Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica

Página principal: www.riiit.com.mx

Flores comestibles: un recurso con valor nutricional y medicinal, pero con riesgos de toxicidad

Edible flowers: a resource with nutritional and medicinal value, but risks of toxicity

Calderón-Jurado, M.[a], Cruz-Álvarez, O.[a], Alia-Tejacal, I.[b], Hernández-Rodríguez, O.A.[a], Parra-Quezada, R.A.[a], Ojeda-Barrios, D.L.[a]*

[a] Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, 31350, Chihuahua, Chihuahua.
[b] Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 62210, Cuernavaca, Morelos.
maryselacj@gmail.com; ocruz@uach.mx; iran.alia@uaem.mx; aernande@uach.mx; raparra@uach.mx; dojeda@uach.mx*

Innovación tecnológica: alternativas de uso de especies con flores comestibles.

Área de aplicación industrial: Alimentos funcionales.

Recibido: 13 agosto 2023
Aceptado: 29 mayo 2024

Abstract

This article seeks to promote the dissemination and knowledge of the nutritional, medicinal, and toxicity value of edible flowers by compiling, analyzing, and summarizing the information available in books, scientific articles (Web of Science and SCOPUS), and web pages. The consumption of flowers incorporates molecules into the diet with high biological activity that can minimize the occurrence of various ailments, including cardiovascular diseases, neurodegenerative diseases, and some types of cancer. However, the physicochemical properties of flowers in most species are unknown and the available regulatory legislation on these novel foods is unclear, aspects that may represent a health risk to consumers. Therefore, it is necessary to generate basic information on the potential benefits and risks associated with the consumption of flowers.

Key words: Functional foods, Bioactive compounds, Floriphagy, Vegans, Vegetarians.

Resumen

Este artículo busca promover la difusión y conocimiento del valor nutricional, medicinal y toxicidad de las flores comestibles, mediante la recopilación, análisis y resumen de la información disponible en libros, artículos científicos (Web of Science y SCOPUS) y páginas web. El consumo de flores incorpora moléculas a la dieta con alta actividad biológica que pueden minimizar la ocurrencia de diversos padecimientos, incluyendo enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas y algunos tipos de cáncer. Sin embargo, las propiedades fisicoquímicas de las flores en la mayoría de las especies son desconocidas y la legislación regulatoria disponible sobre estos nuevos alimentos es poco clara, aspectos que pueden representar un riesgo para la salud de los consumidores. Por lo tanto, es necesaria la generación de información básica sobre los beneficios y riesgos potenciales asociado con el consumo de flores.

Palabras clave: Alimentos funcionales, Compuestos bioactivos, Florifagia, Vida saludable, Nutrientes.

I Introducción

A nivel mundial el desarrollo cultural de los pueblos se encuentra ligado con el consumo de flores. Sin embargo, en la actualidad el interés por los alimentos funcionales con propiedades nutricionales ha incrementado la búsqueda y empleo de flores e inflorescencias provenientes de diversas especies cultivadas y silvestres (Skrajda-Brdak *et al.,* 2020; De Lima Franzen *et al.,* 2021). Estudios previos han demostrado su alto contenido de antioxidantes, vitaminas, nutrientes minerales, entre otros, que en conjunto proporcionan un efecto benéfico en la salud humana en contra de la ocurrencia de enfermedades como la diabetes, algunos tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares, gástricas y gastrointestinales (Pacini, Nepi, & Vesprini, 2003; Zhang *et al.,* 2017).

Por otro lado, la floricultura constituye una de las actividades ampliamente distribuidas con el propósito propagación de especies con flores vistosas y amplia aceptación en el mercado, mientras que la horticultura se enfoca a la producción de productos comestibles, incluyendo frutas y hortalizas. Ambos sistemas de producción se fusionan en una cadena alimentaria en la que se visualiza a las flores como potencial producto para consumo en fresco, deshidratado o procesado y una de las innovaciones más prometedoras para satisfacer la creciente necesidad de innovación alimentaria en términos de perfiles organolépticos y nutracéuticos (Sachdeva *et al*., 2020).

El consumo de flores comestibles ha sido recurrente en diversas culturas, debido a que mejoran la apariencia, sabor y el valor estético de los alimentos, aspectos que los consumidores aprecian, justificando la creciente tendencia de las ventas de flores frescas de primera calidad para este propósito (Benvenuti *et al*., 2016; Fernandes *et al.,* 2017; Benvenuti & Mazzoncini, 2021). En la actualidad, el consumo de especies de plantas con flores recupera popularidad, ya que existe un número creciente de libros de cocina, artículos de revistas culinarias, así como información en los medios de comunicación y las redes sociales donde se incluyen a las flores como ingredientes primarios o secundarios en platillos de alto gourmet (Rivera-Espejel *et al.,* 2019a). No obstante, es importante reconocer las propiedades fisicoquímicas de las flores, porque en algunos casos pueden ser tóxicas para la salud humana.

Entre las especies con flores comestibles más populares se incluyen al rosal (*Rosa spp* L.), crisantemo (*Chrysanthemum spp*), azucena (*Hemerocallis fulva* L.), lila (*Syringa vulgaris* L), manzanilla (*Matricaria recutita* L.), capuchina (*Tropaeolum majus* L.), pensamiento (*Viola tricolor* L.), jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.), tomillo (*Thymus* spp), violeta (*Viola odorata* L.) y dalia (*Dahlia* spp) (Lara-Cortés *et al.,* 2013; Rivera-Espejel *et al*., 2019a). Sin embargo, uno de los problemas más frecuentes es la escasa información que permita su identificación como alimentos para consumo humano emitidas por algún organismo internacional, incluida la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO), Organización Mundial de la Salud (OMS), Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA), o la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). 258/97, relativo a nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios (Fernandes *et al.,* 2017; Fernandes *et al.,* 2020). En consecuencia, no existen requisitos legales para las FC. Sin embargo, en la Unión Europea el Sistema de Alerta Rápida para Alimentos y Piensos (RASFF) se encarga en garantizar el intercambio de información entre los países miembros para ayudar a las autoridades de seguridad alimentaria a reaccionar rápidamente en caso de riesgos para la salud pública derivados de la cadena alimentaria, reportando la ocurrencia de enfermedades transmitidas por alimentos, incluyendo a las provocadas por el consumo de flores.

Los principales problemas están asociados con la presencia de compuestos químicos tóxicos no autorizados como dimetoato y sulfitos y/o patógenos como *Salmonella* spp en flores como la tilo plateado (Tilia tomentosa; Moench), canela (*Cinnamomum verum* J. Presl) y caléndula (*Calendula officinalis* E.), de acuerdo a RASFF, (Fernandes et al., 2017). Esto pone de relieve la necesidad de optimizar el sistema de producción y conservación de las flores comestibles, así como incrementar el conocimiento sobre estos productos alimenticios, desde los productores hasta los procesadores de alimentos y los consumidores (Figueredo-Urbina et al., 2019). Por lo tanto, el objetivo de este documento es promover la difusión y conocimiento del valor nutricional, medicinal y toxicidad de diversas flores comestibles, mediante la recopilación, análisis y resumen de la información disponible en libros, artículos científicos (Web of Science y SCOPUS).

II Materiales y métodos

Se realizó una revisión sistemática de artículos científicos publicados en Web of Science y Scopus centrado en la cartografía conceptual (Lista *et al*., 2014) sobre el valor nutricional, medicinal y toxicidad de las flores comestibles. La búsqueda y tamizado de la información se realizó de acuerdo con los criterios establecidos por López *et al*. (2011), para ello se seleccionaron las publicaciones en inglés y español más recientes y se especificó el tipo de publicaciones. Este estudio es de tipo documental con un análisis de información sistemática, procedimiento para estudios de tipo cualitativo (Ceballos y Saiz, 2021). La búsqueda de artículos científicos indexados se realizó mediante Google Académico, esto en la última década, donde se incluyeron las siguientes modalidades de búsqueda empleando los operadores boléanos: edible flowers AND minerals, edible flowers AND medicinal, edible flowers AND toxicity OR flores comestibles AND minerales, medicinal, toxicidad, los artículos revisados se muestran en las tablas 1 y 2. El procesamiento y análisis de la información se llevó a cabo mediante el gestor bibliográfico Mendeley y se redactó en Office Word 365.

2.1 Anatomía de la flor

Las flores e inflorescencias constituyen los órganos reproductivos en las plantas fanerógamas (gimnospermas y angiospermas) en las que se incluyen a especies diversas especies de coníferas y aquellas flores grandes y vistosas (Benvenuti *et al.,* 2016). Las estructuras que componen una flor varían según la especie o la flor en sí, en una flor típica se distinguen las siguientes partes: desde el tallo, tálamo, cáliz, corola, androceo y pistilo (órgano femenino de la flor). Un estigma (el orificio pegajoso por el que entra el grano de polen), un estilo (el conducto por el que desciende el polen) y un ovario con uno o más óvulos (Pires *et al.,* 2019). El aparato reproductor de muchas plantas son las flores, su función específica es proteger los órganos reproductores estambres y pistilos, realizar el proceso de polinización, permitiendo la conservación de las especies a través del tiempo y el espacio, evitando así su extinción asegurando la progenie.

Diversos estudios realizados en estructuras (corola, estigma y polen) de flores comestibles como el berro de agua (*Rorippa nasturtium-aquaticum* L.), petunia (*Petunia* spp L), clavel (*Dianthus caryophyllus* L) y flor boca de dragón (*Antirrhinum majus* L), han determinado que son una fuente abundante de pigmentos, vitaminas, elementos minerales, aceites esenciales, carotenoides, azucares simples, aminoácidos, proteínas, todos ellos compuestos necesarios para el funcionamiento óptimo de la flor, es decir, coadyuvan como atrayentes de polinizadores, así como en los procesos de polinización y fecundación con la posterior formación de la semilla (Nicolson, 2022). Por otro lado, estudios en pétalos de dalias silvestres y cultivadas reportan un contenido variable de carbohidratos, lípidos y proteínas (Rivera-Espejel *et al.,* 2019a; Martínez-Damián *et al.,* 2021).

2.2 Las flores como productos nutraceúticos

El uso de las flores como fuente de alimento es una actividad milenaria en diversas culturas alrededor del mundo (Benvenuti & Mazzoncini, 2021), debido a su aporte de sabor (dulce, ácido, picante y astringente) y colores brillantes. Se ha fomentado el consumo de flores (florifagia) y México se destaca como uno de los principales países consumidores con alrededor de 100 especies de flores e inflorescencias (cultivadas y silvestres) (Figura 1) (Martínez-Damián *et al.,* 2021), donde cada especie representa un valor cosmogónico, jerárquico y cultural especifico (Chavarría, 2015; Demasi *et al.,* 2021). No obstante, en la mayoría de los casos se emplean como guarniciones y decoraciones en algunas comidas principales, pero con escaso conocimiento de sus componentes químicos funcionales. Es necesario implementar una serie de programas de investigación para generar conocimiento y caracterizar su valor nutricional, compuestos bioactivos, antioxidantes y posibles efectos beneficiosos para la salud humana (Chen *et al.,* 2015a). Por otro lado, una de las características que contribuyen al incremento a la demanda en el consumo de flores se asocia con la presencia de moléculas con alta actividad biológica que impactan de forma positiva en minimizar la ocurrencia de diversos padecimientos (González-Barrio *et al.,* 2018; Cierniak & Kalemba-Drożdż, 2019).

El raleo de frutos y botones florales constituye una de las actividades recurrentes del manejo agronómico en frutales para diversos géneros de la Familia *Rosaceae* (manzano, chabacano, almendro, durazno, entre otros) (Zhang *et al.,* 2019; Göttingerová *et al.,* 2020), donde las flores eliminadas pueden recuperarse para emplearse para la extracción de compuestos útiles en el área farmacéutica y gastronómica por sus diversas

funciones nutracéuticas, así como su aporte de color, sabor y frescura (Chensom *et al.,* 2019). Por otro lado, hay especies como el colorín (*Erythrina coralloides* DC.) ampliamente distribuida en México que posee inflorescencias con alto contenido de vitamina B y minerales (S y Mg), lo que le proporciona un sabor astringente a picante. Asimismo, especies ornamentales como la dalia (*Dahlia* sp) tienen flores con diversos colores y formas con características nutricionales sobresalientes para ser consumidas como producto en fresco. Además, la mayoría son endémicas, microendémicas y la flor nacional de México desde 1963 (Rivera-Espejel *et al.,* 2019a; Mulík & Ozuna, 2020). Por otro lado, estas especies poseen raíces tuberosas que previo a la Conquista Española fueron empleadas como sustituto de la papa en diversas culturas prehispánicas de Mesoamérica (Jiménez-Mariña, 2015; Rivera-Espejel *et al.,* 2019b), debido a que contienen inulina un carbohidrato apto para ser consumido por pacientes diagnósticados con diabetes.

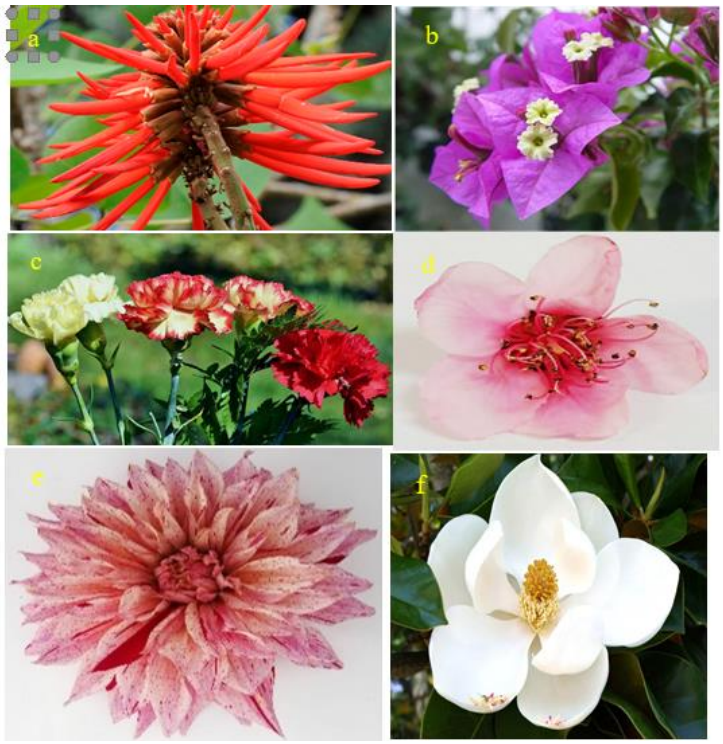


Figura 1. Flores comestibles en algunas especies silvestres y cultivadas con propiedades nutricionales y medicinales. a) colorín (*Erythrina coralloides*); b) buganvilia (*Bougainvillea spectabilis*); c) clavel (*Dianthus caryophyllus*); d) durazno (*Prunus persica*; e) dalia (*Dahlia* x *hortorum*) y f) magnolia (*Magnolia grandiflora* L.) (Mulík & Ozuna, 2020; Martínez-Damián *et al*., 2021; Calderón-Jurado *et al*., 2023).

La población en general busca mejorar su salud y condición de vida, así como vivir más tiempo. Al respecto, las flores de dalia se han redescubierto como un ingrediente importante en la cocina mexicana, a menudo se usan en fresco (ensaladas y bebidas de frutas y verduras) o se adicionan para adornar postres. Además, son un componente esencial en sopas, guisos, pastas y productos horneados (Lara-Cortes *et al*., 2014). Por otro lado, la flor de cempasúchil (*Tagetes sp*) acumula carotenoides, principalmente luteína, un pigmento que se utiliza como aditivo en la elaboración de alimentos para aves, peces y mariscos, mejorando así su apariencia para los seres humanos (Lara-

Cortes *et al.,* 2013). Se reporta que el consumo de flores con alto valor antioxidante como los carotenoides qué ayudan a combatir el estrés oxidativo, por lo tanto, reduce el riego de enfermedades graves como cataratas, glaucoma y degeneración macular asociada a la edad (DMAE) (Carranco-Jáuregui *et al*., 2011; Fernández-Araque *et al*., 2017).

2.3 Funciones nutracéuticas de flores comestibles

Las plantas son organismos autótrofos que convierten la energía de la luz en energía bioquímica como la glucosa a través del proceso de fotosíntesis. Además de su valor energético, son la base de la pirámide nutricional por su contenido en nutrientes. Su valor nutricional favorece la absorción de nutrientes por muchos organismos, desde protozoos hasta vertebrados. De forma reciente, con el crecimiento de la cocina gourmet, el consumo de flores aparece en muchos platillos y cada día se fomenta su consumo. No solo decoran y dan color a los alimentos, sino que también aportan sabor y aroma (Fernandes *et al.,* 2020), (Tabla 1).

Tabla 1. Especies con flores comestibles, así como sus propiedades medicinales y potenciales beneficios para la salud.

Flor	Función terapéutica	Beneficios	Referencia
Dalia, flor de tejocote, moringa	Cardiotónico	Regula el azúcar, rica en Zn.	(Rop *et al.,* 2012)
Gobernadora, Menta, Árnica	Analgésico	Aminora la aparición de cálculos biliares, desórdenes digestivos, como antiparasitario y para combatir cefaleas.	(Lara-Cortés *et al.,* 2013; Ortega-Ramírez *et al.,* 2014)
crisantemo, menta, violetas, jamaica	Diurético	Aromático antiespasmódico	(Araiza-Flores *et al.,* 2017; Skrajda-Brdak *et al*., 2020)
Valeriana, Lavanda	Daño hepático	Calmante, mejora de memoria	(Chen *et al.,* 2020b)
Salvia, Ginkgo biloba, Ginseng	Anti alzhéimer	Contra depresión, vértigo, Alzheimer, otorgan energía, dilata los vasos sanguíneos para la buena circulación.	(Enamorados-Rodriguez *et al.,* 2017; Mex-Álvarez *et al*., 2019)
Cempasúchil, manzanilla	Antibacterial	Utilizadas en infusiones para tratar dolores estomacales, cefaleas, dolores menstrúales por sus propiedades, posee vitaminas, minerales	(Mulík & Ozuna, 2020)
Calabaza, colorín, Caléndula, rosa	Antioxidante	Propiedades benéficas tópicas para la piel, aportación de minerales	(Rivera-Espejel *et al.,* 2019a; Demasi *et al*., 2021)
Gardenia, Crisantemo, clavel, flor viola, buganvilia	Neuro protector; antidiabético, antiinflamatorio	Son particularmente ricas minerales.	(Kaisoon et al., 2012; Castilla-Valdés, 2018; Fernandes *et al.,* 2017)
Cempasúchil, Eufrasia, Aciano, Calabaza	Salud visual	Propiedades antibacterianas y antisépticas, son reconocidas para su uso en el tratamiento de orzuelos, conjuntivitis y fatiga visual.	(Pires *et al*., 2019)

Moringa	Antibacteriano, anticancerígeno, antioxidante, antiinflamatorio, cardioprotector, hepatoprotector. - protección, neuroprotección, protección de tejidos y otros efectos biológicos con un alto nivel de seguridad.	El uso de *M. oleifera* con preparaciones acuosas, hidroalcohólicas, alcohólicas y otros disolventes orgánicos de diversas partes tienen efectos medicinales.	(Dhakad *et al*., 2019)
Sauco, flor de mayo, alcachofa, cardosanto, bugambilia, capuchina	Hipoglucemia	Propiedades diaforéticas, antioxidantes, antigripal, con efecto en el sistema inmunológico, laxante, antiinflamatoria, virtudes antisépticas, potencial como diurético.	(Loizzo *et al*., 2016; Mulík & Ozuna 2020)
Diente de león, lima, Bauhinia purpurea, cola de caballo, capuchina	Anti obesidad	Toda su estructura puede ser utilizadas: raíz, tallo, hoja y flores; otorgan sustancias naturales, por lo cual ayudan a administrar un programa de pérdida de peso saludable mientras trabajan en la mente. No interfieren con el uso de medicamentos y no contienen sustancias adictivas.	(Carretero-Accame, 2011; Saucedo-Tamayo *et al*., 2014; He *et al.,* 2015)
Kalonche, jazmín, cúrcuma	Anti cancerígeno	Estas flores muestran potencial antitumoral, y por ello pueden construir una oportunidad para la utilización razonable por parte de pacientes.	(Saz-Peiró & Tejero-Laínez, 2016; Gallegos-Zurita & Gallegos, 2017)
Ortiga blanca, Flor de naranja	Pulmonar	Otorga protección contra la tos, faringitis, asmas y quemaduras.	(Leos- Malagón *et al*., 2020)

2.4 Componentes nutricionales

Las flores comestibles son una rica fuente de nutrientes minerales, especialmente P y K. Al respecto, al evaluar el contenido de estos nutrientes en diversas especies de flores como la begonia (*Begonia boliviensis* A.DC.) y la flor pensamiento (Viola x wittrockiana) según (Rop *et al*., 2012; Pires et al., 2018; Pires *et al.* 2019) reporta que el contenido de estos elementos osciló entre 202.11 mg kg^{-1} y 514 mg kg^{-1} (peso fresco) y entre 1842.61 mg kg^{-1} y 3964.84 mg kg^{-1} (peso fresco) para las flores, respectivamente. Asimismo, la flor de jamaica, posee concentraciones significativas de Fe^{2+} en sus cálices rojos que fluctúan entre 800.67 y 833.00 mg 100 g^{-1}. El contenido de β-caroteno de las violetas (*Viola tricolor* L) supera a las observadas en frutos como la naranja. Las flores de calabaza aportan minerales y vitaminas A, C, riboflavina, niacina, calcio, fósforo, hierro y potasio. Los pétalos amarillos son generalmente una muy buena fuente de vitamina A. Otra flor utilizada en gastronomía es el diente de león

(*Taraxacum officinale* L), en cuya composición se incluyen diferentes minerales (Ca^{2+}, Mg^{2+}, P, S, Zn^{2+} y Fe^{2+}), proteínas, ácido fólico, grasas, gomas, inositol, vitaminas (A, B1, B2, B6, B12, C, D y E), etc. (Lara-Cortés *et al.,* 2013; Mulík & Ozuna, 2020; Chen *et al.,* 2020b; Prasathkumar *et al.,* 2021). Otro ejemplo es la flor de Izote o Yucca (*Yucca filifera* L), cuyos pétalos aportan 273 mg de ácido ascórbico, 95 mg de calcio y 2.6 g de proteína en 100 g. La flor de moringa (*Moringa oleífera* Lam) es un importante recurso de bajo costo ya que previene la desnutrición y muchas enfermedades asociadas con la falta de vitaminas y elementos dietéticos esenciales (como la ceguera en la niñez) (Gopalakrishnan *et al*., 2016). La diversidad de nutraceúticos en hojas, flores, frutos, semillas, aceites de semillas, cortezas y raíces varía según el cultivo, la estación y la región (Dhakad, *et al*., 2019). A la fecha el consumo de flores a nivel global ha incrementado por diversas razones, sin embargo, esta es una práctica arraigada a tradiciones culturales y el nivel de consumo varía según el país y las necesidades del mismo, otro factor es su poca disponibilidad en el mercado. Por otro lado, Lu, Li, & Yin (2016) mencionan que esta situación estará basada en el incremento de la sostenibilidad alimentaria basándose en la calidad y sabor de las flores.

Las flores se pueden usar como producto en fresco, deshidratado, congeladas, o encurtidas en aceite o vinagre con aroma floral. Según el tipo de flor comestible, solo se puedan usar los pétalos (como las rosas), los estambres (como los azafranes) o las flores enteras (Ying *et al.,* 2014). Uno de los retos para productores y comercializadores de flores comestibles se vincula con su escasa vida de anaquel (Farías *et al.,* 2018). Por otro lado, la floricultura constituye un sistema de producción que representa el uso intensivo y eficiente del suelo, agua, mano de obra y el mejoramiento genético, de las especies ornamentales. Sin embargo, al ser dedicadas al consumo humano, deben estar libres de pesticidas y fertilizantes químicos.

2.5 Toxicidad y normativa del consumo

De acuerdo con la OMS el 80% de las personas en regiones menos desarrolladas emplean la medicina tradicional, este conocimiento popular está basado en la eficacia de los remedios tradicionales a partir de flores silvestres y algunas cultivadas, cuyo contenido químico varia debido a razones genéticas y ambientales (Arjona-García et al., 2021; Cabada-Aguirre et al., 2023). A pesar de la historia que tiene el consumo de las flores, no solo en México, sino también en otros países del mundo, existe muy poca reglamentación en cuanto al manejo y consumo de flores como un alimento. Lara Cortés *et al.,* (2013) menciona lo siguiente: “La unión europea (UE) que es la más avanzada al respecto, todavía tiene incertidumbre para considerar la comercialización de las flores como alimento destinado para los seres humanos. Algunas flores son venenosas cuando son consumidas, dejando claro que no todas las especies (ni todas sus partes) son comestibles, ya que podrían ser portadores de contaminantes ambientales y/o biológicos como alcaloides, microorganismos, y pesticidas, pudiendo resultar tóxicas, anti nutrientes como Cd^{2+}, Pb^{2+}, Ni^{2+} y Mn^{2+}, plantea severas problemáticas que comprometen la seguridad alimentaria y salud pública según (Reyes *et al.,* 2016; Munive-Cerrón *et al.,* 2020).

En algunas partes de Europa, las flores comestibles se consideran un "alimento nuevo". Es por ello que están incluidos en el Catálogo de Nuevos Alimentos que está elaborando el Grupo de Expertos de la Comisión Europea (RCE: https://ec.europa.eu/food/food-feed-portal/screen/novelfood-catalogue/search).
En México no existen regulaciones especiales

para el consumo de flores como alimento. Sin embargo, en virtud de una constitución específica, el Reglamento en Materia de Control Sanitario de Productos y Servicios, se consideran flores los derivados de las frutas y hortalizas, cuyo objeto es regular, controlar y promover el procesamiento sanitario, la importación y la exportación y actividades, servicios e instalaciones relacionados (Lara-Cortés *et al.,* 2014).

Aunque en México no existe regulación para el consumo de flores, o un catálogo de alimentos, pero hay referencia de algunos acuerdos de Plantas Medicinales, es decir la NOM de buenas prácticas de manufactura de remedios herbolarios y una farmacopea de la herbolaria mexicana. Sin embargo, se tiene un acuerdo con la lista de flores comestibles (https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5687273&fecha=02/05/2023#gsc.tab=0). Además de la Norma de BMP de remedios herbolarios NORMA Oficial Mexicana NOM-248-SSA1-2011. Buenas prácticas de fabricación para establecimientos dedicados a la fabricación de remedios herbolarios. La COFEPRIS ha dispuesto una guía de ingredientes prohibidos o restringidos en suplementos, donde se hace referencia a la toxicidad de las plantas medicinales en la farmacopea (https://www.gob.mx/cofepris/documentos/ingredientes-prohibidos-o-restringidos). Es cierto que las flores comestibles y las flores de corte tienen diferentes usos y métodos de cultivo, pero los parámetros a considerar en cuanto a la vida útil no son tan diferentes. Se ha descubierto que el color de la flor es la característica más importante del producto. Por lo tanto, el método de almacenamiento debe centrarse en la conservación de este parámetro en particular.

A diferencia de lo que piensan los consumidores, las flores comestibles no se pueden comprar en florerías ni en parques o jardines de origen desconocido. Esto se debe a la cantidad de fertilizantes, herbicidas y otros pesticidas que contienen (Mlcek & Rop, 2011). De hecho, la normativa europea establece límites máximos de residuos de plaguicidas en flores comestibles (sin especificar especies), como se explica en el Reglamento (CE) nº 396/2005 sobre límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal (Alimentarius, 2013). Debido a que la legislación cambia constantemente, es crucial tener en cuenta las modificaciones que se han hecho en los Reglamentos mencionados anteriormente.

Los productores de flores, en especial las destinadas a ser consumidas se encuentran obligados a cumplir con las normas de etiquetado e información al consumidor y a controlar los niveles máximos de pesticidas y residuos de pesticidas (Benvenuti & Mazzoncini, 2021). En general, la intoxicación es poco probable a menos que una planta sea altamente tóxica o se ingieran grandes cantidades (por ejemplo, si las hojas u otros componentes se concentran en una pasta o se preparan en un té) o puedan contener alcaloides, glucósidos, saponinas, terpenoides y oxalato de calcio (Albán *et al.,* 2018). En este sentido las propiedades organolépticas de los alimentos representan el conjunto de estímulos que interactúan con los receptores (órganos sensoriales) del analizador.

El receptor convierte la energía que se ejerce sobre él en un proceso neural, el cual se transmite mediante los nervios aferentes hacia regiones corticales donde se producen diferentes sensaciones: color, forma, tamaño, olor, textura y sabor (Cabrera-Carrión, *et al.,* 2017). Por ejemplo, un experimento realizado en ratas y ratones se administraron por vía oral con homogeneizados de brácteas, hojas y flores de *Poinsettia* o nochebuena (*Euphorbia Pulcherrima* Willd. ex Klotzsch) (aunque están presentes) hasta 50 mg kg^{-1} (Martínez,

2019), se observó toxicidad a dosis de 200 mg kg^{-1} (50% letalidad) y 500 mg kg^{-1} (57% letalidad), finalmente se ha observado que la ingestión de brácteas en humanos tiene efectos tóxicos, provocando vómitos, diarrea y delirio. Sin embargo, son necesarias grandes dosis, entre 500 a 600 brácteas para causar estos síntomas y ocasionar la muerte en infantes al ingerirla. En otro estudio se analizó el efecto analgésico del extracto de flores de *Eupatorium arsenei*, la cual contiene 6-hidroxi-8-metoxi-6-acetil-2, 2-dimetilcromeno, 6-acetil-2, 2-dimetilcromeno y el 8-metoxi-6-acetil-2 posee propiedades analgésicas cuando es evaluado en el modelo térmico de dolor agudo en rata a una dosis de 200 mg/kg^{-1} (Rojas *et al.,* 2015).

2.6 Flores potencialmente dañinas

Todas las civilizaciones que han poblado el planeta han utilizado en mayor o menor medida plantas medicinales, debido al estrecho contacto con su medio ambiente, razón por la cual se ha ido perfeccionando el conocimiento que se tiene sobre las especies medicinales (Otaiza *et al.,* 2006). Por desgracia, todo ello ha sido forjado por ensayo y error, lo cual induce a pensar que muchos han tenido que perder sus vidas, para así, de esa forma, enriquecerse el conocimiento popular sobre la naturaleza, y poder conocer cuáles especies no pueden ser ingeridas por el hombre, so pena de arriesgar su salud, o de alcanzar muerte (Tabla 2). No en vano el gran médico Paracelso (1493-1541) escribió: "Todas las cosas tienen veneno, y no hay nada que no lo tenga. Solamente depende de la dosis, que el veneno sea veneno o no". Los vegetales están involucrados en el 5% de los casos de intoxicación registrados en el Centro de Toxicología (Flesch, 2006; López-Muñoz *et al.,* 2011). Algunas de las plantas que se consideran venenosas en realidad representan un peligro si se ingieren, mientras que otras solo causan molestias menores, principalmente indigestión.

Tabla 2. Especies con flores con potencial fitotóxico para la salud humana.

Flores potencialmente dañinas	Fitotóxico	Daño en el humano	Cita
Azafrán de otoño	Crocina, picrocrocina	Sangrado uterino en el embarazo.	(Flesch, 2006)
Flor de tabaco	Nicotina	Aumenta la presión arterial e induce al cáncer	(Flesch, 2006)
Flor de arveja dulce	Alcaloide	Insuficiencia cardiaca.	(Flesch, 2006)
Geranio	Alcaloide	Insuficiencia cardíaca.	(Flesch, 2006)
Lirio, jacinto, azafrán	Alcaloide	Acción central en CNS, dolor estomacal. La ingestión de estas flores causa náuseas, salivación, diarrea y vómito.	(Newman, O'Connor & Badertscher, 2009)
Flores de manzano, durazno, chabacano, ciruelo	Amigdalina	Sensación de amargor, náuseas, dolores de cabeza y dolores musculares, intoxicación.	(World Health Organization, 2012; Bolarinwa *et al*., 2014)
Flor Acónito	Alcaloide	Parálisis sensoriales periféricas, insuficiencias cardiacas, diarreas, alteración del sistema termogenético.	(López-Muñoz *et al.,* 2011; Pinillos & Elizalde, 2003)
Amapola silvestre	Alcaloide	Sedante, alucinógeno	(San Martin *et al.,* 2018)

Flores de *Eupatorium arsenei*	Alcaloide	Sedante	(Rojas *et al.*, 2015)
Noche buena	Diterpenoides y saponinas	Hipersalivación en felinos, Vómitos, Disminución del apetito, delirio.	(Kumari & Bhargava, 2021)

III Prospectiva

Las flores comestibles son atractivas debido a la variedad de colores, formas y sabores exquisitos. Algunos sectores de la población, por ejemplo, vegetarianos y veganos buscan promover el cuidado y la prevención de algunos padecimientos de tipo cardiovascular, analgésico, diurético, daño hepático, anti alzhéimer, antibacterial, neuro protectores, salud visual, hipoglucemia, anti obesidad, anti cáncer, pulmonar. Se ha demostrado que la incorporación a la dieta de flores e inflorescencias con alto contenido de carotenoides, compuestos fenólicos, taninos, terpenoides, flavonoides, vitaminas y nutrientes minerales es similar a la de otros órganos vegetales, se pueden aprovechar sus propiedades sensoriales, fisicoquímicas, aportación nutracéutica y vitaminas, haciéndolas un alimento funcional que puede tener importantes efectos curativos para la salud. Asimismo, el consumo de flores puede representar una oportunidad de mejora en la salud, siempre y cuando se cumplan con normativas como manejo del huerto, cosecha, postcosecha, manejo de la muestra, mercado y reservorio para mantener inerte el producto, ya que algunas contienen compuestos tóxicos como alcaloides, diterpenoides, oxalato de calcio, glicósidos y saponinas, ya sea por la forma en que se cultivan o propios de la planta que tienen en forma de defensa. La información generada al respecto es limitada, por lo que es conveniente realizar investigaciones que permitan mejorar el conocimiento de sus propiedades benéficas y potenciales riesgos asociados con su composición química.

IV Conclusiones

El consumo de flores representa una alternativa para aquellos que buscan nuevas experiencias culinarias, pero que a su vez puedan incorporar compuestos con alta actividad biológica y que permitan minimizar la ocurrencia de diversos padecimientos. No obstante, es necesario mejorar el conocimiento de las propiedades fisicoquímicas de la estructura floral de cada especie, debido a que su desconocimiento y la escasa legislación sobre su proceso de manejo agronómico y manejo postcosecha pueden representar un riesgo para la salud de los consumidores. Por otro lado, la información generada aun es limitada a ciertas especies, por lo que es necesario profundizar la investigación e incrementar el número de especies.

V Agradecimientos

Los autores agradecen de forma puntual el apoyo técnico y administrativo otorgado por la Universidad Autónoma de Chihuahua y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Asimismo, el primer autor da las gracias al pueblo de México que a través del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT) se le otorgó la beca CVU 961356 para la realización de sus estudios de Doctorado en Ciencias Hortofrutícolas en la Facultad de Ciencias Agrotecnológicas.

VI Bibliografía

Albán, M.S., Echavarría, A.P., & Domínguez, L.D. (2018). Composición nutricional y propiedades funcionales de flores comestibles. Saber, 30, 498-507.

Alimentarius, C. (2013). Residuos de plaguicidas en alimentos y piensos.

Disponible desde Internet en: http://www. codexalimentarius. net/pestres/data/commodities/details . html, 2101-2105.

Ariza-Flores, R., Serrano-Altamirano, V., Michel-Aceves, A.C., Barrios Ayala, A., Otero-Sánchez, M.A., Avendaño-Arrazate, C.H., & Noriega Cantú, D.H. (2017). Características bioquímicas y calidad nutracéutica de cinco variedades de jamaica cultivadas en México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 8(2), 269-280. https://doi.org/10.29312/remexca.v8i2.49

Arjona-García, C., J. Blancas, L. Beltrán-Rodríguez, C. L. Binnqüist, H. C. Bahena, A. I. Moreno-Calles, J. A. Sierra-Huelsz, and X. López-Medellín. 2021. How Does Urbanization Affect Perceptions and Traditional Knowledge of Medicinal Plants? Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 17(1): 48. https://doi.org/10.1186/s13002-021-00473-w.

Benvenuti, S., & Mazzoncini, M. (2021). The biodiversity of edible flowers: discovering new tastes and new health benefits. Frontiers in Plant Science, 11, 569499. https://doi.org/10.3389/fpls.2020.569499

Benvenuti, S., Bortolotti, E., & Maggini, R. (2016). Antioxidant power, anthocyanin content and organoleptic performance of edible flowers. Scientia Horticulturae, 199, 170–177. DOI: 10.1016/j.scienta.2015.12.052

Benvenuti, S., Bortolotti, E., & Maggini, R. (2016). Antioxidant power, anthocyanin content and organoleptic performance of edible flowers. Scientia Horticulturae, 199, 170-177. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.12.052

Bolarinwa, I.F., Orfila, C., & Morgan, M.R. (2014). Amygdalin content of seeds, kernels and food products commercially-available in the UK. Food Chemistry, 152, 133-139. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.11.002

Cabada-Aguirre, P., López López, A. M., Mendoza, K. C. O., Garay Buenrostro, K. D., Luna-Vital, D. A., & Mahady, G. B. (2023). Mexican traditional medicines for women's reproductive health. Scientific Reports, 13(1), 2807.

Cabrera-Carrión, J. L., Jaramillo-Jaramillo, C., Dután-Torres, F., Cun-Carrión, J., García, P. A, & Rojas de Astudillo, L. (2017). Variación del contenido de alcaloides, fenoles, flavonoides y taninos en Moringa oleifera Lam. en función de su edad y altura. Bioagro, 29(1), 53-60.

Calderón-Jurado, M., Cruz-Álvarez, O., Juárez-López, P., Hernández-Rodríguez, O. A., Orozco-Meléndez, L. R., Morales-Maldonado, E. R., & Alia-Tejacal, I. (2023). Bioactive compounds, minerals and antioxidants of edible flowers of peach and apple. International Journal of Food Properties, 26(1), 1855-1866.

Carranco Jáuregui, M. E., Calvo Carrillo, M., & Pérez-Gil Romo, F. (2011). Carotenoides y su función antioxidante: Revisión. Archivos latinoamericanos de nutrición,

61(3), 233-241.

Carretero-Accame, M. E. (2011). Plantas medicinales en el tratamiento de alteraciones hepatobiliares (I). Panorama Actual del Medicamento, 35(345), 665-669.

Castilla-Valdés, Y. (2018). La gardenia: características, usos, plagas y enfermedades y aspectos básicos de su cultivo. Agronomía Mesoamericana, 29(3), 731-745. https://doi.org/10.15517/ma.v29i3.31461

Ceballos-López, Noelia, & Saiz-Linares, Ángela. (2021). Metodologías cualitativas participativas en educación: Photovoice, viñetas y Ketso. Psicoperspectivas, 20(1), 56-69. https://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-vol20-issue1-fulltext-2003

Chavarría, A.L. (2015). Estrategias para abordar la Educación Ambiental: Un acercamiento a DURANTA; una flor con nombre de árbol. Revista Estudios, (30), 553-576.

Chen, G. L., Chen, S. G., Xie, Y. Q., Chen, F., Zhao, Y. Y., Luo, C. X., & Gao, Y. Q. (2015a). Total phenolic, flavonoid and antioxidant activity of 23 edible flowers subjected to in vitro digestion. Journal of Functional Foods, 17, 243-259. https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.05.028

Chen, Q., Xu, B., Huang, W., Amrouche, A.T., Maurizio, B., Simal-Gandara, J., & Lu, B. (2020b). Edible flowers as functional raw materials: A review on anti-aging properties. Trends in Food Science & Technology, 106, 30-47. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.09.023.

Chensom, S., Okumura, H., & Mishima, T. (2019). Primary screening of antioxidant activity, total polyphenol content, carotenoid content, and nutritional composition of 13 edible flowers from Japan. Preventive Nutrition and Food Science, 24(2), 171-178. https://doi.org/10.3746/pnf.2019.24.2.171.

CierniaK, M. & Kalemba. D.A. (2019). Antioxidant and genoprotective properties of extracts from edible flowers. Journal of Food and Nutrition Research, 58(1), 42-50. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17195.49442/1

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, Farmacopea, 2017. https://www.gob.mx/cofepris/documentos/ingredientes-prohibidos-o-restringidos

Coronado, M., Vega y León, S., Gutiérrez, R., Vázquez, M., & Radilla, C. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. Revista Chilena de Nutrición, 42(2), 206-212. https://doi.org/10.4067/S0717-75182015000200014.

De Lima-Franzen, F., Menegaes, J. F., da Rosa, J. R., Pigatto, G. M., Lidório, H. F., Backes, F. A. A. L., & de Oliveira, M. S. R. (2021). Antioxidant and Antimicrobial Activity of Edible Flower Extracts Obtained by Different Extraction Methods. Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde, 25(4), 513-520. https://doi.org/10.17921/1415-

6938.2021v25n4p513-520.

Demasi, S., Mellano, M. G., Falla, N. M., Caser, M., & Scariot, V. (2021). Sensory profile, shelf life, and dynamics of bioactive compounds during cold storage of 17 edible flowers. Horticulturae 2021, 7, 166. Nutritional and Antioxidant Value of Horticulturae Products, 5. https://doi.org/10.3390/horticulturae7070166.

Dhakad, A. K., Ikram, M., Sharma, S., Khan, S., Pandey, V. V., & Singh, A. (2019). Biological, nutritional, and therapeutic significance of Moringa oleifera Lam. Phytotherapy Research, 33(11), 2870-2903. doi: https://doi.org/10.1002/ptr.6475

Diario oficial de la federación. DOF: 02/05/2023 https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5687273&fecha=02/05/2023#gsc.tab=0.

Enamorados-Rodriguez, Y., Ilyina, A., Silva-Belmares, Y., Vargas-Segura, A. I., Martínez-Hernández, J. L., & Ceniceros, E. P. S. (2017). Uso de plantas mexicanas con efecto inhibitorio sobre la enzima Acetilcolinesterasa como un posible tratamiento para la enfermedad de Alzheimer. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, 48(4), 7-16.

Farías. F., Gómez., P. C., Moreira. Ma, L. (2018). Área de consolidación Gestión de la Producción de Agro alimentos: Análisis de producción y comercialización de flores comestibles. Recuperado el 23 de febrero de 2023 de: http://hdl.handle.net/11086/18930.

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. https://doi.org/10.1016/J.JFCA.2017.03.017.

Fernandes, L., Ramalhosa, E., Pereira, J. A., Saraiva, J. A., & Casal, S. (2020). Borage, camellia, centaurea and pansies: Nutritional, fatty acids, free sugars, vitamin E, carotenoids and organic acids characterization. Food Research International, 132, 109070. https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2020.109070.

Fernández-Araque, A., Giaquinta-Aranda, A., Laudo-Pardos, C., & Rojo-Aragüés, A. A. (2017). Los antioxidantes en el proceso de patologías oculares. Nutrición Hospitalaria, 34(2), 469-478. http://dx.doi.org/10.20960/nh.420

Figueredo-Urbina, C.J., Aguilar, P.O., & Pulido-Silva, M.T. (2019). Flores comestibles como acervo cultural mexicano. Ciencia y Desarrollo, 304.

Flesch, F. (2006). Intoxicaciones de origen vegetal. EMC- Tratado de Medicina, Volume 10, Issue 1, Pages 1-11, ISSN 1636-5410, https://doi.org/10.1016/S1636-5410(06)70377-4. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1636541006703774)

Gallegos-Zurita, M., & Gallegos, D. (2017). Plantas medicinales utilizadas en el tratamiento de enfermedades de la

piel en comunidades rurales de la provincia de Los Ríos Ecuador. In Anales de la Facultad de Medicina, 78(3), 315-321. UNMSM. Facultad de Medicina. https://doi.org/10.15381/anales.v78i3.13767.

González-Barrio, R., Periago, M. J., Luna-Recio, C., Garcia-Alonso, F. J., & Navarro-González, I. (2018). Chemical composition of the edible flowers, pansy (Viola wittrockiana) and snapdragon (Antirrhinum majus) as new sources of bioactive compounds. Food Chemistry, 252, 373-380. https://doi.org/1016/j.foodchem.2018.01.102.

Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. Food science and human wellness, 5(2), 49-56. doi: https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016.04.001

Göttingerová, M., Kumšta, M., & Nečas, T. (2020). Health-benefitting biologically active substances in edible apricot flowers. HortScience, 55(8), 1372-1377. https://doi.org/10.21273/HORTSCI15038-20.

He, J., Yin, T., Chen, Y., Cai, L., Tai, Z., Li, Z., ... & Ding, Z. (2015). Phenolic compounds and antioxidant activities of edible flowers of Pyrus pashia. Journal of Functional Foods, 17, 371-379. doi: https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.05.045

Jiménez-Mariña, L. (2015). El cultivo de la Dalia. Cultivos tropicales, 36(1), 107-115.

Kaisoon, O., Konczak, I., & Siriamornpun, S. (2012). Potential health enhancing properties of edible flowers from Thailand. Food research international, 46(2), 563-571. doi:10.1016/j.foodres.2011.06.016

Kumari, P., & Bhargava, B. (2021). Phytochemicals from edible flowers: Opening a new arena for healthy lifestyle. Journal of Functional Foods, 78, 104375. https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104375.

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):101-16. https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2013.07.024.

Lara-Cortés, E., Osorio-Díaz, P., Jiménez-Aparicio, A., & Bautista-Baños, S. (2013). Contenido nutricional, propiedades funcionales y conservación de flores comestibles: Revisión. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 63(3), 197-208

Leos-Malagón, A. S., Saavedra-Cruz, R. D., & Viveros-Valdez, E. (2020). Plantas aromáticas posiblemente útiles contra el SARS-CoV-2 (Covid-19). Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica, 39(6), 744-752. https://doi.org/10.5281*zenodo.4406779

Lista, E. G., & Torres, M. S. (2014). Revisión sistemática de literatura sobre procesos de gestión de conocimiento. Revista GTI, 13(37), 45-67.

Loizzo, M. R., Pugliese, A., Bonesi, M., Tenuta, M. C., Menichini, F., Xiao, J., & Tundis, R. (2016). Edible flowers: a rich source of phytochemicals with antioxidant and hypoglycemic properties. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 64(12), 2467-2474. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b03092.

López-Muñoz, F., Álamo, C., & García-García, P. (2011). Tósigos y antídotos en la literatura cervantina: sobre los venenos en la España tardorrenacentista. Revista de Toxicología, 28(2), 119-134.

Lu, B., Li, M., & Yin, R. (2016). Phytochemical content, health benefits, and toxicology of common edible flowers: a review (2000–2015). Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 56(sup1), S130-S148. http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2015.1078276

Mandujano, M.C., García Naranjo, A., Rojas-Aréchiga, M., & Golubov, J. (2020). Conservation Status, Germination, and Establishment of the Divine Cactus, Lophophora williamsii (Lem. Ex Salm-Dyck) JM Coult., at Cuatro Ciénegas. Plant Diversity and Ecology in the Chihuahuan Desert: Emphasis on the Cuatro Ciénegas Basin, 227-240. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44963-6_14.

Martínez, O. (2019). Guía de consulta de flores mexicanas comestibles. 6(3). Repositorio institucional Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado 8 de junio de 2023: http://hdl.handle.net/20.500.11799/99903.

Martínez-Damián, M. T., Mejía-Muñoz, J. M., Colinas-León, M. T., Hernández-Epigmenio, F., & Cruz-Alvarez, O. (2021). Nutritional value, bioactive compounds and capacity antioxidant in edible flowers of dahlia. Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus, 20(5), 63-72. https://doi.org/10.24326/asphc.2021.5.6.

Mex-Álvarez, R., Garma-Quen, P., Blanco-Tapia, P., Robaldino-Pool, D., Campos-Marques, A., & Acal-Interián, D. (2019). Actividad Antioxidante de Ixora coccinea. Revista Iberoamericana de Ciencias, 6(3), 2-9.

Mlcek, J., & Rop, O. (2011). Fresh edible flowers of ornamental plants–A new source of nutraceutical foods. Trends in Food Science & Technology, 22(10), 561-569.

Mulík, S., & Ozuna, C. (2020). Mexican edible flowers: Cultural background, traditional culinary uses, and potential health benefits. International Journal of Gastronomy and Food Science, 21, 100235.

Munive-Cerrón, R., Gamarra-Sánchez, G., Munive-Yachachi, Y., Puertas-Ramos, F., Valdiviezo-Gonzales, L., & Cabello-Torres, R. (2020). Lead and cadmium uptake by sunflower from contaminated soil, remediated with organic amendments in the

form of compost and vermicompost. Scientia Agropecuaria, 11(2), 177-186. https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.02.04.

Newman, S. E., O'Connor, A. S., & Badertscher, K. B. (2009). Edible flowers. Colorado State University Extension.

Nicolson, S. W. (2022). Sweet solutions: nectar chemistry and quality. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 377(1853), 20210163. https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0163.

NOM-248-SSA1-2011. Buenas prácticas de fabricación para establecimientos dedicados a la fabricación de remedios herbolarios. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5240404&fecha=22/03/2012#gsc.tab=0

Ortega-Ramírez, L. A., Rodriguez-Garcia, I., Leyva, J. M., Cruz-Valenzuela, M. R., Silva-Espinoza, B. A., González-Aguilar, G. A., & Ayala-Zavala, J. F. (2014). Potential of medicinal plants as antimicrobial and antioxidant agents in food industry: a hypothesis. Journal of Food Science, 79(2), R129-R137. https://doi.org/10.1111/1750-3841.12341.

Otaiza, R. G., Arzola, J. C., & Arredondo, M. C. R. (2006). Estudio etnobotánico de especies toxicas, ornamentales y medicinales de uso popular, presentes en el Jardín de Plantas Medicinales" Dr. Luis Ruiz Terán" de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes. Boletín Antropológico, 24(68), 463-481. Recuperado en 09 de juni de 2023, de: https://www.redalyc.org/pdf/712/71206805.pdf.

Pacini, E. N. M. V. J., Nepi, M., & Vesprini, J. L. (2003). Nectar biodiversity: a short review. Plant Systematics and Evolution, 238(1), 7-21. doi:10.1007/s00606-002-0277-y

Pinillos, M. A., Gómez, J., Elizalde, J., & Dueñas, A. (2003). Intoxicación por alimentos, plantas y setas. In Anales del sistema sanitario de Navarra (Vol. 26, pp. 243-263). Gobierno de Navarra. Departamento de Salud. Recuperado en 15 de abril de 2024, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000200015&lng=es&tlng=en.

Pires, T. C., Barros, L., Santos-Buelga, C., & Ferreira, I. C. (2019). Edible flowers: Emerging components in the diet. Trends in Food Science & Technology, 93, 244-258. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.09.020.

Pires, T. C., Dias, M. I., Barros, L., Calhelha, R. C., Alves, M. J., Oliveira, M. B. P., ... & Ferreira, I. C. (2018). Edible flowers as sources of phenolic compounds with bioactive potential. Food Research International, 105, 580-588. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.11.014

Prasathkumar, M., Anisha, S., Dhrisya, C., Becky, R., & Sadhasivam, S. (2021). Therapeutic and pharmacological efficacy of selective Indian medicinal plants–a review. Phytomedicine Plus, 1(2), 100029.

https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2021.100029.

RCE (REGLAMENTOS DE LA COMUNIDAD EUROPEA) Nº 396.2005. Relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y pie origen vegetal y animal y que modifica la directiva 91/414/CEE del Consejo, pp. 1. Recuperado en 9 de junio de 2023, de: https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31997R0258:ES:HTML.

Reyes, Y., Vergara, I., Torres, O., Lagos, M. D., & Jimenez, E. E. G. (2016). Contaminación por metales pesados: Implicaciones en salud, ambiente y seguridad alimentaria. Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+ D, 16(2), 66-77.

Rivera-Espejel, E. A., Cruz-Alvarez, O., Mejia-Munoz, J.M., García-Mateos, M.R., Colinas-León, M.T., & Martínez-Damián, M.T. (2019a). Physicochemical quality, antioxidant capacity and nutritional value of edible flowers of some wild dahlia species. Folia Horticulturae, 31(2), 331-342. https://doi.org/10.2478/fhort-2019-0026.

Rivera-Espejel, E. A., Cruz-Álvarez, O., Mejia-Munoz, J.M., García-Mateos, M.R., Colinas-León, M.T., & Martínez-Damián, M.T. (2019b). Physicochemical quality, antioxidant capacity and nutritional value in tuberous roots of some wild dahlia species. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 47(3), 813-820. https://doi.org/10.15835/nbha47311552.

Rojas, A.D., Pardo-Novoa, J.C., Río, R.E.D., Gómez-Hurtado, M.A., Limón, D., Luna, F., & Martínez, I. (2015). Determinación del efecto analgésico del extracto hexánico de flores de Eupatorium arsenei en un modelo de dolor agudo en rata. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, 46(1), 64-69.

Rop, O., Mlcek, J., Jurikova, T., Neugebauerova, J., & Vabkova, J. (2012). Edible flowers—a new promising source of mineral elements in human nutrition. Molecules, 17(6), 6672-6683. doi:10.3390/molecules17066672

Sachdeva, V., Roy, A., & Bharadvaja, N. (2020). Current prospects of nutraceuticals: A review. Current Pharmaceutical Biotechnology, 21(10), 884-896. https://doi.org/10.2174/1389201021666200130113441.

San Martín, J.A.L., Senosiain, N.T., & Górriz, C. G. (2018). Amapola o ababol ("Papaver rhoeas"). Navarra Agraria, (226), 45-46.

Saucedo-Tamayo, M. del S., Bañuelos-Flores, N., & Bañuelos-Flores, N. (2014). Productos alternativos para tratar sobrepeso y obesidad más expendidos en Hermosillo, Sonora. Biotecnia, 16(2), 8-14. https://doi.org/10.18633/bt.v16i2.39.

Saz-Peiró., P, Tejero-Lainez., MC. (2016). Fitoterapia en la prevención y tratamiento del cáncer. Medicina Naturista, 10(2), 28-39.

Skrajda-Brdak, M., Dąbrowski, G., & Konopka, I. (2020). Edible flowers, a source of valuable phytonutrients

and their pro-healthy effects–A review. Trends in Food Science & Technology, 103, 179-199. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.06.016.

World Health Organization. Cyanogenic glycosides. (2012). WHO food additives series 30. Recuperado en 08 de junio de 2023, de http://whqlibdoc.who.int/publications.

Ying, K.; Bai, J.R.; Kong, X.D.; Dou, X.Y.; Wang, N.Y. (2014). Floral scent composition of Lilium regale Wilson. Acta Horticulturae, (1027), 81-86. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1027.8.

Zhang, W., Zhao, J. J., Zhang, X., Zhang, N. S., Guo, Y. P., Ren, X. L., & Mei, L. X. (2016, October). Analysis of nutrients, bioactive compounds, and antioxidants in apple flowers at two stages of flowering. In I International Apple Symposium 1261 (pp. 109-114). doi:10.17660/ActaHortic.2019.1261.18.