



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL
POR INVESTIGACIÓN**

**Comercialización de bromelias silvestres
en mercados de la Ciudad de México**

QUE PRESENTA LA ALUMNA

Tapia Hernández Luna Donaji

2163066593

ASESORES

Interno: Dra. María Flores Cruz

Dpto. El Hombre y su Ambiente

No eco:18464

Externo: Biol. Luis Carlos Padrón Cruz

Cedula: 12555387

Ciudad de México

Fecha 19/12 / 2023

Resumen

La comercialización de bromelias silvestres en mercados de la Ciudad de México ha sido poco documentada, por lo que se desconoce información de las especies, la riqueza ofertada, los usos dados, así como los procesos de manejo y venta. Por tales motivos se realizó el presente estudio etnobotánico, con siguientes objetivos: inventariar e identificar las especies de bromelias comercializadas en seis mercados de plantas de la Ciudad de México, conocer la riqueza de bromelias silvestres ofertadas en los mercados, reportar los usos de las bromelias comercializadas, registrar los procesos de manejo y venta de las especies comercializadas de manera local e internacional y analizar estadísticamente el valor ornamental de las bromelias comercializadas en los mercados de la CDMX, con los que se pretende aportar más información sobre la comercialización de la familia bromeliácea en la Ciudad de México. Para cumplir dichos objetivos se realizaron visitas mensuales de abril a diciembre del 2022, en los que se aplicó dos tipos de entrevistas, semi estructuradas a los comerciantes; con la información recabada, se elaboró un listado taxonómico en el que se incluyen: nombre común, usos, endemismo y partes de la planta que son utilizadas, para el análisis de datos, se implementó el coeficiente de Jaccard, análisis de componentes principales, dos tablas de contingencia y un dendograma, además de hacer una búsqueda bibliográfica en páginas extranjeras sobre los costos de las bromelias.

De la primera entrevista se obtuvo, un panorama general sobre los comerciantes, el registro de 38 ejemplares, los usos ornamentales, ritual/santero y medicinal para cada especie, así como el manejo, venta, costos y categoría de riesgo, de las especies *Tillandsia imperialis* y *T. tricolor* que son prioritarias y amenazadas, según la Nom-059-SEMARNAT-2010. Respecto al contraste con las tiendas en línea, los costos extranjeros llegaban a ser el doble que los nacionales, o incluso especies endémicas llegaban a ser encontradas entre los catálogos virtuales de otros países.

Como resultados obtenidos para la segunda entrevista, la tabla de contingencia uno, indicó dependencia entre las características estéticas de las hojas y la presentación de las plantas a la venta, mientras que en la segunda tabla de contingencia se hizo presente dependencia entre las características de las plantas y las especies puestas a la venta. Posteriormente como parte

de resultado del Análisis de Conglomerados, Componentes principales y el índice de Importancia Cultural Ornamental Relativa, indicaron que *T. limbata*, *T. leiboldiana* y *T. punctulata*, están dentro de las mejor percibidas por los vendedores. Además de ser las mejores comercializadas debido a sus características.

Palabras clave: **bromelias, silvestres, mercados, comercialización**

Índice

1. Introducción.....	1
2. Marco teórico.....	2
2.1. Comercialización de las bromelias en México	2
2.2. Comercio internacional de las bromelias	4
3. Objetivos.....	4
4. Metodología.....	6
5. Resultados.....	9
6. Discusión.....	13
7. Conclusiones.....	21
8. Bibliografía.....	23
9. Anexos.....	28
9.1 Tablas.....	29
9.2 Figuras.....	51

Introducción

Las bromelias son plantas de tipo herbáceo que pueden tener hábitos terrestres, epífitos y litófitos, con un ciclo de vida que puede variar de 2 a 30 años de acuerdo con la especie (Aparicio, 2009 y Mondragón *et al*, 2011). La familia Bromeliaceae es ampliamente distribuida en el continente americano que va desde Argentina hasta el sur de Estados Unidos, a excepción de una especie localizada al oeste de África, por lo tanto, a nivel mundial se agrupan 76 géneros y 3,574 especies; En el caso de México, la familia se encuentra ampliamente distribuida en la mayor parte, aunque en estados como Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Guerrero existe una mejor distribución de especies (Espejo-Serna y López-Ferrari, 2018).

Entre algunas características representativas de esta familia se pueden mencionar: una forma usualmente arrosada y con un tallo corto, inflorescencias que emergen generalmente del centro de la roseta, flores y frutos de colores llamativos con una prolongada duración, la presencia de pelos o tricomas en algunas estructuras como las hojas y flores (Mondragón *et al*, 2011).

En México se han registrado las subfamilias Bromelioideae con los géneros *Aechmea*, *Androlepis*, *Billbergia*, *Greigia*, *Hohenbergiopsis*, *Ursulaea*, *Wittmackia*, *Hechtioideae* con *Hechtia*, *Pitcairnioideae* con los géneros *Fosterella*, *Pitcairnia*, *Tillandsioideae* con *Catopsis*, *Guzmania*, *Pseudalcantarea*, *Racinaea*, *Tillandsia*, *Viridantha*, *Vriesea* y *Werauhis*. Los géneros con mayor representatividad en el país son: *Tillandsia* con 230 especies, seguido de *Hechtia* con 71 especies y *Pitcairnia* con 50 especies (Espejo-Serna y López-Ferrari, 2018).

Ecológicamente las especies de esta familia son captadoras y recicladoras de agua, así como de nutrientes. También en conjunto las hojas forman tanques que funcionan como microhábitats, para ranas, insectos, arácnidos y otros microorganismos (García-Franco y Toledo, 2008 y Mondragón *et al*, 2016). Respecto al uso que tienen las bromelias, es muy diverso y se han registrado desde especies comestibles, medicinales, ornamentales, para manualidades, entre otros (Sandoval-Bucio *et al*, 2004 y Games-Montiel *et al*, 2017). Por lo tanto, la venta de

bromelias con fines ornamentales es muy común en comunidades rurales, ya que, es un recurso económico alternativo para las familias, las plantas, suelen ser extraídas de su hábitat natural y comercializadas en mercados locales. Esta segunda acción ha puesto en riesgo a las poblaciones silvestres (Mondragón, 2008; Mondragón y Villa-Guzmán, 2008). Se han registrado datos etnobotánicos en mercados populares de los estados de Oaxaca, Puebla, Estado de México y Ciudad de México (CDMX); los datos están relacionados principalmente con la comercialización de bromelias silvestres, de las que se han recabado datos en los que se registran aspectos socio-culturales relacionados con el uso, partes utilizadas de los individuos, recolección y comercialización (Tlahuextl-Tlaxcalteca *et al*, 2005; Mondragón y Villa-Guzmán, 2008; Mondragón, 2008; Munguía-Lino *et al*, 2010; Martínez-Bolaños, 2014; Mondragón *et al*, 2016 y Carvente-Acteopan *et al*, 2017)

2. Marco Teórico

2.1 Comercialización de bromelias en México

Con relación al comercio de especies pertenecientes a la familia Bromeliaceae, se han realizado trabajos en mercados populares de algunos estados, como es el caso de Flores- Palacios y Valencia-Días (2007), quienes muestrearon durante 85 semanas un mercado en Xalapa, Veracruz, para poder registrar el comercio ilegal local de plantas epífitas, en donde reportaron un total de 207, de las que 25 pertenecían a la familia Bromeliaceae, entre estas especies encontraron que especies como *Tillandsia imperialis* y , que tiene estatus de prioritaria y en peligro de extinción eran vendidas.

En Oaxaca, Mondragón y Villa-Guzmán (2008), realizaron un estudio etnobotánico en el municipio de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca. En dicho estudio, se aplicaron entrevistas semi estructuradas a colectores; con las cuales se buscaba obtener un panorama general sobre diversos aspectos relacionados con el uso, recolección, comercialización de las bromelias epífitas, la forma, intensidad y frecuencia del uso de las bromelias, así como, aspectos socioculturales de los recolectores. Analizando los datos etnobotánicos mediante métodos estadísticos: con ANOVA; el cual mostró que había diferencias estadísticas entre las cantidades colectadas de cada especie, pruebas Tukey; con las que determinaron que entre algunos

grupos de especies no había diferencias significativas, que entre otros grupos son estadísticamente similares, la prueba de χ^2 ; la cual indicó que la proporción entre hombres y mujeres que se dedican a la recolección de bromelias, no es proporcional y que son más las mujeres que se dedican a la recolección de éstas. Además de que indicó que las edades de los recolectores se encuentran entre los 33 y 41 años, correlación de Pearson; en la cual se utilizaron las variables socioeconómicas del recolector y las variables relacionadas con la recolección, indicó que es baja la relación positiva entre la edad de los recolectores y los años de recolectar, el número de especies que conoce y el número de especies recolectadas, así como índices de valor cultural, de precio venta y de valor total. Finalmente reportaron un total de 19 especies, siendo las especies más frecuentemente utilizadas por los recolectores: *Tillandsia usneoides*, *T. carlos-hankii*, *Catopsis berteroniana*, *Viridantha plumosa*, *T. oaxacana* y *T. macrochlamys*.

Mondragón (2008), identificó y realizó un listado de 21 especies de bromelias en los mercados más importantes del estado de Oaxaca (central de abastos de la ciudad de Oaxaca y mercados de ciudades como Tlaculola, Ocotlán y Nochixtlan), en donde aplicó entrevistas de tipo semiestructurada, al 60% de los vendedores de bromelias, para conocer aspectos relacionados con la extracción y venta de especies. Reportando que las especies más ofertadas en estos mercados fueron *T. gymnobotrya* y *T. usneoides*.

Munguía-Lino *et al.* (2010) realizaron un listado de plantas ornamentales, vendidas en los mercados de Jamaica, Ciudad de México y el mercado de la Flor "Xochiquetzal", en el municipio de Tenancingo, estado de México, en el cual se reportaron 12 especies del género *Tillandsia* entre ambos mercados, se reportó la venta *Tillandsia imperialis* en el mercado de Jamaica.

Martínez-Bolaños (2014), hizo un estudio etnobotánico sobre el uso de plantas ornamentales en cinco mercados en la región de Valles centrales en Oaxaca, en donde encontró que el género *Tillandsia* es uno de los más frecuentes comercializados en la mayoría de los mercados a los que acudió. Analizó los datos etnobotánicos provenientes de entrevistas aplicadas a vendedores, a través de métodos estadísticos como: el coeficiente de similitud (Sörensen/Jaccard) con el cual notó que los mercados con mayor similitud fueron el de Etila y Ocotlán y el mercado de Ocotlán con Zaachila, mediante Correlación de Pearson se notó una

correlación alta y positiva entre el número de vendedores y las especies encontradas en cada mercado, y que a mayor número de vendedores entrevistados era mayor el número de especies. Acerca del índice de valor de Uso (VU) y Valor de uso ornamental (VUO), la especie *Tillandsia usneoides*, ocupó el tercer lugar en estos índices. También reporto la venta de especies como *Catopsis berteroniana*, *Tillandsia carlos-hankii* y *Tillandsia imperialis*.

Mondragón *et al.* (2016), realizó un estudio etnobotánico en el mercado de Jamaica, Ciudad de México, enfocado en las bromelias silvestres y su venta como follaje o flor cortada. En donde a través de visitas mensuales y compra de los ejemplares, logró registrar un total de 12 especies del género *Tillandsia* de entre ellas, 11 se vendían solo la inflorescencia y solo una especie era vendida como follaje. Con las entrevistas semi estructuradas hechas a los vendedores, se dio a conocer que las bromelias que había en este mercado procedían de estados como Veracruz, Puebla y Michoacán y que las personas que las vendían suelen ser varones de entre 26 a 65 años. Finalmente reporto que las especies mayormente comercializadas son *Tillandsia punctulata* y *Tillandsia makoyana*.

Carvente-Acteopan *et al.* (2017) muestrearon fracciones del bosque pertenecientes a la UMA "Las Bromelias" en el municipio de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, en la cual se autoriza la venta y recolecta de bromelias caídas, las cuales son aprovechadas de manera sustentable por los pobladores de la comunidad, ya que esta actividad representa una fuente de ingresos económicamente importante para ellos. Encontraron un total de 11 especies del género *Tillandsia* y una especie del género *Catopsis*, en particular, las especies más abundantes fueron *Tillandsia plumosa*, *Tillandsia usneoides*, *Tillandsia magnusiana*, así como también reportaron algunas especies sujetas a protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como es el caso de *Catopsis berteroniana* y *Tillandsia carlos-hankii*.

2.2 Comercio internacional de bromelias.

La belleza, las formas, los colores, así como la facilidad de mantenimiento y adaptación, han propiciado que la familia Bromeliaceae sea utilizada con la finalidad ornamental en todo el mundo. Aunque gran parte de las bromelias ornamentales comercializadas son propagadas en viveros, todavía hay cientos de plantas silvestres que se venden internacionalmente cada año.

Las plantas silvestres se utilizan principalmente como material de propagación y como material parental en la generación de híbridos, así como para ventas limitadas a los coleccionistas. En países como Europa y Estados Unidos fueron el centro más importante para la producción de bromelias, actualmente se conoce que países como Tailandia, Hong Kong, China, India, Filipinas, Japón y Nueva Zelanda, estos países que tienen mayor infraestructura en sus viveros generan un número alto de plantas para la venta y consiguen más ganancias económicas que el país de origen de las bromelias. El comercio de bromelias ornamentales a nivel internacional podría hacer contribuciones significativas a las economías locales de los países que las resguardan de manera natural, pero también puede representar una amenaza significativa para biodiversidad de bromelias (Cathcart, 1995; Ramírez, 2011 y Bonato *et al*, 2011).

3. Objetivos

General

- Inventariar e Identificar las especies de bromelias comercializadas en seis mercados de plantas de la Ciudad de México.

Específicos

- Conocer la riqueza de bromelias silvestres ofertadas en los mercados
- Reportar los usos de las bromelias comercializadas.
- Registrar los procesos de manejo y venta de las especies comercializadas de manera local e internacional.
- Analizar estadísticamente el valor ornamental de las bromelias comercializadas en los mercados de la CDMX.

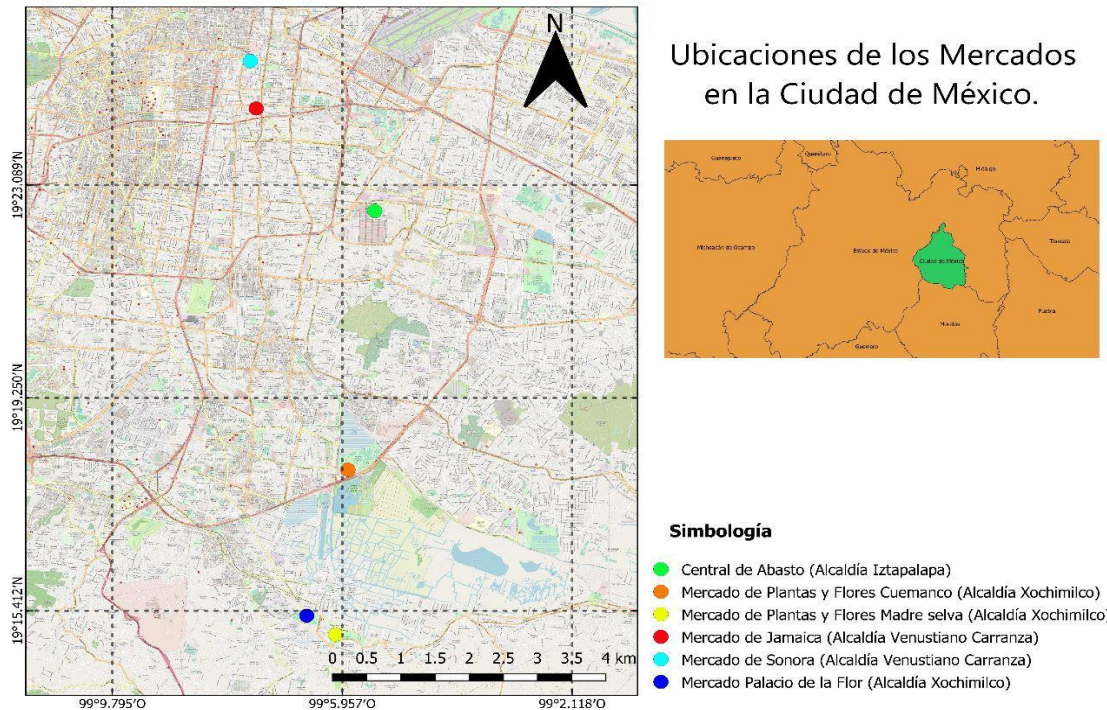


FIGURA 1. Mapa de ubicación de los seis mercados de plantas y flores, a los que se acudió. *Elaboración propia con la aplicación Qgis 2023*

4. Metodología

Se realizaron visitas mensuales a los mercados de Cuemanco, Madreselva, Palacio de la flor, Central de abastos, Jamaica y Sonora, ubicados en la Ciudad de México (FIGURA 1), entre los meses de abril a diciembre del 2022.

Para el registro e identificación de las bromelias comercializadas se realizó una primera visita en la cual fueron localizados los posibles vendedores de bromelias silvestres, posteriormente en cada visita se observaron, fotografiaron y compraron al menos un ejemplar de cada especie que tenía cada uno de los comerciantes, posteriormente se generó una base de datos donde se incluyen: nombre científico, nombre común, mercado de procedencia, uso y parte de la planta que se vende. Los ejemplares adquiridos fueron etiquetados con los siguientes datos: nombre científico, nombre común, mercado de procedencia, estado de procedencia y fecha, después se depositaron en la colección del Centro Universitario de Conservación e Investigación de

Bromelias Mexicanas (CUCIBROM), ubicada en la cede agroecológica CENTLI del Programa de Investigación para la Sustentabilidad (PISUS) de la Universidad Autónoma Metropolitana, que se localiza en Tlalmanalco, Estado de México.

La identificación de especies se realizó con apoyo de claves taxonómicas y la corroboración fue hecha por la Dra. María Flores Cruz. Para la verificación del nombre científico y el endemismo se utilizó el listado taxonómico o “checklist” de Villaseñor (2016). Para determinar la categoría de riesgo de las especies encontradas en los mercados, se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para conocer la similitud de especies entre mercados se implementó el coeficiente de Jaccard, con el cual se expresa “el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas”. Este coeficiente tiene un intervalo de valores de 0 a 1, en donde 0 nos indica que “no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies” (Moreno, 2001).

$$Ij = \frac{c}{a + b + c}$$

Donde:

a: Número de especies presentes en el sitio A

b: Número de especies presentes en el sitio B

c: Número de especies presentes en ambos sitios A y B

En relación con el registro de los usos, procesos de manejo y venta de las especies, se siguió la metodología de compraventa propuesta por Alexiades (1996), donde se estableció comunicación y confianza con los comerciantes para obtener información relacionada a estas, a partir de entrevistas semiestructuras.

Se aplicaron dos entrevistas semiestructuradas, en la primera se les informó a los vendedores acerca de los objetivos del presente trabajo y para obtener la siguiente información como datos generales sobre el vendedor, conocimiento general de las bromelias, usos, características

importantes para su venta, así como los procesos de manejo y venta de las especies se realizaron las siguientes preguntas: ¿Es su actividad económica principal?, ¿Qué partes de las plantas vende?, ¿Conoce el propósito con el que se compran las bromelias?, ¿Cómo las consigue?, ¿Las compra o las recolecta?, ¿De dónde las trae?, ¿Desde hace cuánto las vende?, ¿Por qué elige estos ejemplares?, ¿Son fáciles de vender?, ¿En un mes, cuántas bromelias vende?, ¿Qué le gusta de la planta?, ¿Qué características son importantes para que la planta se venda?, ¿Dónde suele encontrarlas?, ¿Sabe cuándo florecen?, ¿Son de sol o de sombra?, ¿En qué tipo de sustrato recomienda colocarla?, ¿Cada cuando las riega?, ¿Sabe cuánto dura el follaje?, ¿Sabe cuánto dura la inflorescencia?, ¿Ha encontrado animales/insectos dentro de ellas?, ¿Qué hace con los ejemplares que no se venden?, ¿Usted ha llegado a reproducir bromelias?, ¿Le gustaría reproducirlas en su vivero?. La información obtenida se vació en una base de datos de Excel, para posteriormente realizar la descripción y análisis de las respuestas.

Para conocer el valor ornamental de las bromelias se hicieron tablas de contingencia entre los diferentes aspectos que hacen atractivas a las especies que fueron mencionados por los entrevistados de cada mercado, se aplicó la prueba de Fisher ($\alpha=0.05$) en el programa R Studio (R studio 2022) y la paquetería correspondiente, para conocer si tuviesen una dependencia entre las características y los mercados.

Por otra parte, se aplicó una segunda entrevista (Anexo 1) en el mes de diciembre, del cual obtuvo información para el análisis cualitativo de datos para especies seleccionadas por los vendedores, se aplicó la prueba de Fisher ($\alpha=0.05$) para identificar si tuviesen dependencia entre las especies y las características mencionadas en la segunda entrevista; se complementó con un análisis de conglomerados jerárquico más componentes principales, para conocer cómo se agrupan las especies de acuerdo a las características con mayor correlación.

También mediante el índice propuesto por Caballero (2015); que permite estimar el valor de la importancia cultural relativa de las etnoespecies (IVICREA), en este caso de las bromelias aprovechadas en los mercados. El IVICREA tienen como fundamento utilizar el grado de preferencia y los criterios que consideraron los vendedores con respecto a cada una de las

especies elegidas; el índice tiene un valor que va de 0 a 1, en donde el valor más cercano a 1 muestra el grado de preferencia de los vendedores por cada una de las especies que fueron elegidas por estos mismos. Para obtener el IVICREA, se obtiene un primer valor complementario como se muestra en la siguiente fórmula.

Valores complementarios del IVICREA:

$$A_{ij} = \frac{1}{4} \times \left[\frac{\sum_{i=1}^{n_{ij}} (V_{A_{ij}})}{f_{ij}} \right]$$

Donde:

$V_{A_{ij}}$ = Valor asignado por cada entrevistado para el atributo i de la etnoespecie j .

f_{ij} = Número veces que el atributo i es mencionado para la etnoespecie j , o bien, la cantidad de valores asignados por las personas entrevistadas para el atributo i de la etnoespecie j

$$\frac{1}{n} \times \left[\sum_{i=1}^{n_{ij}} \frac{f_{ij} \cdot A_{ij}}{i} \right]$$

Donde:

n = Número total de personas entrevistadas, o bien la cantidad máxima de ocasiones en que la etnoespecie j puede ser mencionada.

f_{ij} = Número de veces que el atributo i es mencionado para la etnoespecie j .

A_{ij} = Proporción del valor promedio asignado al atributo i de la etnoespecie j , en relación con el valor máximo posible que es un valor constante de cuatro.

n_{ij} = Número de atributos mencionados por las personas entrevistadas, para la etnoespecie j .

5. Resultados

En las visitas realizadas a los seis mercados, durante los meses de abril a diciembre de 2022, se registró un total de 38 especies, distribuidas en los géneros *Aechmea* (2), *Catopsis* (4), *Hechtia* (1), *Pitcairnia* (1) y *Tillandsia* (30). Los mercados con mayor riqueza de especies fueron el mercado de Cuemanco con 26, y Jamaica con 16, Madreselva con 14, central de abastos con seis especies, el mercado de Sonora con cuatro, y Palacio de la flor con dos. De las 38 especies registradas 10 son endémicas de México y dos presentan categoría de riesgo de acuerdo con la Nom-059-SEMARNAT-2010, que fueron el caso de *Tillandsia imperialis* como especie Prioritaria y *T. tricolor* en la categoría de Amenazada (TABLA 1).

Como parte de los resultados de la primera entrevista se detectaron un total de 35 vendedores en los seis mercados muestreados, de los cuales 31 estaban establecidos en locales comerciales y cuatro eran ambulantes. Del total, solo 32 accedieron a contestar la primera entrevista, estos tuvieron la característica de tener a la venta bromelias frecuentemente durante los meses que se realizaron las visitas.

Se registraron a 20 vendedores del género masculino mayores de 30 años, que en su mayoría contaban con estudios de preparatoria y algunos cuantos con estudios universitarios. Referente a las mujeres comerciantes, se registraron a doce con rangos de edad de 18 a 50 años con escolaridad de preparatoria (TABLA 2).

Del total de vendedores que estaban localizados en un local comercial, 17 se dedicaban a extraer bromelias del medio natural, por cuenta propia o con ayuda de familiares, 11 compraban con intermediarios y cinco obtenían los ejemplares de ambas formas. En el caso de los vendedores que extraían los ejemplares directamente, eran personas provenientes de localidades en donde pueden tomar a disposición las bromelias de temporada, y llegan a extraerlas directamente de árboles o las recogen del suelo, algunos de estos colectores, llegaron a mencionar que en su localidad las consideran plaga, pero para ellos son muy atractivas para su venta.

La mayoría de las especies se pueden encontrar en un período alterno de uno a tres meses en su correspondiente mercado (FIGURA. 2); en el caso particular de Jamaica y Central de abastos se registró que *Tillandsia punctulata* es comercializada exclusivamente como follaje y llegan a venderse hasta 600 ejemplares al mes en un solo local.

De acuerdo con lo citado por los 32 vendedores a los que se les aplicaron las entrevistas; cuentan con el conocimiento de que la mayoría de las especies que comercializan son epífitas, así como requerimientos de iluminación, riego y sustrato en el que se podían colocar los ejemplares, también, se notó que algunos vendedores reconocían a las plantas por el nombre de “bromelias”, y dos de ellos llegaban a reconocerlas por su género “*Tillandsia*”.

Con relación a la venta de las bromelias, se preguntó a los vendedores como parte de la entrevista uno ¿Qué características considera importantes para que la plantas se vendan? las principales respuestas que se obtuvieron fueron que los colores llamativos de las varas florales y la variedad de formas que hay entre las especies. También se les pregunto sobre la facilidad o dificultad que tienen para vender las bromelias, a lo que el 94.4% de los entrevistados respondieron que la dificultad para vender los ejemplares se encuentra entre intermedio a difícil a pesar de las características ya mencionadas.

Como parte del manejo de las bromelias y la pregunta ¿Qué se hace con las plantas que no se venden?, 26 comerciantes establecidos mencionaron que vendían todas las bromelias que tenían a disposición y que cuando les llegaban a sobrar preferían regresarlas al lugar de donde eran extraídas, esto con la posibilidad de que mantenerlas vivas y poderlas re extraer más adelante, otros cinco preferían tirarlas o compostarlas, y finalmente dos comerciante más, prefería hacer que la planta se reprodujera mediante brotes.

En tanto a la pregunta ¿Está dispuesto a reproducirlas o si ya lo hace?, el 70% de los comerciantes respondieron que no les interesaba ya que conlleva tiempo de espera el crecimiento, incluso inversión económica para los ejemplares, el 30% restante ya han reproducido ejemplares de aquellos que llegaban a no comercializar.

La venta de bromelias silvestres en los mercados seleccionados ha ocurrido desde ya algunos años, según lo que nos comentan algunos comerciantes, algunos las venden desde hace 60 años en mercados como Jamaica y Sonora, y en mercados más recientes como el de Cuemanco, Madreselva y Palacio de la flor no hay vendedores con más de 10 años vendiendo las (TABLA 2).

Referente a los usos registrados para las bromelias, se encontró que en los mercados de Cuemanco, Central de abastos, Jamaica, Madreselva y Palacio de la flor, 32 especies eran ofertadas con finalidad ornamental y una con uso ritual/religioso, en el mercado de Sonora cinco especies son utilizadas para rituales/religiosos y una especie es vendida como planta medicinal, de acuerdo con la información proporcionada. También se notó que de acuerdo al mercado que se acudió, la presentación de venta era distinta, por lo que, proponemos las siguientes categorías para los mercados de acuerdo con las partes que se venden y la disposición de las plantas observadas durante las visitas: Cuemanco, Madreselva y Palacio de la flor, mercados de plantas; en ellos se encontraron ejemplares vivos y completos, expuestos en macetas, ramas y “montones”, en donde los individuos se podían comercializar de forma individual y montículos; Central de abastos, mercado de flores de corte, plantas y plantas secas; la variedad de bromelias, se encontraban dispuestas en paquetes de 10, de forma individual podían hallarse inflorescencias y plantas completas, vivas y secas, Jamaica, mercado de follajes, flores de corte y plantas: dentro este mercado era común encontrar en venta inflorescencias de bromelias, vendidas individualmente y en paquetes de tres a diez piezas, a excepción de algunos meses se llegaban a visualizar individuos de *T. prodigiosa* vivos y completos, fuera del mercado se encontró a un vendedor que comercializaba ejemplares individuales o con variedad de especies expuesta en el mismo tronco, Sonora, mercado de plantas vivas y secas; en el los ejemplares se encontraban suspendidos en el techo de manera individual, vivos y secos, TABLA 1 y TABLA 2.

Al realizar la búsqueda en sitios web y en redes sociales como Facebook e Instagram, se encontraron los géneros *Aechmea*, *Catopsis* y *Tillandsia* con 26 de las 38 especies que se reportaron en los mercados de la Ciudad de México del presente trabajo. Se revisaron un aproximado de 100 páginas y sitios web, en las cuales, la mayoría pertenecen a países del

continente Europa, y países como Estados Unidos y Australia. Las especies más frecuentemente ofertadas como puede observarse en la **TABLA 3** en sitios web fueron: *Tillandsia bulbosa*, *T. ionantha*, *T. streptophylla*, *T. caput-medusae*, *T. juncea*, *T. fasciculata* y *T.usneoides*, así como las especies con menor costo fueron *T. tricolor* y *T. ionantha*.

Como primera parte del análisis estadístico, el coeficiente de Jaccard indicó un valor de 0.48 entre los mercados de Cuemanco y Madreselva lo que reflejó que comparten a 13 especies, mientras que entre Jamaica-Madreselva y Cuemanco-Jamaica obtuvieron un coeficiente de 0.30, por lo que el índice de Jaccard basado en la similitud nos muestra que para el primer grupo de mercados con valor cercano a 0.5, indicó que en estos mercados se comparten la mitad de las especies, en cuanto que el segundo grupo con un índices del 0.3, los mercados que compartían un tercio de las especies en común **TABLA 4**.

En tanto el índice de valor cultural relativo (IVICREA) que se obtuvo a partir de 19 vendedores que tenían al menos una especie siempre disponible durante los muestreos. Entre todos los entrevistados, fueron seleccionadas 24 especies que tienen las mejores características y/o se venden mejor. Las especies que tienen mayor valor de importancia cultural, como se puede observar en la TABLA 4, son: *Tillandsia punctulata* (0.3039), *T. limbata* (0.1960) y *T. leiboldiana* (0.1564).

La primera tabla de contingencia producto de la pregunta ¿Cuáles son las características de mayor importancia para que las plantas se vendan?, se formuló la siguiente hipótesis nula, en donde H0: “No hay dependencia entre los caracteres de las plantas y los mercados”, más la prueba de Fisher ($p=0.05$) para saber si estadísticamente era significativo. Se obtuvo que de las seis características que se mencionaron (TABLA 5), la estética de las hojas y la presentación de las plantas, indicaron dependencia con los mercados.

La segunda tabla de contingencia realizada con el propósito de conocer si hay dependencia entre las características y las especies, se planteó la hipótesis nula H0: “No hay dependencia entre los caracteres de las plantas y las especies seleccionadas por los vendedores”. De las nueve características específicas relacionadas al valor ornamental con las especies elegidas

por los comerciantes, se encontró dependencia entre el color de la inflorescencia, con las especies seleccionadas en el IVICREA (TABLA 6).

Con el análisis de componentes principales (PCA) se obtuvo que en la dimensión 1 se ve mayormente influenciada por el tamaño de la inflorescencia, forma de la inflorescencia y el tamaño de la flor, mientras que en la dimensión 2, la forma de la planta y el tamaño de la planta tuvieron mayor correlación, en la dimensión 3 el color de las hojas y la estética de las hojas fueron las que tuvieron más influencia (FIGURA 4 y complemento TABLA 7).

El análisis de conglomerados tuvo como resultado cuatro grupos principales de especies que se unieron por las características en común que presentan. El clúster está ordenado jerárquicamente, los que están del lado izquierdo son los que tienen menor número de caracteres similares y también con una menor correlación a los componentes principales (FIGURA 5).

Discusión

En México la familia *Bromeliaceae* ha sido reportada para todos los estados de la república mexicana, actualmente se conocen 19 géneros y 422 especies (Espejo–Serna y López-Ferrari, 2018). En el presente trabajo se registró 9% (38) de las especies reportadas para el país. El género *Tillandsia* fue el que tuvo mayor representatividad con 30 especies totales en los cinco mercados, esto podría deberse a lo mencionado por Espejo- Serna y López-Ferrari (2018), sobre que este género cuenta con mayor número de especies registradas para el país.

La comercialización de bromelias en los mercados de la ciudad de México ha sido poco investigada, algunos estudios realizados en el mercado de Jamaica (Mondragón *et al*, 2016 y Munguía-Lino *et al*, 2010), desde hace 16 años, nos da muestra que esta actividad se ha conservado y que el presente trabajo da pauta para hacer un seguimiento en los otros mercados propuestos.

En la actualidad hay pocos trabajos sobre la comercialización de bromelias en la Ciudad de México, el mercado sobre el que se tiene más información es Jamaica. En el trabajo de Munguía-Lino *et al.* (2010) reportó 12 especies comercializadas para género *Tillandsia*, de acuerdo con el registro que se realizó en esta investigación sólo coinciden con cuatro especies. Para el mismo mercado, Mondragón *et al.* en (2016), reportan 12 especies del género *Tillandsia*, en el presente trabajo coincidieron con seis especies. En los trabajos mencionados sólo tienen registro de dos géneros *Androlepis* y *Tillandsia*, mientras en el presente estudio para este mismo mercado se identificaron especies de los géneros *Aechmea* y *Catopsis*, además de *Tillandsia*, mientras que el género *Androlepis* fue ausente.

La riqueza total registrada para los seis mercados de la ciudad de México fue de 38 especies, en contraste, Oaxaca es uno de los estados con mayor número de estudios relacionados con la venta de bromelias silvestres, de acuerdo a las investigaciones, en los principales mercados se tiene un registro total 25 especies, del cual, el presente estudio coincidió con 12 especies, por otro lado en los mercados de Veracruz han registrado 25 y coincidieron 14 de las especies que se reportan en esta investigación (Flores-Palacios y Valencia-Días, 2007; Mondragón, 2008; Mondragón y Villa-Guzmán, 2008; Martines- Bolaños, 2014; Carvente-Acteopan *et al.*, 2017)

Con relación a la riqueza de géneros en los cinco mercados, *Tillandsia* fue el que se registró en todos los mercados, el género *Catopsis* solo está presente en tres de cinco mercados, el género *Aechmea* en dos de cinco mercados y *Pictairnia* exclusiva de Cuemanco y *Hechtia* del mercado de Sonora. Respecto a *T. usneoides*, tuvo presencia en todos los mercados, las especies *T. limbata* y *T. punctulata* se encontraron presentes en cinco de los mercados, 11 especies distribuida en dos géneros fueron únicas del mercado de Cuemanco, tres géneros en 7 especies para el mercado de Jamaica, dos géneros y dos especies del mercado de Sonora, una especie del género *Tillandsia* para Madreselva y Central de Abastos.

El índice de Jaccard indicó que los mercados de Cuemanco-Madreselva, Jamaica-Madreselva, Cuemanco-Jamaica tienen mayor similitud entre sí, porque en estos tres mercados se encontraba el 71.42% de los comerciantes y el 92.10% de las especies totales, de los cuales el 56% eran comerciantes que obtenían las especies mediante la extracción y quienes

frecuentemente tenían en sus puestos más variedad de especies. Además, coincidían en los estados de donde provenían las especies disponibles (México, Puebla, Veracruz y Michoacán), lo que incremento la posibilidad de coincidencia de las especies entre estos mercados.

Dentro de las especies reportadas en el presente trabajo, *Tillandsia imperialis* y *T. tricolor* se encuentran bajo las categorías Prioritaria y Amenazada, respectivamente, de acuerdo con la Nom-059-SEMARNAT-2010; en los mercados de Cuemanco y Madreselva se registraron ambas especies a la vez, mientras que en Jamaica únicamente se registró a *T. tricolor*. Al contrastar con Munguía-Lino *et al.* (2010) y Mondragón *et al.* (2016) que reportan *T. imperialis* para el mercado de Jamaica; por lo que se podría deducir que estas especies silvestres con categorías de riesgo han sido extraídas de su hábitat y comercializadas desde hace aproximadamente 16 años en el mercado de Jamaica de acuerdo con la información aportada por los autores como Mondragón *et al.* (2016), Munguía Lino *et al.* (2010) y la información aportada por este trabajo.

En los seis mercados solo se registró un tercio de los usos reportados por Mondragón *et al.* (2011), que son: bebida, cerco, religioso, fibra, forraje, medicinal, navidad, ornato y bioindicador. Con relación a las 93 especies que reportan, 29 coinciden con las encontradas en el presente trabajo, siendo 17 las que coinciden con uso ornamental, 5 con uso religioso y 7 especies más que se utilizaban con una finalidad distinta a la reportada.

En los mercados de Cuemanco, Central de abastos, Jamaica, Madreselva y Palacio de la flor, se encontraron 32 especies en venta utilizadas con finalidad ornamental durante los meses de abril a diciembre; de la cuales 28 de las 72 especies que reporta Nava-Esparza y Chimal (2006) coincidieron con especies con potencial ornamental que pueden encontrarse en venta.

La especie *Tillandsia punctulata* sobresalió por ser comercializada en cinco de los seis mercados en tres de las cuatro presentaciones: follaje, planta completa e inflorescencia; en el caso particular de esta especie un comerciante comentó que llegaba a vender hasta 600 plantas por semana. En el mercado de Sonora, se encontró que las especies *T. bourgaei*, *T. limbata* y *T. supermexicana*, eran vendidas con finalidad ritual, ya que los comerciantes mencionaban que estas, eran buscadas por las personas para adornar nichos de santos o usarlas en rituales.

También por la similitud entre la apariencia de estas especies, los vendedores las comercializaban como si se tratara de la misma especie, la cual eran reconocidas por el nombre común de curujei; para el caso de la especie de *Hechtia* sp. se categorizó como de uso medicinal, debido a la información proporcionada por los comerciantes sobre esta especie que es implementada como un remedio para tratar el cáncer; algo similar ya había sido reportado para algunas especies de éste género como el caso de *H. glomerata*, *H. melanocarpa* y *H. ponda* las cuales han sido utilizadas en tratamientos para bronquitis, catarro, diabetes, o esta última especie que es utilizada también en tratamientos contra cáncer o problemas de riñón, en el estado de Hidalgo (Sandoval Bucio *et al*, 2004 y Hornung-Leoini, 2011). En la temporada decembrina la especie *T. usneoides* estuvo presente en todos los mercados, era comercializada con un fin ritual/religioso ya que forma parte de la tradición mexicana para adornar nacimientos, esto también lo ha reportado Mondragón y Villa-Guzmán (2008) y Hornung-Leoini (2011) para estados de Mérida, Oaxaca, Veracruz y países como Venezuela.

De 31 vendedores establecidos, 20 corresponden a individuos del género masculino, de los cuales 40% tenían escolaridad de primaria a secundaria con edades de 41 a > 50 años, 40% más con edad de 20 a 50 años y escolaridad de educación media superior, otro 20% eran comerciantes con escolaridad de Universitaria con edades de los 30 a más de 50. En tanto a vendedoras mujeres se registraron 12, entre ellas el 25% con edades de 26 a > 50 años con educación primaria a secundaria, 66.66% tenían educación media superior de 20 a 40 años y 8.3% con edades de 20 a 25 años educación universitaria, que en contraste con lo encontrado por Mondragón *et al.* (2016) quien únicamente reporta vendedores hombres en el mercado de Jamaica, por lo que se puede notar que la mayoría de los vendedores en los mercados son hombres y una minoría de mujeres que cuentan con educación primaria a media superior con rangos de edad de los 20 a 50 años.

De los vendedores registrados ninguno dependía completamente de la venta de bromelias, ya que contaban con otras plantas pertenecientes a distintas familias botánicas para vender, como también lo reporta Munguía- Lino *et al.* (2010) para el mercado de Jamaica.

En el caso de los 17 comerciantes que se encargaban de recolectar las bromelias para llevarlas a su local comercial, comentaban que llegaban a traer aquellas “disponibles” en sus localidades

de origen y alrededores, ya fuesen provenientes del “monte” o bosques, en el caso particular de dos comerciantes colectores, comentaron que preferían levantarlas de la carretera y/o desmontar a la especie con o sin inflorescencia del bosque cercano a su localidad de origen, ya que en este segundo caso particular su comunidad las consideraban “plaga”, por lo que preferían realzarlas o extraerlas para aprovecharlas; en contraste con los otros colectores que preferían desmontar a los ejemplares porque notaban que tenían colores y formas atractivas, o incluso por encargo de algún cliente. Por lo que se detectó que el 78% de las especies totales, provienen de las comunidades de los mismos vendedores, las cuales suelen pertenecer a estados aledaños a la Ciudad de México, como es el caso de Michoacán, Puebla y Veracruz, como también lo reporta Mondragón *et al.* (2016).

De igual manera se registró que en cada mercado los ejemplares eran vendidos de manera distinta, en el caso de Cuemanco, Madreselva y Palacio de la flor, los ejemplares podían encontrarse dispuestos en ramas, en maceta o de manera individual, en contraste con los mercados de Jamaica y Central de abastos; en donde se encontró que especies como *T. limbata*, *T. langlaseana* y *T. prodigiosa*, se vendían solo la inflorescencia, *T. punctulata* como follaje y otras especies como *T. balbisiana*, *T. deppeana*, *T. kirchoffiana* y *T. supermexicana* deshidratadas, también se comercializan con fin ornamental o medicinal y en racimo, lo cual coincide con lo reportado por Mondragón *et al.* (2016).

La incidencia continua de *Tillandsia punctulata*, Mondragón *et al.* (2016) también coincidió sobre que esta especie es frecuente durante todo el año; otro factor de frecuencia podría deberse a lo comentado por los comerciantes de los mercados de Jamaica y Central de abastos, sobre que, esta especie también extraída de árboles por algunos comerciantes, ahora también era producida en viveros ya que la demanda en particular de esta especie como follaje es alta, lo cual, hasta ahora no hay registro de algún vivero que se dedique a la producción de esta especie en particular. En tanto a otras especies como *T. filifolia*, *T. leiboldianana* y *T. limbata* que estuvieron en meses consecutivos en mercados como Cuemanco, Central de abastos y Jamaica, podría ser consecuencia de que la durabilidad del follaje y las inflorescencias, permitían que estas permanezcan en venta por tiempo prolongado (Mondragón *et al.* 2016).

La información básica aportada por los comerciantes acerca de los ejemplares que tenían disponibles podían variar, en función de si colectaban o compraban con revendedores, ya que, los que eran colectores, estaban más informados acerca del uso que le daban animales e insectos a las bromelias que colectaban, tipo de ecosistemas del que eran extraídas, temporadas en las que encontraban disponibles a las especies, hábitos de crecimiento, riego y luz. Asimismo la mayoría de ellos expresaba su agrado por el atractivo de las especies por lo que se notó que este grupo de comerciantes apreciaban de mejor forma a las especies que extraían, a diferencia de aquellos comerciantes los cuales compraban con intermediarios, que manejaban información básica y expresaban menos agrado por las especies por lo que se coincide con Mondragón y Villa-Guzmán (2008) acerca de que los comerciantes que tienen más tiempo recolectando, tienen mayor conocimiento y colectan un mayor número de especies.

El reconocimiento de estas especies por el nombre común de “bromelias”, ya había sido reportado por Munguía-Lino *et al* en (2010), para el mercado de Jamaica, pero actualmente con la información aportada por este estudio se notó, que algunos de los comerciantes las reconocen a nivel de “familia” e incluso reconocen especies pertenecientes al género *Tillandsia* en los mercados de Cuemanco, Central de abastos, Jamaica, Madreselva, Palacio de la flor en contraste con el mercado de Sonora, en donde aún se ubican a las especies por nombres comunes.

Con referencia a las características que elegían los comerciantes entre el 61.7% y 75% de ellos coincidieron en que el tamaño de la planta, una buena estética, la presentación y el color de la inflorescencia son características importantes para que las bromelias y en general las plantas ornamentales puedan venderse de mejor forma como lo menciona Munguía *et al* (2010), y la falta de una de estas características indica posible riesgo para la venta de la planta, ya que se vuelve menos atractiva y la dificultad para ofertar aumenta de intermedio a difícil, aún así, la durabilidad del follaje e inflorescencias ayuda a que muchas especies permanecieran por semanas e incluso meses. Por otro lado, a pesar de la dificultad de la venta el 14% de los vendedores mencionaron que podrían ser sancionados por comercializar estas especies silvestres, sin embargo, seguían llevándolas a comerciar, y así los ejemplares seguían siendo

buscados por “coleccionistas” y personas a las que les parecían atractivas visual y estéticamente.

De igual manera, los comerciantes comentaban que a pesar del atractivo de las formas, colores y estructuras florales de las bromelias, podía no venderse, por lo que en estos casos el 15.15% de los comerciantes tiraban y/o compostaban las especies en mal estado, el otro 78.78% preferían regresar a las especies a su lugar de origen o resguardaban en el local de comerciante y esperar que estas volvieran a tener una buena presentación para sacarlas de nuevo a comerciar y un 6.06% prefería propagar mediante reproducción asexual en sus lugares de origen.

Los costos de bromelias registrados para los mercados del estado de Oaxaca reportados por Molina-Luna y colaboradores en 2015, fueron de los \$5.57- \$56.36 mnx, mientras que para el mercado de Jamaica ubicado en la Ciudad de México, Mondragón *et al*, (2016) encontró precios que oscilaban entre los 10 a los 70 mnx, contrastados con los precios que registramos en los mercados de Central de abastos, Cuemanco, Jamaica, Madreselva, Palacio de la flor que oscilaban de 10 a 100 mnx para la mayoría de las especies, por lo que podemos inferir que el valor de los ejemplares a través de tiempo sigue accesible a los compradores en los mercados mexicanos. Además de ser un precio bajo, considerando que los ejemplares pueden tardar años en crecer y llegar a la etapa en que producen inflorescencia, siendo ésta estructura uno de los principales atractivos de venta (Aparicio 2009). Contrastando la información aportada por las páginas extranjeras online de bromelias, especies como *T. albida*, *T. erubescens*, *T. heterophylla*, *T. kichoffiana* y *T. limbata*, que son especies endémicas de México (Villaseñor, 2016) son vendidas en países como Sudáfrica, Reino unido, Australia, Portugal, Países bajos, Malasia, España y países vecinos como Estado Unidos, a precios al doble de lo que pueden llegar a encontrarse en los mercados mexicanos, por lo que se puede notar una mejor apreciación económica reflejada hacia las bromelias, por parte de los vendedores y comparadores extranjeros, que los nacionales.

La venta de bromelias silvestres endémicas en países extranjeros trae consigo la problemática que menciona Bonato *et al*. (2012) que hace referencia sobre los países que no producen naturalmente especies de bromelias, ya que representar una amenaza a la biodiversidad de

países como México, por la extracción y comercialización de sus especies endémicas. La extracción de bromelias por parte de países extranjeros dedicados a la reproducción, cultivo y sin tener distribución natural de bromelias es documentada desde 1995 (Cathcar, 1995; Ramírez, 2011 y Bonato *et al*, 2011), quienes afirma que al ser más caros los costos de producción en los países más desarrollados del norte, estos importan y extraen bromelias de países en bajo desarrollo, donde hay climas más favorables y costos de producción bajos como el caso de Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador y México, entre otros, en donde se agiliza el tiempo de reproducción y sus costos, haciendo más lucrativa la venta de las bromelias.

Por otra parte, en el mercado de Madreselva se observó a la venta, especies procedentes Estados Unidos, según lo comentado con la vendedora como fue el caso de: *T. circinata*, *T. bulbosa*, *T. butzii*, *T. filifolia*, *T. juncea*, *T. ionantha*, *T. seleriana* y *T. xerografica*, lo cual concordó con las especies registradas en páginas online para dicho país.

Respecto al análisis estadístico hecho a partir de los datos de la entrevista dos, la primer tabla de contingencia, con la hipótesis nula (H0) “no hay dependencia entre los caracteres de la planta y los mercados”, fue desestimada con la prueba de Fisher la cual revelo que si hay dependencia entre las características estética de las hojas y presentación de la planta en los mercados donde se comercializan las especies elegidas como las más comerciales, esto es coherente con lo visto durante la colecta de datos en los mercados, ya que como se ha mencionado la disposición en que podemos encontrar las especies va variando de acuerdo a cada mercado y necesidad del comprador, por lo que si se le pregunta a un comerciante del mercado de Jamaica como vende mejor un individuo como *Tillandsia punctulata* por ejemplo (encontrada como follaje y en racimos de 10 individuos), comentará que en cuanto al follaje se aprecie verde y fresco, el ejemplar sigue siendo bien recibido por los compradores, durante todo el año que está disponible en este mercado, en contraste con los mercados de Cuemanco o Madreselva en donde los individuos suelen ser más frecuentemente comercializados en meses en los que las especies cuentan con la inflorescencia, debido a que ese es su principal atractivo y la parte del follaje se puede percibir levemente estropeado, los comerciantes siguen vendiendo estos ejemplares mientras dure lo atractivo de la inflorescencia, por lo que podríamos inferir que el valor dado a las características estética de las hojas del individuo y la presentación de la planta será dado de acuerdo a la categoría dependiente del mercado.

En la segunda tabla de contingencia se planteó la hipótesis nula (H0) “no hay dependencia entre los caracteres de las plantas y las especies elegidas por los comerciantes”, que en conjunto con la prueba de Fisher, se determinó que la hipótesis era falsa, debido a que se encontró dependencia entre el color de la inflorescencia y la elección de las especies seleccionadas por los comerciantes “como las especies que más venden”, lo cual concuerda con lo dicho por Munguía-Lino *et al.* (2010) quien considera que el órgano más atractivo de las plantas es la inflorescencia y hace más comercializable toda la planta, en caso de especies no muy grandes y atractivas, como se puede notar con algunas bromelias seleccionadas, por ejemplo *T. punctulata*.

En el análisis de componentes principales (PCA), el grupo que tuvo más correlación con los componentes en el dendograma estuvo integrado por especies como *Tillandsia punctulata*, *T. limbata*, *T. ionantha*, *T. fasciculata*, *T. erubescens*, *T. imperialis*, *T. lucida*, *T. leiboldiana*, *T. streptophylla*, *T. caput-medusae*, *T. heterophylla*, *T. prodigiosa*, *T. filifolia*, *T. kirchoffina*, *Catopsis sessiliflora* y *Achmea mexicana*, en las cuales, la mayoría de las características están presentes, pero son predominantes algunas como la forma de planta, tamaño de la planta, estética de las hojas, la forma, tamaño y color de la inflorescencia, características que coinciden con los resultados de la primera y segunda tablas de contingencia. Las especies reportadas en este grupo representan el 42% de las especies totales, por lo que se podría coincidir con Munguía-Lino *et al.* (2020) acerca de que son menos las especies que el comerciante y el comprador observan más atractivas debido a su color de hojas, forma y tamaño.

Los valores de importancia cultural relativa de las especies *Tillandsia punctulata*, *T. limbata* y *T. leiboldiana*, fueron las especies mejor percibidas por sus características, ya que la mención de estas fue de 4 a 8 veces por el 68.42% de los comerciantes, por lo que se podría inferir que son las especies más comercializadas/ más atractivas a la vista de los comerciantes por sus formas, estructuras florales o tamaños. Lo que es respaldado por las tablas de contingencia uno y dos en la que se encontró dependencia entre las características estética y presentación de las plantas con los mercados en donde se encuentran, así como los resultados de la segunda tabla de contingencia en donde se indicaba, que el color de la inflorescencia tenía dependencia con la elección de las especies, lo que concuerda con estas especies, ya que su principal atractivo

es su inflorescencia. Además, su valor alto en el IVICREA podría estar relacionado con la presencia continua de estas especies en los mercados de Cuemanco, Central de abastos y Jamaica.

Conclusiones

- Se registran 38 especies de bromelias a la venta en los seis mercados propuestos, particularmente las especies *Tillandsia imperialis* y *T. tricolor* se encuentran bajo una categoría de riesgo en la NOM 059-SEMARNAT, 2010.
- Las bromelias silvestres se ofrecen como ornamentales y principalmente se venden como planta completa, seguida de flor de corte.
- La mayoría de las bromelias silvestres comercializadas provienen de los estados de Puebla, Michoacán y Veracruz.
- Las bromelias
- son elegidas para ser vendidas debido a: sus formas, colores, estructuras reproductivas llamativas, porque son atractivas para los propios colectores y por ser demandadas por el público.
- Los comerciantes que se encargan de recolectar los ejemplares tienen más información sobre la procedencia, ecosistema, temporadas de floración, hábito de crecimiento, humedad y luz. También como se relacionan con otras especies.
- Los mercados del presente estudio van vendiendo ejemplares silvestres de bromelias en un promedio desde hace 13.33 años.
- Las bromelias endémicas mexicanas registradas en este estudio, son mejor valoradas económicamente en el mercado virtual de otros países.
- Las características: tamaño de la planta, buena estética (hojas en buen estado no lastimadas), la presentación y el color de la inflorescencia, son claves para que se comercialicen bromelias.
- Hay dependencia entre la característica color de la inflorescencia con la elección de las especies que mejor perciben los comerciantes.

- Las bromelias mejor percibidas para los comerciantes fueron las especies *T. punctulata*, *T. leiboldiana* y *T. limbata*.

Bibliografía

Aparicio G, M. (2009). Efecto del manejo forestal sustentable sobre la abundancia y distribución de bromelias epífitas en Capulalpam de Méndez, Oaxaca, México. Universidad Politécnica de Madrid.

https://oa.upm.es/2872/2/PFC_MONICA_APARICIO_GALLARDO.pdf

Alexiades, M. N (1996). Recopilación de datos etnobotánicos: una introducción a los conceptos y técnicas básicos. *Avances en botánica económica*, 10, 53-94.

<https://www.jstor.org/stable/43927611>

Bonato, N, R. R; Mitchell, D y Anacleto, A. (2011) Especies ornamentales de bromeliáceas: problemas de conservación y desafíos relacionados con la comercialización *Acta Scientiarum. Ciencias Biológicas*, Universidade Estadual de Maringá

.png, Brasil. pp 91-100. chrome-extension://cbnaodkpfinfijpblikofhhlckei/src/pdfviewer/web/viewer.html?file=file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Negrelle%20et%20al%202012%20es.pdf

Caballero, C. P. (2015). Preferencias en el aprovechamiento de la leña para uso doméstico en el municipio de Tlanchinol, Hidalgo: Una aproximación etnobotánica cuantitativa. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 163 pp. <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/2574>.

Cathcart, D. J. (1995) The importance of maintaining bromeliad imports. *Florida Entomologist*, v. 78, n. 1, pp. 6-21. <https://journals.flvc.org/flaent/article/view/74656>

Carvente-Acteopan, S; Pérez-Olvera, A; Flores-Cruz, M; Navarro-Garza, H. y Flores-Hernández, N. (2017). Diversidad y abundancia de bromelias epífitas en “El punto” Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*.8(18). p. 3661-3671. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342017001003661&lng=es&nrm=iso>.

Espejo-Serna, A. y López-Ferrari, A. R. (2018). La familia Bromeliaceae en México. *Botanical Sciences*, 96(3), 533-554. <http://www.scielo.org.mx/pdf/bs/v96n3/2007-4476-bs-96-03-533.pdf>

Flores-Palacios, A., y Valencia-Díaz, S. (2007). El comercio ilegal local revela una diversidad desconocida e implica una gran riqueza de especies de epífitas vasculares silvestres. *Conservación biológica*, 136(3), 372–387. doi:10.1016/j.biocon.2006.12.017 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320706005702>

Gámez-Montiel O., E. Villavicencio-Gutiérrez, M. A. Serrato-Cruz, J. M. Mejía-Muñoz, M. G. Treviño-de Castro, H. L. Martínez-González, M. Rodríguez-Olvera, L. Granada-Carreto, M. Flores-Cruz, J. Reyes-Santiago, M. Á. Islas-Luna, E. Salomé-Castañeda, R. A. Menchaca-García, C. M. Espadas-Manrique, L. Hernández-Sandoval, L. M. Vázquez-García, M. T. B. Colinas-León, F. Martínez-Martínez, O. Vargas-Ponce & E. Ríos-Santos. (2017). Conservación y aprovechamiento sostenible de especies ornamentales nativas de México. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas y Universidad Autónoma Chapingo. México. 152 pp. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/251839/Ornamentales_digital.pdf

García-Franco, J. y Toledo, T. (2008). Epífitas vasculares: bromelias y orquídeas. Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz. Biodiversidad manejo y conservación. México: Instituto de Ecología/Instituto Nacional de Ecología, pp69-82. https://www.researchgate.net/publication/292738748_Epifitas_vasculares_bromelias_y_orquideas

Google (s.f). [Localización de siete mercados populares que comercializan plantas y flores en la Ciudad de México, en Google Earth]. Recuperado 15 de abril de 2022.

Hornung-Leoni, C. T. (2011). Avances sobre usos etnobotánicos de las Bromeliaceae en Latinoamérica. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de plantas Medicinales y Aromaticas*, 10(4), 297-314. <https://www.redalyc.org/pdf/856/85619300003.pdf>

Martínez-Bolaños, K. A. (2014). El valor de uso de plantas ornamentales-rituales comercializadas en los mercados de los valles centrales del estado de Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional: Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral

Regional, Unidad Oaxaca. 79 p.
http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/handle/LITER_CIIDIROAX/224

Mondragón, C. D y Villa-Guzmán, D. M. (2008). Estudio etnobotánico de las bromelias epifitas en la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México. *Polibotánica*, (26), 175-191.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140527682008000200010&lng=es&tlng=es.

Mondragón, C. D. (2008). La comercialización navideña de bromelias epífitas en la ciudad de Oaxaca, México. *Etnobiología*, 6(1), 24-28.
<https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/226>

Mondragón, C. D. M; Ramírez, M. I; Flores, C. M y García, F. J. (2011). La familia Bromeliaceae en México. SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SNICS, SINAREFI, Sistema Nacional de Recursos Filogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/225103/La_familia_bromeliaceae_en_mexico.pdf

Mondragón, D; Méndez-García, E. M y Morillo, I. R. (2016). Priorización de la conservación de las bromelias epífitas utilizando información etnobotánica de un mercado tradicional mexicano. *Economic botany*, 70(1), 29-36.
https://www.researchgate.net/publication/296686672_Prioritizing_the_Conservation_of_Epiphytic_Bromeliads_Using_Ethnobotanical_Information_from_a_Traditional_Mexican_Market

Molina-Luna Nancy Gabriela, Arellanes Cancino Yay y Martínez y Ojeda Enrique (2015): "El papel de la comercialización orquídeas y bromelias de mercados de los valles centrales de Oaxaca, México, en la subsistencia campesina, *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, México, (julio 2015). En línea:
<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2015/orquideas.html>


Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. Manuales y tesis SEA.
https://www.researchgate.net/publication/304346666_Metodos_para_medir_la_biodiversidad

Munguía-Lino, G; Vázquez-García, L. M y López-Sandoval, J. A. (2010). Plantas silvestres ornamentales comercializadas en los mercados de la flor de Tenancingo y Jamaica, México. *Polibotánica*, (29), 281-308. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-27682010000100013&script=sci_abstract

Nava-Esparza, C, V y Chimal. H. A. (2006). *Plantas mexicanas con potencial ornamental*. Universidad Autónoma Metropolitana. 626p. Consultado el 26 de abril 2023

Organización Internacional de Normalización. (1974). *Norma internacional para códigos de países y códigos para sus subdivisiones*. Consultado 10 de Agosto 2023. <https://www.iso.org/iso-3166-country-codes.html>

QGIS Geographic Information System. QGIS Association. (2023). Versión 3.32.2. <http://www.qgis.org>

R Studio. 2022. *RStudio: Integrated development environment for R*. Version 4.1.3 Boston, MA USA.  <http://www.rstudio.org/> (20 de marzo de 2022).

Ramírez, M. I. (2011). El inexplorado valor ornamental de las bromelias mexicanas. *Centro de Investigación Científica de Yucatán* 3; 7-9. <https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1003/2099/1/2011-01-20-Ramirez-Bromelias-mexicanas-ornamentales.pdf>

Sandoval-Bucio, E. N; Flores-Cruz, M y Martínez-Bernal, A. (2004). Bromelias útiles en México. *Cactáceas y suculentas mexicanas*. (4). 100-115p <https://biblat.unam.mx/es/revista/cactaceas-y-suculentasmexicanas/articulo/bromelias-utiles-de-mexico>

SEMARNAT. (2010). *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-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 30 diciembre, 2010. https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf

Tlahuextl-Tlaxcalteca, C; Ávila-Sánchez, J.M y Leszczyńska-Borys, H. (2005). Flores de corte y follaje en florerías y mercados de Puebla, México. REVISTA CHAPINGO, serie Horticultura, 11 (2),323-327. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60911220>

UICN. 2022. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2022. <https://www.iucnredlist.org>. Accedido el [5/05/23]

Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista mexicana de biodiversidad*, 87(3), 559-902. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>

Villavicencio. N, M, y Pérez. E, BE. (2005). Guía de la flora útil de la Huasteca y la zona Otomí-Tepehua, Hidalgo I. Universi-Hornung-Leoni Avances sobre usos etnobotánicos de Bromeliaceae en Latinoamérica Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Centro de Investigaciones Biológicas. Hidalgo, México. 171 pp.

Anexo 1

Entrevista 2: Percepción de las características seleccionadas para bromelias silvestres comercializadas.

Para la especie 1,2...n	No importa (0)	De baja importancia (1)	Mediana importancia (2)	Alta importancia (3)
Forma de la planta	()	()	()	()
Tamaño de la planta	()	()	()	()
Color de las hojas	()	()	()	()
Color de la flor	()	()	()	()
Estética de las hojas	()	()	()	()
Tamaño de la inflorescencia	()	()	()	()
Forma de la inflorescencia (erecta, curva)	()	()	()	()
Color de la inflorescencia	()	()	()	()
Tamaño de la flor	()	()	()	()

Anexo

TABLA 1. Listado taxonómico de las especies comercializadas en los mercados de la ciudad de México y sus usos.

Especie	Mercado	Nombre común	Uso	Parte de la planta que se vende
1. <i>Aechmea mexicana</i> Baker	Cuemanco	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)
2. <i>Aechmea</i> sp.	Jamaica	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)
3. <i>Catopsis nuttans</i> (Sw.) Griseb.	Cuemanco / Madreselva	Bromelia Bromelia	Ornamental Ornamental	Planta completa (viva) Planta completa (viva)
4. <i>Catopsis paniculata</i> E.Morren	Jamaica	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)
5. <i>Catopsis</i> sp.	Jamaica	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)
6. <i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz y Pav.) Mez	Cuemanco	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)
7. <i>Hechtia</i> sp.	Sonora	Guapilla	Ritual / medicinal	Planta completa (viva)
8. * <i>Pitcairnia karwinskyana</i> Schult. y Schult.f.	Cuemanco	Tillandsia	Ornamental	Planta completa (viva)
9. * <i>Tillandsia albida</i> Mez y Purpus	Jamaica	Tillandsia	Ornamental	Planta completa (viva)

Continuación

Especie	Mercado	Nombre común	Uso	Parte de la planta que se vende
10. <i>Tillandsia balbisiana</i> Schult. y Schult.f.	Central de abastos	Bromelia	Ornamental	Planta completa (seco)
11. <i>Tillandsia bulbosa</i> Hook	Cuemanco	Tillandsia	Ornamental	Planta completa (viva)
12. * <i>Tillandsia bourgaei</i> Baker	Sonora	Perijú	Ritual/religioso	Planta completa (viva)
13. <i>Tillandsia caput-medusae</i> E.Morren	Cuemanco	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)
14. <i>Tillandsia deppeana</i> Steudel.	Central de abastos Cuemanco	Bromelia	Ornamental Ornamental	Planta completa (seco) Planta completa (viva)
15. * <i>Tillandsia erubescens</i> Schtdl.	Cuemanco	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)
16. <i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.	Cuemanco Madreselva	Tilandsia	Ornamental Ornamental	Planta completa(viva) Planta completa (viva)

continuación

Especie	Mercado	Nombre común	Uso	Parte de la planta que se vende
17. <i>Tillandsia filifolia</i> Schldl. y Cham.	Cuemanco Madreselva	Tilandsia Tilandsia	Ornamental Ornamental	Planta completa (viva) Planta completa (viva)
18. * <i>Tillandsia heterophylla</i> E.Morren	Cuemanco Jamaica Madreselva	Tilansia Tilansia Bromelia	Ornamental Ornamental Ornamental	Planta completa (viva) Planta completa (viva) Planta completa (viva)
19. <i>Tillandsia imperialis</i> E. Morren ex Roezl	Cuemanco Madreselva	Bromelia Bromelia	Ornamental Ornamental	Planta completa (viva) Planta completa (viva)
20. <i>Tillandsia ionantha</i> Planch.	Cuemanco	Ionantha	Ornamental	Planta completa (viva)
21. <i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz y Pav.) Poir.	Cuemanco Madreselva	Tilansia	Ornamental Ornamental	Planta completa (viva) Planta completa (viva)
22. * <i>Tillandsia kirchhoffiana</i> Wittm.	Central de abastos Cuemanco Jamaica Madreselva	Bromelia Bromelia Bromelia Bromelia	Ornamental Ornamental Ornamental Ornamental	Planta completa (seco) Planta completa (viva) Planta completa (viva) Planta completa (viva)

Continuación

Especie	Mercado	Nombre común	Uso	Parte de la planta que se vende
23. <i>*Tillandsia aff langlasseana</i> Mez	Jamaica	Bromelia	Ornamental	Inflorescencia
24. <i>Tillandsia leiboldiana</i> Schtdl.	Cuemanco Jamaica Madreselva	Castillo, Marianita Bromelia Bromelia	Ornamental Ornamental Ornamental	Planta completa (viva) Planta completa(viva)/ Inflorescencia Planta completa (viva)
25. <i>*Tillandsia limbata</i> Schtdl.	Central de abastos Cuemanco Jamaica Madreselva Sonora	Bromelia Bromelia Candelabro Candelabro Curujei	Ornamental Ornamental Ornamental Ornamental Ritual	Inflorescencia Planta completa (viva) Inflorescencia Planta completa (viva) Planta completa (viva)
26. <i>Tillandsia lucida</i> E. Morren ex Baker	Jamaica	Bromelia	Ornamental	Inflorescencia

Continuación

Especie	Mercado	Nombre común	Uso	Parte de la planta que se vende
27. <i>Tillandsia multicaulis</i> Steudel.	Cuemanco	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)
28. <i>Tillandsia paucifolia</i> Baker	Jamaica	Bromelia	Ornamenta	Planta completa (viva)
29. <i>Tillandsia plumosa</i> Baker	Cuemanco	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)
30. * <i>Tillandsia prodigiosa</i> (Lem.) Baker	Jamaica	Bromelia	Ornamental	Inflorescencia /Planta completa (viva)
31. <i>Tillandsia punctulata</i> Schtdl. y Cham	Central de abastos Cuemanco Jamaica Madreselva Palacio de la flor	Cebollín Tillandsia/camarón Cebollín Camarón Tillandsia	Ornamental Ornamental Ornamental Ornamental Ornamental	Follaje (fresco) Planta completa (viva) Follaje (fresco) / inflorescencia Planta completa (viva) Planta completa (viva)
33. <i>Tillandsia schiedeana</i> Steud.	Cuemanco Madreselva	Tilansia Tilansia	Ornamental Ornamental	Planta completa (viva) Planta completa (viva)

Continuación

Especie	Mercado	Nombre común	Uso	Parte de la planta que se vende
34. <i>Tillandsia streptophylla</i> Scheidw. ex E.Morren	Jamaica	Tilansia	Ornamental	Planta completa (viva)
	Madreselva	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)
	Madreselva	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)
35. * <i>Tillandsia supermexicana</i> Matuda	Jamaica Sonora	Bromelia de frío Bromelia/ Curujei	Ornamental Ritual/medicinal	Planta completa (viva) Planta completa (viva)
36. <i>Tillandsia tricolor</i> Schldl. y Cham.	Cuemanco	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)
	Jamaica	Tilansia	Ornamental	Planta completa (viva)
	Madreselva	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)
37. <i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Central de abastos	Heno	Religioso	Planta completa (viva)
	Cuemanco	Heno	Religioso	Planta completa (viva)
	Jamaica	Heno	Religioso	Planta completa (viva)
	Madreselva	Heno	Religioso	Planta completa (viva)
	Sonora	Heno	Religioso	Planta completa (viva)
	Palacio de la Flor	Heno	Religioso	Planta completa (viva)
38. <i>Tillandsia viridiflora</i> (Beer) Baker	Cuemanco	Bromelia	Ornamental	Planta completa (viva)

Simbología: * Especie endémica de México (Villaseñor, 2016)

TABLA 2. Forma de adquisición, lugar de procedencia, tiempo, presentación y número de especies comercializadas en los mercados de la Ciudad de México.

Mercado	Género del Vendedor@	Modo en el que obtienen las bromelias	Estados de donde provienen	Número de especies que oferta	Tiempo de comercialización	Presentación de venta (individual, tronco / individuales)
Cuemanco	M	Colecta	Estado de México, Puebla y Veracruz	6	30	Tronco e individuales
Cuemanco	M	Colecta	Puebla	4	1	Tronco / individuales
Cuemanco	M	Colecta	Puebla	2	-	Tronco/ individuales
Cuemanco	M	Colecta	México	3	3	Individuales
Cuemanco	M	Compra con intermediarios	Puebla	4	30	En tronco / Individuales
Cuemanco	M	Compra con intermediarios	Chiapas, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz.	8	5	En tronco / individuales
Cuemanco	F	Colecta	-----	3	25	Individuales
Cuemanco	F	Colecta	Puebla, Veracruz, Michoacán	11	3	Individuales

continuacion

Mercado	Género del Vendedor@	Modo en el que obtienen las bromelias	Estados de donde provienen	Número de especies que oferta	Tiempo de comercialización	Presentación de venta (individual, decena)
Cuemanco	F	Compra con intermediario	Morelos	3	10	Individuales
Cuemanco	F	Copra con intermediario	Morelos	2	3	Individuales
Cuemanco	F	Colecta	Veracruz	2	8	Individuales
Cuemanco	F	Compra con intermediarios	Chiapas, Oaxaca, Puebla, Veracruz, Michoacán	5	10	En tronco e individuales
Central de abastos	M	Colecta / Compra con intermediarios	Estado de México	2	20	En decena
Central de abastos	M	Colecta / Compra con intermediarios	Puebla	3	5	En decena / individuales
Central de abastos	M	Colecta	Michoacán	6	30	En decena / individuales
Central de abastos	F	La compra mediante intermediario	Puebla	2	1	Individual/ decena

continuación

Mercado	Género del Vendedor@	Modo en el que obtienen las bromelias	Estados de donde provienen	Número de especies que oferta	Tiempo de comercialización	Presentación de venta (individual, en paquetes de 3, etc.)
Jamaica	M	Colecta	Michoacán	5	35	Individuales / en paquetes de 3
Jamaica	M	Compra mediante intermediario	Michoacán	1	1	Individuales
Jamaica	M	Colecta	Michoacán y Puebla, Hidalgo	5	26	Individuales / en paquetes de 3
Jamaica	M	Colecta	Chiapas, Veracruz, Oaxaca	9	20	Individuales
Jamaica	M	Colecta / Compra con intermediarios	Puebla y Veracruz	4	23	En decena / individuales
Jamaica	M	Compra con intermediarios	Michoacán	1	1	Individual
Jamaica	F	Compra con intermediarios	Veracruz	2	21	En decena
Jamaica	F	Compra con intermediarios	Puebla y Veracruz	1	10	En decena
Madreselva	M	Colecta	Puebla y Veracruz	7	2	Individuales

continuación

Mercado	Género del Vendedor@	Modo en el que obtienen las bromelias	Estados de donde provienen	Número de especies que oferta	Tiempo de comercialización	Presentación de venta (individual, tronco)
Madreselva	M	Colecta/ compra con intermediario	Chiapas y San Luis Potosí	3	5	Individuales
Madreselva	M	Colecta	Puebla	4	-	Individuales / tronco
Madreselva	F	Colecta / Compra con intermediarios	Puebla y Veracruz	4	2	Individuales / tronco
Sonora	M	Colectan	Hidalgo	1	60	Individuales
Sonora	M	Colectan	Estado de México	2	1	Individuales
Sonora	F	Colecta	Estado de México	1	3	Individuales
Sonora	F	Colecta	Puebla	1	3	Individuales

TABLA 3.

Especies y rango de precios dados en moneda nacional (MXN) en tiendas virtuales de diferentes países.

Especie	Abreviaturas de los Países de origen de la tienda virtual consultada	Rango de precios de los mercados de la CDMX (MXN)	Precios encontrados en páginas extranjeras dados en (MXN)	Ligas de acceso a las páginas consultadas
<i>A. mexicana</i>	DEU	300-500	122.77	https://www.rarepalmseeds.com/plant-group/bromeliads
<i>C. nutans</i>	NL	30-90	312.91	https://www.araflorea.com/p2807/bromeliad_catopsis_nutans
<i>C. sessiliflora</i>	EU	100	122.77	https://www.rarepalmseeds.com/plant-group/bromeliads
<i>T. albida</i>	GB, AU, ES, ZA, US	50	62-104	https://andysairplants.co.uk/collections/air-plants-tillandsia , https://andysairplants.co.uk/ , https://www.ecoterrazas.com/es/bester-landscapingprojects.co.za/categories/products/tillandsia-air-plants/ , https://www.birdrocktropicals.com/bromeliads/tillandsia-species/
<i>T. balbisiana</i>	US, ES, NL	10	128-137	https://andysairplants.co.uk/collections/air-plants-tillandsia , https://andysairplants.co.uk/ , https://www.ecoterrazas.com/es/besterlandscapingprojects.co.za/categories/products/tillandsia-air-plants/ , https://www.birdrocktropicals.com/bromeliads/tillandsia-species/

Continuación

Especie	País de origen de la tienda virtual	Rango de precios de los mercados de la CDMX (MXN)	Precios encontrados en páginas extranjeras dados en (MXN)	Ligas de acceso a las páginas consultadas
<i>T. bulbosa</i>	CA, EU, US, GB, AU, ES, NZ, CO, TT	100	96-720	https://plantcollective.co/collections/air-plants , https://www.rarepalmseeds.com/tillandsia-bulbosa , https://www.birdrocktropicals.com/bromeliads/tillandsia-species/ ; https://wholesaletilandsias.com/product-category/air-plants-tillandsias/ , https://neherpetoculture.com/bromeliads , https://www.ebay.com.au/b/Bromeliad-Houseplants/19617/bn_57337347?_pgn=3 , https://www.plantabrutt.eu/en/ https://www.egoiplants.com/tipo/sueltas/ https://www.carnivorasland.com/147-tillandsias , https://www.etsy.com/es/market/bromeliad_plants?ref=pagination&page=2 https://vivoboreal.com/categoria-producto/jardin/plantas/tillandsias/ , https://www.facebook.com/photo?fbid=632080778922820&set=pcb.63208082892815 , https://sembramos.com.co/venta-de-plantas-de-interior/plantas-aereas.html/
<i>T. caput-medusae</i>	VE, GB, CA, US, AR, AU, GT, ES	100	72-376	https://www.instagram.com/p/CbvsmprDjuc/ , https://perfectplants.co.uk/tillandsia-caput-medusa-plant-bromeliad-airplant-good-for-terrarium.html , https://neherpetoculture.com/bromeliads , https://tailsandscales.ca/collections/bromeliads , https://bromeliadparadise.com/search?q=tillandsia* , https://www.facebook.com/photo/?fbid=2870615703157497&set=pb.100063841306849.-2207520000. , https://www.ebay.com.au/itm/115267424213?hash=item1ad6794fd5:g:UA4AAOSw7oFIGURAJ5Q , https://eoliagarden.com/tillandsias/tillandsia-caputmedusae/ ,

continuación

Especie	País de origen de la tienda virtual	Rango de precios de los mercados de la CDMX (MXN)	Precios encontrados en páginas extranjeras dados en (MXN)	Ligas de acceso a las páginas consultadas
<i>T. erubescens</i>	PT	100	368.51	https://www.plantabrutt.eu/es/tillandsia/1155-tillandsia-erubescens.html
<i>T. fasciculata</i>	AR, EU, GB, ES, VE, CA, US, GT	100	94-483	https://www.facebook.com/photo/?fbid=3235391460013251&set=pb.100063841306849.-2207520000. , https://www.rarepalmseeds.com/plant-group/bromeliads/tillandsia-fasciculata , https://andysairplants.co.uk/collections/air-plants-tillandsi , https://www.ecoterrazas.com/es/tillandsias/252-352-tillandsia-fasciculata.html#/126-formato-m ; https://www.decoalive.com/plantas-del-aire/ , https://eoliagarden.com/tillandsias/ , https://davesairplantcorner.com/all-products/ols/products?page=8 , https://www.tropicalworldusa.com/Bromeliads_c_9.html ; https://wholesale-tillandsias.com/product-category/air-plants-tillandsias/ , https://eoliagarden.com/nosotros/
<i>T. filifolia</i>	AU, ES, VE, CA, US, GT	50-80	70-487	https://www.airplantdecor.com.au/collections/plants?page=2 https://www.ecoterrazas.com/es/42-tillandsias?page=15 , https://eoliagarden.com/tillandsias/page/2/ , https://plantcollective.co/collections/air-plants?page=3
<i>T. heterophylla</i>	NL	100	514.79	https://www.araflo.com/p243/bromeliad_tillandsia_heterophylla
<i>T. Imperialis</i>	ES, NL	50-150	888	https://www.plantabrutt.eu/es/40-tillandsia , https://www.araflo.com/p3043/bromeliad_tillandsia_imperialis%C2%B4

Continuación

Especie	País de origen de la tienda virtual	Rango de precios de los mercados de la CDMX (MXN)	Precios encontrados en páginas extranjeras dados en (MXN)	Ligas de acceso a las páginas consultadas
<i>T. ionantha</i>	NL, NZ, ES, VE, IN, AU, US, TT	50-100	34.92-827	https://www.araflorea.com/c55_215/houseplants/bromeliads-for-home-gardening , https://www.etsy.com/es/market/bromeliad_plants?ref=pagination&page=7 https://www.plantabrut.eu/en/ , https://eoliagarden.com/tillandsias/page/2/ , https://mybageecha.com/collections/bromeliads/products/tillandsia-ionantha-star-air-plant , https://www.ebay.com.au/itm/115070602055?hash=item1acabe0b47:g:xzcAAOSw2jdg5IC , https://www.airplantsupplyco.com/pages/shipping-info , https://bromeliadparadise.com/search?q=tillandsia*
<i>T. juncea</i>	AU, VE, NZ, GB, ES, GT, CA, AU	100	57-268	https://www.airplantdecor.com.au/collections/plants?page=2 https://eoliagarden.com/tillandsias/page/2/ , http://anwyl.com/nzPrices.html# , https://andysairplants.co.uk/collections/air-plants-tillandsia?page=2 , https://www.plantabrut.eu/es/40-tillandsia?p=2 ; https://plantcollective.co/products/juncea ; https://tailsandscales.ca/collections/bromeliads , https://www.carnivorasland.com/147-tillandsias ;, https://bromeliadparadise.com/search?q=tillandsia* ; https://succulentsbox.com/collections/airplants?page=2 ;

continuación

Espece	País de origen de la tienda virtual	Rango de precios de los mercados de la CDMX (MXN)	Precios encontrados en páginas extranjeras dados en (MXN)	Ligas de acceso a las páginas consultadas
<i>T. kirchoffiana</i>	ES, US	60-100	352-809	https://www.plantabruttt.eu/es/tillandsia/692-tillandsia-kirchhoffiana-l.html , https://terrasolgardencenter.com/tillandsias/Tillandsia-Kirchoffiana-7-8-p203309809
<i>T. leiboldiana</i>	AU, ES, NL, GB,	30-100	195-473	https://www.craftyplants.co.uk/product-category/bromeliads/page/4/ , https://www.ebay.co.uk/itm/115534439833?hash=item1ae663a599:g:96oAAOSwbU5jKnpx , https://www.ecoterrazas.com/es/42-tillandsias?page=15 , http://www.convierto.com/9.5-euros-a-pesos-mexicanos , https://www.ebay.com.au/itm/115534439833?hash=item1ae663a599:g:96oAAOSwbU5jKnpx
<i>T. limbata</i>	US, MY	30-100	293-1615	https://cuffelfarms.com/products/tillandsia-limbata , https://www.rayraygreenhouse.com/collections/tillandsia/products/tillandsia-edit-1
<i>T. multicaulis</i>	US	100	827.59	https://tropiflora.com/products/tillandsia-multicaulis
<i>T. paucifolia</i>	AU, ES, AR, CA, US,	100	123-403	https://www.airplantdecor.com.au/collections/plants?page=2 https://www.ecoterrazas.com/es/tillandsias/462-tillandsia-paucifolia.html , https://www.facebook.com/photo/?fbid=2870615403157527&set=pb.100063841306849.-2207520000. , https://bromeliadparadise.com/search?q=tillandsia*

continuación

Especie	País de origen de la tienda virtual	Rango de precios de los mercados de la CDMX (MXN)	Precios encontrados en páginas extranjeras dados en (MXN)	Ligas de acceso a las páginas consultadas
<i>T. plumosa</i>	ES	30-70	207.63	https://www.ecoterrazas.com/es/tillandsias/953-tillandsia-plumosa.html
<i>T. punctulata</i>	AU, CO, ES, NZ, GB	10-20	230-400	http://www.totarawaters.co.nz/shop.htm , https://andysairplants.co.uk/collections/air-plants-tillandsia?page=2 , https://converterhub.com/es/converter/11eur-mxn , https://www.airplantdecor.com.au/collections/plants?page=3 , https://vivoboreal.com/categoria-producto/jardin/plantas/tillandsias/ , https://sembramos.com.co/venta-de-plantas-de-interior/plantas-aereas.html/
<i>T. recurvata</i>	AU, US	10	370	https://www.etsy.com/es/listing/789555745/7-bolas-completas-de-tillandsia?ref=cart https://www.ebay.com.au/str/airplantdecor?_trksid=p2047675.m3561.l2563
<i>T. schiedeana</i>	AU, CO, CA, US, NL	20-60	110-696	https://www.araflorea.com/p1870/tillandsia_schiedeana , https://www.ebay.com.au/str/airplantdecor?_trksid=p2047675.m3561.l2563 , https://sembramos.com.co/venta-de-plantas-de-interior/plantas-aereas.html/ , https://plantcollective.co/collections/air-plants?page=2 , https://succulentsbox.com/collections/airplants , https://wholesaletilandsias.com/product-category/air-plants-tillandsias/

Continuación

Especie	País de origen de la tienda virtual	Rango de precios de los mercados de la CDMX (MXN)	Precios encontrados en páginas extranjeras dados en (MXN)	Ligas de acceso a las páginas consultadas
<i>T. tricolor</i>	AU, US, ES, GT, VE	20-60	67-195	https://www.tropicalworldusa.com/Bromeliads_c_9.html , https://f-rates.com/es/8.50-USD-to-Peso_Mexicano , https://succulentsbox.com/collections/airplants , https://eoliagarden.com/tillandsias/page/3/ , https://www.ecoterrazas.com/es/ ; https://www.decoalive.com/plantas-del-aire/ , https://www.airplantdecor.com.au/collections/plants , https://eoliagarden.com/tillandsias/page/3/
<i>T. usneoides</i>	NL, ES, US, NZ, CA, GB, EU, AU	10-25	116-333	https://www.araflorea.com/c55_215/houseplants/bromeliads-for-home-gardening?page=8 , https://www.canarius.com/es/plantas/exoticas/bromelias/#/page-9 ; https://www.carnivorasland.com/147-tillandsias ; https://www.decoalive.com/plantas-del-aire/ ; https://arboraverd.com/collections/tillandsias?page=3 ; https://plantadecor.com/es/tillandsias-y-plantas-aereas/ , https://www.tropicalworldusa.com/Bromeliads_c_9.html , http://anwyl.com/nzPrices.html# , https://davesairplantcorner.com/all-products , https://www.reptilecentre.com/spanish-moss-tillandsia-usneoides_p32462586.htm ; https://www.spiralis.co.uk/house-plants/bromeliads-bromeliaceae/ ; https://www.canarius.com/es/plantas/exoticas/bromelias/#/page-9

Simbología: Conjunciones del nombre los países registrados, de acuerdo a la ISO 2166-1 con el código alfa 2

EU:Alemania; AR: Argentina, AU: Australia, CA: Canadá; CO:Colombia, ES: España; US, Estados Unidos; GT: Guatemala, IN: India, IL: Israel, NZ: Nueva Zelanda, MY: Malasia VE: Venezuela; ZA:Sudáfrica, TT: Trinidad y Tobago, PT: Portugal, NL Países bajos, GB: Reino Unido, AU: Australia

TABLA 4. Resultados del índice de similitud de Jaccard

Mercados	Cuemanco	Jamaica	Madreselva	Central de abastos	Palacio de la flor	Sonora
Cuemanco	1	0.352	0.4814	0.1851	0.08	0.0689
Jamaica		1	0.3043	0.2222	0.125	0.1666
Madreselva			1	0.25	0.1428	0.1176
Central de abastos				1	0.1666	0.2222
Palacio de la flor					1	0.2
Sonora						1

TABLA 5. Valores de significancia de Fisher (p) para evaluar la dependencia entre las características de las bromelias silvestres seleccionadas por los comerciantes y los cinco mercados.

Características comparadas	Valor de significancia "P"
Floración-mercados	0.07978
Tamaño de la floración-mercados	0.07978
Color floración-mercados	0.07978
Tamaño de la planta-mercados	0.08091
Estética de las hojas-mercados	0.03237
Presentación-mercados	0.03529

TABLA 6. Valores de significancia de Fisher (p) para evaluar si existe correlación entre las características generales de la planta y las especies seleccionadas.

Características comparadas	Valor de significancia "P"
Forma de la planta-especies	0.1039
Tamaño de la planta-especies	0.7131
Color de las hojas-especies	0.4023
Estética de las hojas-especies	0.1309
Tamaño de la inflorescencia-especies	0.4078
Forma de la inflorescencia-especies	0.2139
Color de la inflorescencia-especies	0.05347
Tamaño de la flor-especies	0.7931
Color de la flor-especies	0.7876

TABLA 7. Valores complementarios del análisis de componentes principales.

Característica	Dim. 1	Ctr	Cos 2	Dim. 2	Ctr	Cos 2	Dim. 3	Ctr	Cos 2
Forma de la planta	0.001	0	0	0.732	37.767	0.535	-0.017	0.022	0
Tamaño de la planta	0.483	7.373	0.233	0.67	31.668	0.449	-0.101	0.747	0.01
Color de las hojas	0.348	3.825	0.121	-0.181	2.316	0.033	0.775	43.783	0.6
Estética de las hojas	0.566	10.127	0.32	-0.044	0.137	0.002	0.653	31.128	0.427
Tamaño de la inflorescencia	0.789	19.7	0.623	0.287	5.816	0.082	-0.103	0.778	0.011
Forma de la inflorescencia	0.772	18.822	0.596	0.065	0.302	0.004	-0.042	0.13	0.002
Color de la inflorescencia	0.647	13.247	0.419	-0.093	0.608	0.009	0.063	0.293	0.004
Tamaño de la flor	0.725	16.633	0.526	-0.233	3.833	0.054	-0.41	12.26	0.168
Color de la flor	0.57	10.273	0.325	-0.499	17.522	0.249	-0.386	10.858	0.149

FIGURA 2. Frecuencia de aparición de las especies registradas durante cada mes de visita realizada a los mercados

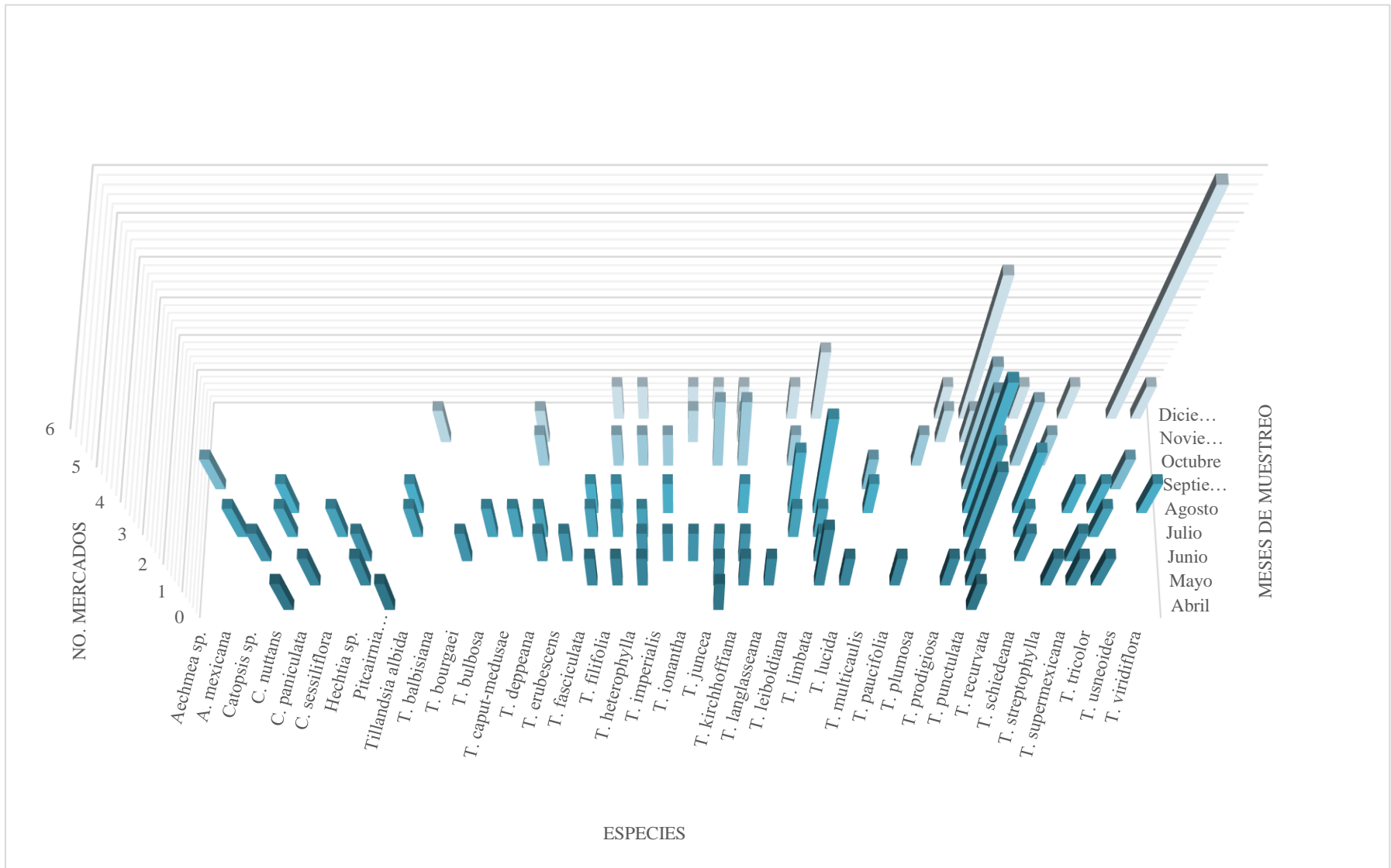


FIGURA 3. Valores obtenidos para el índice de importancia de valor cultural de 24 especies seleccionadas, ordenados de el de menor importancia *T. albida* al de mayor importancia valorado, *T. punctulata*.

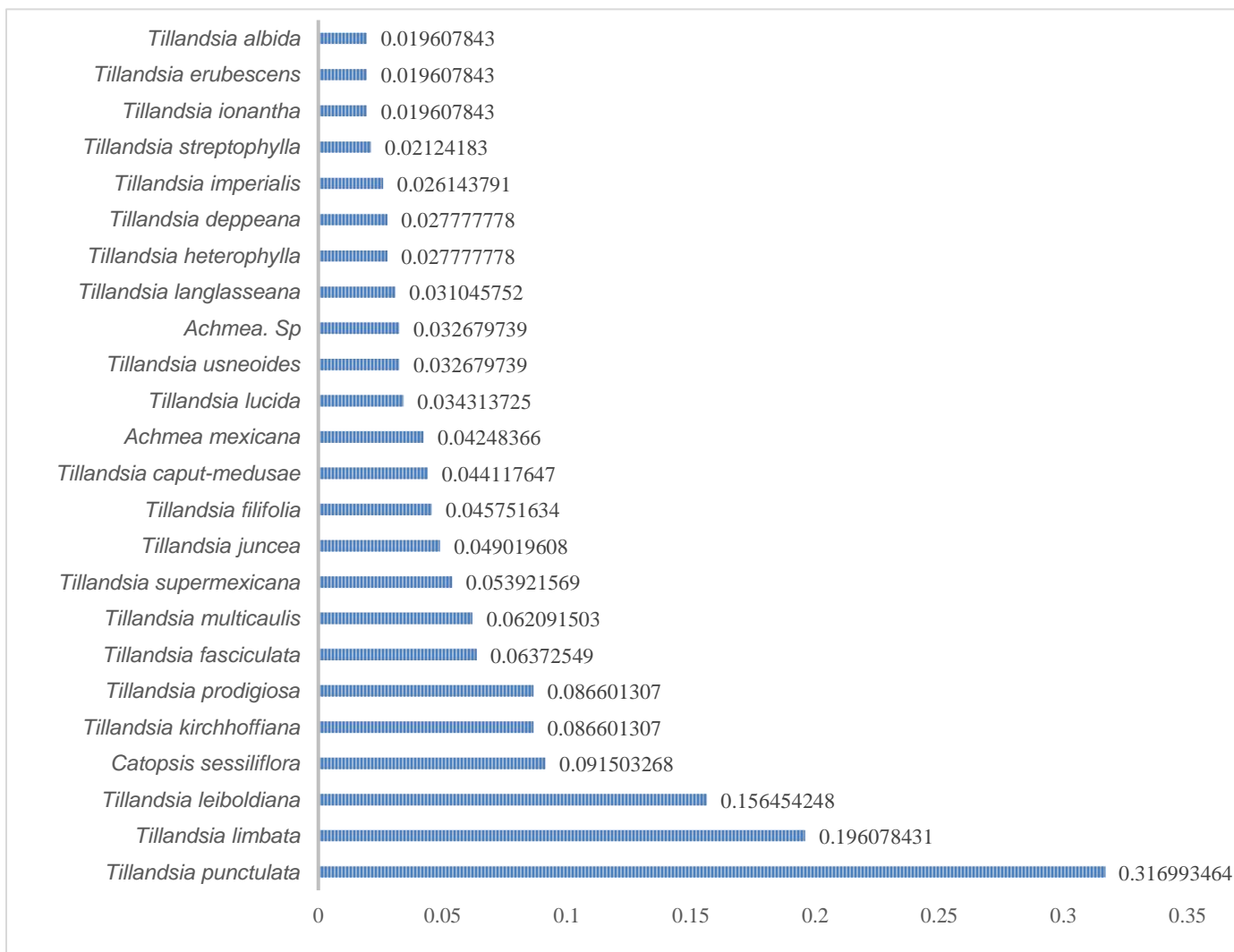


FIGURA 4. Influencia de las nueve características basadas en su elección de cada especie del IVICREA en las dos dimensiones del Análisis de Componentes Principales (PCA).

Nota:

*Los colores indican que tanta influencia tiene cada una de estas características en el PCA, siendo aquellas características más negras algunas con más influencia para que las especies sean elegidas y las tonalidades rojas, indica las características menos elegidas para las plantas mencionadas para el IVICREA.

*Las dos dimensiones explican el 51% de las correlaciones.

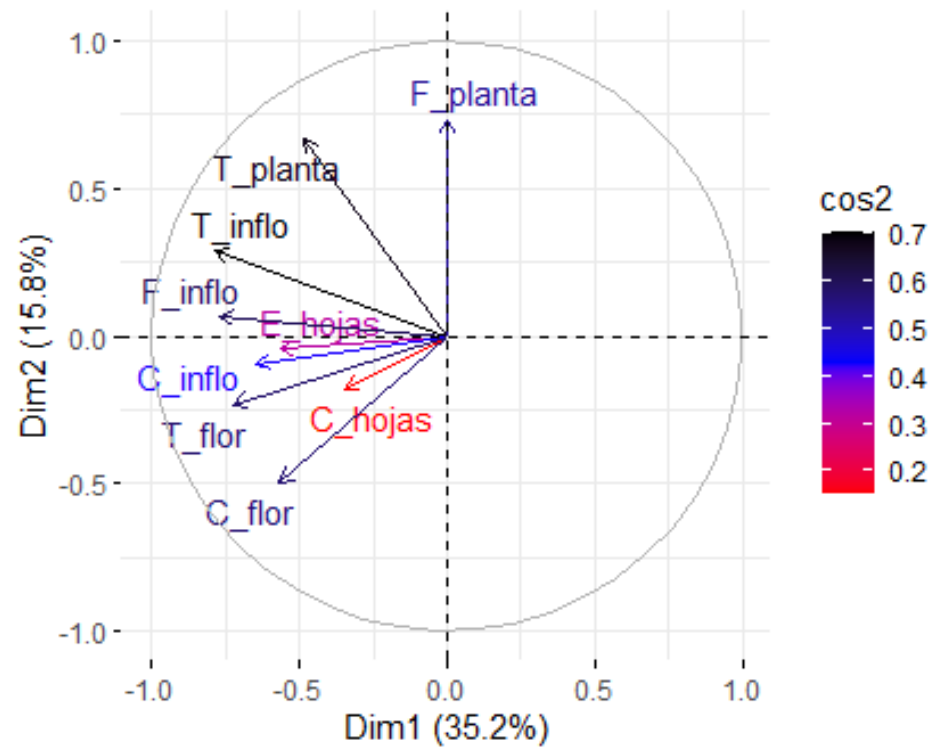
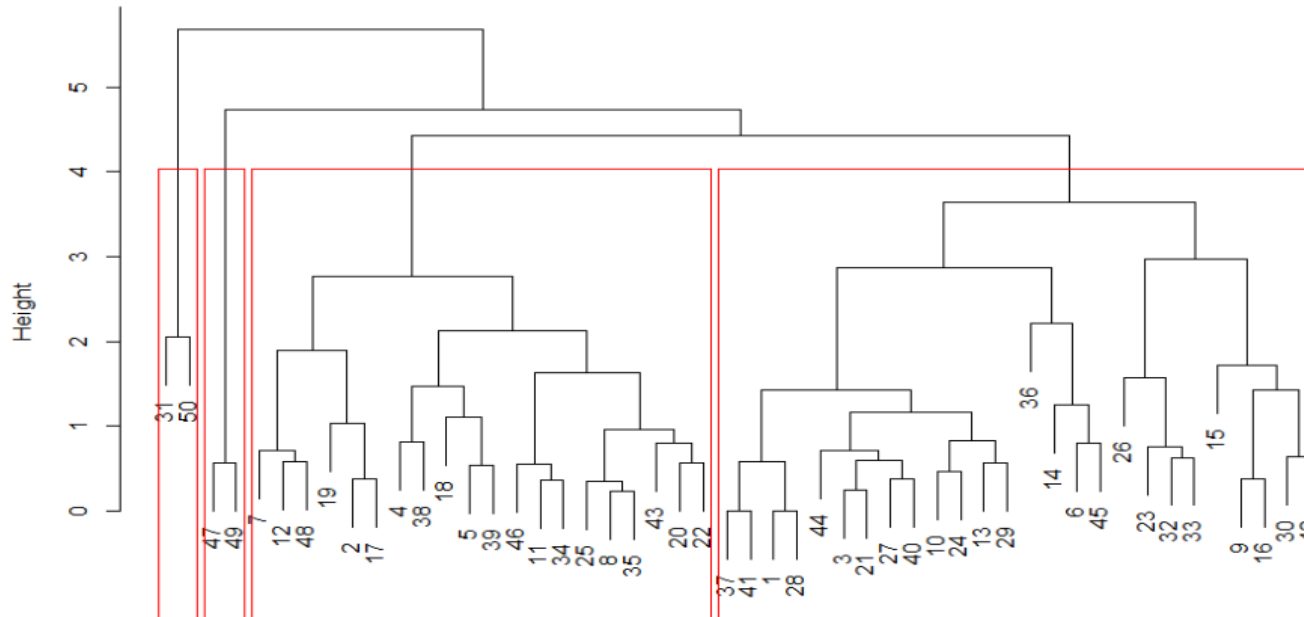


FIGURA 5. Dendograma jerárquico del análisis de componentes principales que muestra cuatro nodos, agrupados por las características en común presentes en las 24 especies que más venden/gustan a los comerciantes.

Cluster Dendrogram



*Simbología: *Aechmea mexicana* (1), *Aechmea* sp. (2), *Catopsis sessiliflora* (3 y 4.), *Tillandsia albida* (5), *T. caput-medusae* (6 y 7), *T. deppeana* (8), *T. erubescens* (9), *T. fasciculata* (10 y 11), *T. filifolia* (12, 13), *T. heterophylla* (14), *T. imperialis* (15), *T. ionantha* (16), *T. juncea* (17,18), *T. kirchoffiana* (19,20,21), *T. langlasseana*(22), *T. leiboldiana* (23,24,25,26), *T. limbata* (27,28,29,30,31,32), *T. lucida* (33), *T. multicaulis* (34, 35), *T. prodigiosa* (36, 37), *T. punctulata* (38, 39, 40, 41, 42, 43, 44), *T. streptophylla* (45), *T. supermexicana* (46, 47, 48), *T. usneoides* (49, 50).

*Las divisiones indican los cuatro grupos principales, formados por características comunes entre las 24 especies elegidas por los vendedores, como las más comerciales.