

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**Estudio de los Registros de la Familia Solanaceae
en el Herbario QUSF
(Herbario de Etnobotánica y Botánica Económica del Ecuador)**

Ma. Fernanda Bonilla Cuesta

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de
licenciatura en Biología

Quito, Mayo 2010

**Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales**

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**Estudio de los Registros de la Familia Solanaceae
en el Herbario QUSF
(Herbario de Etnobotánica y Botánica Económica del Ecuador)**

Ma. Fernanda Bonilla Cuesta

Hugo Valdebenito, Ph.D.
Director de la Tesis y
Miembro del Comité de Tesis

David Romo, Ph.D.
Miembro del Comité de Tesis

Stella de la Torre, Ph.D.
Decana del Colegio de
Ciencias Biológicas y Ambientales y
Miembro del Comité de Tesis

Quito, Mayo 2010

© Derechos de autor

Ma. Fernanda Bonilla Cuesta

2010

Resumen

La base de datos de la colección de la Familia Solanaceae del herbario QUSF (Herbario de Etnobotánica y Botánica Económica del Ecuador), cuenta con 1.378 especímenes, los cuales fueron examinados, corregidos y convertidos a técnicas innovadoras para el mismo herbario.

En este estudio se demuestra el comportamiento de 76 especies de la Familia Solanaceae durante 20 años, a través de la clasificación, análisis y distribución de cada uno de sus especímenes. En la clasificación, se obtuvo datos estadísticos sobre las frecuencias y porcentajes de muestras acorde a su: origen, región, meses de colección y utilidad. Se analizó la fenología de 9 especies, las más representativas de la familia Solanaceae del QUSF, además fue posible comprimir y manejar la información por medio de un mapa de distribución acorde a las provincias y al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador a través de Arc View 9.2.

De forma general se observó que, los meses en que se realizan las salidas de recolección para el herbario interfieren en las frecuencias sobre: las fechas, localidad y en la fenología en la floración y fructificación. Solamente se encontró diferencias significativas en la fenología en la fructificación para 5 especies.

Abstract

The Solanaceae Family of the herbarium collection database of the QUSF, has 1.378 specimens which were reviewed, corrected and converted into innovative techniques for the same herbarium.

This study demonstrates the behavior of 76 species of the Solanaceae Family for 20 years, through classification, analysis and distribution of its specimens. The classification was statistical data on the frequency and sampling rates of region, months of collection and utility. Discussed the phenology of 9 species, the most representative of the Solanaceae Family of the QUSF, besides it was possible to compress and handle the information through a distribution map according to the provinces and protected areas in Ecuador with Arc View 9.2.

In general, it was noticed that the months were field trips are programmed for the herbarium collection interfere with frequencies on the dates, location and phenology in flowering and fruiting. Collection areas only found significant differences on the fruiting phenology for 5 species.

Índice

Tabla # 1	Inventario de los especímenes del herbario de la Familia Solanaceae.....	25
Tabla # 2	Listado de Géneros de la Familia Solanaceae del QUSF, número de especies por cada género según el Catalogo de Plantas Vasculares del Ecuador, número de especies del QUSF.....	25
Tabla # 3	Número de Géneros, especies, plantas, nativas, endémicas e introducidas de la Familia Solanaceae.....	26
Tabla # 4	Género y especies más representativas del QUSF.....	26
Tabla # 5.	Listado de géneros con sus respectivas especies y frecuencias de la Familia Solanaceae del QUSF.....	27
Tabla # 6.	Frecuencia y porcentaje de especímenes por región.....	29

Pág.

Tabla # 7.	Frecuencia y número de especies por cada provincia según las 3 Regiones del Ecuador (Costa, Sierra y Oriente).....	29
Tabla # 8.	Frecuencia y porcentaje de especímenes por cada mes del año.....	30
Tabla # 9.	Frecuencia, número de especies y porcentaje para 7 usos determinados.....	30
Tabla # 10.	Número de muestras de las 9 especies escogidas para su fenología.....	31
Tabla # 11.	Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de <i>S. americanum</i>	31
Tabla # 12.	Frecuencia de floración, fructificación y	

	número de especímenes de <i>S. nigrescens</i>	32
Tabla # 13.	Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de <i>S. oblongifolium</i>	32
Tabla # 14.	Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de <i>S. tuberosum</i>	33
Tabla # 15.	Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de <i>S. umbellatum</i>	33
Tabla # 16.	Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de <i>Browallia speciosa</i>	34
Tabla # 17.	Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de <i>Brugmansia sanguinea</i>	34
Tabla # 18.	Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de <i>Cestrum peruvianum</i>	35
Tabla # 19.	Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de <i>Lochroma calycinum</i>	35

		Pág.
Figuras.....		36
	Figura 1. Frecuencia de especímenes según la región.....	36
	Figura 2. Porcentaje de muestras según la región.....	36
	Figura 3. Frecuencia y número de especies por provincias de 3 Regiones del Ecuador (Costa, Sierra y Oriente).....	37
	Figura 4. Frecuencia de especímenes por meses del año.....	38

Figura 5. Porcentajes de especímenes por meses del año.....	38
Figura 6. Porcentajes de las utilidades.....	39
Figura 7. Número de especies para cada uso.....	39
Figura 8. Frecuencia de muestras según los 7 usos.....	40
Figura 9. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de <i>S. americanum</i>	40
Figura 10. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de <i>S. nigrescens</i>	41
Figura 11. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de <i>S. oblongifolium</i>	41
Figura 12. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de <i>S. tuberosum</i>	42
Figura 13. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de <i>S. umbellatum</i>	42
Figura 14. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de <i>Browallia speciosa</i>	43
Figura 15. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de <i>Brugmansia sanguinea</i>	43
Figura 16. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de <i>Cestrum peruvianum</i>	44
Figura 17. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de <i>Lochroma calycinum</i>	44
Figura 18. Floración general de las 5 especies	

	del género <i>Solanum</i>	
	45
		Pág.
Figura 19. Fructificación general de las 5 especies	del género	
	<i>Solanum</i>	45
Figura 20. Floración general de las 4 especies	de diferentes	
	géneros.....	46
Figura 21. Fructificación general de las 4 especies	de diferentes	
	géneros.....	46
Figura 22. Gráfica de caja de fenología en la floración	de <i>Solanum</i> vs. Meses del	
	año.....	47
Figura 23. Gráfica de caja de fenología en la fructificación	de <i>Solanum</i> vs. Meses del	
	año.....	47
Figura 24. Gráfica de caja de fenología en la floración	de Otras sp vs. Meses del	
	año.....	48
Figura 25. Gráfica de caja de fenología en el fructificación	de Otras sp vs. Meses del	
	año.....	48
Figura 26. Distribución de la Familia Solanaceae en el	QUSF.....	49
		10.
Glosario.....		50

Lista de Contenidos

- **Anexos**

Anexo # 1 “Carta de permiso para el QUSF”

- **Tablas**

Tabla # 1 Inventario de los especímenes del herbario de la Familia Solanaceae

Tabla # 2 Listado de Géneros de la Familia Solanaceae del QUSF, número de especies por cada género según el Catalogo de Plantas Vasculares del Ecuador, número de especies del QUSF.

Tabla # 3 Número de Géneros, especies, plantas, nativas, endémicas e introducidas de la Familia Solanaceae

Tabla # 4 Géneros y especies más representativas del QUSF

Tabla # 5. Listado de géneros con sus respectivas especies y frecuencias de la Familia Solanaceae del QUSF.

Tabla # 6. Frecuencia y porcentaje de especímenes por región.

Tabla # 7. Frecuencia y número de especies por cada provincia según las 3

Regiones del Ecuador (Costa, Sierra Oriente).

Tabla # 8. Frecuencia y porcentaje de especímenes por cada mes del año.

Tabla # 9. Frecuencia, número de especies y porcentaje para 7 usos determinados

Tabla # 10. Número de muestras de las 9 especies escogidas para su fenología.

Tabla # 11. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *S. americanm*.

Tabla # 12. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *S. nigrescens*.

Tabla # 13. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *S. oblongifolium*.

Tabla # 14. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *S. tuberosum*

Tabla # 15. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *S. umbellatum*

Tabla # 16. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *Browallia speciosa*

Tabla # 17. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *Brugmansia sanguinea*

Tabla # 18. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *Cestrum peruvianum*

Tabla # 19. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *lochroma calycinum*

- **Figuras**

Figura 1. Frecuencia de especímenes según la región

Figura 2. Porcentaje de muestras según la región

Figura 3. Frecuencia y número de especies por provincias de 3 Regiones del Ecuador (Costa, Sierra y Oriente)

Figura 4. Frecuencia de especímenes por meses del año

Figura 5. Porcentajes de especímenes por meses del año

Figura 6. Porcentajes de las utilidades

Figura 7. Número de especies para cada uso

Figura 8. Frecuencia de muestras según los 7 usos

Figura 9. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de *S. americanum*

Figura 10. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de *S. nigrescens*

Figura 11. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de *S. oblongifolium*

Figura 12. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de *S. tuberosum*

Figura 13. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de *S. umbellatum*

Figura 14. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras
de *Browallia speciosa*

Figura 15. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras
de *Brugmansia sanguinea*

Figura 16. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras
de *Cestrum peruvianum*

Figura 17. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras
de *Lochroma calycinum*

Figura 18. Floración general de las 5 especies del género *Solanum*

Figura 19. Fructificación general de las 5 especies del género *Solanum*

Figura 20. Floración general de las 4 especies de diferentes géneros

Figura 21. Fructificación general de las 4 especies de diferentes géneros

Figura 22. Gráfica de caja de fenología en la floración de *Solanum* vs.
Meses del año

Figura 23. Gráfica de caja de fenología en la fructificación de *Solanum* vs.
Meses del año

Figura 24. Gráfica de caja de fenología en la floración de Otras sp vs. Meses del
año

Figura 25. Gráfica de caja de fenología en la fructificación de Otras sp vs.
Meses del año

Figura 26. Distribución de la Familia Solanaceae en el QUSF

1. Introducción

En el Ecuador la combinación de varios factores como el estar ubicado en la zona tropical, la Cordillera de los Andes que cruza longitudinalmente al país entero, creando una topografía marcada y diferente, y las corrientes marítimas frías y calientes que intervienen en las costas ecuatorianas, dan como resultado una gran variedad de climas y tipos de vegetación. Debido a esta intervención de factores, el Ecuador alberga 17.058 especies botánicas (excluyendo a las Pteridofitas) en 273 Familias (Ulloa Ulloa & Neill 2005, Jørgensen et al 2006).

Las Familias mejor representadas en el Ecuador son Orchidaceae, Asteraceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Poaceae, Bromeliaceae, Piperaceae, Araceae, Solanaceae y Dryopteridaceae (Jørgensen & León 1999).

Las Solanáceas (Solanaceae) son una Familia de plantas con amplia distribución en el mundo con excepción de la Antártida, pertenecientes al Orden Solanales. Se caracterizan por ser plantas herbáceas con hojas alternas, simples, sin estípulas y poseer una gran variedad de hábitos, diversidad ecológica y morfológica (Olmstead et al. 1999). Esta familia posee alrededor de 98 géneros y de 2.000 a 3.000 especies en el mundo (de la Torre et al 2008), de los cuales aproximadamente el 75% se encuentra en América del Sur y América Central (Olmstead & Bohs 2007, Hunziker 2001). El género más diverso y monofilético en origen es *Solanum*, el cual agrupa aproximadamente 1.000 especies ampliamente distribuidas desde selvas lluviosas hasta desiertos (Bedoya & Barrero 2009), y *Cestrum* es el segundo género con mayor número de especies

(Mora & Orozco 2002). La Familia de las Solanáceas, posee gran importancia económica por sus múltiples usos ya que incluye especies alimenticias importantes, que son parte de la dieta tradicional en diferentes partes del mundo, como la papa (*Solanum tuberosum*), el tomate (*Solanum lycopersicum*), el tomate de árbol (*Solanum betaceum*), la naranjilla (*Solanum quitoense*) y el ají (*Capsicum annum*) (Bedoya & Barrero 2009). Además, algunas especies son conocidas por sus usos medicinales (espasmódicos), sociales (alucinógenos en ritos), materiales (madera), tóxicos (plaguicidas) y medio ambientales (cercas vivas) (de la Torre et al 2008).

Por la gama de propiedades de este grupo de plantas, en el Ecuador la Familia Solanaceae es de gran importancia socioeconómica llevando su producción a influir en la economía nacional. Para el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), la papa (*Solanum tuberosum*), la naranjilla (*Solanum quitoense*), y el tomate de árbol (*Solanum betaceum*), entre otros, son plantas nativas de gran importancia comercial interna del Ecuador (INEC 2007). Además, es posible considerar a la Familia Solanaceae como un grupo bien representado en el Ecuador, ya que existen 35 géneros y 338 especies y se encuentra entre las 10 Familias más numerosas en especies del país (Jørgensen & León 1999). Por esta razón, la producción y conocimiento botánico de la Familia Solanaceae en el Ecuador es trascendental. Por las razones anteriormente expuestas esta Familia es considerada en los herbarios como un grupo modelo para el análisis de patrones de taxonomía, diversidad, utilidad, fenología y distribución de sus especies vegetales y, para el Herbario QUSF

(Herbario de Etnobotánica y Botánica Económica del Ecuador), es de primordial importancia.

En Ecuador, existen alrededor de diez herbarios (BCI 2010) en los cuales aún se aplican técnicas básicas, que no van más allá del trabajo habitual y rutinario que consiste en inventarios sobre el número de Familias, géneros y especies presentes en el Herbario, elaboración de datos estadísticos sobre las especies nativas, endémicas e introducidas, porcentajes sobre la frecuencia de especímenes colectados según su localidad y en algunos casos existe una clasificación de las muestras según sus utilidades. No se desconoce este trabajo, pero hoy en día el tipo de información almacenada en los Herbarios debe estar enfocada con técnicas informáticas modernas que puedan generar nuevas formas de apreciar, manejar y analizar la información existente (Sugden & Pennisi 2000). Una forma más fácil de analizar esta información es a través de la elaboración de mapas de distribución de las especies vegetales. Incluso, potencialmente es posible aplicar modelos de predicción de la información no existente, un ejemplo de esto es por medio de la fenología. Fenología es el “estudio de los patrones de ocurrencia temporal como brotación, floración, maduración de frutos y las épocas de reproducción de los organismos del bosque” (Leigh et al. 1990). Adicionalmente, con la fenología es posible interpretar y predecir el comportamiento de los árboles a los cambios climáticos (Prado & Valdebenito 2000). Estas técnicas se usarán en el QUSF, (Herbario de Etnobotánica y Botánica Económica del Ecuador), perteneciente a la Universidad San Francisco de Quito, creado hace más de 15 años y cuenta con alrededor de 20.000 especímenes y 138 Familias.

2. Justificación

Los Herbarios pueden representar una herramienta eficaz para conocer la Flora de una Región determinada, sin embargo, para que la información sea significativa, debe estar actualizada en todo su aspecto. Esta información debe incluir número de especies, clasificación de sus usos, fenología y distribución de especies vegetales, incluyendo esta última su representación en mapas.

El presente estudio está enfocado a la actualización de los registros de la Familia Solanaceae en el Herbario QUSF, lo cual a su vez podría ser una guía para aplicar esta metodología en otras familias del mismo Herbario.

3. Objetivo General

El objetivo General de este proyecto es
Estudiar los registros de la Familia Solanaceae del Herbario QUSF.

4. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos de este estudio realizado en el QUSF son:

- 1) Elaborar una lista actualizada de los géneros y especies de las muestras existentes de la Familia Solanaceae
- 2) Cuantificar y clasificar el número de especímenes existentes
- 3) Obtener porcentajes según su periodicidad de colección y distribución en el Ecuador.
- 4) Clasificar las utilidades de las especies de Solanáceas presentes en el Herbario
- 5) Estudiar la fenología de las especies más representativas de la Familia Solanaceae.

6) Elaborar un mapa de distribución de la Familia Solanaceae por provincias y de acuerdo al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del país.

5. Materiales y Metodología

Área de estudio.- Actualmente el QUSF contiene alrededor de 20.000 especímenes recolectados en tres diferentes regiones del Ecuador (Costa, Sierra y Oriente) y están representadas 138 familias, 280 géneros y 300 especies. Toda la información obtenida y posteriormente analizada se basó en la base de datos del QUSF, en las etiquetas de cada espécimen y en mapas.

Se examinaron 1.320 especímenes pertenecientes a la Familia Solanaceae presentes en el QUSF; toda la información de las etiquetas de las muestras se verificó con la base de datos del mismo Herbario, y el “Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador”, esto fue necesario para comprobar que la información tenga coherencia. Para algunos especímenes fue preciso comprobar su rango de distribución en el Ecuador con la base de datos electrónica del MBG (Missouri Botanical Garden) y la base de datos electrónica de las muestras Neotropicales del Departamento de Botánica de Field Museum de Chicago.

Después de verificar la base de datos del QUSF con la presencia de los especímenes en la colección del Herbario, se dividió el trabajo en seis puntos:

5.1 Metodología para la actualización de la lista de las muestras existentes del QUSF.

Se elaboró una lista actualizada de las muestras existentes de la Familia Solanaceae en el QUSF, la cuál se dividió en 3 partes y se incluyeron y corrigieron datos como:

- ID (numero de identificación)
- Fecha de colección
- División
- Origen (endémica, nativa o introducida)

- Genero
- Fenología
- Especie
- Utilidad
- Localidad (ciudad y provincia)
- Coordenadas (latitud, longitud y altitud)

5.2 Metodología en la cuantificación y clasificación del número de especímenes.

Se elaboró un inventario de las Solanáceas sobre:

- Número de especímenes existentes
- Número de géneros y especies
- Número de especies de acuerdo a su origen (endémicas, nativas e introducidas)

5.3 Metodología para los porcentajes según su distribución en el Ecuador y periodicidad de colección.

Se elaboraron datos estadísticos (frecuencia y porcentajes) de muestras colectadas según meses del año y su distribución en el Ecuador (Costa, Sierra y Oriente).

5.4 Metodología en la clasificación de las utilidades de las especies de Solanáceas.

Se clasificó las especies de la Familia Solanaceae de acuerdo a siete usos, analizando porcentajes, número de especies y número de muestras. Para la categorización de los usos se tomo como base a la Enciclopedia de Plantas Útiles del Ecuador (de la Torre et al 2008), con algunas modificaciones.

La categorización de los siete usos es:

- Comestible

- Combustible
- Material
- Social
- Toxico
- Medicinal
- Medio Ambiental

5.5 Metodología para la fenología de las especies más representativas.

Los parámetros fenológicos analizados fueron la floración y fructificación, los cuales se investigaron en especies que tenían mayor representatividad en la colección de la Familia Solanaceae. Para escoger a las especies y analizarlas se estableció una representatividad mínima de 30 muestras y un periodo de colección amplio (1987 – 2008). Con estas muestras se determinó si existe correlación (ANOVA) entre número de muestras, valores de floración y fructificación y los meses de salidas de recolección para el Herbario. Se presentó la floración, fructificación y número de especímenes en función a los meses del año en histogramas.

5.6 Metodología para el mapa de distribución de la Familia Solanaceae por provincias y Áreas Protegidas del país.

Se elaboró un mapa de distribución de la Familia Solanaceae de acuerdo a las muestras presentes del QUSF en función a las provincias y al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del país.

Análisis estadísticos

Se utilizó el método de ANOVA de un factor, para determinar y comparar si el número de muestras interfiere con el resultado de la floración y fructificación de las especies escogidas, en función de los meses en que se realiza el mayor número de salidas de recolección para el Herbario. Además, se representó las frecuencias en función a los meses del año en histogramas.

Para la elaboración del mapa de distribución se manejó el programa Arc View® 9.2, paquete GIS del Environmental System Research Institute, Inc. (ESRI). Arc View 9.2 posee una amplia gama de funciones para demostrar, consultar, editar y visualizar información geográfica (Skov 2000).

6. Resultados

6.1 Resultados en la actualización de la lista de las muestras existentes del QUSF.

La lista actualizada de la Familia Solanaceae, producto de este estudio, incluye un total de 15 caracteres para cada espécimen: ID (número de identificación), división, Familia, género, especie, provincia, ciudad, latitud, longitud, altitud, fecha de colección, origen (nativa, endémica e introducida), presencia de flor y fruto, usos (comestible, combustible, material, social, tóxico, medicinal y medioambiental). Existe un total de 1.378 registros en la base de datos de la Familia Solanaceae. La lista se dividió en 3 colores: naranja, (la cual corresponde a especímenes que no hay en el Herbario QUSF, en este caso 58), azul (especímenes en los cuales falta información, en este caso 246) y rosa (especímenes que no son especies útiles, 933). La lista actualizada se encuentra en forma digital, la cual puede ser consultada en el QUSF.

Además, se añadió 32 especímenes a la base de datos actualizada de la Familia Solanaceae, que se encontraron al momento de revisar cada muestra.

Adicionalmente, se encontró un total de 27 especímenes en la base de datos, bajo la Familia Solanaceae, los cuales pertenecen a cuatro Familias diferentes.

6.2 Resultados en la cuantificación y clasificación del número de Especímenes.

Constan un total de 1.378 registros en la base de datos actualizada de la Familia Solanaceae; de estos, 58 especímenes no se encontraron y 246 muestras no

poseen información completa. Por lo tanto, para este estudio se consideraron 1.074 especímenes y 933 muestras en la clasificación sobre sus usos (Tabla 1). Adicionalmente, hay 28 géneros de la Familia Solanaceae en el QUSF, lo cual representa el 80% de géneros descritos para el país y 76 especies en total en el QUSF (Tabla 2).

Con respecto a las especies en el QUSF, se reconocen 76, de las cuales 56 son especies útiles (74%), 59 son nativas (80%), 7 son endémicas (10%) y otras 7 son introducidas (10%) y 3 especies no poseen información sobre su origen (Tabla 3). *Solanum* es el género mejor representado con 34 especies, de los cuales *Brugmansia sanguinea* (floripondio), *Solanum americanum* (hierba mora) e *Lochroma calycinum*, son las especies con mayor número de registros (94, 74 y 68, respectivamente) (Tabla 4). El listado de géneros con sus respectivas especies y frecuencias de la Familia Solanaceae del QUSF se puede apreciar en la Tabla 5.

6.3 Resultados en los porcentajes según su distribución en el Ecuador y periodicidad de colección

La distribución geográfica de los especímenes presentes en el QUSF, se describe en la Tabla 6 y las figuras 1 y 2; es notable la alta frecuencia y abundancia (939 y 87,4%) de especímenes en la región de la Sierra, seguido por el Oriente (124 y 11,5%) y la menor representatividad es en la Costa (11 y 1%). De acuerdo a la Tabla 7 y figura 3, la distribución por provincias, (por frecuencias y número de especies) demuestra que la Costa, Esmeraldas y Santo Domingo (9:2 y 2:2 respectivamente), son las provincias con el mayor número de muestras; para la Sierra, es decir Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo

y Azuay, las frecuencias y número de especies son 18:9, 910:64, 1:1, 6:5, 2:2, 1:1, 1:1, respectivamente; Finalmente, Pichincha es la provincia con mayor representatividad y en el Oriente, Sucumbíos, Napo, Orellana, Pastaza y Morona Santiago (4:4, 103:21, 14:11, 2:2, 1:1, respectivamente).

Con respecto al número de colecciones a lo largo del año existen máximas en frecuencia (número de muestras) y porcentaje en los meses de; Marzo (186:17%), Abril (180: 17%), Septiembre (113:11%), Octubre (109:11%) y Noviembre (139: 13%) (Figuras 4 y 5). Los de menor frecuencia y porcentaje son Junio y Julio (47: 4% y 32:3%, respectivamente) (Tabla 8).

6. 4 Resultado en la clasificación de las utilidades de las especies de Solanáceas.

Para Ecuador se han descrito 163 especies útiles de las Solanáceas, (de la Torre et al 2008), de las cuales , el 35% (56 especies) están representadas en el QUSF. En la Tabla 9 y figuras 6, 7 y 8, se observa el número de muestras, número de especies y porcentajes para los siete usos ya descritos: Comestible (664; 31; 55%), Combustible (4 ; 3; 5%), Material (503; 26; 46%), Social (589; 27; 48%), Tóxico (315; 11; 19%), Medicinal (729; 45; 80%), Medio Ambiental (196; 9; 16%). Se observa que las categorías de Comestible, Medicinal y Social son las más trascendentales y utilizadas en el país.

6.5 Resultado en la fenología de las especies más representativas.

Para el estudio fenológico nueve especies fueron analizadas; 5 del género *Solanum* (*S. americanum*, *S. nigrescens*, *S. oblongifolium*, *S. tuberosum*, *S. umbellatum*) y 4 de otros géneros, (*Browallia speciosa*, *Brugmansia sanguinea*,

Cestrum peruvianum e *Lochroma calycinum*). La Tabla 10 indica el número de muestras para cada especie, siendo *Brugmansia sanguinea* la especie con el mayor número de muestras (94) y *Browallia speciosa* con el menor número (46).

Los meses del año, frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes para cada una de las nueve especies escogidas se muestra en las Tablas 11 a 17. La floración y fructificación de las 5 especies del género *Solanum* y de las 4 especies de diferentes géneros, se representan en las figuras 18 a 21.

Como resultado del análisis para determinar si el número de muestras interfiere con el resultado de la floración y fructificación de las especies escogidas, en función de los meses en que se realizan las salidas de recolección para el Herbario, se observó que de las 5 especies de *Solanum*:

- En 4 especies no hay diferencias significativas en floración y fructificación durante los meses del año y existe brote continuo de flor y fruto durante el año.

- Pero sí existe una variación que revela estrecha relación entre los meses en que se realizan las salidas de recolección para el Herbario y los números de muestras de floración ($F= 2.43$, $df= 59$, $r^2= 0.3578$, $P= 0.017$) (Figura 22) y fructificación ($F= 2.60$, $df= 59$, $r^2=0.3738$, $P= 0.011$) (Figura 23)

- Solo *S. tuberosum* posee un patrón distinto al resto:
 - Aún cuando florece todo el año, su fructificación ocurre solo en:
Abril, Septiembre y Noviembre.

De las 4 especies pertenecientes a diferentes géneros:

- No hay diferencia significativas entre floración y los meses del año; existe

brote continuo de floración durante el año.

- Sin embargo, existe relación entre frecuencia en la floración de los 4 géneros y los meses de recolección para el Herbario ($F= 3.05$, $df= 47$, $r^2= 0.482$, $P= 0.006$) (Figura 24).
- La fructificación de las 4 especies de diferentes géneros poseen periodos determinados de producción para cada mes del año, cada uno posee su época de producción.
- No hay relación entre la época de fructificación y los meses de recolección para el Herbario ($F= 0.90$, $df= 47$, $r^2= 0.2165$, $P= 0.546$) (Figura 25).

6.6 Resultado para el mapa de distribución de la Familia Solanaceae por provincias y Áreas Protegidas del país.

La figura 26 muestra la distribución espacial de 26 géneros de la Familia Solanaceae que se encuentran en el QUSF acorde a las provincias y al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del país. Este mapa indica que la Sierra tiene el 88% de los géneros, el Oriente un 12% y la Costa apenas el 1%. Por otro lado, existe alta concentración de muestras en las provincias de Pichincha y Santo Domingo de los Colorados; ambas provincias reúnen 912 muestras pertenecientes a 66 especies.

El Área Protegida con el mayor número de muestras es la Reserva Ecológica Cayambe-Coca y *Brugmansia sanguinea* es la especie mejor representada cuya distribución se encuentra en las afueras del Distrito Metropolitano de Quito, Pichincha (ver Figura 26).

7. Discusión y Recomendaciones

7.1 Actualización de la lista de las muestras existentes del QUSF.

Se incrementó a la lista actualizada los datos de localidad y coordenadas, por que en la base de datos antigua estos datos se encontraban en una lista diferente y codificados de acuerdo a símbolos de letras y números, lo cual había confusión a la hora de reconocer estos símbolos, ya que algunos son muy parecidos en su escritura, Un buen numero de datos se clarificaron al verificar cada muestra del Herbario individualmente.

- Se encontró 32 muestras que no constaban en la base de datos antigua; así mismo, se encontró que la base de datos del Herbario ha eliminado información de varios especímenes de algunas familias que hay en el QUSF, esto probablemente se debe a un virus en la información.
- Se analizaron muestras de hace mas de 20 años, (1987 -2008).
- La actualización demuestra que es necesario recolectar más especímenes de la Familia Solanaceae en diferentes lugares del país, para tener un rango más amplio de información de todas las Familias.
- Es necesario obtener muestras que provengan del sur del país, específicamente de la región Austral del Ecuador.
- En la mayoría de especímenes de Oriente es necesario llegar al grado de reconocimiento de especie.
- Esta actualización podrá ser utilizada como guía para el análisis de otras Familias del Herbario QUSF.

7.2 Cuantificación y clasificación del número de especímenes.

- Es probable que las 58 muestras que no se encontraron en el Herbario, estén en proceso de curación o se encuentran en otras Familias.
Se recomienda buscar más muestras de esta Familia en otras Colecciones del mismo Herbario.
- El QUSF cuenta con el 80%, es decir 28 géneros de la Familia Solanaceae descritos para el país. Este alto valor de géneros que hay en el QUSF se debe a que la mayoría de las colecciones de la Familia Solanaceae se ha realizado en el Bosque Protector Guajalito, zona de alto biodiversidad la cual se encuentra en la zona de transición de la provincia de Pichincha.
- De las 76 especies de la Familia Solanaceae en el QUSF, solamente 3 especies (*Cuatresia leucoflora*, *Lycianthes guajalitensis*, *Solanum scorpioideum*), no poseen información sobre su origen, esto se debe a que son especies no descritas, *nomen nudum*.
- El género más grande y diverso es *Solanum*, cuenta con 34 especies en el QUSF y en el mundo con alrededor de 1.000 especies (Bedoya & Barrero 2009).
- Es recomendable continuar con recolecciones en el Bosque Protector Guajalito dada su alta diversidad y variedad de especies presentes aún no descritas.

7.3 Porcentajes según su distribución en el Ecuador y periodicidad de colección

- Las provincias de la Sierra como Pichincha, Imbabura y Tungurahua son las que mayor cantidad de registros presentan, esto se debe al alto número de salidas hacia estos lugares para la recolección de muestras para el Herbario, especialmente en los cursos de Botánica.
- Es necesario ir a otras zonas del país, para obtener un rango más amplio de colección de la Familia Solanaceae en el QUSF.
- Es importante recolectar en diferentes épocas del año
- Más adelante, con más especímenes es posible realizar una comparación de los índices de diversidad de especies entre las 3 regiones del Ecuador, (Costa, Sierra y Oriente).

7.4 Clasificación de las utilidades de las especies de Solanáceas

- Las categorías de Comestible, Material, Social y Medicinal son las más representativas, la suma de sus porcentajes excede el 100%, lo que significa que muchas de las especies tienen múltiples usos.
- Estas 4 categorías son las más trascendentales en el país.
- Existe un alto conocimiento sobre la utilidad de esta familia en la Sierra
- Es necesario difundir más la información relacionando con las utilidades de las especies vegetales presentes en el QUSF.
- Esta información debe estar accesible al público en los Herbarios, ya sea por folletos, libros o Internet.

7.5 Fenología de las especies más representativas

Para las especies *Solanum* (*S. americanum*, *S. nigrescens*, *S. oblongifolium*, *S. tuberosum*, *S. umbellatum*)

- No hay diferencias significativas entre la floración y fructificación general en relación a los meses del año de 4 especies del genero *Solanum*. *S. americanum* (hierba mora), *S. nigrescens* (mortiño), *S. oblongifolium* (veneno de perro) y *S. umbellatum* (tauri). La uniformidad en estos procesos se puede explicar por ser consideradas como maleza y crecer de forma silvestre; todas éstas son especies nativas que están bien adaptadas al medio y pueden extenderse con gran facilidad (García et al 2007). El resultado simultáneo de la floración y fructificación indica que la flor persiste poco tiempo.
- La papa (*Solanum tuberosum*) presenta brotes bien definidos, (Abril, Septiembre y Noviembre). Lo cual coincide con las épocas de cosecha (Marzo a Abril y Septiembre a Octubre) (INIAP 1997).
- La fructificación de las 4 especies de diferentes géneros, existen periodos de fructificación muy bien definidos para cada especie, por ejemplo, *Brugmansia sanguinea* (floripondio) florece de forma continua durante todo el año, pero solamente hay fruto en el mes de Septiembre. Esta especie posee 94 muestras que se han recolectado durante 13 años (1995-2008), por lo tanto este resultado es convincente, ya que de acuerdo al MBG (Missouri Botanical Garden) para obtener información

sobre la fenología de una especie, es necesario poseer al menos 100 muestras de 50 recolectores diferentes, lo cual es la situación del QUSF.

- El análisis de varianza de la relación entre los meses del año y la frecuencia en la floración y fructificación de los cinco géneros de *Solanum*, y la floración de las cuatro especies de diferentes géneros, demuestra que los meses de recolección interfieren en el número de muestras, por lo tanto el resultado sobre la floración del género *Solanum* del QUSF está sesgado.
- Varios factores no considerados pueden explicar por qué no se encontró una correlación significativa, entre la fructificación y las 4 especies de diferentes géneros, estos pueden ser: el proceso de polinización a través de aves e insectos, desecación de frutos y depredación de los mismos (Viesser 2005).

7.6 Mapa de distribución de la Familia Solanaceae por provincias y Áreas Protegidas del país.

- La suma del número de las especies en las 3 regiones (Costa, Sierra y Oriente) es mayor a 76 especies halladas en el QUSF para el mapa de distribución, lo que significa que varias especies se encuentran en múltiples regiones.
- Solamente se consideraron 26 de los 28 géneros que hay en el QUSF; los géneros *Athenaea* y *Lycium* no están involucrados en el mapa de distribución por no tener su especie correspondiente.
- La provincia de Pichincha posee el 96% de las colecciones en la Sierra.

- Como hay un valor significativo en las muestras en el Bosque Protector Guajalito, es importante continuar con la recolección de este lugar, porque sería interesante comparar los nuevos datos de fenología y distribución que se obtendrán los próximos años con los datos antiguos examinados en este estudio que datan desde 1987 hasta el 2008.
- Debe realizarse más salidas hacia otras zonas del Ecuador, de preferencia hacia el Sur del País.
- Al transformar la información de la base de datos a la distribución de especies vegetales a través de mapas, esta información se hace más útil y accesible.
- Además, es posible trabajar y aplicar en varios proyectos esta información, en algunos casos sirve como una fuente bibliográfica de específicas especies vegetales .
- Sus diferentes aplicaciones van desde:
 - Crear mapas de especies individuales para determinar la riqueza de esa especie en zonas establecidas, estos mapas pueden ser utilizados para determinar “hot spots” (Skov 2000).
 - Es posible fusionar la información sobre la fenología y distribución de una especie vegetal determinada, para el estudio de comportamiento en animales, ya sean aves o mamíferos. Con esta información es posible encontrar a estos animales en el momento y lugar oportuno.
 - Es posible realizar varios proyectos con las bases de datos de las Familias del QUSF, por ejemplo, en el caso de la Familia Orchidaceae es factible realizar un mapa de distribución potencial para esta Familia, basándose en varios factores geográficos como temperatura, humedad

y altura, que son factores que interviene considerablemente en la distribución de esta Familia en el país.

Finalmente, la ecología y la distribución de las especies vegetales de los bosques no son conocidas en su totalidad (Viesser 2005). Por eso una de las tareas más importantes de los herbarios es almacenar, analizar datos relevantes y proporcionar información útil que demuestren cambios significativos que impactan a los sistemas vivos.

8. Literatura Citada

Bedoya, O. C., & Barrero, L. E. 2009. Filogenia de lulo, tomate de árbol y sus parientes silvestres. *Revista Científica, Corpoica Ciencia y tecnología agropecuaria* 10(2): 180-190.

Biodiversity Collections Index (BCI). 2010: urn:lsid:biocol.org:col:13634
<http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>

de Feo, V. 2004. The Ritual Use of Brugmansia Species in Traditional Andean Medicine in Northern Peru. Springer, The New York Botanical Garden Press 58: 221-229.

García, A., L. Collares, G. Fernández, A. Ríos. 2007. Comunidades de malezas asociadas a los sistemas de siembra directa en Uruguay. *Actas del congreso de la SEMh, Sociedad española de malherbología*.

HERBARIO DEL CHICAGO FIELD MUSEUM: fieldmuseum.org.
Departamento de Botánica. 1400 S. Lake Shore Dr, Chicago, IL 60605- 2496312.922.9410

Hunziker, A.T. 1979. South American Solanaceae: a synoptic survey. Pp. 49–85
En: *The biology and taxonomy of the Solanaceae. Linnean Society Symposium Series* ed. J.G. Hawkes, R.N. Lester, and A.D. Skelding. London: Academic Press.

Hunziker, A.T. 2001. *Genera Solanacearum: The Genera of Solanaceae illustrated, arranged according to a New System*. ARG Gantner Verlag K-G, Liechtenstein.

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). Índice de precios al consumidor. Estructura de la canasta, comprobación y agregación de índices a nivel nacional. <http://www.inec.gov.ec/interna> (2007).

INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). 1997. Diagnóstico de la zona de Pucara. Informe Técnico Anual, pg 16-20 Cuenca-Ecuador.

Jørgensen, P.M. & S. León- Yáñez (eds.). 1999 *Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador*. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.

Jørgensen, P.M., C. Ulloa Ulloa & C. Maldonado. 2006. Riqueza de plantas vasculares. Pp.37-50. En: M. Moraes, B. Øllgaard, L.P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev (eds.), *Botánica económica de los Andes centrales*. Universidad Mayor de San Andrés; Plural Editores, La Paz.

Leigh, E., A.S. Rand & D.M. Windsor. 1990. Ecología de un bosque tropical: Ciclos estacionales y cambios a largo plazo. Instituto Smithsonian de Investigación Tropical, Panamá.

MBG, HERBARIO DE MISSOURI: Tropicos.org. Missouri Botanical Garden.
07 Apr 2010 <<http://www.tropicos.org>>.

Mora, F., & Orozco, C. I. 2002. Lista preliminar de las especies de *Cestrum* (*Solanaceae*) para Colombia. Biota Colombiana, Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt 3(1): 131-140.

Olmstead, R.G., J. A. Sweere, R. E. Spangler, L. Bohs, & J. D. Palmer. 1999. Phylogeny and provisional classification of the *Solanaceae* based on chloroplast DNA. Pp.111-137. En: M. Nee, D.E. Symon, R.N. Lester, & J.P. Jessop (eds.), *Solanaceae IV: advances in biology and utilization*; The Royal Botanic Gardens.

Olmstead, R.G., and L., Bohs. 2007. A Summary of molecular systematic research in *Solanaceae*: 1982-2006

Pascual, J. 1993. Diccionario Hola Ciencias. Edit: Susaeta, Medellin – Colombia.

Prado, L. & H., Valdebenito. 2000. Contribución a la fenología de especies forestales nativas andinas de Bolivia y Ecuador. Intercooperation. Quito; Ecuador.

QCNE, HERBARIO NACIONAL DEL ECUADOR, Museo de Ciencia Naturales:
Avenida Río coca E6-115 e Isla Fernandina

Skov, F. 2000. Potential Plant Distribution Mapping Base on Climatic Similarity. International Association for Plant Taxonomy (IAPT) 49: 503- 515.

Sugden, A., & E. Pennisi. 2000. Diversity digitized, Bioinformatics. Science 289 (5488) 2305-2308.

de la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M.J. Macias & H. Balsev (eds.). 2008. Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus.

Ulloa Ulloa, C. & D. Neill. 2005. Cinco años de adiciones a la flora del Ecuador 1999 -2004. Editorial UTPL, Loja.

Viesser, M.E., & Both, C. 2005. Shifts in phenology due to global climate change: The need for a yardstick. Biological Sciences 272 (1582): 2561-2569.

9. Anexos

Anexo # 1

Quito, 20 de enero del 2010

SEÑOR:
Dr: HUGO VALDEBENITO Ph. D
DIRECTO GENERAL DEL HERBARIO QUSF

De mi consideración:

Con un cordial saludo yo, Ma. Fernanda Bonilla estudiante de Biología, del Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales con código de estudiante 16334, solicito a usted me autorice el acceso a los registros y base de datos del Herbario del QUSF.

Para realizar mi tesis: "Estudio de los Registros de la Familia Solanaceae en el Herbario QUSF (Herbario de Etnobotánica y Botánica Económica del Ecuador)"

Agradezco de antemano su apertura.

Atentamente,

Ma. Fernanda Bonilla Cuesta
C.I. 1714262811

Tablas

Tabla 1. Inventario de los especímenes del herbario de la Familia Solanaceae

Condición de los especímenes del herbario de la Familia Solanaceae	Total
Número de muestras según base de datos	1378
Número de muestras que no se encontró en el herbario	58
Número de muestras que hay en el herbario	1320
Número de muestras que falta información (sin género, sin especie o sin localidad)	246
Número de muestras con las que se trabajó	1074
Número de muestras de plantas que no son útiles	141
Número de muestras de plantas útiles	933

Tabla 2. Géneros de la Familia Solanaceae en el QUSF, número de especies por cada género según el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador y número de especies del QUSF

Género	Número de especies Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador	Número de especies del QUSF	Sin reconocer	Total
Solanum	173	34	1	35
Brugmansia	8	5	1	6
Lycianthes	18	5	1	6
Cestrum	26	2	1	3
Cuatresia	4	3	1	4
Capsicum	8	2	1	3
Jaltomata	6	2	1	3
Nicotiana	7	2	1	3
Physalis	7	2	1	3
Browallia	2	2	0	2
Markea	7	2	0	2
Lochroma	14	1	0	1
Petunia	1	1	0	1
Salpichroa	4	1	0	1
Saracha	4	1	0	1
Solandra	3	1	0	1
Brunfelsia	4	1	0	1
Datura	2	1	0	1

Dunalia	2	1	0	1
Juanulloa	5	1	0	1
Larnax	10	1	0	1
Nicandra	1	1	0	1
Sessea	8	1	0	1
Streptosolen	1	1	0	1
Trianaea	1	1	0	1
Witheringia	2	1	0	1
Athenaea	*	0	1	1
Lycium	3	0	1	1
TOTAL	331¹	76	11	87

* *Athenaea* es un género recién descrito no consta en el Catalogo de Plantas Vasculares del Ecuador.

1 En el Catalogo de Plantas Vasculares del Ecuador hay 338 especies, según esta tabla para el Catalogo de Plantas Vasculares del Ecuador hay 331 especies esta diferencia es por que no todos los géneros de la Familia Solanaceae existen en el QUSF.

Tabla 3. Número de Géneros, número de especies, nativas, endémicas e introducidas de la Familia Solanaceae

Inventario del Herbario de la Familia Solanaceae	Total	Porcentaje
Número de géneros de la Familia Solanaceae del QUSF	28 ¹	
Número de especies reconocidas	76 ²	
Número de especies reconocidas útiles	56	
Número de especies de plantas nativas	59	80,82%
Número de especies de plantas endémicas	7	9,59%
Número de especies de plantas introducidas	7	9,59%
TOTAL	73 especies³	100%

1 Según el Catalogo de Plantas Vasculares del Ecuador hay 35 géneros de la Familia Solanaceae en el país.

2 Existen 338 especies de la Familia Solanaceae en el Ecuador

3 Hay información de 73 especies sobre su origen, hay 3 especies que no cuentan con esa información

Tabla 4. Género y especies mejor representadas en el QUSF

Género	Especie	Frecuencia
<i>Solanum</i>		34
<i>Brugmansia</i>	<i>sanguinea</i>	94
<i>Solanum</i>	<i>americanum</i>	74
<i>lochroma</i>	<i>calycinum</i>	68

Tabla 5. Géneros con sus respectivas especies y frecuencias de la Familia Solanaceae en el QUSF

GENERO	ESPECIE	TOTAL	ORIGEN
Solanum	americanum	74	Nativa
	oblongifolium	65	Nativa
	tuberosum	50	Nativa
	nigrescens	49	Nativa
	umbellatum	47	Nativa
	asperolanatum	28	Nativa
	betaceum	28	Nativa
	evolvulifolium	20	Nativa
	abitaguense	6	Nativa
	cucullatum	28	Nativa
	brevifolium	17	Nativa
	caripense	14	Nativa
	juglandifolium	14	Nativa
	lycopersicum	12	Nativa
	argenteum	11	Nativa
	laxum	9	Nativa
	quitoense	9	Nativa
	nutans	8	Nativa
	scorpioideum*	5	
	cajanumense	4	Nativa
	circinatum	4	Nativa
	calidum	2	Nativa
	melogena	2	Introducida
	ovalifolium	2	Nativa
	altissimum	1	Nativa
	colombianum	1	Nativa
	crinitipes	1	Nativa
	hirtum Dun	1	Nativa
	hispidum	1	Nativa
	lepidotum	1	Nativa
	leucopogon	1	Nativa
	marginatum	1	Introducida
	pensile	1	Nativa
sessile	1	Nativa	
sin nombre	162		

Brugmansia	sanguinea	94	Nativa
	aurea langerheim	24	Endémica
	candida	10	Nativa
	arborea	2	Nativa
	versicolor	2	Endémica
	sin nombre	1	
GENERO	ESPECIE	TOTAL	ORIGEN
Lycianthes	radiata	11	Nativa
	inaequilatera	10	Nativa
	guajalitensis *	2	
	medusocalyx	1	Nativa
	sprucei	1	Nativa
	sin nombre	6	
Cestrum	peruvianum	79	Nativa
	humboldtii	12	Nativa
	sin nombre	22	
Cuatresia	hunzekerii	16	Endémica
	leucoflora*	2	
	purpureum/robayoii	16	Endémica
	sin nombre	1	
Capsicum	annuum	7	Nativa
	lycianthoides	4	Nativa
	sin nombre	1	
Jaltomata	viridiflora	28	Nativa
	sinuosa	2	Nativa
	sin nombre	1	
Nicotiana	tabacum	2	Introducida
	glauca	1	Introducida
	sin nombre	2	
Physalis	peruviana	18	Nativa
	angulata	1	Nativa
	sin nombre	20	
Browallia	speciosa	46	Nativa
	americana	1	Nativa
Markea	epifita	2	Endémica
	fosbergii	1	Endémica
Lochroma	calycinum	68	Nativa
Petunia	hybrida	1	Introducida
Salpichroa	tristis	9	Nativa
Saracha	quitensis	1	Nativa
Solandra	maxima	2	Introducida
Brunfelsia	grandiflora	17	Nativa
Datura	stramonium	16	Nativa

Dunalia	solanacea	6	Nativa
Juanulloa	ochracea	1	Nativa
Larnax	sachapapa	6	Nativa
Nicandra	physalodes	1	Introducida
Sessea	vestita	8	Nativa
GENERO	ESPECIE	TOTAL	ORIGEN
Streptosolen	jamesonii	2	Nativa
Trianaea	speciosa	2	Endémica
Witheringia	solanacea	21	Nativa
Athenaea	sin nombre	1	
Lycium	sin nombre	2	

* *nomen nudum*

Tabla 6. Frecuencia y porcentaje de especímenes por Región

REGIÓN	NUMERO DE MUESTRAS	PORCENTAJE
COSTA	11	1,02%
SIERRA	939	87,43%
ORIENTE	124	11,55%
TOTAL	1074	100,00%

Tabla 7. Frecuencia y número de especies por provincia según 3 Regiones del Ecuador (Costa, Sierra y Oriente)

REGIÓN	PROVINCIAS	NUMERO DE MUESTRAS	NUMERO DE ESPECIES
COSTA	Esmeraldas	9	2
	Santo Domingo	2	2
SIERRA	Imbabura	18	9
	Pichincha	910	64
	Cotopaxi	1	1
	Tungurahua	6	5
	Bolívar	2	2
	Chimborazo	1	1
	Azuay	1	1
ORIENTE	Sucumbíos	4	4
	Napo	103	21
	Orellana	14	11
	Pastaza	2	2
	Morona Santiago	1	1

Zamora Chinchipe	0	0
TOTAL	1074	126

Tabla 8. Frecuencia (número de muestras) y porcentaje de especímenes por cada mes del año

MESES	NUMERO DE MUESTRAS	PORCENTAJE
ENE	41	3,82%
FEB	63	5,86%
MAR	186	17,32%
ABR	180	16,76%
MAY	81	7,54%
JUN	47	4,38%
JUL	32	2,98%
AGO	40	3,72%
SEP	113	10,52%
OCT	109	10,15%
NOV	139	12,94%
DIC	43	4%
TOTAL	1074	99,99%

Tabla 9. Frecuencia (número de muestras), número de especies y porcentaje para 7 usos determinados

USOS	NUMERO DE MUESTRAS	NUMERO DE ESPECIES	PORCENTAJE
Comestible	664	31	55%
Combustible	4	3	5%
Material	503	26	46%
Social	589	27	48%
Toxico	315	11	19%
Medicinal	729	45	80%
Medio Ambiental	196	9	16%
TOTAL	3000	152	269% *

* La suma de estos porcentajes excede el 100% lo que significa que muchas de las especies tienen múltiples usos

Tabla 10. Número de muestras de las 9 especies escogidas para su fenología

Genero especie	Número de muestras
<i>Brugmansia sanguinea</i>	94
<i>Cestrum peruvianum</i>	79
<i>Solanum americanum</i>	74
<i>Lochroma calycinum</i>	68
<i>Solanum oblongifolium</i>	65
<i>Solanum tuberosum</i>	50
<i>Solanum nigrescens</i>	49
<i>Solanum umbellatum</i>	47
<i>Browallia speciosa</i>	46

Tabla 11. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *S. americanum*

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN <i>S. americanum</i>			
Meses	Frecuencia Floración	Frecuencia Fructificación	Numero de Muestras
ENE	3	2	3
FEB	6	5	7
MAR	21	17	21
ABR	6	6	6
MAY	4	3	5
JUN	1	1	1
JUL	1	1	1
AGO	2	2	3
SEP	12	7	12
OCT	2	2	2
NOV	10	7	11
DIC	2	2	2
Total	70	55	74

Tabla 12. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *S. nigrescens*

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN <i>S. nigrescens</i>			
Meses	Frecuencia Floración	Frecuencia Fructificación	Numero de Muestras
ENE	4	2	4
FEB	4	2	4
MAR	5	4	5
ABR	8	5	8
MAY	3	3	4
JUN	1	1	1
JUL	1	1	1
AGO	1	1	1
SEP	4	2	4
OCT	6	4	6
NOV	4	3	6
DIC	5	4	5
Total	46	32	49

Tabla 13. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *S. oblongifolium*

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN <i>S. oblongifolium</i>			
Meses	Frecuencia Floración	Frecuencia Fructificación	Numero de Muestras
ENE	0	0	0
FEB	5	0	5
MAR	4	5	10
ABR	9	16	19
MAY	0	1	1
JUN	8	4	8
JUL	0	0	0
AGO	2	0	2
SEP	11	4	12
OCT	6	2	7
NOV	0	0	0

DIC	0	1	1
Total	45	33	65

Tabla 14. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *S. tuberosum*

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN <i>S. tuberosum</i>			
Meses	Frecuencia Floración	Frecuencia Fructificación	Numero de Muestras
ENE	1	0	1
FEB	1	0	1
MAR	6	0	6
ABR	16	2	16
MAY	3	0	3
JUN	2	0	2
JUL	6	0	6
AGO	3	0	3
SEP	2	1	2
OCT	1	0	1
NOV	6	2	6
DIC	3	0	3
TOTAL	50	5	50

Tabla 15. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *S. umbellatum*

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN <i>S. umbellatum</i>			
Meses	Frecuencia Floración	Frecuencia Fructificación	Numero de Muestras
ENE	5	8	10
FEB	2	4	7
MAR	4	6	8
ABR	4	9	10
MAY	0	0	0
JUN	0	0	0
JUL	0	0	0
AGO	1	3	3
SEP	3	2	3
OCT	3	2	3
NOV	3	2	3
DIC	0	0	0

Total	25	36	47
--------------	-----------	-----------	-----------

Tabla 16. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *Browallia speciosa*

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN <i>Browallia speciosa</i>			
Meses	Frecuencia Floración	Frecuencia Fructificación	Numero de Muestras
ENE	1	0	1
FEB	1	0	1
MAR	5	4	5
ABR	1	0	1
MAY	4	2	4
JUN	1	0	1
JUL	2	1	4
AGO	0	0	0
SEP	3	2	3
OCT	10	2	10
NOV	16	5	16
DIC	0	0	0
Total	44	16	46

Tabla 17. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *Brugmansia sanguinea*

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN <i>Brugmansia sanguinea</i>			
Meses	Frecuencia Floración	Frecuencia Fructificación	Numero de Muestras
ENE	1	0	2
FEB	4	0	4
MAR	22	0	23
ABR	20	0	20
MAY	3	0	4
JUN	3	0	3
JUL	0	0	0
AGO	1	0	1
SEP	11	2	17
OCT	8	0	10
NOV	5	0	6
DIC	2	0	4

Total	80	2	94
--------------	-----------	----------	-----------

Tabla 18. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *Cestrum peruvianum*

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN <i>Cestrum peruvianum</i>			
Meses	Frecuencia Floración	Frecuencia Fructificación	Numero de Muestras
ENE	4	3	5
FEB	11	3	13
MAR	9	1	9
ABR	4	0	5
MAY	3	0	3
JUN	2	1	3
JUL	2	1	2
AGO	0	1	1
SEP	5	4	7
OCT	10	8	15
NOV	14	3	16
DIC	0	0	0
Total	64	25	79

Tabla 19. Frecuencia de floración, fructificación y número de especímenes de *Lochroma calycinum*

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN <i>Lochroma calycinum</i>			
Meses	Frecuencia Floración	Frecuencia Fructificación	Numero de Muestras
ENE	3	0	3
FEB	1	0	1
MAR	18	0	18
ABR	10	4	11
MAY	6	0	6
JUN	0	0	0
JUL	2	0	2
AGO	10	3	11
SEP	4	2	4
OCT	6	0	6
NOV	3	0	3
DIC	3	0	3

Total

66

9

68

Figuras

Figura 1. Frecuencia de especímenes según la región

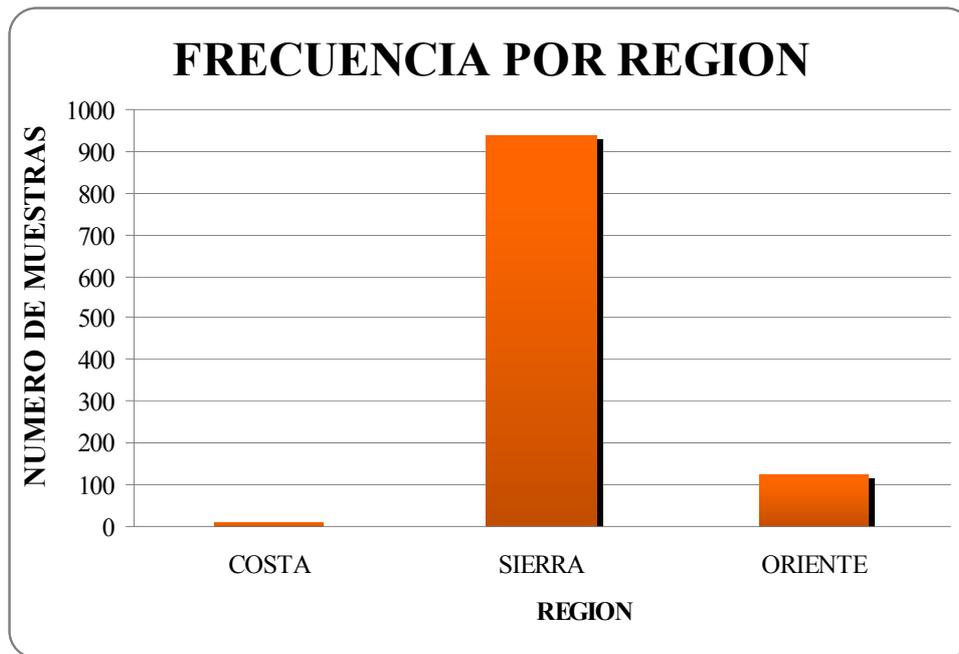


Figura 2. Porcentaje de muestras según la región

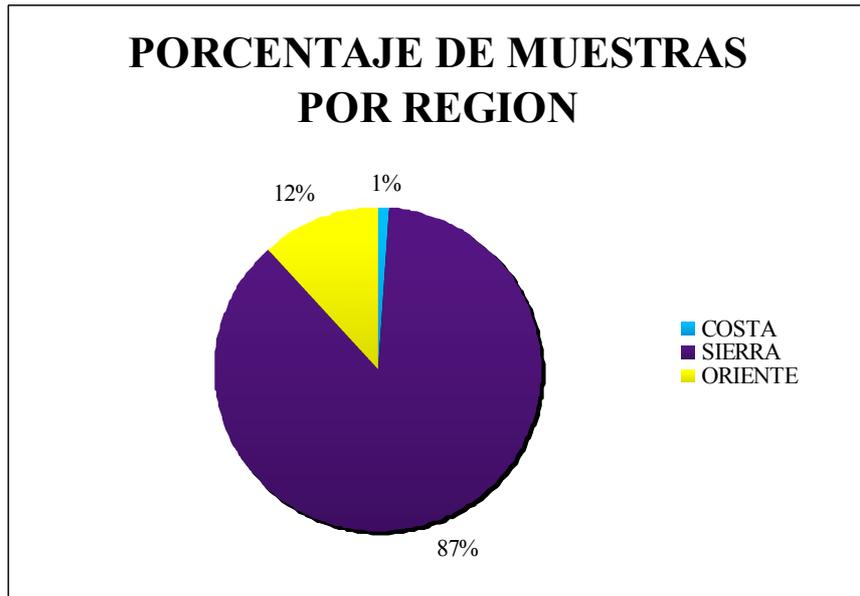


Figura 3. Frecuencia y número de especies por provincias de 3 Regiones del Ecuador (Costa, Sierra y Oriente)

Figura 4. Frecuencia de especímenes por meses del año



Figura 5. Porcentajes de especímenes por meses del año

PORCENTAJE DE MUESTRAS POR MESES

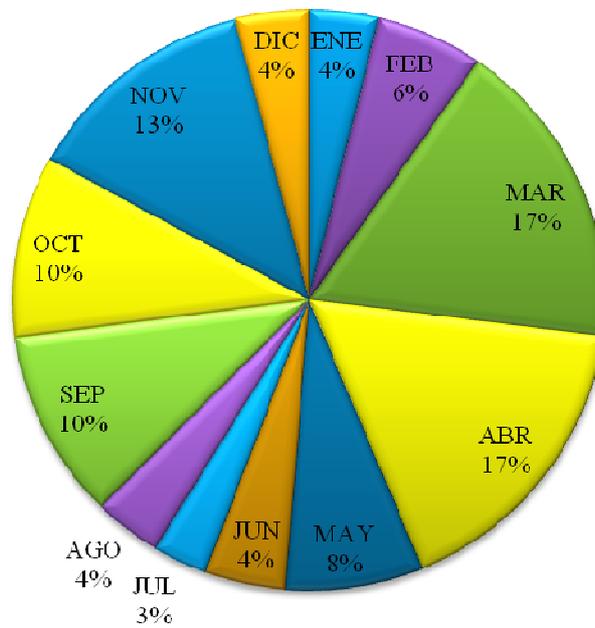


Figura 6. Porcentajes de las utilidades

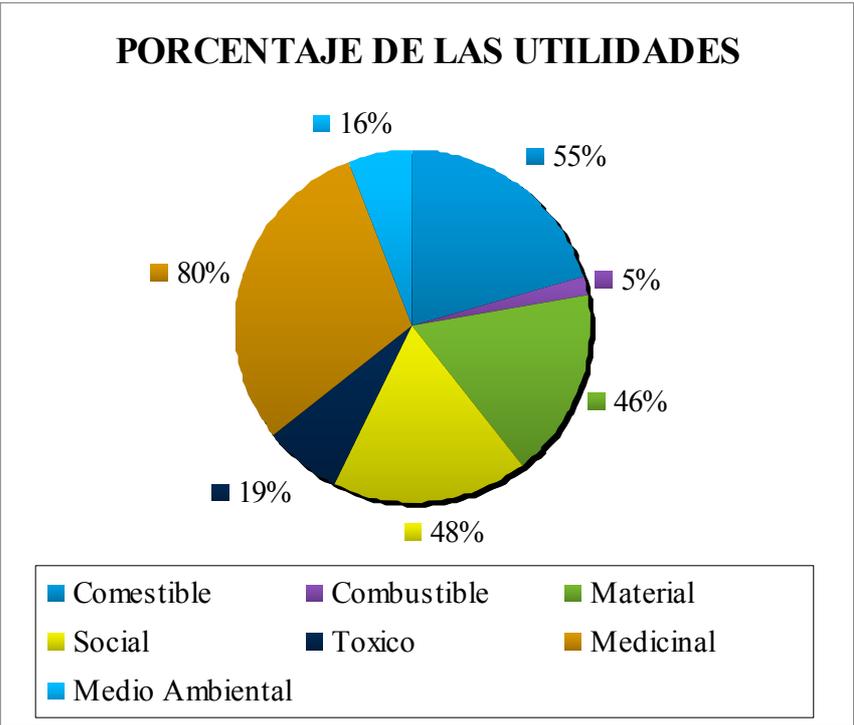


Figura 7. Número de especies según uso



Figura 8. Frecuencia de muestras según los 7 usos

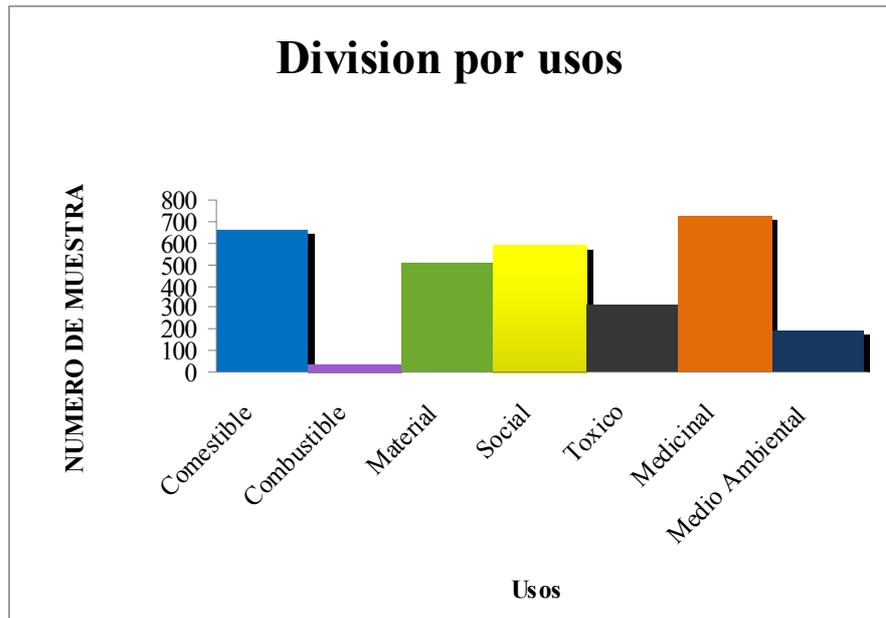


Figura 9. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de *Solanum americanum*

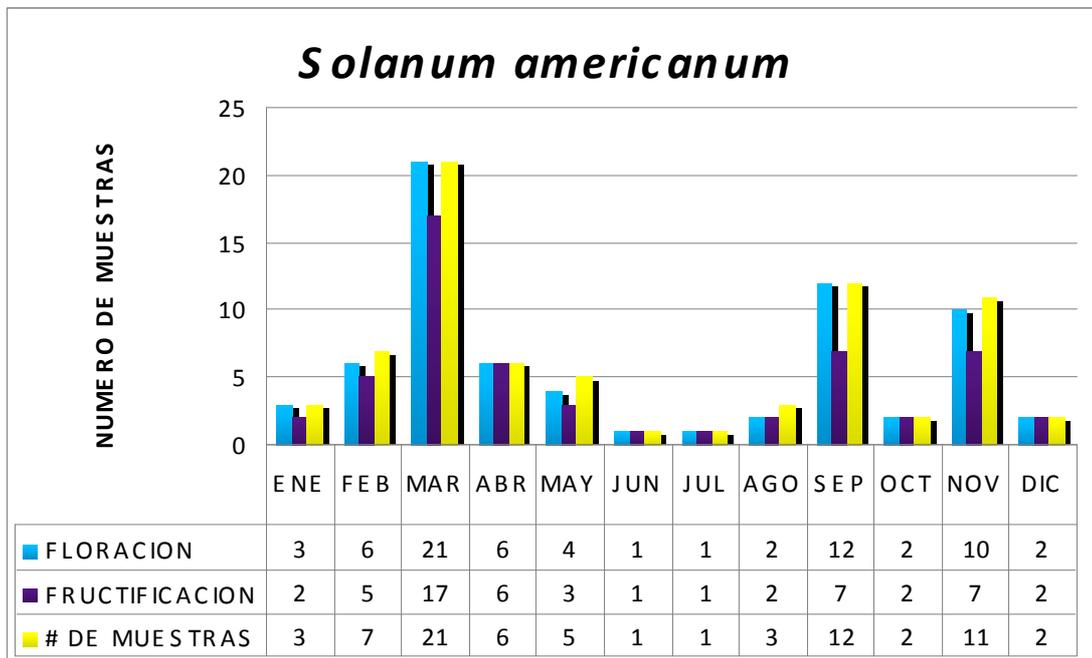


Figura 10. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de *Solanum americanum*

Solanum nigrescens

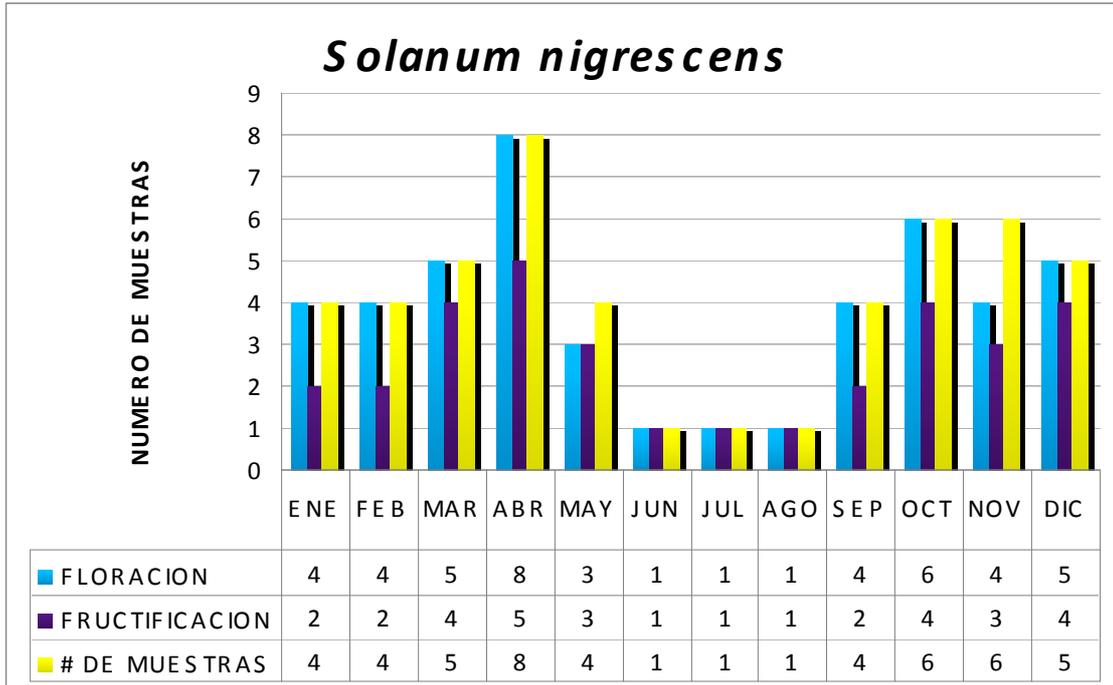


Figura 11. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de *Solanum oblongifolium*

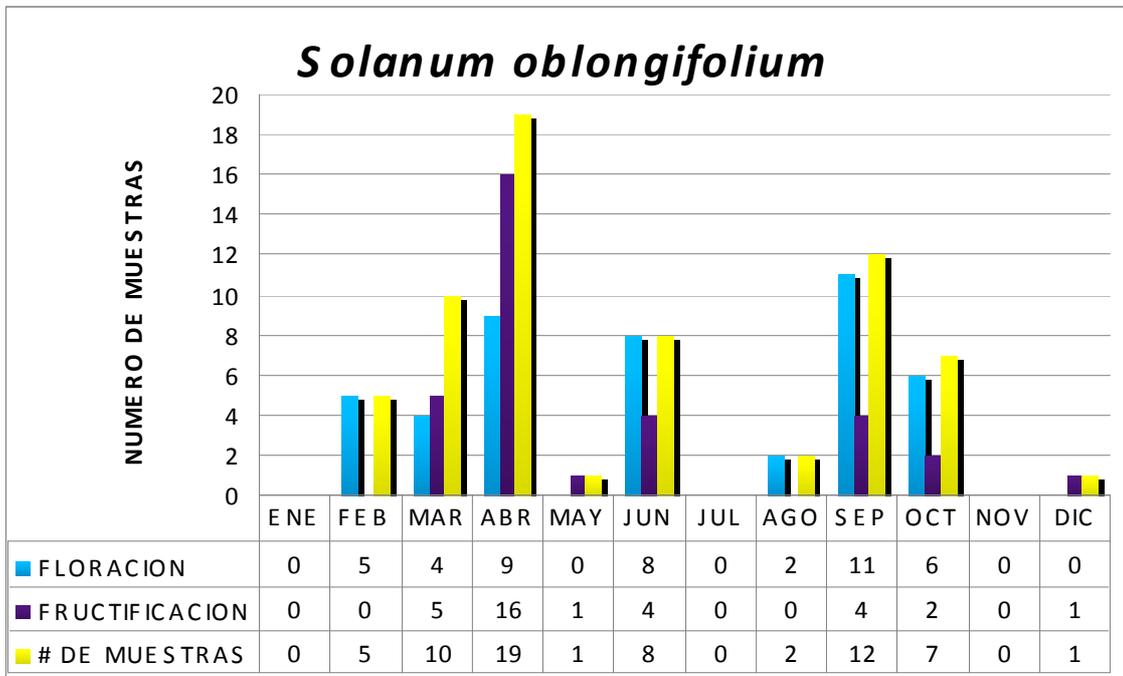


Figura 12. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de

Solanum tuberosum

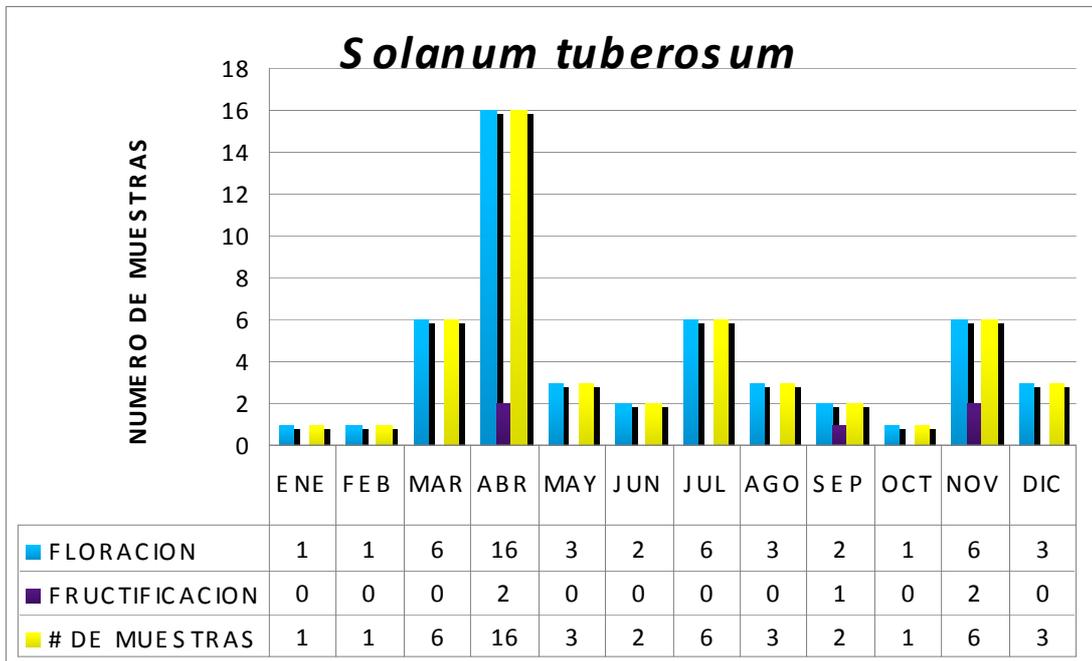


Figura 13. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de *Solanum umbellatum*

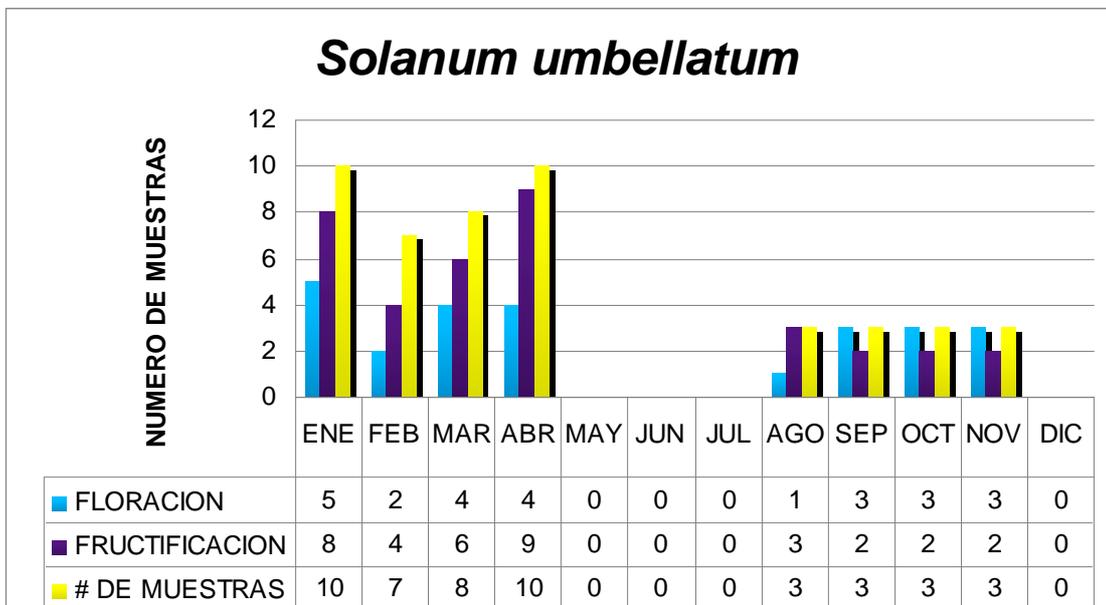


Figura 14. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de

Browallia speciosa

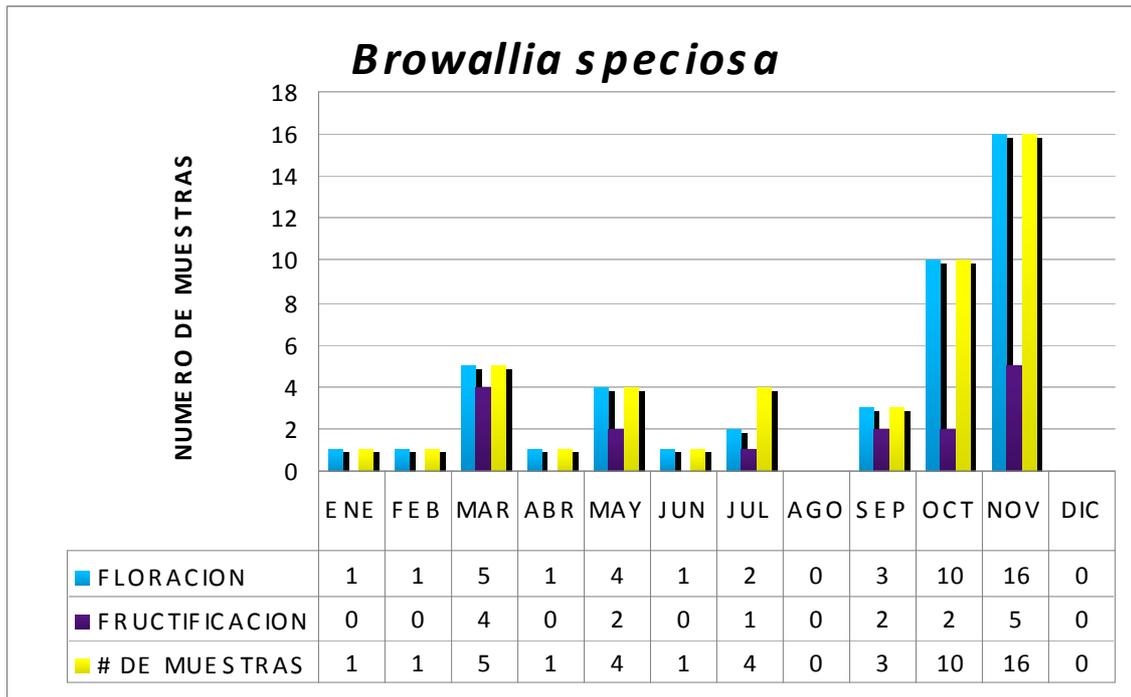


Figura 15. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de *Brugmansia sanguinea*

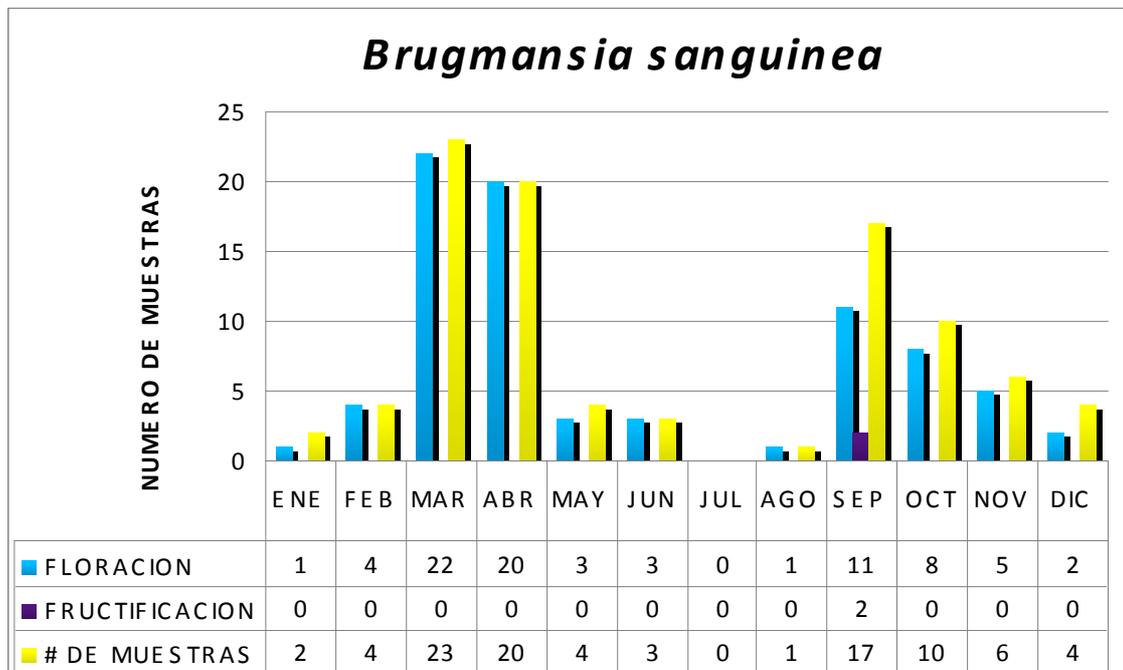


Figura 16. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de

Cestrum peruvianum

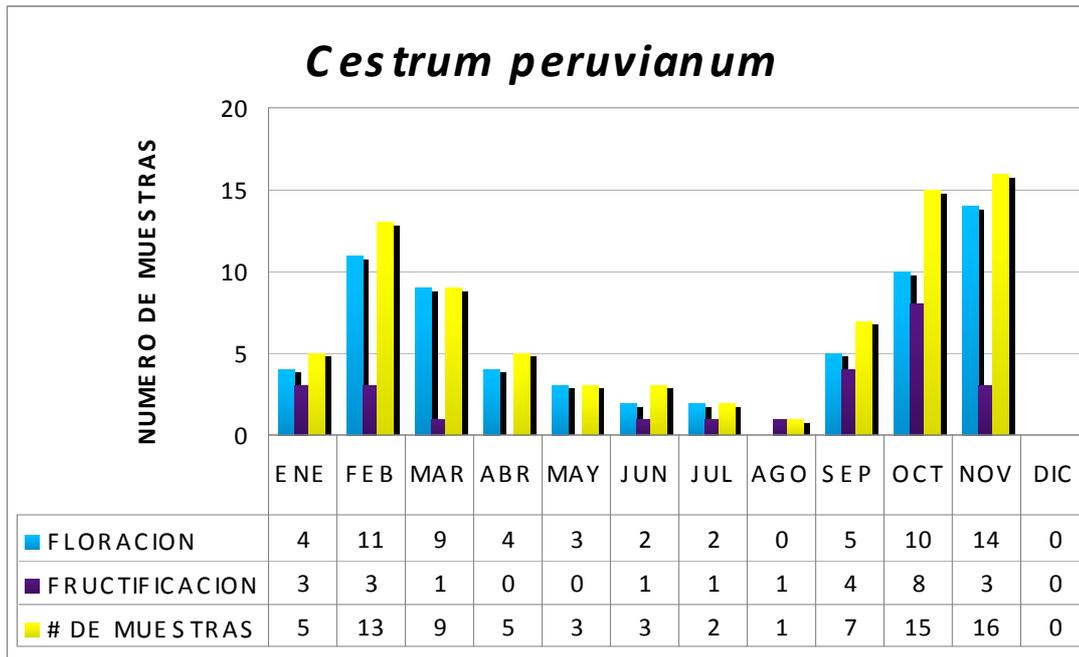


Figura 17. Frecuencia de floración, fructificación y número de muestras de *lochroma calycinum*

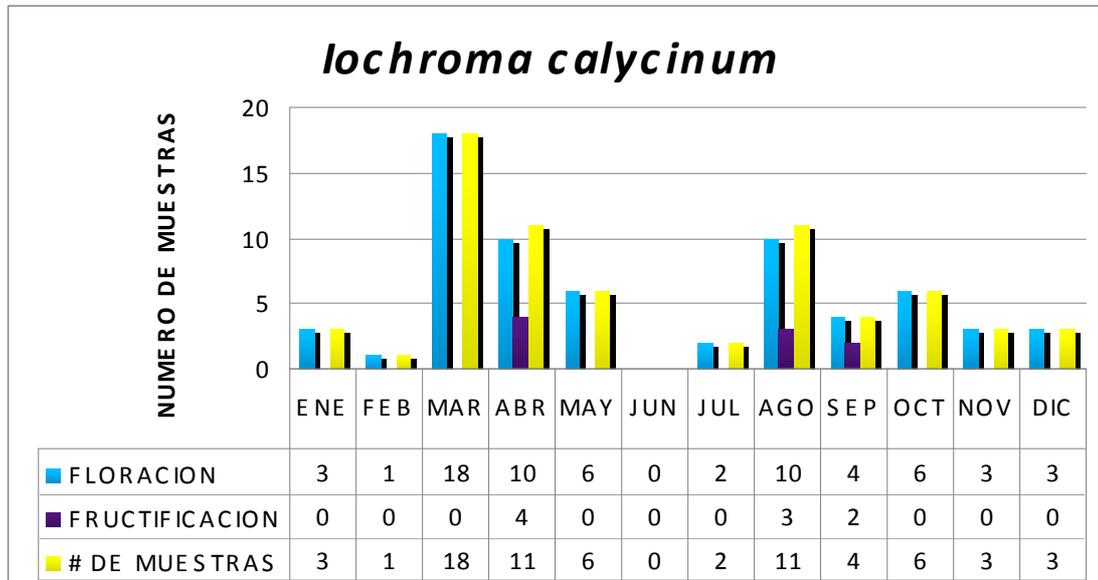


Figura 18. Floración general de las 5 especies del género *Solanum*

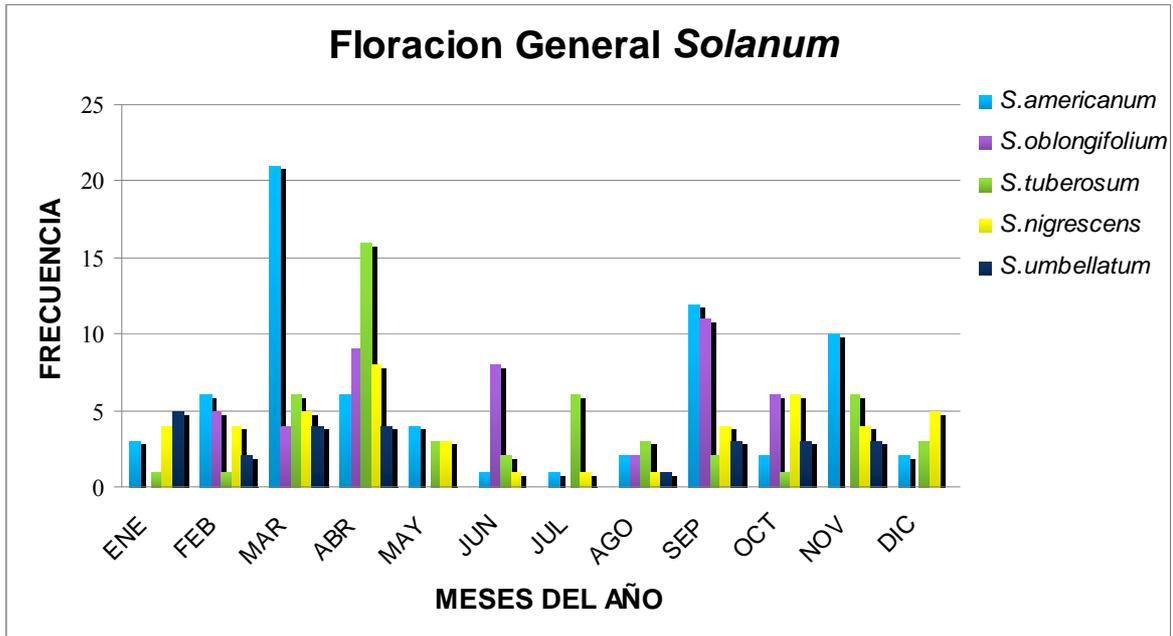


Figura 19. Fructificación general de las 5 especies del género *Solanum*

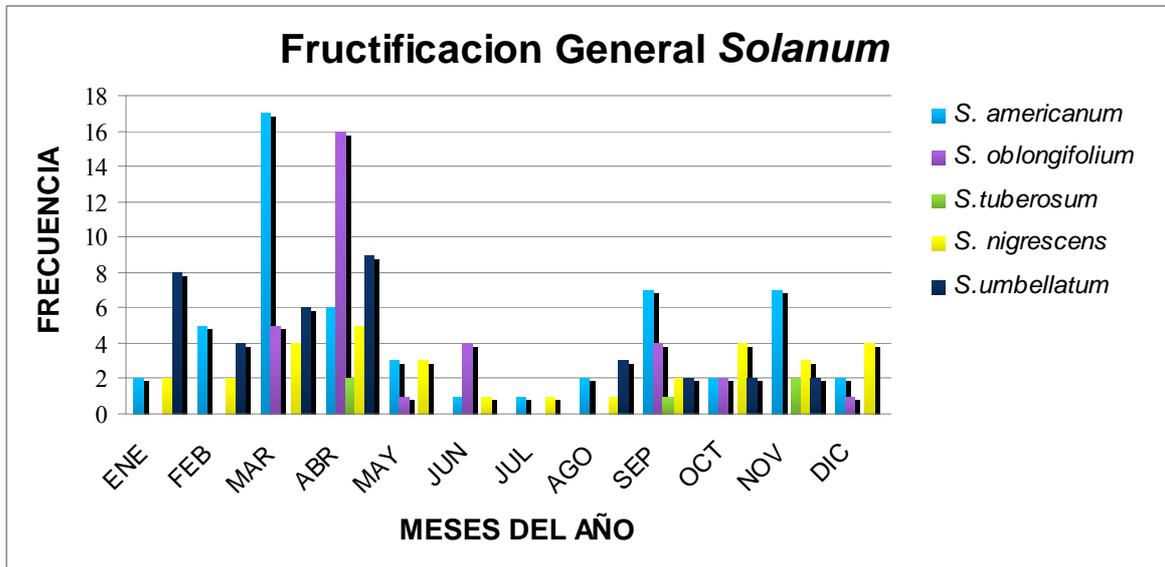


Figura 20. Floración general de las 4 especies de diferentes géneros

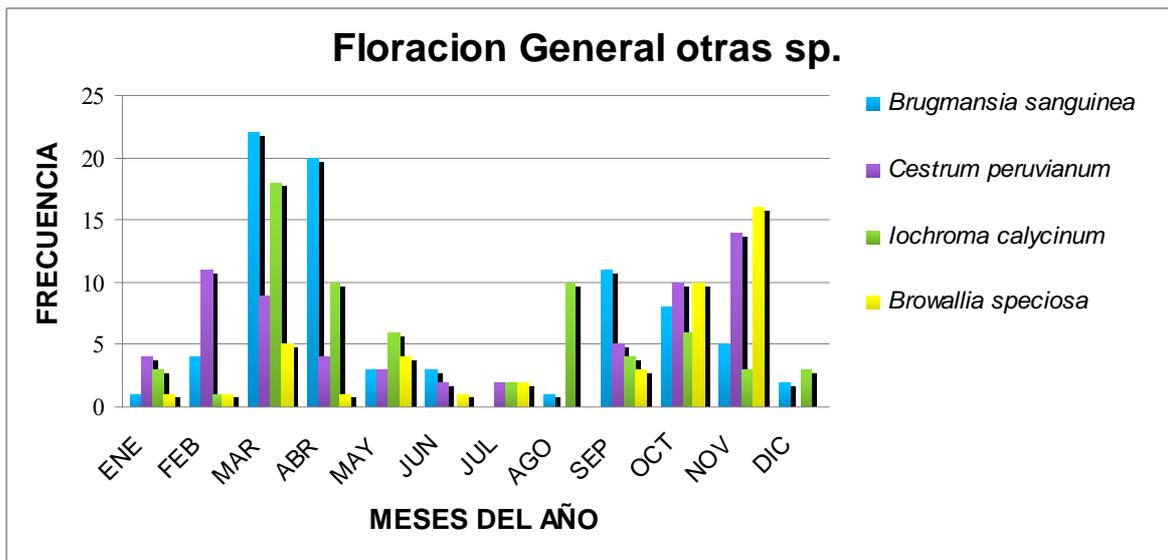


Figura 21. Fructificación general de las 4 especies de diferentes géneros

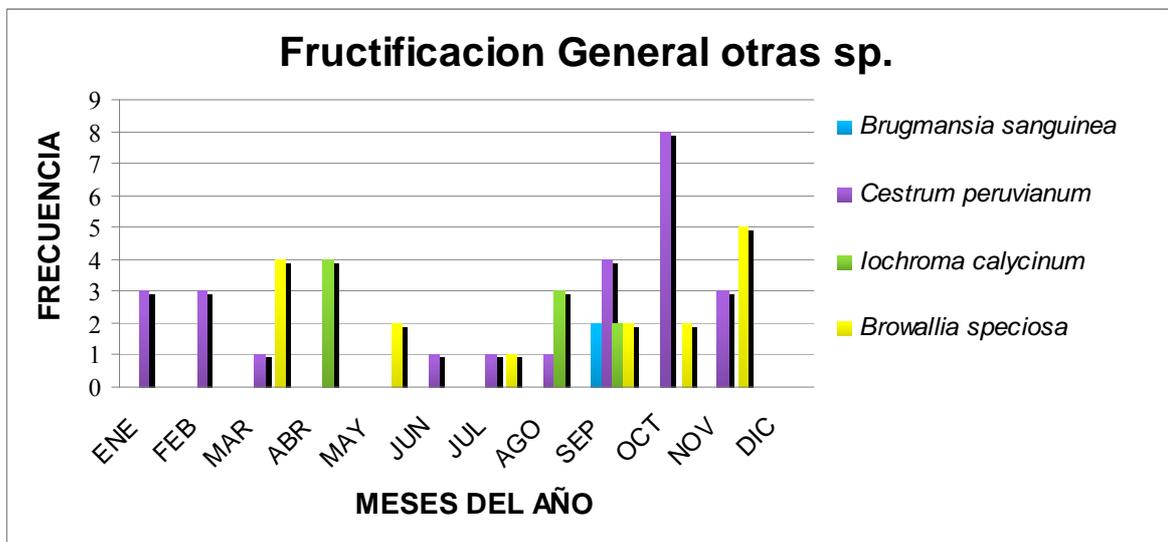


Figura 22. Gráfica de caja de fenología en la floración de *Solanum* vs. Meses del

año ($F= 2.43$, $df= 59$, $r^2= 0.3578$, $P= 0.017$)

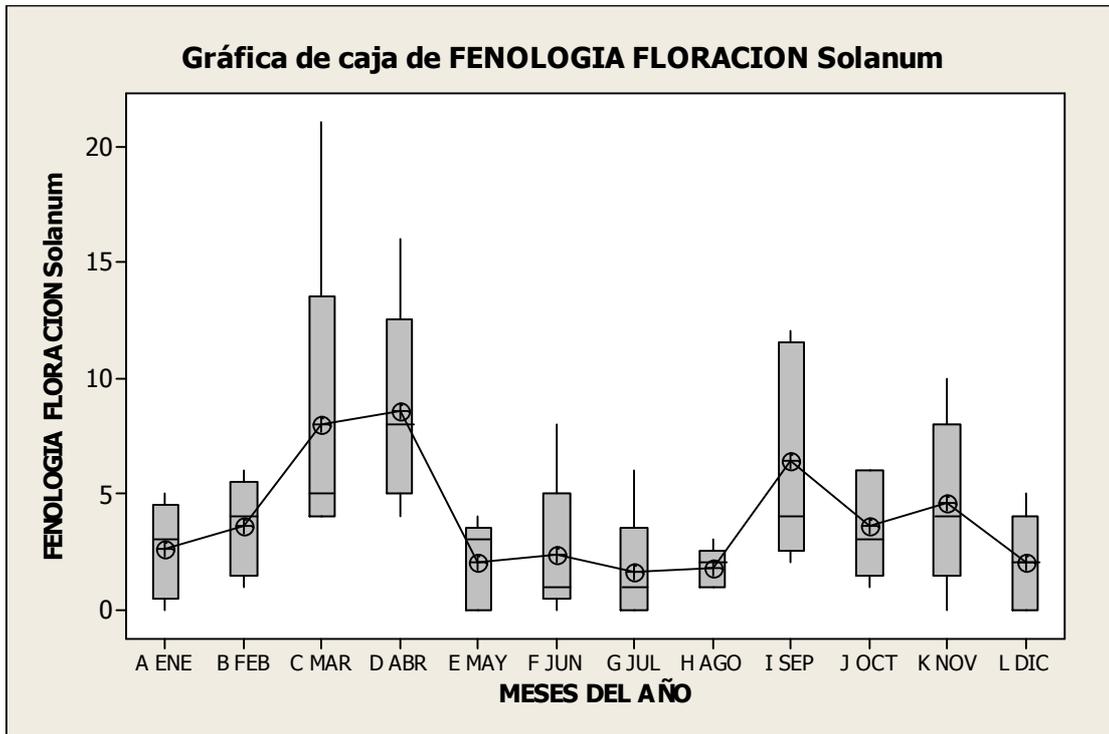


Figura 23. Gráfica de caja de fenología en la fructificación de *Solanum* vs. Meses del año ($F= 2.60$, $df= 59$, $r^2=0.3738$, $P= 0.011$)

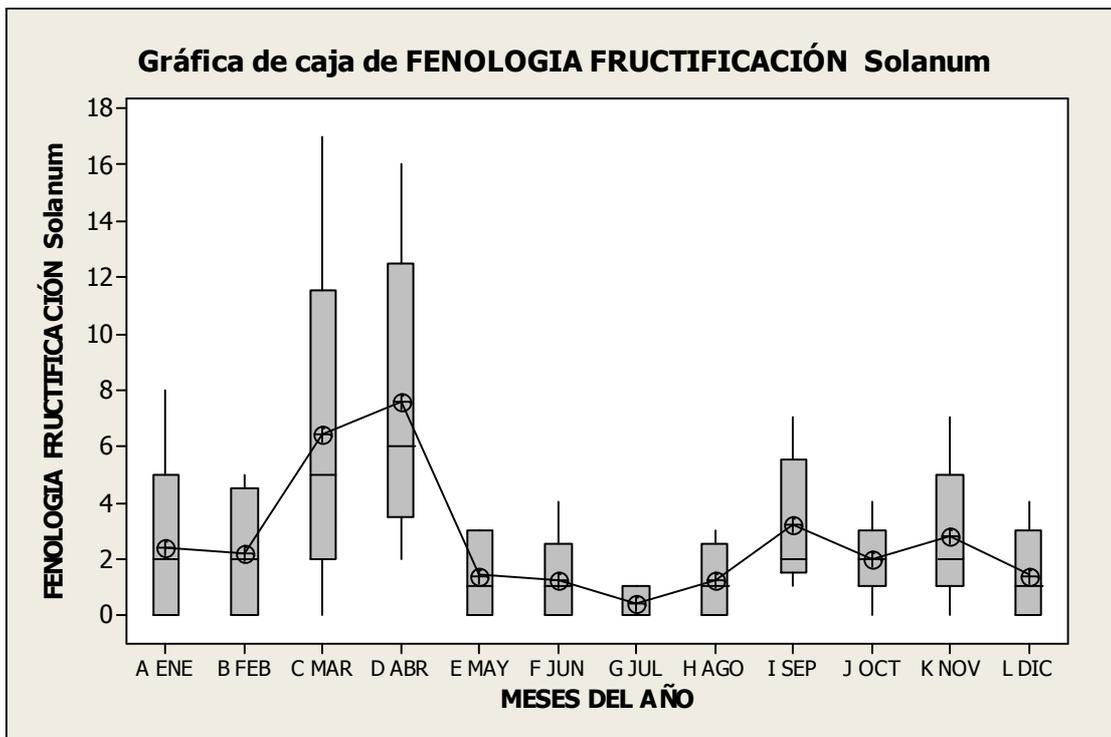


Figura 24. Gráfica de caja de fenología en la floración de Otras sp vs. Meses del

año ($F= 3.05$, $df= 47$, $r^2= 0.482$, $P= 0.006$)

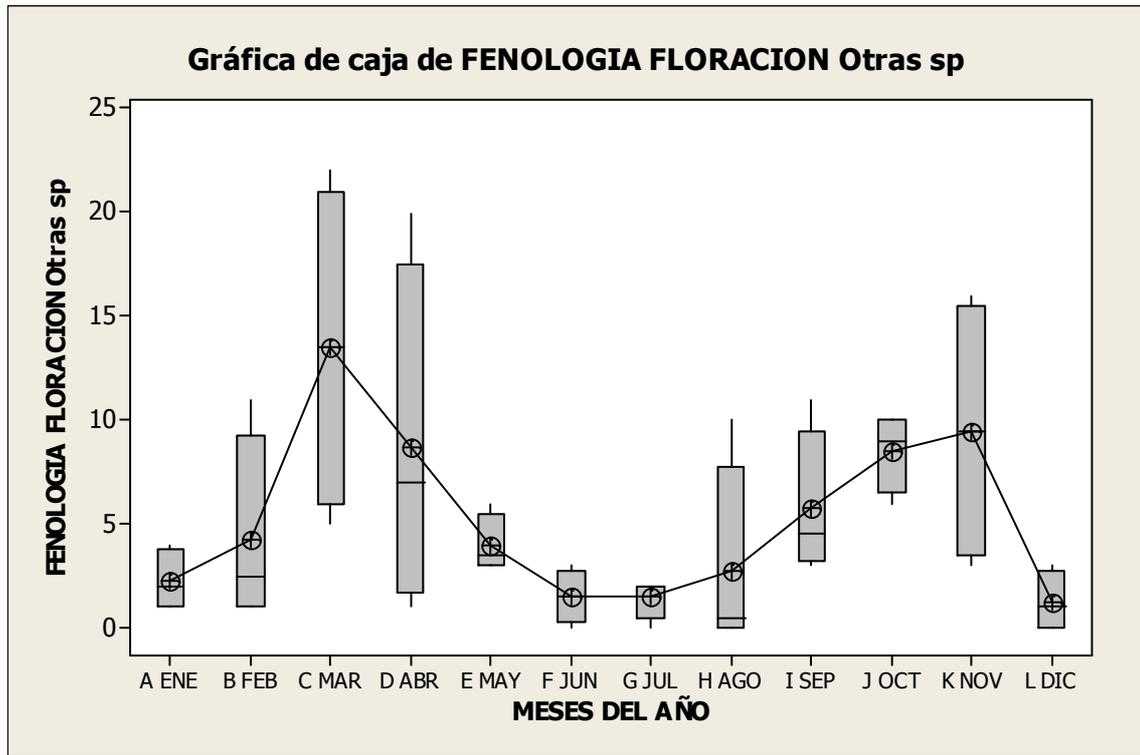
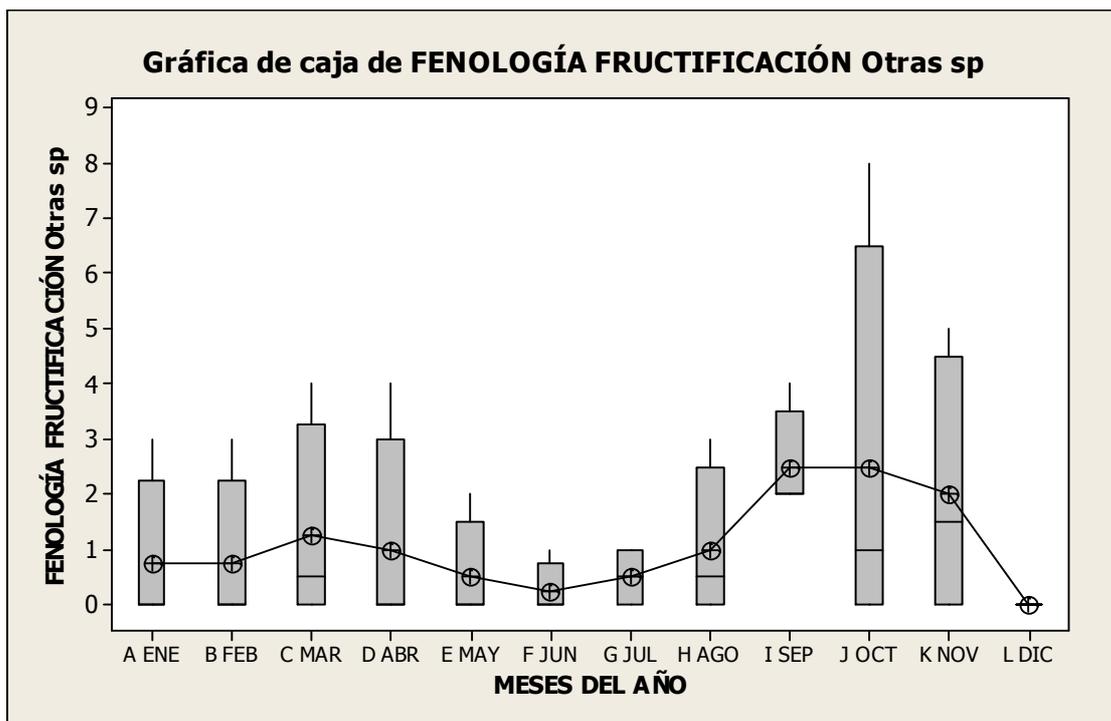


Figura 25. Gráfica de caja de fenología en el fructificación de Otras sp vs. Meses del año ($F= 0.90$, $df= 47$, $r^2= 0.2165$, $P= 0.546$)



10. GLOSARIO

B

Biodiversidad: Término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la [Tierra](#) y los patrones naturales que la conforman.

Botánica: Rama de la Biología que se ocupa del estudio de las plantas, incluyendo su descripción, clasificación, distribución y relación con los otros seres vivos

E

Especies: Grupo de organismos capaces de entrecruzar y producir descendencia fértil

Espécimen: Significa muestra o ejemplar, sobre todo en la medida en que es representativa de una clase de objetos o entidades.

El plural de espécimen es especímenes.

Especies Endémicas: Se considera que una especie es endémica cuando se conoce únicamente de un determinado lugar, ya sea país o región.

Especies Introducidas: Son aquellas cuya área de distribución geográfica natural no corresponde al territorio nacional o local, y se encuentran en el país como resultado de actividades humanas voluntarias o no, así como por la actividad de la propia especie

Especies Nativas: Es una especie que pertenece a una región o [ecosistema](#) determinados. Su presencia en esa región es el resultado de fenómenos naturales sin intervención humana.

Especies Útiles: Es una especie vegetal que proporciona cualquier uso.

Estipulas: Estructura, usualmente laminar, que se forma a cada lado de la base foliar, suele encontrarse una a cada lado de la base de la hoja.

Etnobotánica: Rama que estudia las relaciones entre los grupos [humanos](#) y su entorno vegetal, es decir el uso y aprovechamiento de las plantas en los diferentes espacios culturales y en el tiempo.

F

Familia: En [Biología](#), la familia es una unidad sistemática y una [categoría taxonómica](#) situada entre el [orden](#) y el [género](#).

Fenología: Es el estudio de los patrones de ocurrencia temporal como brotación, floración, maduración de frutos y las épocas de reproducción de los organismos del bosque.

H

Herbario: Es una colección de [plantas](#) o partes de plantas, desecadas, preservadas, identificadas y acompañadas de información crítica sobre el sitio de colección, nombre común y usos.

Hot spots: Término que se refiere a áreas de alta diversidad.

M

Monofilético: En **filogenia**, un grupo es monofilético (**del griego**: *de una rama*) si todos los **organismos** incluidos en él han evolucionado a partir de un **ancestro común**, y todos los descendientes de ese ancestro están incluidos en el grupo.

N

Nomen nudum: Significa " nombre desnudo" en latín. Es un pretendido **nombre científico** para un **taxón** en el que fallan los criterios formales para su empleo científico.

O

Orden: En **biología**, el orden es la **categoría taxonómica** entre la **clase** y la **familia**.

P

Plantas Vasculares: Son un grupo de plantas que abarca al **taxón** de las traqueófitas. Son organismos formados por células vegetales, que poseen un ciclo de vida en el que se alternan las generaciones **gametofítica** y **esporofítica**, siendo esta última la fase dominante.

Pteridofitas: Helechos y afines.

T

Taxonomía: Es la **ciencia** de la clasificación. Habitualmente, se emplea el término para designar a la taxonomía biológica, la ciencia de ordenar a los **organismos** en un sistema de clasificación compuesto por una jerarquía de **taxones** anidados.