

PLANTAS ALIMENTICIAS NO CONVENCIONALES EMPLEADAS PRINCIPALMENTE COMO VERDURA EN PACHUCA DE SOTO (MÉXICO): UN ESTUDIO DE ETNOBOTÁNICA URBANA

MARÍA TERESA PULIDO SILVA¹, ADRIANA JAQUELINE BAÑUELOS PÉREZ¹,
 MIRANDA DAIANA VEGA GRANILLO¹, JOCELYN MONTSERRAT BRISEÑO-TELLEZ^{2*}

¹Laboratorio de Etnobiología, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo, México.

²Posgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

*Autor de correspondencia: tellez.jocelyn@colpos.mx

Resumen

Antecedentes: Se requiere estudiar los sistemas socioecológicos urbanos en cuanto a la agrobiodiversidad, variación espacio-temporal y procedencia.

Preguntas: ¿Cuáles plantas alimenticias no convencionales se comercializan, en qué volúmenes y de dónde provienen, desagregándolas entre verduras y flores? ¿Cuáles tienen mayor importancia relativa? ¿Cuáles son las preferencias y usos que los compradores les dan, especialmente en la Cuaresma? ¿Cuál es el dominio cultural local de “flor comestible” y “verdura”? ¿Quiénes venden estos alimentos?

Descripción de los datos: Plantas alimenticias no convencionales comercializadas por vendedores minoristas.

Lugar y fecha del estudio: Mercados de la ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo; enero-junio 2023.

Métodos: Se aplicaron cuatro tipos de entrevistas semiestructuradas. Se empleó la prueba de chi-cuadrada para comparar la distribución de frecuencias de verduras y flores comercializadas por quincena, una prueba pareada de Wilcoxon para la comparación de los volúmenes comercializados y una PERMANOVA para la comparación entre los volúmenes de verduras y flores ofertadas. El dominio cultural se analizó mediante el Índice de Smith.

Resultados: Las plantas alimenticias no convencionales se componen de 15 especies de verduras y 11 de flores, principalmente verdolagas, gualumbos, quintoniles, quelite cenizo y epazote. Las familias botánicas más representativas fueron Amaranthaceae, Asparagaceae, Piperaceae y Brassicaceae. Se estimaron 1,325 kg de estas plantas ofertadas por 13 vendedores minoristas. Durante la Cuaresma se ofertó el 50 % del volumen total comercializado.

Conclusiones: Se muestra la necesidad de estudiar la agrobiodiversidad para proveer alimentos silvestres en ciudades de zonas semiáridas y resalta el papel de los comerciantes minoristas.

Palabras clave: Agrobiodiversidad, cuaresma, etnobotánica urbana, Parque Nacional el Chico, seguridad alimentaria.

Abstract

Background: It is necessary to study the urban socio-ecological systems in terms of agrobiodiversity, spatio-temporal variation, and their places of origin.

Questions: Which non-conventional food plants are sold, in what volumes, and where do they come from, to separate into vegetables and flowers? Which ones have the greatest relative importance? What are the preferences and uses that buyers assign to them, especially during Lent? What is the local cultural domain of “edible flower” and “vegetables”? Who sells these food plants?

Data description: Non-conventional food plants marketed by retailers.

Study site and dates: Markets in the city of Pachuca de Soto, Hidalgo; January-June 2023.

Methods: Four types of semi-structured interviews were applied. The Chi-square test was used to compare the frequency distribution of vegetable and flower species traded per fortnight, the Wilcoxon paired test was used to compare marketed volumes, and PERMANOVA was used to compare the volumes of vegetables and flowers offered. The cultural domain was analyzed using the Smith Index.

Results: Non-conventional food plants are composed of 15 species of vegetables and 11 species of flowers, mainly purslane, gualumbos, quintoniles, quelite cenizo and epazote. The most representative botanical families were Amaranthaceae, Asparagaceae, Piperaceae and Brassicaceae. An estimated 1,325 kg of these plants were offered by 13 retailers. During Lent, 50 % of the total volume marketed was offered.

Conclusions: This work shows the need to study agrobiodiversity in order to provide wild foods in cities in semi-arid areas and highlights the role of retailers.

Keywords: Agrobiodiversity, El Chico National Park, food security, lent, urban ethnobotany.

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution License CCBY-NC (4.0) internacional.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



México, caracterizado por tener una de las grandes cocinas del mundo, irónicamente experimenta una transición nutricional y alimentaria, donde ha aumentado el consumo de productos altamente procesados, dejando atrás la sana dieta prehispánica (FAO 2019, Pulido Silva *et al.* 2024). Este hecho contrasta con la vasta diversidad de plantas comestibles que lo caracteriza y con el incommensurable conocimiento tradicional existente. Así, de acuerdo con Mapes & Basurto (2016), cerca de una tercera parte de la flora vascular nativa de México (7,461 especies) tiene algún uso para los humanos; de éstas, cerca de un tercio tiene un uso comestible (2,168 especies). Algunas son silvestres o con cultivo incipiente, muchas veces con un uso alimenticio conocido en una pequeña zona, que suele ser parte de la dieta entre grupos originarios. Generalmente este compendio de especies pasa desapercibido por el sistema hegemónico alimenticio, el cual subutiliza la diversidad disponible. Por ejemplo, en México solo 10 cultivos ocupan el 80.3 % del área sembrada en 2022 (cálculos propios a partir de FAO 2024). Estas pocas especies cultivadas contrastan con el hecho que en el mundo el 13 % de los géneros de plantas vasculares se usan como alimento humano (Molina-Venegas *et al.* 2021). Es entonces cuando toma relevancia el estudio de las plantas alimenticias no convencionales (PANC).

Plantas Alimenticias No Convencionales (PANC). Las PANC es un concepto amplio que engloba a aquellas plantas o partes de plantas comestibles silvestres o cultivadas, nativas o exóticas, que generalmente son comercializadas a pequeña escala, usualmente se consumen frescas y que solo son utilizadas o reconocidas como alimento en una determinada región o contexto cultural (Kinupp & Lorenzi 2021, da Cruz Alves *et al.* 2024). Estas PANC pueden incluir frutas, semillas, raíces y verduras (Kinupp & Lorenzi 2021). Su contribución a los sistemas alimentarios sostenibles está disminuyendo, debido a una falta general de información; además, reciben poca o nula atención para implementarlas en estrategias que promuevan el consumo de alimentos nutritivos y el comercio justo de productos locales (Padulosi *et al.* 2013, Barrios & Dumrauf 2023). Algunos términos locales para denominar a ciertas PANC son, por ejemplo, *quilete* en El Salvador y Honduras (Anleu 2012); *e imifino*, *morogo* o *muhuro* en Sudáfrica (Njume *et al.* 2014).

El presente trabajo se enfoca en las PANC usadas principalmente como verdura. Por verdura nos referimos al conjunto de hojas, tallos, guías y flores (FAO 2021) que pueden encontrarse fácilmente en jardines, huertos o aceras, ya sea cultivadas, semicultivadas o como arvenses y forman parte del patrimonio biocultural de los pueblos. Debido a su crecimiento espontáneo suelen encontrarse con facilidad. En el presente trabajo estudiamos las PANC, y a criterio de las autoras fue relevante diferenciar entre verduras y flores, dado que: 1) botánicamente son estructuras distintas por lo que el aprovechamiento humano de estas suele ser diferente (Balcázar-Quiñones *et al.* 2020); 2) el período o temporalidad de aprovechamiento es distinto: regularmente más prolongado en el caso de las verduras, mientras que las flores se aprovechan en períodos normalmente cortos (Toscano *et al.* 2021); 3) agrónomicamente al follaje se le llegan a realizar podas recurrentes, mientras que las flores se cosechan por única ocasión (FAO 2004).

Parte de lo estudiado en el presente trabajo corresponde al concepto de “*quelite*”, aunque como se mencionó, también se estudian las flores comestibles. Para algunos autores, la categoría cultural de “*quelite*” en México se refiere a las partes aéreas tiernas comestibles de las plantas -tallos, hojas, flores e inflorescencias- que son de temporada, con propiedades nutricionales importantes y esenciales para la dieta tradicional mexicana (Arnés *et al.* 2024, Bye *et al.* 2024). Sin embargo, este concepto cultural varía enormemente en el país, ya que cada cultura tiene su forma de nombrar y conceptualizar este término (Palafox Hernández 2024). Estrictamente el origen náhuatl de la palabra *quelite* (*quilitl*) hace referencia a hierbas comestibles (Gran Diccionario Náhuatl 2012). De acuerdo con Bye *et al.* (2024), basado en Ortiz de Montellano (1984), los mexicas clasificaban al reino vegetal en seis superclases que incluían *quilitl* (quelites), *xochitl* (flores), además de *quauitl* (árboles), *zacatl* (pastos), *patli* (planta medicinal) y *xihuitl* (hierbas). Es por esto que aquí se documentan a las PANC con énfasis en verduras y flores.

PANC durante la Cuaresma. En México varias flores son mayormente demandadas durante la Cuaresma (Ordoñez 2014, Basurto Peña & Mendoza Cruz 2025). La Cuaresma es el período de 40 días que precede a la Semana Santa y durante el cual, la mayoría de la población mexicana católica y cristiana no consumen carne roja por razones religiosas y en cambio, se emplean distintas alternativas para sustituirla (Gutiérrez García 2010). Conocer el papel de

las flores para su consumo en esta época es relevante. En el mundo hay culturas consumidoras de flores como son la mexicana (Castro Lara *et al.* 2011, Ordoñez 2014, Red Quelites 2024), la china (Zhang *et al.* 2023) y la mediterránea (Motti *et al.* 2022). En México se tienen registradas aproximadamente 67 especies de flores que son usadas como alimento, de 49 géneros y 25 familias de las cuales Asparagaceae, Fabaceae, Arecaceae, Cactaceae y Cucurbitaceae son las más representativas (Mapes & Basurto 2016). En Xishuangbanna, China, se han reportado 212 taxa, de 58 familias y 141 géneros, donde las flores de *Musa acuminata* Colla y *Bauhinia variegata* var. *candida* Voigt tienen importantes significados culturales (Zhang *et al.* 2023). En una revisión sobre las flores comestibles más usadas en el mediterráneo, se reportan 251 taxa, de 45 familias y 141 géneros, donde *Sambucus nigra* L. es la especie más documentada (Motti *et al.* 2022). Varias flores cumplen simultáneamente un papel alimenticio y medicinal, por lo que son productos nutraceuticos. Se conoce que las consumidas en México tienen niveles extraordinarios de proteínas, aminoácidos, vitaminas y minerales (Castañeda-Rodríguez *et al.* 2024). Al mismo tiempo suelen contener sustancias tóxicas para el consumo humano, por lo que se ha reportado que es indispensable aplicar las recetas del conocimiento tradicional para menguar esos tóxicos tanto en México (Sotelo *et al.* 2007) como en China (Zhang *et al.* 2023).

Relaciones sociedad naturaleza en contextos urbanos. El uso y consumo de las PANC no es exclusivo de zonas rurales, sino que también ocurre en diversos tipos de urbes. Los socioecosistemas urbanos son laboratorios vivos donde a diario se escribe la relación de la humanidad con la naturaleza en parques, baldíos, ribera de ríos, jardines, huertos, hogares, mercados, cocinas, entre otros. Estudiar estas relaciones en zonas urbanas es aún incipiente a pesar de que en el 2023 se reportó que el 81.58 % de la humanidad habita zonas urbanas (Statista 2023). En estos sitios se dan procesos de comercio, uso, manejo de plantas y otros elementos naturales. Es por esto que surgen los conceptos de etnobiología urbana (Albuquerque *et al.* 2023) y etnobotánica urbana (Ceuterick *et al.* 2008). El primero se define como “el estudio de los vínculos materiales e inmateriales que se establecen individual y/o colectivamente entre los habitantes urbanos y los elementos de la Naturaleza” (Ladio 2020). El segundo estudia los conocimientos sobre los distintos usos de las plantas en entornos urbanos y semiurbanos, también puede referirse como “conocimiento botánico no tradicional” (Albuquerque & Hurrell 2010) ya que se lleva a cabo fuera de contextos rurales. Respecto a la comercialización de plantas alimenticias, Albuquerque *et al.* (2023) discurre sobre los mercados urbanos de verduras y enfatiza su papel en la soberanía alimentaria urbana. Conocer, inventariar y comparar las especies comercializadas en estos espacios es indispensable para conocer la disponibilidad y las preferencias de los ciudadanos respecto a esos productos naturales. Los mercados urbanos cumplen varias e importantes funciones. Por ejemplo, permiten el comercio de la agrobiodiversidad. Sin embargo, su papel va más allá puesto que posibilita y facilita la transferencia y la conservación del conocimiento sobre la biodiversidad (Veerkamp 1982, Longo Blasón *et al.* 2022). Las ferias, los mercados permanentes con un establecimiento fijo y los mercados itinerantes sin un establecimiento formal (tianguis, como se les denomina en México) son lugares donde el conocimiento es reinventado y actualizado; donde se puede obtener información sobre los productos que son de temporada y su fluctuación en cuanto a precios, las recetas para preparar los alimentos, además de conocimientos sobre las especies locales o introducidas que se comercializan ahí (Argueta 2016). Es por ello que estos espacios tienen un papel preponderante -y usualmente inadvertido- dentro de las sociedades.

El comercio en las ciudades del componente silvestre y cultivado de la agrobiodiversidad requiere de estudios más profundos que permitan saber pormenorizadamente los volúmenes comercializados, los lugares de procedencia de estas plantas, así como sus variaciones en el tiempo. Mientras que la literatura etnobotánica estudia las especies comercializadas, un tema poco abordado es la caracterización socioeconómica y cultural de quienes venden estos productos. Además, es poco conocido el complejo sistema de vínculos comerciales que en conjunto permiten que las plantas silvestres lleguen de manera expedita a la mesa de los ciudadanos. En particular, es relevante documentar los aportes hechos por comerciantes minoristas, ya que, a partir de investigaciones previas propias, se sabe que, por lo general, son ellos los responsables de comercializar la producción local o regional de alimentos, ya sea porque lo producen o revenden. En contraste, los productores mayoristas proveen de artículos que, a su vez, son comprados en las centrales de abasto de las grandes urbes, los cuales suelen corresponder a la agrobiodiversidad de sitios lejanos o incluso de otro país.

Ciudades mexicanas pluriculturales. En México, país pluricultural por excelencia, algunas ciudades presentan realidades sociales pluriétnicas y dinámicas. Es así como actualmente la Ciudad de México -una de las megalópolis del planeta- presenta más población indígena que lo que tuvo en tiempo de la gran Tenochtitlan (Toledo 2015); se estima que 700 mil indígenas habitan actualmente en el Estado de México, en los municipios de Nezahualcóyotl, Los Reyes y Chalco, por razones que incluyen búsqueda de oportunidades laborales y de servicios educativos (Santillán 2018). Otras ciudades capitales tales como Guadalajara, Mérida, Monterrey o Tuxtla Gutiérrez también albergan importantes poblaciones de indígenas ciudadanos (Horbath 2021).

En Pachuca de Soto, capital del Estado de Hidalgo (México), el descubrimiento de las minas de plata por los españoles, a mediados del siglo XVI, trajo consigo el crecimiento de la ciudad (Saavedra Silva & Sánchez Salazar 2008). Actualmente, hay 665,929 habitantes en la Zona Metropolitana de Pachuca de Soto (INEGI 2021) -en su mayoría mestizos- con cerca de 20,000 personas indígenas, principalmente nahuas y otomies (INEGI 2020). Sin embargo, son incipientes los estudios de plantas alimenticias no convencionales vendidas como verdura en esta capital e inadvertidos los aspectos socioculturales de las personas que las comercializan (Figueredo-Urbina *et al.* 2022, Pulido Silva *et al.* 2024).

El presente estudio se desarrolló en los mercados tradicionales de la ciudad de Pachuca de Soto con los siguientes objetivos: 1) Documentar las PANC y comparar las verduras y flores comestibles comercializadas en cuanto al número de especies, volúmenes de venta y procedencia geográfica, así como su variación temporal e importancia relativa; 2) Evaluar las alternativas al consumo de carne que los consumidores emplean durante la Cuaresma; 3) Determinar el dominio cultural de PANC con énfasis en verduras y flores comestibles; 4) Realizar una caracterización sociodemográfica general de los vendedores de PANC. La meta es contribuir al conocimiento sobre la agrobiodiversidad en México y proporcionar información sociodemográfica sobre los comerciantes.

Materiales y métodos

Sitios de estudio. El estudio se realizó en tres mercados de la ciudad de Pachuca de Soto (en adelante Pachuca), capital del Estado de Hidalgo. Se incluyeron los mercados Primero de Mayo, el mercado que se ubica en la zona de Los Arcos del Antiguo Palacio de Gobierno y el mercado de las afueras del Edificio de las Cajas Reales. Aunque Pachuca cuenta con aproximadamente 11 mercados (Trejo 2022), se consideraron los antes mencionados por ser de los primeros mercados establecidos en la ciudad. El Primero de Mayo, en 1926, fue el primer mercado establecido en Pachuca (INAH 2004, Trejo 2022), los otros dos sitios de estudio continúan siendo los mercados más tradicionales donde acuden comerciantes minoristas, es decir, aquellos que en su mayoría recolectan o producen lo que venden (Figuras 1 y 2).

Pachuca se ubica en el Faja Volcánica Transmexicana a aproximadamente 2,400 m snm, forma parte de la región denominada Comarca Minera, y se encuentra mayormente conformado por llanuras, lomeríos y sierra en un 25 %. Su clima es templado seco, cuenta con precipitaciones anuales de 367.6 mm y en promedio una temperatura de 15 °C; las lluvias tienen un régimen unimodal, desde mayo hasta octubre, con mayor humedad en julio y septiembre, con canícula en agosto y sequía en diciembre (Pavón & Meza 2009).

El comercio es la actividad económica principal en Pachuca, destacándose por su valor económico y generación de empleo. El municipio cuenta con numerosos mercados y tianguis tradicionales como el Mercado Primero de Mayo, La Barata, y la Central de Abastos con 358 negocios, así como centros comerciales importantes. En la zona metropolitana de Pachuca, 51.9 % de la población ocupada trabaja en la informalidad, según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del primer trimestre de 2025. De ese total, 29.3 % corresponde a comercio informal como tianguis ambulantes y mercados o actividades no reguladas (Martínez 2025).

Muestreo y entrevistas. El estudio se enfocó en las plantas alimenticias no convencionales comercializadas por vendedores minoristas para propósitos alimenticios, incluyendo flores y verduras, ya sean silvestres, arvenses o cultivadas. Los vendedores minoristas fueron elegidos debido a que, son quienes comercializan la agro-

biodiversidad local y regional. Estos fueron identificados por ofrecer sus productos a la venta directamente sobre el piso o bien sobre “guacales” (cajas de madera donde se empaican frutas y verduras). En contraste, los mayoristas presentan mesas permanentes y puestos con mayor área y regularmente comercializan productos provenientes de sitios más lejanos o actúan como intermediarios en la venta de las mismas. El muestreo se realizó durante los meses de enero-junio de 2023, se buscaron vendedores de PANC, con énfasis en verduras y/o flores. La toma de datos se hizo quincenalmente mediante observaciones repetidas con 13 vendedores minoristas en los tres diferentes mercados, durante seis meses; en estos mercados hay un aproximado de 32 vendedores minoristas, quienes también en ocasiones venden frutos, tubérculos u otros productos locales y de temporada. Otras observaciones fueron hechas con ocho vendedores adicionales cuando eventualmente llevaban a vender PANC, esto permitió aumentar el registro de especies comercializadas. Durante el período de Cuaresma se acudió semanalmente para registrar en mayor detalle el uso de PANC (flores y verduras) durante esa temporada y minimizar la posibilidad que alguna especie fuera pasada por alto. Los datos se agruparon en 10 quincenas ([Tabla S1](#)).

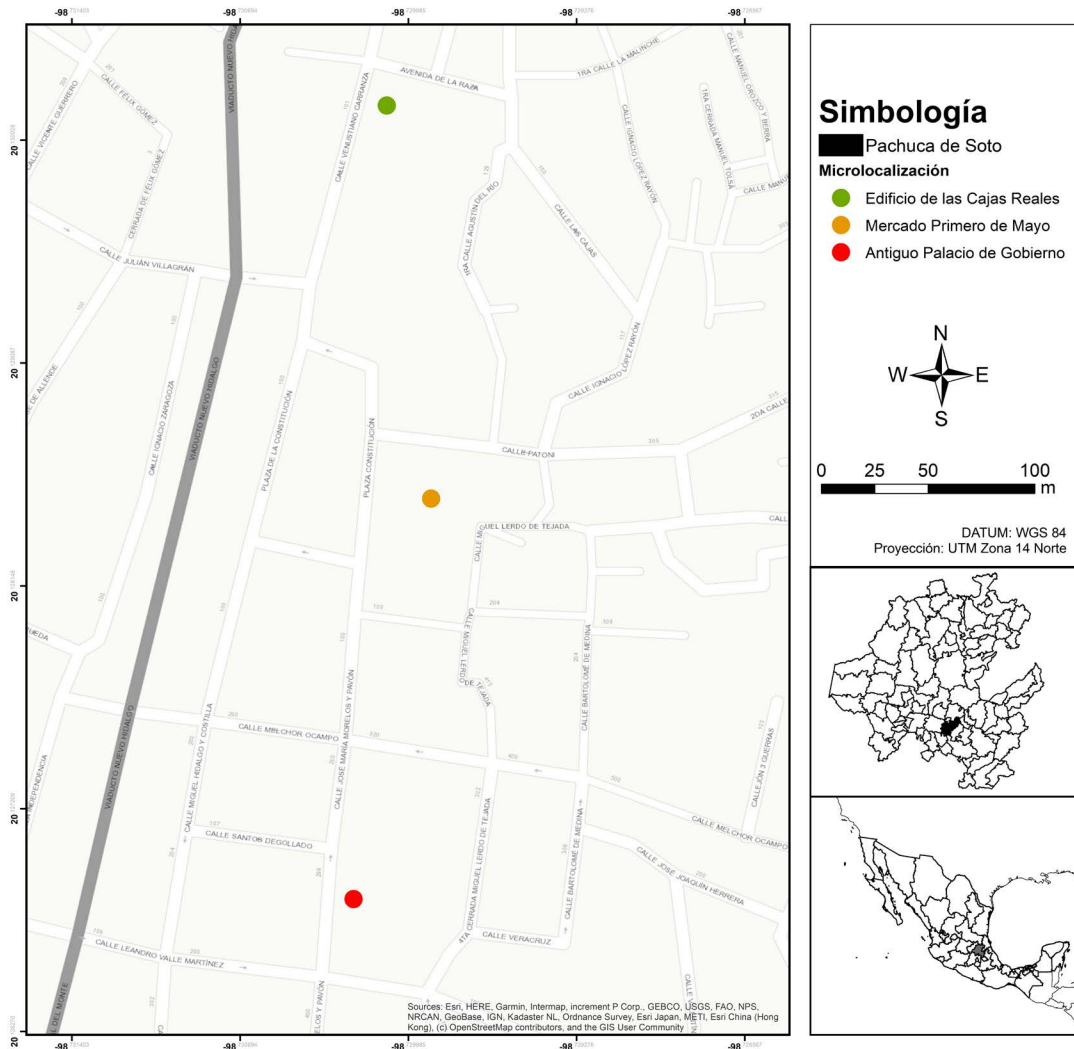


Figura 1. Ubicación de los mercados Primero de Mayo, los Arcos del Antiguo Palacio de Gobierno y el Edificio de las Cajas Reales (a un costado del Antiguo Palacio de Gobierno).



Figura 2. Cajas Reales (A) y mercado de los Arcos del Antiguo Palacio de Gobierno junto al Primero de Mayo (B).

Los muestreos se hicieron los días viernes, pues los volúmenes que se llevan al mercado ese día son los que se comercializan de viernes a domingo, por lo que se considera que el muestreo de los viernes permitió estimar la mayor parte de lo que venden. Los comerciantes suelen acudir al mercado los jueves, viernes, sábados y domingos regularmente, con excepción de las fiestas patronales (como fue el caso del 30 de enero al 03 de febrero correspondientes a la celebración del día de la Virgen de Candelaria). Estas plantas se consumen frescas, por lo que se acudió al mercado durante las mañanas.

Con el consentimiento de los entrevistados, inicialmente se aplicaron dos tipos de entrevistas semiestructuradas (Tabla S2 y S3), donde se obtuvieron datos básicos de los 13 vendedores (nombre, edad, procedencia, lugar de origen); para cada especie, se preguntó el lugar de obtención (estado, municipio y localidad), así como los nombres comunes como se le conoce a la planta. Además, se preguntó sobre el modo en que obtuvieron la planta que vendían, y se distinguió entre: Proveedor (P) o Colecta Individual (CI). El primero corresponde a cuando los entrevistados referían que sus productos los obtenían de diferentes zonas del estado, por medio de un proveedor; en contraste, la CI

consiste en la recolección o cosecha de las plantas en la comunidad del vendedor, lo que incluyó trueques para tener variedad de productos para vender en la urbe.

Colecta botánica y estimación de volúmenes comercializados. Con el objetivo de documentar las plantas, se realizaron algunos pasos esenciales: se observaba la riqueza general de PANC ofertados por cada uno de los 13 vendedores, posteriormente se hacía la documentación para saber la cantidad traída por día, unidad de medida local y su precio, nombre común, lugar de procedencia y la forma de obtención, esto se complementaba con una fotografía de plano cenital de los productos; posteriormente se compraba el espécimen como fuera comercializado en las unidades de medida local: rollo (grupo de plantas amarradas, que en dimensiones y peso es mayor a un manojo), manojo (puñado de plantas amarradas, usualmente con una tira de fibra vegetal o rafia), sardinas (el volumen de una planta que cabe en una lata ovalada de 425 g, usada originalmente para empaquetar sardinas), etc. En el laboratorio estas unidades se pesaban en una balanza digital, se fotografiaba la planta con un objeto escala, y se realizaba el prensado del material vegetal. Las colectas botánicas serán depositadas en el Herbario HGOM, así como en la colección de docencia del mismo, bajo la numeración de colecta de ABP. Las colectas fueron determinadas botánicamente al comparar con trabajos clásicos sobre estas plantas comestibles tales como Castro Lara *et al.* (2011). Se siguió la nomenclatura de la base POWO (2024), lo que permitió establecer el nombre científico válido y corregir sinonimias. Además, algunos datos fueron grabados, como es el caso de las recetas proporcionadas con su preparación específica e información que debía ser cotejada de manera muy precisa (conceptos y comentarios). Se cotejaron las especies en la NOM-059-2010 (SEMARNAT 2010) y en la lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2024) para conocer su grado de amenaza.

Caracterización de los vendedores. Se aplicó un tercer tipo de entrevista semiestructurada (Tabla S4) con el objetivo de conocer información personal de los 13 vendedores. Se buscó conocer datos básicos de la persona (*e.g.*, edad, escolaridad, lugar de nacimiento), su relación con la venta de estas plantas (*e.g.*, desde hace cuánto los vende, cómo aprendió sobre ellos) y aspectos generales de la estructura familiar (quién es el jefe de familia, número de integrantes del núcleo familiar).

Dominio cultural. Para conocer el dominio cultural de las PANC correspondientes a verduras se realizaron listas libres (Da Silva *et al.* 2019) a 12 vendedores a quienes se les preguntó cuáles eran los quelites que conocían (no fue posible obtener la lista de un participante), las respuestas se anotaron en el orden de mención, según el método. Similarmente, con el propósito de conocer las PANC correspondientes a flores comestibles en Pachuca, se aplicó un cuarto tipo de entrevista semiestructurada (Tabla S5) a 36 personas seleccionadas una vez que realizaban la compra de flores comestibles. Además, a los compradores se les preguntó sobre los conocimientos, preferencias y usos dados a las flores.

Análisis de datos. Los datos de campo se sistematizaron en una base de datos en Excel, con el propósito de llevar un registro completo de las PANC comercializadas, diferenciando entre verduras y flores. Se ingresaron datos de identificación botánica, nombres comunes, precios, pesos, cantidades llevadas por día para posteriormente hacer uso de estadística descriptiva en su análisis.

Se empleó la prueba de chi-cuadrado para comparar la distribución de frecuencias de especies de verduras y flores comercializadas por quincena. La comparación de los volúmenes comercializados entre quincenas se realizó mediante una prueba pareada de Wilcoxon, dado que los datos no se distribuyen normalmente. La comparación entre los volúmenes de verduras y flores ofertadas se realizó mediante una PERMANOVA, se usó la distancia Dice (Sorensen), considerando los ceros. Además, se usó una PERMANOVA temporal para evaluar las diferencias en volúmenes comercializados entre PANC, con énfasis en verduras y flores, tomando en cuenta las quincenas. Con excepción del chi cuadrado hecho en Excel, los restantes análisis se corrieron en Past 4.03 (Hammer *et al.* 2001).

Para analizar el dominio cultural se corrió el Índice de Smith con el programa Anthropac 4.0 (Borgatti 1996). Los elementos fueron ordenados y catalogados en los dos grupos (verduras y flores) durante la temporada de Cuaresma. El Índice de Smith fue calculado para cada especie como $S = (\sum((L-R_j+1)/L))/N$, donde L corresponde al tamaño de la lista, R_j es el rango promedio de cada elemento j en la lista, y N el número de listas. La importancia de cada elemento es determinada por la frecuencia y el orden de prioridad de mención. El índice toma valores entre 0 y 1; donde, entre más cercano se encuentre a 1, es de mayor importancia (Smith & Borgatti 1998).

La importancia relativa de las PANC se estimó mediante el Índice de Consenso de Uso, pues a mayor valor del índice la planta estuvo ofertada por más vendedores. Este se calculó como: $CU = ns/N \times 100$; donde ns es el número de vendedores que ofertaron la especie s y N es el número total de vendedores entrevistados. Este índice se calculó por especie (Longo Blasón *et al.* 2022).

Resultados

De un total de 26 especies de plantas alimenticias no convencionales, se identificaron 15 especies de verduras y 11 de flores que se comercializaron de enero a junio en el Mercado Primero de Mayo, los Arcos y en el edificio de las Cajas Reales en Pachuca (Tabla 1). Las familias botánicas más representativas fueron Amaranthaceae (con cuatro especies de verduras y una de flor), Asparagaceae (cuatro especies de flores), Piperaceae y Brassicaceae (cada una con tres especies de verduras). La distribución de frecuencias de verduras y flores comercializadas por quincena mostró diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2 = 6.34$, $P < 0.05$, d.f. = 9), siendo mayor en todas las quincenas el número de especies de verduras que de flores (Figura 3). Hubo diferencias estadísticamente significativas entre los volúmenes ofertados de verduras y flores para el período de estudio ($F = 5.023$; $P = 0.0035$). En total, para todo el período, se estimó que 1,325 kg de PANC fueron ofertados por 13 vendedores minoristas entre enero y junio de 2023, siendo el volumen de flores ofertadas la mitad que el de verduras (446.5 kg de flores vs 877.5 kg de verduras; Tabla 2). Hubo diferencias significativas en los volúmenes ofertados entre quincenas ($\chi^2 = 35.898$, $P < 0.05$, d.f. = 9; Tabla S6); todas las quincenas fueron estadísticamente distintas a una o más quincenas, en particular Q5 fue distinta a las demás (Tabla S6). La quincena del final de la Cuaresma (Q5) presentó el mayor número de especies de verduras y flores del periodo y el 24 % del volumen total comercializado. Durante la Cuaresma se ofertó el 50 % del volumen total comercializado (Tabla 2, Figura 4).

Las PANC más vendidas en Pachuca fueron: verdolagas (*Portulaca oleracea* L.) con 336.8 kg, gualumbos (*Agave* L.) 254.2 kg y quintoniles (*Amaranthus* L.) con 143.6 kg para todo el estudio (Tabla 2). En la quincena del final de la Cuaresma (Q5) se alcanzó el pico más alto respecto a la cantidad de verdolagas (86.4 kg), gualumbos (73.3 kg) y quintoniles (39.3 kg; Figura 5A). La disponibilidad de PANC fue muy disímil y aún en las quincenas en las que hubo menor disponibilidad, el precio por kilogramo se mantuvo homogéneo. Las verdolagas se podían comprar entre \$60/kg a \$40/kg, los quintoniles se mantuvieron a \$20/kg y el precio de los gualumbos entre \$160/kg a \$120/kg (Figura 5B). Cabe destacar que los gualumbos son de los más vendidos, pero no los más económicos.

El índice de Consenso de Uso (CU) señala que las PANC más ofertadas por más vendedores minoristas fueron en orden decreciente: verdolaga (84.6), gualumbos, quelite cenizo, quintoniles y epazote (cada uno con 69.2), lo que muestra que en la mayor parte de los puestos son ofertados (Tabla 1). Las PANC más comercializadas en Pachuca se obtuvieron de distintos Estados, Hidalgo destaca con nueve municipios de obtención, Puebla con dos y Veracruz con uno. De acuerdo con la frecuencia con la que se reportó un sitio como zona de obtención destacó Mineral del Chico (frecuencia = 15) y Pachuca (14) para la obtención de gualumbos y por colecta individual. Las verdolagas provenían en su mayoría de Mineral del Chico (27) y Atotonilco el Grande (16), para ellos la obtención fue mediante proveedores y colecta individual. Los quintoniles de Mineral del Chico (24) y Pachuca (14) por colecta individual. El epazote del Mineral del Chico (22), Pachuca (13) y Tulancingo (11). El quelite cenizo proviene de Mineral del Chico (17) y Pachuca (10), en su mayoría por colecta individual (Tabla 3).

Las unidades locales de venta de las PANC son distintas entre los entrevistados, se maneja la venta por bolsa, manojo, rollo, sardina o bote. Algunas PANC tienen más de una unidad local en la que se pueden comprar; por ejemplo, el quelite cenizo se puede obtener ya sea por manojo (10 g) o por rollo (43 g) (Tabla 4).

Plantas alimenticias no convencionales empleadas en Pachuca

Tabla 1. Especies de plantas alimenticias no convencionales comercializadas en el Mercado Primero de Mayo, Los Arcos y edificio de las Cajas Reales, Pachuca. Ordenadas por el nombre común siguiendo la colecta de Adriana Bañuelos (AB). V = verduras, F = flores. CU = Consenso de Uso. Origen: I = Introducido, N = Nativa. NOM-059: A = Amenazada. IUCN: LC = Preocupación Menor. N.d. = No disponible. *ofertado por vendedores adicionales a los que fueron seguidos quincenalmente.

#	Familia	Nombre científico	Autoridad botánica	Nombre común	Origen	NOM-059	IUCN	CU	Colecta (#)	V/F
1	Piperaceae	<i>Peperomia rotundifolia</i>	(L.) Kunth	Berrito Caminante	N			23.1		V
2	Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	W.T.Aiton	Berros	I		LC	46.2	11	V
3	Fabaceae	<i>Erythrina americana</i>	Mill.	Colorín	N	A	LC	15.4	7	F
4	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia radicans</i>	Benth.	Cuaresma	N			15.4	12	F
5	Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i>	(L.) Mosyakin & Clemants	Epazote	N			69.2	6	V
6	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	L.	Flor de calabaza	N		LC	46.2	2	F
7	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Kunth	Flor de madroño	N		LC	23.1	15	F
8	Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	Chabaud	Flor de palma	N		LC	30.8	14	F
9	Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	(Mart. ex Pfeiff.) Console	Garambullo	N		LC	38.5	16	F
10	Asparagaceae	<i>Agave mapisaga</i>	Trel.	Gualumbos	N			69.2		F
11	Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	Otto ex Salm-Dyck	Gualumbos	N		LC	69.2		F
12	Piperaceae	<i>Piper auritum</i>	Kunth	Hoja Santa	N		LC	15.4		V
13	Amaranthaceae	<i>Chenopodium berlandieri</i>		Huauzontle	N			30.8	1	F
14	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	L.	Lengua de vaca*	I			N.d.		V
15	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	L.	Malva	I			30.8	10	V
16	Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i>	L.	Nabo	I			7.7	5	V
17	Asteraceae	<i>Porophyllum ruderale</i>	(Jacq.) Cass.	Pápalo	N			53.8	9	V
18	Cactaceae	<i>Opuntia auberi</i>	Pfeiff.	Pochitas	N		LC	7.7	13	F
19	Amaranthaceae	<i>Chenopodium berlandieri</i>	Moq.	Quelite cenizo	N			69.2	3	V

#	Familia	Nombre científico	Autoridad botánica	Nombre común	Origen	NOM-059	IUCN	CU	Colecta (#)	V/F
20	Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>	L.	Quintoniles	N			69.2	8	V
21	Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> subsp. <i>sativus</i>	(L.) Domin	Rábanos	I			46.2	18	V
22	Amaranthaceae	<i>Suaeda nigra</i>	(Raf.) J.F.Macbr.	Romeritos	N			15.4		V
23	Lamiaceae	<i>Hedeoma piperita</i>	Benth.	Santo Domingo	N			7.7	4	V
24	Asparagaceae	<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	(Schiede) Zucc.	Sotol	N		LC	15.4	19	F
25	Piperaceae	<i>Peperomia peltolimba</i>	C.DC. ex Trel.	Tequelite*	N			N.d.		V
26	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	L.	Verdolagas	I		LC	84.6		V

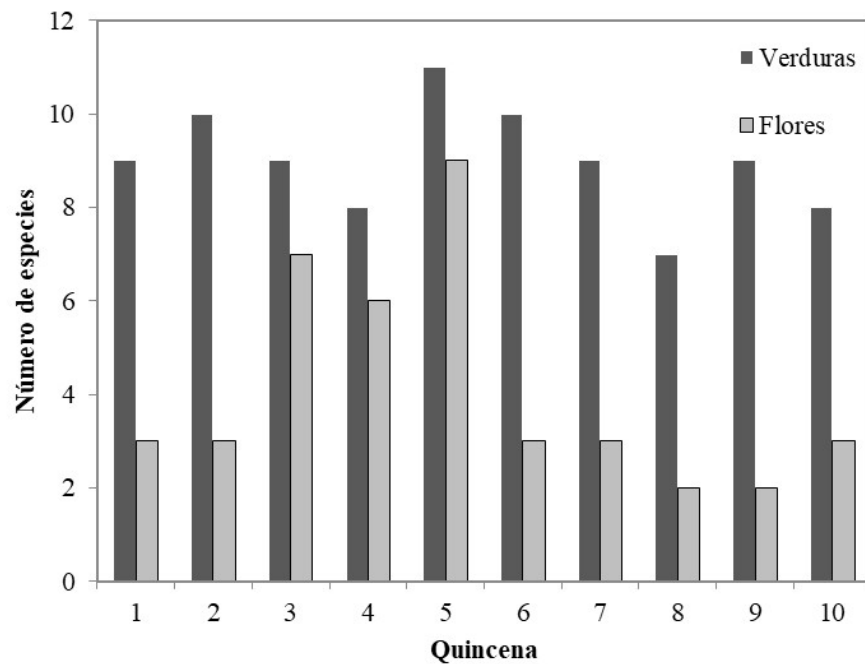


Figura 3. Número de especies de plantas alimenticias no convencionales, desagregadas por verduras y flores, vendidas por quincena (enero-junio 2023) en los mercados de Pachuca. Las quincenas tres, cuatro y cinco corresponde a la Cuaresma.

En cuanto al dominio cultural, las principales PANC usadas como verdura fueron los quintoniles (Smith index = 0.728), el quelite cenizo (0.683) y la malva (0.346). Otras verduras fueron reconocidas a pesar de no venderse en los mercados, como es el caso de hediondilla (0.058), del puerco (0.05), el chiquito (0.033), etc. Estas no se comercializan debido a que, como refieren los vendedores, hay un desconocimiento por parte de los consumidores (Tabla 5). No fue posible identificarlos botánicamente, pues no son llevados al mercado. En cuanto al dominio cultural de las flores, los compradores nombraron 35 flores comestibles (Figura 5B). Los 36 compradores entrevistados provienen principalmente de Pachuca (21), de otros municipios hidalguenses (14) y de CDMX (1).

Plantas alimenticias no convencionales empleadas en Pachuca

Tabla 2. Volúmenes de venta (Kg) por quincena (Q1 a Q10) de las verduras y flores comercializadas en mercados estudiados en Pachuca entre enero y junio de 2023. Q3 a Q5 corresponde a la Cuaresma. Las flores se indican con sus nombres comunes subrayados. Las especies restantes corresponden a verduras.

	Nombre común	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUMA
1	Berrito Caminante	0.0	0.0	0.2	0.0	7.2	0.0	3.1	0.1	0.0	0.0	10.7
2	Berros	0.0	0.0	0.6	0.3	4.1	0.8	2.2	2.2	0.8	0.0	11.0
3	<u>Colorín</u>	0.0	0.0	1.6	0.0	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8
4	<u>Cuaresma</u>	0.0	0.0	1.2	3.4	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1
5	Epazote	9.2	4.6	6.9	9.7	18.7	9.6	8.6	9.4	5.8	6.2	88.7
6	<u>Flor de calabaza</u>	5.5	1.7	0.0	0.0	4.0	4.2	17.6	13.6	11.1	4.5	62.2
7	<u>Flor de madroño</u>	0.0	0.0	2.9	4.2	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2
8	<u>Flor de palma</u>	0.0	0.0	4.3	8.0	12.4	0.0	6.7	0.0	0.0	1.3	32.8
9	<u>Garambullo</u>	1.3	0.9	2.8	5.4	5.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0
10	<u>Gualumbos</u>	19.7	3.2	24.8	54.4	73.3	23.2	24.4	31.2	8.0	16.0	278.2
11	Hoja Santa	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	0.5	0.6	2.2
12	<u>Huauzontle</u>	2.0	1.2	1.6	0.0	9.4	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0
13	Malva	19.8	9.4	13.5	17.7	28.1	8.2	14.6	6.3	9.4	6.3	133.2
14	Nabo	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6
15	Pápalo	12.0	1.9	3.3	1.4	0.6	1.9	0.0	0.0	0.5	0.5	22.3
16	<u>Pochitas</u>	0.0	0.0	4.0	2.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1
17	Quelite cenizo	1.3	0.3	1.8	1.1	0.9	4.2	0.6	3.3	0.2	0.2	13.8
18	Quintoniles	17.4	1.6	29.2	24.0	39.3	10.0	14.3	7.9	12.5	5.6	161.7
19	Rábanos	0.0	0.0	0.0	3.6	11.7	6.5	5.0	0.0	2.7	2.7	32.2
20	Romeritos	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8
21	Santo Domingo	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
22	<u>Sotol</u>	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
23	Verdolagas	53.3	15.1	79.3	26.4	86.4	23.1	22.1	31.2	27.1	30.2	394.1
	Suma verduras	117.1	37.0	134.8	84.2	197.0	64.6	70.7	60.4	59.5	52.3	877.5
	Suma flores	28.5	7.0	43.2	77.4	128.3	29.8	48.7	44.8	19.1	21.8	448.4
	SUMA TOTAL	145.6	44	178	161.6	325.4	94.4	119.4	105.2	78.6	74.1	1325.9
	% por quincena	11	3	13	12	24	7	9	8	6	6	

Las personas que se dedican al comercio de PANC provienen de distintas regiones del Estado de Hidalgo y en su mayoría son mujeres (91.3 %) adultas (> 40 años), jefas de familia, con más de 10 años dedicándose al comercio de verduras y flores comestibles. Es importante señalar que la mayoría de los comerciantes han transmitido a sus hijos el conocimiento sobre las plantas comestibles que comercializan ([Tabla 6](#)).

Discusión

Este estudio de etnobotánica urbana muestra que en Pachuca las plantas alimenticias no convencionales (PANC) consumidas como verdura corresponden a 15 especies de verduras y 11 de flores, subdividido en un grupo principal y uno periférico. El principal ([Figura 6](#)) se integra por verdolagas (*P. oleracea*), gualumbos (*Agave salmiana* Otto ex

Salm-Dyck y *A. mapisaga* Trel.), quintoniles (*Amaranthus* spp.), quelite cenizo (*Chenopodium berlandieri* Moq.) y epazote (*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants), de las familias Portulacaceae, Asparagaceae y los tres últimos Amaranthaceae. El epazote además ha sido catalogado como un condimento con un alto valor identitario en la cocina tradicional mexicana (Lascurain-Rangel *et al.* 2022). Este grupo principal se caracteriza por presentar simultáneamente: A) un alto índice de consenso de uso (Tabla 1); B) alta disponibilidad en todas las quincenas de estudio; C) mayores volúmenes comercializados (Tabla 2); D) altos valores de índice de Smith (en tres de cinco casos; Tabla 5A). El conjunto periférico se integra por las restantes 11 especies de verduras y nueve especies de flores registradas. Mientras que éstos forman parte de las PANC, tienen un papel secundario en los términos aquí presentados. Cabe señalar que este resultado se limita a los vendedores minoristas. Este trabajo reporta 26 especies de PANC comercializadas en Pachuca, de las 110 especies registradas por Pulido Silva *et al.* (2024) para el Estado de Hidalgo.



Figura 4. Especies vendidas por quincena; puesto número nueve, A. 24 de marzo, B. 31 de marzo, C. 14 de abril de, D. 28 de abril, E. 12 de mayo correspondientes al año 2023.

Una mención especial merece la aplicación del concepto de PANC, en el sentido que es relativo a cómo un alimento es concebido en un contexto geográfico y cultural particular. En el caso de Pachuca alimentos como los cladodios de los nopales (*Opuntia* spp.) son usados ampliamente como verdura en diversos platillos, durante todo el año y por gran parte de la población. Es por ello que se consideraron como un alimento convencional. En contraste, en otras latitudes estas plantas pueden ser un PANC. Pachuca se sitúa en una región semiárida donde estas plantas han sido parte de la alimentación básica actual e históricamente, por lo que se considera que no son parte de las PANC.

En Pachuca la oferta de PANC registradas en los mercados estudiados es notable pues es de 1.3 toneladas de enero a junio, tan solo entre los 13 vendedores minoristas a quienes se les hizo seguimiento. No se encontró información en la literatura para comparar esto, por lo que será muy relevante continuar con estimaciones de los volúmenes de venta en más sitios. No es posible descartar el posible efecto que la colecta o cultivo de estas especies pudiera tener en los ecosistemas, en tanto no se evalúe con mayor detalle las cantidades comercializadas.

Plantas alimenticias no convencionales empleadas en Pachuca

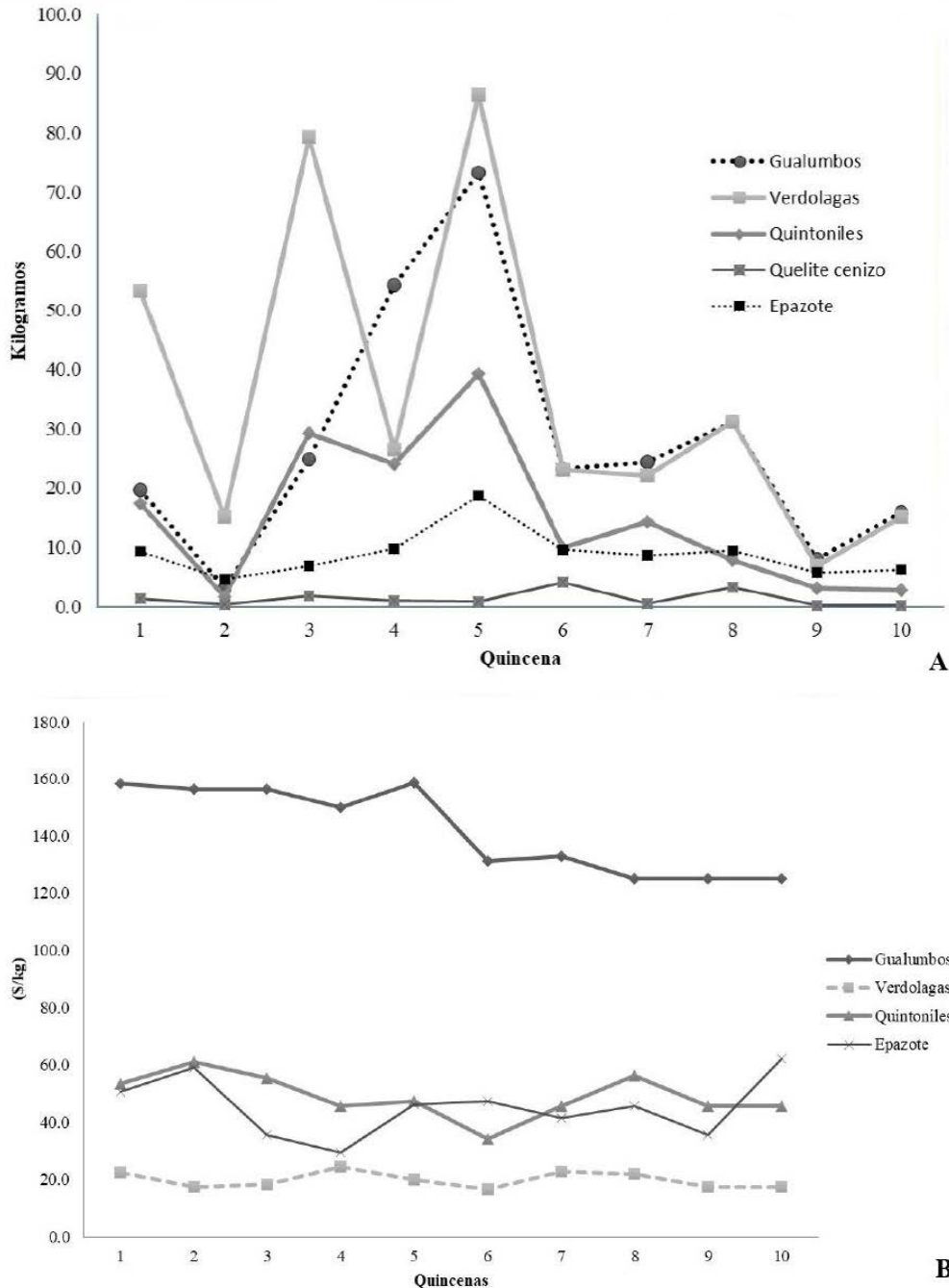


Figura 5. Conjunto principal de plantas alimenticias no convencionales comercializadas en las 10 quincenas estudiadas (18 de enero a 24 de junio) en tres mercados de Pachuca. A) Producción (Kg). B) Precio (pesos/kilo). Las quincenas 3, 4 y 5 corresponden a la Cuaresma.

En Pachuca, las verduras comercializadas tienen mayor importancia que las flores en términos del número de especies, volúmenes distribuidos y consenso de uso. La documentación simultánea de verduras y frutas se ha hecho en Izúcar de Matamoros (Puebla), con 101 especies (Martínez-Moreno *et al.* 2021). Un estudio en Toluca, muestra similitud con Pachuca en la importancia del quintonil, la verdolaga y el cenizo (Viesca-González *et al.* 2022). El mismo estudio señala que las verduras (quelites) más representados en el país (por ser más citados en las fuentes bibliográficas) son en orden decreciente: la verdolaga, el quintonil, el epazote, el pápalo y el cenizo, entre otros. Este listado casi coincide con lo encontrado en Pachuca, con la notable diferencia de los gualumbos.

Tabla 3. Sitios de obtención de las principales plantas alimenticias no convencionales comercializadas en mercados de Pachuca, y frecuencia de esos sitios de acuerdo a las entrevistas. Modos de obtención: Colecta individual (CI) y proveedor (P); en el caso de desconocerse se indica con un interrogante (?). La única flor (gualumbos) se indica con su nombre común subrayado. Las especies restantes corresponden a verduras.

	PANC	Lugares de obtención			Frecuencia	Obtención
		Estado	Municipio	Localidad		
1	<u>Gualumbos</u>	Hidalgo	Atotonilco el Grande		1	CI
2		Hidalgo	Mineral del Chico	La Estanzuela	8	CI
3		Hidalgo	Mineral del Chico	Tierras Coloradas	7	CI
4		Hidalgo	Mineral de la Reforma	Santa María La Calera	1	CI
5		Hidalgo	Pachuca de Soto		1	CI
6		Hidalgo	Pachuca de Soto	Pueblo Nuevo	1	CI
7		Hidalgo	Pachuca de Soto	San Miguel Cerezo	8/4	CI/P
8		Hidalgo	Tulancingo de Bravo		3	P
9		Puebla	Puebla		1	P
10		Veracruz	Orizaba		5	P
11	Verdolagas	Hidalgo	Atotonilco el Grande		13	P
12		Hidalgo	Atotonilco el Grande	Uña de Gato	3	CI
13		Hidalgo	Huasca de Ocampo		1	P
14		Hidalgo	Meztitlán	La Vega	3	P
15		Hidalgo	Mineral del Chico	La Estanzuela	12	CI
16		Hidalgo	Mineral del Chico	Tierras Coloradas	14/1	CI/P
17		Hidalgo	Pachuca de Soto	Coscotitán	1	P
18		Hidalgo	Pachuca de Soto	San Miguel Cerezo	4/5	CI/P
19		Hidalgo	Tulancingo de Bravo		3	P
20		Puebla	Puebla		3	P
21	Quintoniles	Hidalgo	Actopan		1	P
22		Hidalgo	Atotonilco el Grande		6	P
23		Hidalgo	Atotonilco el Grande	Uña de Gato	2	CI
24		Hidalgo	Meztitlán	La Vega	1	P
25		Hidalgo	Mineral del Chico	La Estanzuela	10	P
26		Hidalgo	Mineral del Chico	Tierras Coloradas	13/1	CI/P
27		Hidalgo	Pachuca de Soto		2	P
28		Hidalgo	Pachuca de Soto	Coscotitán	1	CI
29		Hidalgo	Pachuca de Soto	San Miguel Cerezo	8/5	CI/P
30		Hidalgo	Tulancingo de Bravo		2	P
31		Puebla	Huauchinango		1	P
32	Epazote	Hidalgo	Actopan	Chicavasco	1	P
33		Hidalgo	Atotonilco el Grande	Uña de Gato	1	CI
34		Hidalgo	Atotonilco el Grande		4	P
35		Hidalgo	Mineral del Chico	La Estanzuela	8/0/4	CI / P / ?

Plantas alimenticias no convencionales empleadas en Pachuca

PANC	Lugares de obtención			Frecuencia	Obtención	
	Estado	Municipio	Localidad			
36	Hidalgo	Mineral del Chico	Tierras Coloradas	6/1/3	CI / P / ?	
37	Hidalgo	Nopala de Villagrán	Santa Catalina	1	CI	
38	Hidalgo	Pachuca de Soto	Coscotitán	1	?	
39	Hidalgo	Pachuca de Soto	San Miguel Cerezo	6/ 4/2	CI / P / ?	
40	Hidalgo	Tulancingo de Bravo		2/8 /1	CI / P / ?	
41	Quelite cenizo	Hidalgo	Actopan	1	?	
42		Hidalgo	Atotonilco el Grande	Uña de Gato	1	CI
43		Hidalgo	Atotonilco el Grande		3	P
44		Hidalgo	Mineral del Chico	La Estanzuela	4/0	CI / ?
45		Hidalgo	Mineral del Chico	Tierras Coloradas	10/ 3	CI / ?
46		Hidalgo	Pachuca de Soto	Coscotitán	1	?
47		Hidalgo	Pachuca de Soto	San Miguel Cerezo	6 / 2 /1	CI / P / ?
48		Hidalgo	Tulancingo de Bravo		3	P

Tabla 4. Equivalencia entre medidas locales en sistema métrico decimal, por unidad de medida de verduras y flores comestibles (incluye inflorescencias). Las flores se indican con sus nombres comunes subrayados. Las especies restantes corresponden a verduras.

Nombre científico	Nombre común	Unidades locales	Peso (g)
<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	Berrito Caminante	Bolsa	120
<i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton	Berros	Manojo	275
<i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton	Berros	Rollo	
<i>Erythrina americana</i> Mill.	<u>Colorín</u>	Sardina	195
<i>Erythrina americana</i> Mill.	<u>Colorín</u>	Bote	3,120
<i>Euphorbia radians</i> Benth.	<u>Cuaresma</u>	Sardina	85
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Epazote	Manojo	140
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Epazote	Rollo	
<i>Cucurbita pepo</i> L.	<u>Flor de calabaza</u>	Rollo	222.5
<i>Cucurbita pepo</i> L.	<u>Flor de calabaza</u>	Manojo	
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	<u>Flor de madroño</u>	Sardina	105
<i>Yucca filifera</i> Chabaud	<u>Flor de palma</u>	Bolsa	378
<i>Yucca filifera</i> Chabaud	<u>Flor de palma</u>	Bote	3,035
<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart. ex Pfeiff.) Console	<u>Garambullo</u>	Sardina	92
<i>Agave</i> L.	<u>Gualumbos</u>	Bote	
<i>Agave</i> L.	<u>Gualumbos</u>	Sardina	160
<i>Agave</i> L.	<u>Gualumbos</u>	Bolsa	
<i>Piper auritum</i> Kunth	Hoja Santa	Manojo	100
<i>Piper auritum</i> Kunth	Hoja Santa	Rollo	390
<i>Chenopodium berlandieri</i>	<u>Huauzontle</u>	Manojo	

Nombre científico	Nombre común	Unidades locales	Peso (g)
<i>Chenopodium berlandieri</i>	<u>Huauzontle</u>	Rollo	
<i>Malva parviflora</i> L.	Malva	Rollo	1,042
<i>Malva parviflora</i> L.	Malva	Manojo	
<i>Brassica rapa</i> L.	Nabo	Rollo	1,190
<i>Porophyllum ruderale</i> var. <i>macrocephalum</i> (DC.) Cronquist	Pápalo	Manojo	129
<i>Porophyllum ruderale</i> var. <i>macrocephalum</i> (DC.) Cronquist	Pápalo	Rollo	
<i>Opuntia auberi</i> Pfeiff.	<u>Pochitas</u>	Sardina	285
<i>Chenopodium berlandieri</i> Moq.	Quelite cenizo	Manojo	10
<i>Chenopodium berlandieri</i> Moq.	Quelite cenizo	Rollo	43
<i>Amaranthus</i> L.	Quintoniles	Manojo	
<i>Amaranthus</i> L.	Quintoniles	Bolsa	328.3
<i>Raphanus raphanistrum</i> subsp. <i>sativus</i> (L.) Domin	Rábanos	Manojo	452
<i>Suaeda nigra</i> (Raf.) J.F.Macbr.	Romeritos	Bolsa	250
<i>Hedeoma piperita</i> Benth.	Santo Domingo	Bolsa	45
<i>Dasyllirion acrotrichum</i> (Schiede) Zucc.	<u>Sotol</u>	Sardina	150
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolagas	Rollo	829
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolagas	Bolsa	1,092
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolagas	Manojo	

Preferencia por los “gualumbos” o flor de maguey en Pachuca. La flor de maguey, localmente llamada “gualumbos” (del otomí “*uadombo*”), merece una especial mención. Se vendió en los mercados de enero a junio, en la quincena del final de la Cuaresma se ofertó el 28 % de su volumen comercializado y fue la flor de mayor saliencia para los compradores (0.6).

La preferencia de los consumidores por los “gualumbos” explica que los vendedores hagan ingentes esfuerzos para conseguir estas flores a veces en las montañas que rodean el centro de la ciudad de Pachuca- que es donde se ubican los mercados estudiados -y/o incluso de localidades situadas en otros estados de la República Mexicana como son Puebla y Veracruz. Esto obedece a que son plantas monocárpicas que producen su escape floral solo en un corto período del año, que corresponde a la primavera, que hace que en otros mercados de México solo estén disponibles unas pocas semanas de la primavera (Bye & Linares 1983). El hallazgo que en Pachuca se comen gualumbos que proceden de Orizaba (Veracruz) y Puebla sugiere la complejidad y alcance geográfico de las redes de intercambio, similar a lo reportado para Tehuacán (Licona Valencia 2014). Figueredo-Urbina *et al.* (2022) reportan para Pachuca el comercio de *A. salmiana* y *A. mapisaga*, aunque debe evaluarse a detalle debido al amplio rango geográfico de donde ahora reportamos que es obtenida.

Una prueba de perfil de sabor hecha en cuatro flores comestibles mexicanas mostró que las flores de *A. salmiana* y de *Tagetes erecta* L. tienen un mayor equilibrio en la intensidad de sabores y gustos, lo que ayuda a que se convierta en un ingrediente principal de un platillo (Martínez García 2019). Al respecto, un ejemplo de platillo -compartida por un comprador- dice: “*Gualumbo a la mexicana. Hervir agua y echar los gualumbos. Una vez cocidos, conservar. Picar cebolla, ajo y chile. En una cazuela de barro agregar manteca natural, queda más rico, agregar lo que picaste y una vez acitronado agregar los gualumbos. Poner sal y pimienta. Picar la calabaza tierna, agregarla y cocinar [todo junto] por 5 minutos.*”

Plantas alimenticias no convencionales empleadas en Pachuca

Tabla 5. Resultado de Índice de Smith de las PANC usadas como verduras de acuerdo a los vendedores (A) y las PANC usada como flores comestibles mencionadas por los compradores (B). En las preguntas de estas listas libres se emplearon los términos “quelite” y “flor”, de acuerdo con el vocabulario local. Note que en la lista libre de los PANC usadas como verduras (“quelites”) no se mencionan flores, según la concepción de los vendedores situados en Pachuca. La lista de las flores (B) incluye de manera periférica plantas medicinales, verduras y algunos hongos (estos no corresponden a plantas o flores), sin embargo, al ser mencionados por algunos entrevistados, se presenta como un resultado que es parte de lo obtenido en campo. Se indican con un asterisco (*) las especies reconocidas por los vendedores pero que no comercializan porque refieren falta de conocimiento por parte de los compradores (no colectados ni identificados botánicamente).

A)

	Nombre común	Frecuencia (%)	Rango promedio	Saliencia
1	Quintoniles	100	1.92	0.728
2	Quelite cenizo	91.7	2	0.683
3	Malva	50	2.33	0.346
4	Verdolaga	25	2.67	0.158
5	Quelite tierno	8.3	1	0.083
6	Hediondilla*	16.7	4	0.058
7	Moradito	8.3	2	0.056
8	Lengua de vaca	16.7	4.5	0.050
9	Del puerco*	8.3	3	0.050
10	Huauzontle	8.3	3	0.042
11	El chiquito*	8.3	4	0.033
12	Nabo	8.3	4	0.033
13	Quelite de burro*	8.3	4	0.021
14	Lengüita de pájaro*	8.3	5	0.017
15	Endivias*	8.3	5	0.017

B)

	Nombre común	Frecuencia (%)	Rango promedio	Saliencia
1	Gualumbos	74.3	1.85	0.609
2	Flor de garambullo	62.9	2.86	0.39
3	Flor de calabaza	45.7	1.94	0.36
4	Flor de palma	54.3	2.53	0.337
5	Flor de madroño	28.6	2.6	0.201
6	Colorín	25.7	4.67	0.101
7	Quelite cenizo	14.3	3.4	0.079
8	Verdolagas	11.4	3.5	0.057
9	Rosas	5.7	1.5	0.05
10	Manzanilla	5.7	4	0.034
11	Cempasúchil	8.6	5	0.032
12	Huitlacoche	5.7	2.5	0.031
13	Quintoniles	11.4	5	0.03
14	Bugambilia	8.6	4.33	0.03
15	Huauzontles	5.7	4.5	0.027

	Nombre común	Frecuencia (%)	Rango promedio	Saliencia
16	Chahuíta	2.9	2	0.025
17	Flor de pirul	2.9	2	0.023
18	Flor de nopal (Pochitas)	2.9	4	0.019
19	Flor de bonda	2.9	5	0.016
20	Romeros	2.9	4	0.014
21	Crisantemo	2.9	2	0.014
22	Malvas	2.9	4	0.014
23	Jamaica	2.9	2	0.014
24	Nonito	2.9	4	0.011
25	Brócoli	2.9	7	0.01
26	Cuaresma	2.9	5	0.01
27	Gardoño	2.9	3	0.01
28	Salvia	2.9	8	0.006
29	Pétalos de margarita	2.9	5	0.006
30	Nopales	2.9	5	0.006
31	Guía del chayote	2.9	8	0.004
32	Diente de león	2.9	9	0.003

La Cuaresma. Las PANC son relevantes para la alimentación durante la Cuaresma en Pachuca en términos de variedad de especies, volúmenes de comercio y aporte nutricional. Como se mencionó, en ese período se registró la venta de los mayores volúmenes de verdolaga, gualumbo y quintonil. La importancia comestible de las flores reportada en Pachuca para la Cuaresma coincide con lo registrado para el semidesierto zacatecano (Salas Hernández 2023), Nuevo León (Alanís Flores 2001), Xalapa (Ordoñez & Pardo 1982) y Morelos (Ordoñez 2014). Para el mercado prehispánico de Tulancingo, situado a 50 km de Pachuca, se reportaron 17 especies de flores comestibles comercializadas durante la Cuaresma (Basurto Peña & Mendoza Cruz 2025). Por su cercanía geográfica y cultural se comparten 10 especies de flores comestibles entre ambos mercados según lo reportado en el presente trabajo, además de flores de *Aloe vera* y *Cucurbita moschata* según lo reportado para Pachuca por Figueredo-Urbina *et al.* (2022), para un total de 12 especies compartidas. Sin embargo, los compradores en Pachuca enlistaron muchas más especies de flores comestibles (Tabla 5B) que al parecer obtienen de sitios distintos al mercado o que al menos conocen y han comido en otras partes, pues casi un tercio de ellos provenían de otros municipios hidalguenses.

La Cuaresma coincide en México con la primavera, lo que favorece la disponibilidad y consumo de estas flores, pues precisamente en la primavera -cuando se alcanzan las mayores temperaturas del año- florecen muchas plantas en zonas áridas y semiáridas (Arroyo-Pérez *et al.* 2019), lo que posibilita que el consumo de carne sea reemplazado por variadas flores disponibles en ese pico de temperatura.

Etnobotánica urbana en Pachuca. Pachuca tiene exiguas áreas verdes (1.77 m²/habitante - POELT 2022) comparado a lo sugerido por la Organización Mundial de la Salud (9 m²/habitante). Sin embargo, su cercanía al Parque Nacional el Chico (Municipio de Mineral del Chico) posibilita que diversos recursos silvestres estén disponibles a la venta en sus mercados. Además, la heterogeneidad ambiental que genera la sombra orográfica de la Sierra de Pachuca origina ecosistemas muy distintos en cortas distancias, lo que favorece la diversidad de lo que se produce y comercializa para comer. Mientras la ciudad de Pachuca está en el Valle de México dominado por matorrales xerófilos, partes del norte del Municipio de Pachuca y del Mineral del Chico están cubiertos por extensos bosques de *Abies religiosa* y de pino-encino. Esto ayuda a explicar la diversidad de PANC que llegan a la mesa en Pachuca.

Plantas alimenticias no convencionales empleadas en Pachuca



Figura 6. Plantas alimenticias no convencionales comercializadas en Pachuca. En el centro se observa el conjunto principal, conformado por verdolagas, gualumbos, quintoniles, cenizo y epazote (de izquierda a derecha). Alrededor se ubican algunas fotografías de verduras y flores comestibles que componen el conjunto periférico: colorín, flor de palma, santo domingo, tequelite, flor de calabaza, caminante, berros, flor de garambullo, flor de Cuaresma, pochitas, sotol, huauzontles y hojas tiernas de rábano (iniciar en esquina superior izquierda y avanzar en el sentido horario).

Algunos de los vendedores son originarios de pequeños poblados del Municipio del Mineral del Chico y es de ahí donde logran obtener buena parte de lo que se consume en Pachuca. En el Mineral del Chico existen interesantes dinámicas internas que incluye trueque y colecta comunitaria como mecanismos para diversificar los productos ofrecidos. El estudio de estos 13 puestos de vendedores minoristas, proporciona una ventana a la biodiversidad local, al conocimiento tradicional sobre esta y a un gremio de personas dedicadas a esta importante labor. Los mercados estudiados en Pachuca en definitiva cumplen un papel clave para promover y fomentar la agrobiodiversidad.

Tabla 6. Características de los vendedores de PANAC entrevistados en mercados de Pachuca. Zona: P = Portales; C = Cajas; Pas = Pasillo. Los nombres completos de los municipios de procedencia son: Atotonilco = Atotonilco el Grande, M. Reforma = Mineral de la Reforma; M. Chico = Mineral del Chico; Pachuca = Pachuca de Soto; S. de Anaya = Santiago de Anaya.

Puesto	Estado procedencia	Municipio procedencia	Edad (años)	Escolaridad	¿Habla lenguas diferentes al español?	Se considera indígena	Zona	Tiempo vendiendo verdura (años)	Tiempo vendiendo flores (años)	¿Quién le enseñó?	¿Transmitió a hijos?	¿Es jefe de familia?	Integrantes de familia (#)	Principal fuente de ingresos	Personas dependientes del ingreso en mercado
8	Edomex	Cocotitlán	F 54				C								
3	Hidalgo	Acaxochitlán	F 34				P								
20	Hidalgo	Acaxochitlán	M 75				Pas								
15	Hidalgo	Acaxochitlán	F 47				Pas								
21	Hidalgo	Atotonilco	F				Pas								
6	Hidalgo	El Arenal	F 78	Ninguna	No	No	C	35		Madre	Sí	Sí	3	Mercado	3
7	Hidalgo	M. Reforma	F 50	Secundaria	No	Sí	C	20	23	Abuelos	Sí	No	4	Mercado	4
5	Hidalgo	M.Chico	F 52	Primaria	Otomí	No	P	44	30	Madre	No	Sí	7	Mercado	2
11	Hidalgo	M.Chico	F 42	Secundaria	No	Sí	C	20	18	Madre	Sí	No	6	Mercado	5
10	Hidalgo	M.Chico	F 27	Secundaria	No	No	C	24	23	Madre y abuela	Sí	Sí	4	Mercado	4
1	Hidalgo	Pachuca	F 17	Secundaria	No	Sí	P	1	1	Padres	Sí	No	15	Mercado	5
9	Hidalgo	Pachuca	M 57	Secundaria	No	Sí	C	20	23	Abuelos	Sí	No	4	Mercado	7
10	Hidalgo	Pachuca	F	Secundaria	No	Sí	C	8	8	Nadie	Sí	No	4	Mercado	4
12	Hidalgo	Pachuca	F 52				Pas								
13	Hidalgo	Pachuca	F 27	Licenciatura	No	Sí	Pas	10	10	Papá	Sí	Sí	4	Piazas	4
4	Hidalgo	Pachuca	F 60	Primaria	No	Sí	P	30	30	Madre	Sí	Sí	3	Checador	3
2	Hidalgo	Pachuca	F 63	Sí	Náhuatl	Sí	P	15	15	Madre	Sí	Sí	4	Mercado	2
9	Hidalgo	Pachuca	F 58			No	C	20	22		sí	Sí	4	Mercado	7
14	Hidalgo	S. de Anaya	F 85				Pas	65	65						
17	Puebla	Huachinango	F				Pas								
18	Veracruz	Ilamatlán	F				Pas								
19	Veracruz	Ilamatlán	F				Pas								
16			F				Pas								

Además, son un lugar de transferencia y mantenimiento del conocimiento sobre el uso y preparación de estas flores y verduras. Así, los vendedores cumplen un papel no solo en proveer de estos nutritivos alimentos a los habitantes de la ciudad, sino que en muchos casos son actores centrales para la transferencia de conocimientos sobre la preparación de estas plantas. Además, el comprador debe darse cuenta que el bajo precio que paga apenas compensa los costos del transporte de los productos y el tiempo invertido por las personas que lo comercializan, aunque en realidad no se paga por la planta en sí misma y menos aún por el conocimiento brindado por los vendedores. Estos vendedores se ajustan a la descripción de Licona Valencia (2014): el sistema campesino e indígena de este mercado se refleja entre otras cosas en las unidades de medida locales, sencillez de los puestos y nombres comunes de los productos (*e.g.*, “gualumbos”, “tequelite”). Se invita al lector a vincularse y participar en el blog Etnobotánica Urbana, donde podrá conocer detalles de las historias de vida de los vendedores de estas PANC en la Ciudad de Pachuca, así como las actividades de divulgación y difusión que se realizan en el Laboratorio de Etnobiología de la UAEH (Etnobotánica Urbana 2023).

Valor nutricional y nutraceutico. Varias verduras y flores consumidas en México y Pachuca han sido estudiadas a nivel fitoquímico y es reconocido que su composición nutricional es alta en fibra, proteína, carbohidratos, micro y macronutrientes y tienen una alta capacidad antioxidante y antifúngica, de acuerdo con artículos de revisión y experimentales enfocados en plantas distribuidas en México (Mateos-Maces *et al.* 2020, Mulík & Ozuna 2020, Pinedo-Espinoza *et al.* 2020, Sandoval-Gallegos *et al.* 2021). Sus propiedades pueden perderse parcialmente por métodos inadecuados de preparación (Sandoval-Gallegos *et al.* 2021, Castañeda-Rodríguez *et al.* 2024). La cocción al vapor (3 minutos) de las flores de *Yucca L. spp.* es la manera que más preserva los extensos compuestos bioactivos (Castañeda-Rodríguez *et al.* 2024). Debe continuarse con este tipo de estudios para aprovechar al máximo las concentraciones de compuestos bioactivos que contienen las flores crudas. Varias de las verduras y flores consumidas en Hidalgo son también medicinales, por lo que tienen valor nutraceutico (Pulido Silva *et al.* 2024). Deben difundirse recetarios (*e.g.*, CONABIO 2024), que posibilite que el público tenga el conocimiento que le permita comer y nutrirse mejor con su propio patrimonio biocultural.

En resumen, el conjunto de plantas alimenticias no convencionales vendidas en Pachuca es amplio en términos de especies y volumen comercializado. Buena parte de lo aquí estudiado proviene del Municipio de Pachuca y de ocho municipios vecinos. A diferencia de otros lugares, en Pachuca hay una preferencia por los gualumbos o flores de *Agave*. Los vendedores minoristas comercializan mayores volúmenes y especies de verduras que de flores. Los comerciantes de estos productos llevan décadas dedicados a esta labor, y son personas adultas que dependen de esto para el sustento de sus familias; al mismo tiempo, tienen un papel clave en la transmisión del conocimiento. Durante la Cuaresma hay un amplio abanico de flores comestibles disponibles y también se consumen verduras. Es relevante promover el trabajo y labor de los comerciantes minoristas que son actores claves en la transmisión del conocimiento y porque posibilitan que las personas que habitan en las ciudades aún tengan una oferta rica y nutritiva de ingredientes para la elaboración de diversos platillos que además favorecen su salud. El trabajo demuestra el valor de realizar estudios de etnobotánica urbana, donde hay bastante por descubrir de la relación-humano naturaleza. El estudio, la venta y el consumo sostenible de esta biodiversidad puede aplicarse para fomentar sistemas alimenticios saludables y mantener el patrimonio biocultural mexicano.

Agradecimientos

A los entrevistados por su apoyo constante, por las enseñanzas y compartimos su conocimiento sobre el patrimonio biocultural de México. A Pablo Octavio Aguilar por su orientación estadística. Marleny Prada de la Cruz realizó una revisión crítica del texto. A los dos revisores anónimos y al editor de sección que ayudaron sustancialmente a mejorar la calidad del manuscrito.

Material suplementario

El material suplementario de este trabajo puede consultarse aquí: <https://doi.org/10.17129/botsci.3726>

Literatura citada

- Alanis Flores GL. 2001. Plantas nativas usadas como alimentos, condimentos y bebidas de las comunidades vegetacionales desérticas o semidesérticas en Nuevo León, México. *RESPYN Revista Salud Pública y Nutrición* **2**: 1-8. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2001/spn011e.pdf> (accessed November 19, 2025).
- Albuquerque UP, Hurrell JA. 2010. Ethnobotany: one concept and many interpretations. In: Albuquerque UP, Hurrell JA. eds. *Recent developments and cases studies in Ethnobotany*. Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia. pp. 87-99. ISBN: 9788577167111
- Albuquerque UP, Ladio A, Duarte AE, Vandebroek I, Pulido Silva MT, da Fonseca-Kruel VS. 2023. Exploring biocultural diversity in urban ecosystems: an ethnobiological perspective. *Ethnobiology and Conservation* **12**: 1-12. DOI: <https://doi.org/10.15451/ec2023-06-12.10-1-12>
- Anleu LV. 2012. Hojas en la dieta y la cocina popular guatemalteca. *Tradiciones de Guatemala* **77**: 175-198.
- Argueta A. 2016. El estudio etnobiocológico de los tianguis y mercados en México. *Revista Etnobiología* **14**: 38-46.
- Arnés E, Quiroz A, Astier M. 2024. Participatory agrobiodiversity conservation: keys for an assertive methodology. *Societal Impact* **3**: 100051. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socimp.2024.100051>
- Arroyo-Pérez E, Jiménez-Sierra CL, Zavala-Hurtado JA, Flores-Rivas J, Salgado-Ugarte IH. 2019. Fenología, sincronía floral y éxito reproductivo de *Neolloydia conoidea* (Cactaceae). *Botanical Sciences* **97**: 579-587. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.2184>
- Balcázar-Quñones A, White-Olascoaga L, Chávez-Mejía C, Zepeda-Gómez C. 2020. Los quelites: riqueza de especies y conocimiento tradicional en la comunidad otomí de San Pedro Arriba, Temoaya, Estado de México. *Polibotánica* **49**: 219-242. DOI: <https://doi.org/10.18387/polibotanica.49.14>
- Barrios A, Dumrauf S. 2023. *Comercializadora universitaria La Justa: experiencia de intermediación solidaria y economía popular, aportes desde el trabajo social*. Universidad Nacional de La Plata, Argentina: Jornadas de Economía Popular, Social y Solidaria. ISBN: 978-950-34-2241-0
- Basurto Peña FA, Mendoza Cruz M. 2025. Flores comestibles en temporada de cuaresma en el mercado de Tulancingo, Hidalgo, México. *Revista de Geografía Agrícola* **74**: 2448-7368. DOI: <https://doi.org/10.5154/r.rga.2024.74.14>
- Borgatti SP. 1996. ANTHROPAC 4.0 Methods Guide. Natick, MA.
- Bye RA, Linares E. 1983. The role of plants found in the Mexican markets and their importance in ethnobotanical studies. *Journal of Ethnobiology* **3**: 1-13.
- Bye R, Linares E, Luna M. 2024. Quelites de la cuenca de México y regiones adyacentes: su diversidad, distribución geográfica, procedencia, formas de consumo y preparaciones. *Revista Etnobiología* **22**: 150-174.
- Castañeda-Rodríguez R, Quiles A, Llorca E, Ozuna C. 2024. How to cook *Yucca* spp. flowers? An analysis of their chemical composition, microstructure, and bioactive compound bioaccessibility. *Applied Food Research* **4**: 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.afres.2024.100414>
- Castro Lara D, Basurto Peña F, Mera Ovando LM, Bye Boettler RA. 2011. *Los quelites, tradición milenaria en México*. Universidad Autónoma de Chapingo. ISBN: 978-607-12-0202-4 https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/231814/Los_quelites_una_tradicion_milenaria_en_mexico.pdf (accessed October 24, 2024).
- Ceuterick M, Vandebroek I, Torrya B, Pieronia A. 2008. Cross-cultural adaptation in urban ethnobotany: The Colombian folk pharmacopoeia in London. *Journal of Ethnopharmacology* **120**: 342-359. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.09.004>
- CONABIO [Comisión Nacional para el Manejo y uso de la Biodiversidad]. 2024. *Quelites*. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/quelites> (accessed December 12, 2024).
- da Cruz Alves T, Kinupp VF, de Mendonça BAF, Breier TB. 2024. Non-Conventional Food Plants (Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC)) of the Petrópolis–Teresópolis Crossing, Serra dos Órgãos National Park, Rio de Janeiro, Brazil. *Wild* **1**: 17-29. DOI <https://doi.org/10.3390/wild1010002>

- da Silva L, Borba A, Albuquerque U. 2019. What matters in free listing? A probabilistic interpretation of the salience index. *Acta Botanica Brasílica* **33**: 360-369. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-33062018abb0330>
- Etnobotánica Urbana. 2023. Quelites de Pachuca Hidalgo, de la sociedad a la ciencia. Wix. <https://labetnourbana.wixsite.com/etnobot-nica-urbana/about-1> (accessed October 22, 2024).
- FAO [Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura]. 2004. *Manual for the preparation and sale of fruits and vegetables. From field to market*. Balcarce, Argentina: FAO Agricultural Services Bulletin 151, pp. 1-17. ISBN: 925-104991-2 https://archive.org/details/bub_gb_DwUdO9hPZ7sC/page/n8/mode/1up (accessed October 02, 2025).
- FAO [Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura]. 2019. *El sistema alimentario en México - Oportunidades para el campo mexicano en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible*. Ciudad de México, México. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/0c41184e-c56b-49ca-ad9d-dc42d052a433/content> (accessed October 02, 2025).
- FAO [Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura]. 2021. *Frutas y verduras esenciales para una vida saludable*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/a0d8db5d-f798-43c6-8ccc-5ffe886b01d6/content/src/html/frutas-y-verduras.html> (accessed July 28, 2025).
- FAO [Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura]. 2024. *FAOSTAT. Crops and livestock products*. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (accessed October 22, 2024).
- FAO [Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura]. 2025. *Crops and livestock products*. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (accessed December 12, 2024).
- Figueredo-Urbina CJ, Álvarez-Ríos GD, Cortés L. 2022. Edible flowers commercialized in local markets of Pachuca de Soto, Hidalgo. *Botanical Sciences* **100**: 120-138. DOI: <https://doi.org/10.17129/botsci.2831>
- Gran Diccionario Náhuatl. 2012. Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México: Ciudad Universitaria. <https://gdn.iib.unam.mx/diccionario/quilitl/182151> (accessed September 29, 2025).
- Gutiérrez García J. 2010. “Comer de viernes” o “Comer de vigilia”. *Arte, Arqueología E Historia*. <https://www.artearqueohistoria.com/spip/article113.html?lang=es> (accessed July 28, 2025).
- Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontología Electrónica* **4**: 1-9.
- Horbath JE. 2021. *Exclusión, discriminación y pobreza de los indígenas urbanos en México*. Buenos Aires, Argentina: Miño y Dávila. ISBN: 978-84-18-92921-2
- INAH [Instituto Nacional de Antropología e Historia]. 2004. Mercado Primero de Mayo. Mediateca INAH. <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/fotografia%3A467713> (accessed July 28, 2025).
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística y Geografía]. 2020. *México en cifras*. <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=070000130048#collapse-Resumen> (accessed October 22, 2024).
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística y Geografía]. 2021. *Principales resultados por localidad (ITER) del Censo de Población y Vivienda 2020*. <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/ficha.html?tit=325911&ag=0&f=csv> (accessed July 01, 2025).
- IUCN [International Union for Conservation of Nature]. 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2024-1. <https://www.iucnredlist.org> (accessed November 19, 2025).
- Kinupp VF, Lorenzi H. 2021. *Plantas alimenticias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas*. Sao Paulo, Brasil: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. ISBN-10: 6587655025
- Ladio AH. 2020. Etnobiología en áreas urbanas: avances y oportunidades en un escenario de crisis socioambiental. In: Paiva de Lucena RF, Albuquerque UP, Marques de Lucena C, Costa Ferreira E, orgs. *Perspectivas e Avanços na Etnobiologia: Uma Avaliação na Conferência Internacional do Brasil*. Brazil: Editora UFPB [Universidade Federal da Paraíba], pp. 205-208. ISBN 978-85-237-1553-3
- Lascurain-Rangel M, Avendaño-Reyes S, Tan R, Caballero J, Cortés-Zárraga L, Linares-Mazari E, Bye-Boettler R, López-Binnqüist C, de Ávila A. 2022. Plantas americanas utilizadas como condimento en la cocina mexicana. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **93**: 1-46. DOI: <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2022.93.3949>
- Licona Valencia E. 2014. Un sistema de intercambio híbrido: el mercado/tianguis la purísima, Tehuacán-Puebla, México. *Antípoda: Revista de Antropología y Arqueología* **18**: 137-163. DOI: <https://doi.org/10.7440/antipoda18.2014.07>

- Longo Blasón MS, Molares S, Ladio AH. 2022. Las etnoespecies comercializadas en la feria de agricultores de Bariloche (Río Negro, Argentina) y su versatilidad en alimentos locales: Contribuciones hacia la soberanía alimentaria local. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* **57**: 335-356. DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v57.n3.37329>
- Mapes C, Basurto F. 2016. Biodiversity and edible plants of Mexico. In: Lira R, Casas A, Blancas J. coords. *Ethnobotany of Mexico. Interactions of People and Plants in Mesoamerica*. New York: Springer. ISBN: 978-1-4614-6669-7
- Martínez García OC. 2019. *Guía de consulta de flores mexicanas comestibles*. BSc Thesis. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Martínez JM. 2025. La informalidad laboral predomina en Pachuca: ENOE. Quadratin Hidalgo. <https://hidalgo.quadratin.com.mx/municipios/pachuca/la-informalidad-laboral-predomina-en-pachuca-enoe/> (accessed July 30, 2025).
- Martínez-Moreno D, Reyes-Matamoros J, López-Pérez AL, Basurto-Peña F. 2021. Importancia relativa de frutos y verduras comercializadas en el mercado de Izúcar de Matamoros, Puebla, México. *Polibotánica* **51**: 229-248. DOI: <https://doi.org/10.18387/polibotanica.51.15>
- Mateos-Maces L, Chávez-Servia JL, Vera-Guzmán AM, Aquino-Bolaños EN, Alba-Jiménez JE, Villagómez-González BB. 2020. Edible leafy plants from Mexico as sources of antioxidant compounds, and their nutritional, nutraceutical and antimicrobial potential: A review. *Antioxidants* **9**: 541. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox9060541>
- Molina-Venegas R, Rodríguez MA, Pardo-de-Santayana M, Maberley DJ. 2021. A global database of plant services for humankind. *Plos One* **16**: 1-7. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253069>
- Motti R, Paura B, Cozzolino A, Falco B. 2022. Edible Flowers Used in Some Countries of the Mediterranean Basin: An Ethnobotanical Overview. *Plants* **11**: 1-22. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants11233272>
- 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**: 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100235>
- Njume C, Goduka NI, George G. 2014. Indigenous leafy vegetables (Imifino, morogo, muhuro) in South Africa: A rich and unexplored source of nutrients and antioxidants. *African Journal of Biotechnology* **13**: 1933-1942. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJB2013.13320>
- Ordoñez MJ. 2014. Las flores comestibles. In: Arizpe L, Pérez Flores E. eds. *Siempre Flor y Canto: las Flores en el Patrimonio Cultural Inmaterial de México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. pp. 247-258. ISBN: 9786070259876 https://www.researchgate.net/publication/304581587_LAS_FLORES_COMESTIBLES
- Ordoñez MJ, Pardo E. 1982. Estudio etnobotánico de tres especies de flores comestibles en la ciudad de Xalapa, Veracruz. *Biótica* **7**: 305-321.
- Ortiz de Montellano BR. 1984. El conocimiento de la naturaleza entre los mexicas – Taxonomía. In: López Austin A, Viesca-Treviño C, coord. *Historia General de la Medicina en México. México Antiguo. Tomo 1*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 115-132. ISBN: 9789683615459
- Padulosi S, Thompson J, Rudebjer P. 2013. *Fighting poverty, hunger and malnutrition with neglected and underutilized species (NUS): needs, challenges and the way forward*. Rome: Biodiversity International. ISBN: 978-92-9043-941-7
- Palafox Hernández AF. 2024. Los quelites más que un recurso fitogenético: análisis de sobre el proceso de su significación hegemónica y local. In: Velázquez Galindo Y, García López IC, eds. *Alimentación en México: Transformaciones y Desafíos*. Xalapa, Veracruz: Universidad Veracruzana, pp. 175-194. ISBN: 9786078969593. DOI: <https://doi.org/10.25009/uv.3012.1820>
- Pavón N, Meza MS. 2009. *Cambio climático en el Estado de Hidalgo: clasificación y tendencias climáticas*. Pachuca, Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. ISBN: 9786074820966
- Pinedo-Espinoza JM, Gutiérrez-Tlahque J, Santiago-Saenz YO, Aguirre-Mancilla CL, Reyes-Fuentes M, López-Palestina CU. 2020. Nutritional composition, bioactive compounds and antioxidant activity of wild edible flowers consumed in semi-arid regions of Mexico. *Plant Foods for Human Nutrition* **75**: 413-419. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11130-020-00822-2>
- POELT [Presidencia Municipal de Pachuca de Soto Hidalgo]. 2022. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Territorio del Municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo. https://datos.pachuca.gob.mx/bitacoraOA/PDFS/Programa_de_Ordenamiento_Ecologico_Local_de_Pachuca_de_Soto_POELT_01072022.pdf (accessed November 19, 2025).
- POWO [Plants of the World Online]. 2024. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. <https://powo.science.kew.org/> (accessed November 16, 2024).

- Pulido Silva MT, Briseño Tellez JM, Juárez N, León JC, Serrano T, Reyes LK, Pérez-González LS, Basurto FA. 2024. Los quelites en Hidalgo: ¿cuáles son, cómo son percibidos y quiénes los venden? *Revista Etnobiología* **22**: 63-82.
- Red Quelites. 2024. Todo sobre Quelites. Blogger. <https://redquelites.blogspot.com/?view=snapshot> (accessed November 16, 2024).
- Saavedra Silva SE, Sánchez Salazar SM. 2008. Minería y espacio en el distrito minero Pachuca-Real del Monte en el siglo XIX. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, **65**: 82-101. DOI: <https://doi.org/10.14350/ig.17976>
- Salas Hernández JE. 2023. Sabores y colores del semidesierto zacatecano: cabuches y flores de palma. Dos alimentos ancestrales en Mazapil, Zacatecas. *Sillares. Revista de Estudios Históricos* **2**: 261-303. DOI: <https://doi.org/10.29105/sillares2.4-73>
- Sandoval-Gallegos EM, Arias-Rico J, Cruz-Cansino N, Ramírez-Ojeda D, Zafra-Rojas Y, Hernández-Ávila J, Ramírez-Moreno E. 2021. Effect of boiling on nutritional, antioxidant and physicochemical properties of edible plants (*Malva parviflora* and *Myrtillocactus geometrizans*). *Emirates Journal of Food and Agriculture* **33**: 510-519. DOI: <https://doi.org/10.9755/ejfa.2021.v33.i6.2726>
- Santillán ML. 2018. Indígenas en la CDMX, el rostro multicultural. Ciencia UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia. <https://ciencia.unam.mx/leer/793/indigenas-en-la-cdmx-el-rostro-multicultural-> (accessed October 24, 2024).
- SEMARNAT [Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales]. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMAR-NAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*. 2da Sección, 30 de diciembre de 2010.
- Smith JJ, Borgatti SP. 1998. Saliency counts-and so does accuracy: correcting and updating a measure for free-list-item saliency. *Journal of Linguistic Anthropology* **7**: 208-9.
- Sotelo A, López-García S, Basurto-Peña F. 2007. Content of nutrient and antinutrient in edible flowers of wild plants in Mexico. *Plant foods for human nutrition* **62**: 133-138. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11130-007-0053-9>
- Statista. 2023. Urbanization in Mexico. Statista. <https://www.statista.com/statistics/275432/urbanization-in-mexico/> (accessed July 28, 2025)
- Toledo VM. 2015. *Ecocidio en México: la batalla final es por la vida*. México: Grijalbo. ISBN: 978-607-312-766-0
- Toscano S, Rizzo V, Muratore G, Romano D. 2021. Edible Wild Flowers: An Innovative but Ancient Food. *Proceedings* **70**: 1-6. DOI: https://doi.org/10.3390/foods_2020-07751
- Trejo LE. 2022. *Mercados son emblema de Pachuca; van de los 20 a los 96 años de vida*. <https://oem.com.mx/elsoldehidalgo/local/mercados-son-emblema-de-pachuca-van-de-los-20-a-los-96-anos-de-vida-17474243> (accessed July 28, 2025).
- Veerkamp V. 1982. Bibliografía sobre mercados, con especial referencia a la comercialización de productos agrícolas. *Nueva Antropología* **19**: 189-204.
- Viesca-González F, Alvarado-Carrillo DJ, Quintero-Salazar B. 2022. Los quelites en la ciudad de Toluca, México: su recolección, comercialización y consumo. *Estudios sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional* **59**: 2-30. DOI: <https://doi.org/10.24836/es.v32i59.1158>
- Zhang Q, Cheng Z, Fan Y, Zhang D, Wang M, Zhang J, Sommano S, Wu X, Long C. 2023. Ethnobotanical study on edible flowers in Xishuangbanna, China. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* **19**: 1-59. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13002-023-00608-1>

Editor de sección: José Blancas

Contribución de los autores: La concepción del trabajo fue hecha por MTPS. La toma de datos fue hecha por AJBP y MDVG y ocasionalmente por MTPS y JMBT. Las fotografías fueron tomadas por: AJBP y MDVG. La base de datos fue elaborada por AJBP y MDVG. Los análisis fueron realizados por todos los autores. La realización técnica del blog corrió a cargo de AJBP y MDVG. Todos los autores contribuyeron al primer borrador del manuscrito y dieron su visto bueno a la versión final.

Entidades Financiadoras: este estudio se realizó con recursos propios.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses, financieros o personales, en la información, presentación de datos y resultados de este artículo.