zago, A. P. (2016). Caracterización y calidad nutricional de pétalos de flores ornamentales. *Acta Iguazú, Cascavel*, 5(3), 58-70.
- Gallegos, M (2016). Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. Website: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/12647>.
- García Barrera, A. V., Ventura Santos, S. D., & Mendoza Hernández, J. R. (2019). Diversificación de productos alimenticios a base de cáscaras de vegetales para uso como materia prima en la preparación de alimentos. *Revista Tecnológica*; no. 12.
- García Urretabiscaya, M. (2016). Diente de león: una maleza alternativa con múltiples beneficios para la salud.
- García, H., Moreno, L., Londoño, C., & Sofrony, C. (2010). Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas: actualización de los antecedentes políticos y normativos, y revisión de avances. Instituto Humboldt y Red Nacional de Jardines Botánicos. BogotáColombia. 160 p
- García, M., & Cesario, O. (2019). Guía de consulta de flores mexicanas comestibles.
- Garzón, GA, Manns, DC, Riedl, K., Schwartz, SJ y Padilla-Zakour, O. (2015). Identificación de compuestos fenólicos en pétalos de flores de capuchina (*Tropaeolum majus*) mediante cromatografía líquida de alta resolución acoplada a espectrometría de masas y determinación de la capacidad de absorción de radicales de oxígeno (ORAC). *Revista de química agrícola y alimentaria* , 63 (6), 1803-1811.
- Geranio 6,54 Sánchez Carrasco, A. S. (2015)
- Gil, G. (2010). Composición y calidad nutritiva de los alimentos, 2da edición, Editorial Médica Panamericana S.A., España
- Gonçalves, TPR , Parreira, AG , Lima, LARDS (2020). “Estudio de la actividad antimicrobiana de *tecoma stans* (L.) ex Kunth (Bignoniaceae)”. Midwest Campus Dona Lindu, Universidad Federal de São João Del Rei, Brasil. Páginas 1037-1043.
- González FMM. 1998. Plantas Medicinales del Noreste de México. IMSS, México, pp. 128.

- González, A., Janke, R., & Rapoport, D. (2003). Valor nutricional de las malezas comestibles. *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Asociación Ciencia Hoy*, N° 13. Recuperado de [www.eduardorapoport.weebly.com](http://www.eduardorapoport.weebly.com).
- Gonzalez-Castejon M, Visioli F, Rodriguez-Casado A. 2012. Diverse biological activities of dandelion. *Nutr Rev* 70(9):534-547.
- Govindappa, M., Sadananda, T.S., Channabsavar, R. y Raghavendra, V.B. (2011). In vitro anti-inflammatory, lipoxygenase, xanthine oxidase and acetylcholinesterase inhibitory activity of *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth. *International Journal of Pharma and Bio Sciences* 2(2): 275- 285.
- Greenfield, H., & Southgate, D.A. (2003). Datos de composición de alimentos. Obtención, gestión y utilización. Roma, Italia: Elsevier Publications. Pp (106-109).
- Guevara Reyes, F. H. (2013). Elaboración de una guía para suplementación alimentaria de niños y niñas escolares en base a alimentos autóctonos de la comunidad Peresan del cantón Chillanes. Provincia de Bolívar. 2013 (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Hepatitis2000. (Agosto, 6, 2009). Diente de León, hierba para el hígado desde hace cientos de años. Website: <https://hepatitis2000.org/diente-de-len-hierba-para-el-hgado-desde-hace-cientos-de-aos/>
- Hernández-Galicia, E., Aguilar-Contreras, A., Aguilar-Santamaria, L, Roman-Ramos, R., Chavez-Miranda, A.A., Garcia-Vega, L.M. y Alarcon-Aguilar, F.i. (2002). Studies on hypoglycemic activity of Mexican medicinal plants. *Proceedings of the West Pharmacology Society* 45:118—124.
- Herrera, C., Bolaños, N., y Lutz, G. (2001). *Química de los Alimentos, Manual de Laboratorio*, Editorial Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Hoffmann D. 2003. *Medical herbalism: the science and practice of herbal medicine: InnerTraditions/Bear & Co*
- Ibarra, M., Cantú, P. C., Verde, M. J., & Oranday, A. (2009). Caracterización Fitoquímica y Efecto Hipoglucemiante de *Tecoma stans* y su Relación con la Presencia del Cromo como Factor de Tolerancia a la Glucosa. *Información tecnológica*, 20(5), 55-64.

- Iglesias Rosado, C., Villarino Marín, A. L., Martínez, J. A., Cabrerizo, L., Gargallo, M., Lorenzo, H., ... & Russolillo, J. (2011). Importancia del agua en la hidratación de la población española: documento FESNAD 2010. *Nutrición hospitalaria*, 26(1), 27-36.
- INEN, N. 1334-2 (2016): Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos.
- Izquierdo Hernández, A., Armenteros Borrell, M., Lancés Cotilla, L., & Martín González, I. (2004). Alimentación saludable. *Revista cubana de enfermería*, 20(1), 1-1.
- Jácome Vargas, H. R. (2017). Efecto del extracto de diente de león (*taraxacum officinale*), sobre el comportamiento productivo y enzimas hepáticas séricas en pollos de engorde (Bachelor's thesis).
- Jiménez, María. (2009). Plantas medicinales de tres áreas silvestres protegidas y su zona de influencia en el sureste de Paraguay. Asunción.
- Jinchun, Z., & Jie, C. (2011). The effects of *taraxacum officinale* extracts (toe) supplementation on physical fatigue in mice. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 8(2), 128–133. <https://doi.org/10.4314/ajtcam.v8i2.63198>
- Jose A. Aznar-Moreno, Mónica Venegas-Calderón, Zhi-Yan Du, Rafael Garcés, Julian A. Tanner, Mee-Len Chye, Enrique Martínez-Force, Joaquín J. Salas (2020). “Characterization and function of a sunflower (*Helianthus annuus* L.) Class II acyl-CoA-binding protein” *Plant Science*, Website: <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2020.110630>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168945220302363>)
- Kameshwaran, S., Suresh, V., Arunachalam, G., Kanthlal, 5K. y Mohanraj, M. (2012). In vitro and in vivo anticancer activity of methanolic extract of *Tecoma stans* flowers. *International Research Journal of Pharmacy* 3(3): 246-251.
- Khan IA, Abourashed EA. 2010. *Leung's encyclopedia of common natural ingredients: used in food, drugs and cosmetics*: Wiley.
- Khatak, S., Malik, D. K., y Dahiya, R. (2019). *Tecoma stans*: A noxious weed put to beneficial use. *International Journal of Chemical Studies*, 7(3), 296—299. Web site: <http://www.chemijournal.com/archives/?year=2019&vol=7&issue=3&ArticleId=5539&si=false>

- Kirchhoff E. 2005. Souci-Fachmann-Kraut: Food Composition and Nutrition Tables. Medpharm Scientific Publishers: Stuttgart.
- Kirchhoff E. 2005. Souci-Fachmann-Kraut: Food Composition and Nutrition Tables. Medpharm Scientific Publishers: Stuttgart.
- Kirchhoff E. 2005. Souci-Fachmann-Kraut: Food Composition and Nutrition Tables. Medpharm Scientific Publishers: Stuttgart.
- Kostić, A. Ž., Milinčić, DD, Gašić, UM, Nedić, N., Stanojević, SP, Tešić, Ž. L., y Pešić, MB (2019). Perfil polifenólico y propiedades antioxidantes del polen recolectado por abejas de la planta de girasol (*Helianthus annuus* L.). *LWT* , 112 , 108244.
- L. Aguilar-Santamaría, G. Ramírez, P. Nicasio, C. Alegría-Reyes, A. Herrera-Arellano (2009). “Antidiabetic activities of *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth”. *Journal of Ethnopharmacology*, Volume 124, Pages 284-288, ISSN 0378-8741, <https://doi.org/10.1016/j.jep.2009.04.033>.
- Lara, Osorio, Jiménez, Bautista (2013). Contenido nutricional, propiedades funcionales y conservación de flores comestibles. (pp. 197-206). Recuperado de: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222013000300002](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222013000300002)
- Lara-Cortés, E., Martín-Belloso, O., Osorio-Díaz, P., Barrera-Necha, L. L., Sánchez-López, J. A., & Bautista-Baños, S. (2014). Actividad antioxidante, composición nutrimental y funcional de flores comestibles de dalia. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*, 20(1), 101-116.
- Lara-Cortés, Estrella, Osorio-Díaz, Perla, Jiménez-Aparicio, Antonio, & Bautista-Baños, Silvia. (2013). Contenido nutricional, propiedades funcionales y conservación de flores comestibles: Revisión. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 63(3), 197-208. Recuperado en 17 de diciembre de 2020, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222013000300002&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222013000300002&lng=es&tlng=es).
- Leguina, J. (1973). Fundamentos y técnicas de análisis de alimentos. <http://doi.org/10.2307/1530600>

- Li, X., Zhu, W., Meng, G. et al., (2020). Fitorremediación de suelos alcalinos co-contaminados con antibióticos de cadmio y tetraciclina utilizando los hiperacumuladores ornamentales *Mirabilis jalapa* L. y *Tagetes patula* L. . *Environ Sci Pollut Res* 27, 14175–14183. Web site: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-07975-2>
- Linares Gimeno, N. (2013). *Plantas Medicinales*. Madrid-España: Centro de Empresas de Loeches.
- López-Trujillo, R., & Ruelas-Chacón, O. N. R. P. Obtención de carotenoides a partir de la flor de cempoalxochitl (*Tagetes erecta*) mediante tratamiento enzimático.
- Lozano, M. (2003). Condicionantes socioeconómicos de los hábitos alimentarios e ingesta de energía y nutrientes en escolares de la población Española, Memoria presentada para optar el grado de doctor, Departamento de Nutrición y Bromatología I (Nutrición), Facultad de farmacia, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España
- Lozoya MM, Mellado CV. 1985. Is the *tecoma stans* infusión an antidiabetic remedy? *J Ethnopharmacol* 14(1):253-262.
- Lucero, O. (2015) *Técnicas de laboratorio de Bromatología y Análisis de alimentos*. Riobamba.
- Mahan, K. L., & Escott-Stump, S. K. (2005). *Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia*. São Paulo, Brasil: Roca.
- Mahmood, N., Piacente, S., Pizza, C., Burke, A., Khan, AI y Hay, AJ (1996). Actividad anti-VIH y mecanismos de acción de compuestos puros aislados de *Rosa damascena*. *Comunicaciones de investigación bioquímica y biofísica* , 229 (1), 73-79.
- MAPA. (2001) “La alimentación en España, 2000”. Ed. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación
- Marzouk, M., Gamal-Eldeen, A., Mohamed, M. y El-Sayed, M. (2006). Anti-proliferative and antioxidant constituents from *Tecoma stans*. *Z. Naturforsch* 61c: 783-791
- Méndez, J. P., Ramírez, C. A. G., Gutiérrez, A. D. R., & García, F. P. (2009). Contaminación y fitotoxicidad en plantas por metales pesados provenientes de suelos y agua. *Tropical and subtropical Agroecosystems*, 10(1), 29-44.

- Missouri Botánica Garden (2017). *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. Retrieved from [https://www.missouribotanicalgarden.org/Portals/0/staff/PDFs/ulloa/Imbabura\\_Zuleta.pdf](https://www.missouribotanicalgarden.org/Portals/0/staff/PDFs/ulloa/Imbabura_Zuleta.pdf)
- Monteiro, B. A. (2009). Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças (tesis de maestría). Universidad Estadual Paulista, Botucatu, Brasil.
- Morales, M. L., & Troncoso, A. M. (2012). 13 Sustancias antinutritivas presentes en alimentos. *Toxicología alimentaria*, 237.
- Moreno, M., Delgado, F., & Chamorro, D. (2011). Caracterización química y nutricional de cuatro especies arbóreas y arbustivas del trópico alto para la suplementación de rumiantes. *Revista Forestal Baracoa*.
- Morocho, T., & Reinoso, S. (2017). Importancia del consumo de frutas y verduras en la alimentación humana.
- Núñez DR, de Castro CO, *Naturaleza IdlCFyCdl*. 1991. *Taraxacum vulgare* (Lam.) Schrank = *Taraxacum officinale* Weber. .La guía de INCAFO de las plantas útiles y venenosas de la Península Ibérica y Baleares (excluidas medicinales): Incafo.
- Ohse, S., Carvalho, S. M., Rezende, B. L. A., Oliveira, J. B., Manfron, P. A., & Dourado-Neto, D. (2012). Producción y composición química de hortalizas folhosas en hidroponía. *Bioscience Journal Uberlândia*, 28(2), 155-163.
- Oliveira, J. E. D., & Marchini, J. C. (2008). *Ciências Nutricionais - aprender a aprender*. São Paulo, Brasil: Sarvier.
- OMS (2000). Pautas generales para las metodologías de investigación y evaluación de la medicina tradicional. Ginebra: Organización Mundial para la Salud. Disponible en <http://archives.who.int/tbs/trm/s4930s.pdf>
- Oñate. E (2010). Cultivo de flores. *Produccion Agricola*. España. Web site: <https://www.traxco.es/blog/produccion-agricola/cultivar-flores-comestibles>
- Ornellas, L. H. (1988). *Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos*. São Paulo, Brasil: Atheneo.

- Pahí, L. R. (1990). El Pelargonium. *Horticultura: Revista de industria, distribución y socioeconomía hortícola: frutas, hortalizas, flores, plantas, árboles ornamentales y viveros*, (61), 5-39.
- Páliz Solís, J. A. (2015). Utilización de pétalos de rosa orgánica en pastelería en los laboratorios de la escuela de gastronomía, Facultad de Salud Pública de la ESPOCH 2014 (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo)
- Palomar, L. T., Gómez, G. G., Puentes, F. J. G., González, G. B., Espinoza, I. G. V., & Gálvez, J. M. A. (2020). Análisis de las propiedades físico-químicas y sensoriales de barra alimenticia a base de semillas y nueces sin componentes de origen animal. *Revista española de nutrición humana y dietética*, 24(2), 143-153.
- Paterson, KE (1984). Cultivo de la punta de los brotes de *Helianthus annuus*: floración y desarrollo de brotes múltiples y adventicios. *Revista estadounidense de botánica*, 71 (7), 925-931.
- Pérez-Escandón, B.E., Villavicencio Nieto, M.A. y Ramírez-Aguirre, A. (2003). Lista de Las plantas útiles del estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca. Pp. 133.
- PermaTree (2016). *Taraxacum officinale* planta medicinal de Ecuador. Website. <https://permatree.wordpress.com/2016/06/05/taraxacum-officinale/>
- Pizarro, M. (2009). Girasol. Tercera Edición. Editorial Hortitécnia. Santa Fé de Bogotá Colombia. 41 p
- Prajapati, DK, Patel, NUEVO MÉJICO, 2010. Farmacognóstico y fitoquímico investigaciones de las hojas de *Tecoma stans* Linn. En t. *J. Pharmaceut.Sci. Rdo.Res.* 3 (1), 70-72.
- Pratishtha Gupta, Vipin Kumar, Zeba Usmani, Rupa Rani, Avantika Chandra, Vijai Kumar Gupta (2019). "A comparative evaluation towards the potential of *Klebsiella* sp. and *Enterobacter* sp. in plant growth promotion, oxidative stress tolerance and chromium uptake in *Helianthus annuus* (L.)". *Journal of Hazardous Materials*. Website: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.05.054>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389419305977>)

- Puca Morales, F. J. (2016). Evaluación de bioestimulantes orgánicos como alternativa ecológica para accionar la germinación de semillas de Citrus x limón Variedad Rampur, en el cantón Ambato, parroquia Izamba (Master's thesis).
- Ramírez-Ortíz, M. E., Rodríguez-Carmona, O. Y., Hernández-Rodríguez, O. S., Chel-Guerrero, L. A., & Aguilar-Méndez, M. Á. (2017). Estudio de la actividad hipoglucemiante y antioxidante de tronadora, wereque y raíz de nopal. *OmniaScience Monographs*.
- Rao, KNV, Swarna, K., Banji, D., Sandhya, S., 2010. Establecimiento de dos variedades en *Tecoma stans* de indio origen farmacognosticamente y farmacológicamente. *J. Phytol.* 2 (8), 92-102.
- Restrepo, M., Quintero, P. R., Fraume, N. J., & Palomino, A. (2005). El milagro de las plantas : aplicaciones medicinales y orofaríngeas. Fundación Hogares Juveniles Campesinos. Retrieved from [http://sanpablo.co/libreria/libros/ecologia/el\\_milagro\\_de\\_las\\_plantas](http://sanpablo.co/libreria/libros/ecologia/el_milagro_de_las_plantas)
- REVISTA AGRIPAC DIRECTO. Cultivo orgánico de rosas, [en línea], Guayaquil: Editorial Focus. (2011) Nevado Roses: innovando hacia lo orgánico. Disponible en: [http://www.agrytec.com/agricola/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10599:nevado-roses-innovando-hacia-organico&catid=38:noticias&Itemid=302411](http://www.agrytec.com/agricola/index.php?option=com_content&view=article&id=10599:nevado-roses-innovando-hacia-organico&catid=38:noticias&Itemid=302411),2014
- Reyes García, M., Gómez-Sánchez Prieto, I., & Espinoza Barrientos, C. (2017). Tablas peruanas de composición de alimentos. Instituto Nacional de Salud.
- Ribeiro, L., Gonçalves, L., Rodríguez, N., & Ribeiro, T. (2007). Ensilaje de girasol como opción forrajera. Obtenido de <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/161427/1/OPB1719.pdf>
- Ríos M, de la Cruz R, Mora A. (2008). Conocimiento tradicional y plantas útiles del Ecuador-saberes y prácticas. Quito-Ecuador: Ediciones Abya-Yala.
- Rocha, D. R. C., Pereira Júnior, G. A., Vieira, G., Pantoja, L., Santos, A. S., & Pinto, N. A. V. D. (2008). Macarrón añadido de *Ora-pro-nobis* (*Pereskia aculeata* Mill.) deshidratado. *Alimentos y Nutrición*, 19(4), 459-465.
- Rodrigues, A. S. (2016). Atividade antioxidante e antimicrobiana de extratos de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) E sua aplicação naortadela (tesis de maestría). Universidad Federal de Santa María, Santa María, Brasil.

- Rodríguez, HG, Maiti, R., Narváez, RIV, Sarkar, carolina del norte, 2015. Carbón y nitrógeno contenido en tejido foliar de diferente planta especies, norte oriental México En t. J. Biores.Estrés administración 6 (1), 113-116. <https://doi.org/10.5958/0976-4038.2015.00010.X>.
- Roig, iT. (1988). Plantas medicinales aromáticas y venenosas de Cuba. La Habana. Editorial Científico-Técnica. 846-8.
- Román-Ramos, R., Flores-Sáenz, i.L., Partida-Hernández, G., Lara-Lemus, A. y Alarcón Aguilar, F. (1991). Experimental study of the hypoglycemic effect of some antidiabetic plants. Archivos de Investigación Médica. 22(1): 87-93.
- Rop O, Mlcek J, Jurikova T, Neugebauerova J (2012). Edible Flowers- A new Promising source of Mineral Elements in Human Nutrition. Molecules.
- Rosales, L. (2007). Bioquímica Humana. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas. Pp (115-121).
- Saeid Zamani, Mohammad Reza Naderi, Ali Soleymani, Bahram Majd Nasiri (2020) "Sunflower (*Helianthus annuus* L.) biochemical properties and seed components affected by potassium fertilization under drought conditions", Ecotoxicology and Environmental Safety, Web site: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.110017>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014765131931348X>)
- Salud, I. D. E., Laboratorios, S., & Ambiente, D. E. L. (1990). Procedimiento para determinar fibra cruda Método gravimétrico
- Sánchez Carrasco, A. S. (2015). Evaluación de la actividad cicatrizante In Vitro del geranio (*Pelargonium x domesticum* LH Bailey) mediante inhibición de Hialuronidasa (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.).
- Santos, J., Aparecida, E., Felgueira, M., & Broetto, A. (2016). Influência do extrato hidroetanólico das folhas de *Tropaeolum majus* na restauração tecidual em lesões cutâneas. Revista Saúde E Pesquisa, 9, 101–109
- Santos, Rodríguez, & Huevo (2009). "Estudio sobre plantas acumuladoras de As, Cd, Pb, Cu y Zn, en jales de Minera La Negra." Memorias de la XVIII Convención Internacional de Minería 2009. Veracruz, México.

- Sbihi, HM, Mokbli, S., Nehdi, I A, Al-Resayes, SI, 2015. Físico-químico propiedades de *Tecoma stans* Linn. semilla aceite: una nueva cosecha para verdura petróleo. *Nat.Pinchar. Res.* 29 (13),1249-1255. <https://doi.org/10.1080/14786419.2015.1024118>.
- SCF. 2003. Opinion of the SCF on the revision of reference values for nutrition labelling. . In: SCF/CS/NUT/GEN/18 Final M, editor.
- Schneiter, A.A. 1997. Sunflower Technology and Production. American Society of Agronomy:1-19.
- Schreiner, M., Krumbein, A., Mewis, I., Ulrichs, C., & Huyskens-Keil, S. (2009). Short-term and moderate UV-B radiation effects on secondary plant metabolism in different organs of nasturtium (*Tropaeolum majus* L.). *Innovative food science & emerging technologies*, 10(1), 93-96.
- Shafaghat, A., Larijani, K. y Salimi, F. (2009). Composición y actividad antibacteriana del aceite esencial de flor de crisantemo parthenium de Irán. *Journal of Essential Oil Bearing Plants* , 12 (6), 708-713.
- Shanmukha, I., Abubaker, S., Prabhu, K. y Ramachandra-Setty, S. (2012). Effect of *Tecoma stans* leaves extract on experimentally induced renal injury in various animal models. *American Journal of Pharm Tech Research* 2(6): 779-809.
- Sharma HK, Vaidyanathan CS. 1975. A new mode of ring cleavage of 2,3- dihidroxibenzoate 2,3-oxigenase. *Eur J Biochem* 1(56):163-171.
- Sierra, I.,Morante, S. y Pérez, D. (2007). Experimentación em Química Analítica,Dykinson, Madrid.
- Silva, A. B., Wiest, J. M., & Carvalho, H. H. C. (2016). Chemicals and antioxidant activity analisys in *Hibiscus rosa-sinensis* L. (mimo-de-venus) and *Hibiscus syriacus* L. (hibiscus-the-syrian). *Brazilian Journal of Food Technolog y*, 19, e2015074. doi:10.1590/1981-6723.7415
- Spain, A. 2003. Implications Of Microbial Heavy Metals Tolerance in the Environment. *Reviews In Undergraduate Research*, 2:1-6.
- Sunamola, AI, Ngozi, AO, Vivian, FD, Christiana, PIE, 2012. Comparativo evaluación de lo nutricional beneficios de algunas infrautilizado planta hojas. *J. Nat. Pinchar. Planta Resour.* 2 (2), 261-266.

- Swarna SK , Nivedhitha MS , Vishnu Priya V , Gayathri R , Selvaraj J , Madhan K , y Shyamala Devi B (2019). "Evaluación comparativa del potencial antiinflamatorio del extracto etanólico de hoja, corteza y flor de *Tecoma stans* con ibuprofeno: un análisis in vitro". Departamento de Odontología Conservadora y Endodoncia, Saveetha Dental College & Hospitals, Saveetha Institute of Medical & Technical Sciences, Saveetha University, Chennai - 600 077, INDIA.. Website: <https://www.phcogj.com/article/974>
- T. Jurca, I. Baldea, GA Filip et al., (2018). "El efecto de *Tropaeolum majus* L. sobre las infecciones bacterianas y la eficacia in vitro sobre la apoptosis y las lesiones del ADN en el estrés hiperosmótico", *Revista de fisiología y farmacología* , vol. 69, no. 3, págs. 391–401.
- Takeiti, C. Y., Antonio, G. C., Motta, E. M. P., Collares-Queiroz, F. P., & Park, K. J. (2009). Nutritive evaluation of non-con-ventional leafy vegetal (*Pereskia aculeata* Mill). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(1), 148-160. doi:10.1080/09637480802534509.
- Tello (2018). Estudio del potencial antiinflamatorio y citóxico del extracto acuoso de hojas de diente de león (*Taraxacum officinale*) (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Carrera de Ingeniería Bioquímica).
- Torres, A., Ibarra Martínez, C. M., Martínez, & Díaz de Salas, M. (2016). Estudio fitoquímico de plantas medicinales propias del estado de querétaro, 2(2), 279–295.
- Universidad Politécnica Salesiana. (2011). Plantas Alto andinas del Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana, 8, 54. Web site: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6112/1/Plantas%20alto%20andinas%20del%20Ecuador.pdf>
- Universidade Estadual de Campinas (2011). – UNICAMP. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação . Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO) (4. ed. rev. ampl., 161 p.). Campinas: NEPAUNICAMP.
- V.S.S. Dharmagadda, S.N. Naik, P.K. Mittal, P. Vasudevan (2005). "Larvicidal activity of *Tagetes patula* essential oil against three mosquito species" *Bioresource Technology*. Web site: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2004.10.020>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852404003815>)

- Varela, G. y cols. (2006). Guía de Orientación Nutricional para Profesionales de Atención Primaria. Documentos Técnicos de Salud Pública nº 107 Fundación Española de Nutrición, Madrid, España.
- Varillas Alania, A. R., & Ttito Delgado, D. M. (2019). Actividad diurética del extracto etanólico de las hojas de matico (buddleja globosa) en ratas.
- Vásquez Sánchez, Y. P. (2012). Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (Coliflor Sunset, Coliflor Verde Trevi y Coliflor Grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de El Quinche–Ecuador 2011 (Bachelor's thesis).
- Velisek, J. (2002). *Chemie potravin*. OSSIS, Tabor, Czech Republic, 216-220.
- Ventura Choquehuanca, Y. M. (2019). Extracción y caracterización química de flavonoides y análisis proximal en las flores de *Tropaeolum majus* L.(TEXAO).
- Villa-Ruano, N., Pacheco-Hernández, Y., Lara-Saragoza, E. B., Mosnreal, J. F., Cardeña-Bozziere, I. M., Galván-Valencia, O. T., & Ruiz-Gómez, L. M. (2011). Biotecnología de plantas medicinales: generando fármacos de un futuro tornado presente. *Temas de Ciencia Y Tecnología*, 15, 13–20. Recuperado de: [http://www.utm.mx/edi\\_anteriores/temas43/1ENSAYO\\_43\\_2-R.pdf](http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas43/1ENSAYO_43_2-R.pdf)
- Villas-Boas, E. V. B., Oliveira, E. C. M., Oliveira, E. R., & Lima, L. C. O. (1999). Composição centesimal do cogumelo do sol (*Agaricus blazei*). *Revista de la Universidad de Alfenas*, 5, 169-172.
- Wattiaux, M. A., Homan, J., del Carmen Moreno, M., & de Rodríguez, A. M. (1998). Nutrición y alimentación. Intituto Babcock para Investigación y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera, Programa Internacional de Agricultura.
- Winkelman, M. (1986). Frequently used medicinal plants in Baja California Norte. *Journal of Ethnopharmacology* 18: 109-131.
- Wisbaum, W. y cols. (2011). La desnutrición infantil. Causas consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento. UNICEF, Madrid, España.
- Yankov, B., & Tahsin, N. (2001). Accumulation and distribution of pb, cu, zn and cd in sunflower (*Helianthus annuus* L.) Grown in an industrially polluted region/acumulacion y distribucion de pb, cu, zn y cd en el girasol (*Helianthus annuus* L.) Cultivado en la region

industrialmente polucionada/accumulation et distribution de pb, zn et de cd dans le tournesol (*Helianthus annuus L.*) Cultivé dans les régions de pollution industrielle. *Helia*, 24(34), 131-136.

Yankov, B., & Tahsin, N. (2001). Accumulation and distribution of pb, cu, zn and cd in sunflower (*Helianthus annuus L.*) Grown in an industrially polluted region/acumulacion y distribucion de pb, cu, zn y cd en el girasol (*Helianthus annuus L.*) Cultivado en la region industrialmente polucionada/accumulation et distribution de pb, zn et de cd dans le tournesol (*Helianthus annuus L.*) Cultivé dans les régions de pollution industrielle. *Helia*, 24(34), 131-136.

Yarnell E, Abascal K. 2009. Dandelion (*Taraxacum officinale* and *T. mongolicum*).*Integr Med*8(2):35Y38

Yaucán Gusñay, M. M., & Ortiz Quimiz, J. M. (2017). Estudio de factibilidad para la implementación de un supermercado de frutas y verduras en la Ciudadela el Recreo del cantón Durán (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas).

Zanetti, G. D., Manfron, M. P., Hoelzel, S. C. D. V. M., Pagliarin, V. P., & Morel, A. F. (2003). Toxicidade aguda e atividade antibacteriana dos extratos de *Tropaeolum majus L.* *Acta Farmaceutica Bonaerense*, 22(2), 159–162.