



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CULTIVO DE SUNFO (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) EN EL BARRIO EL TANQUE, PARROQUIA EL CHAUPI, CANTÓN MEJÍA 2025-2026”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniera Agrónoma

Autora:
Toaquiza Cando Carolina Lizeth

Tutor:
Chancusig Francisco Hernán

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Toaquiza Cando Carolina Lizeth, con cédula de ciudadanía No. 0504597972, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CULTIVO DE SUNFO (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) EN EL BARRIO EL TANQUE, PARROQUIA EL CHAUPI, CANTÓN MEJÍA 2025-2026”**, siendo el Ingeniero Mg. Francisco Hernán Chancusig, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 23 de febrero del 2026

Carolina Lizeth Toaquiza Cando

C.C: 0504597972

ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **TOAQUIZA CANDO CAROLINA LIZETH**, identificada con cédula de ciudadanía **0504597972** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CULTIVO DE SUNFO (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) EN EL BARRIO EL TANQUE, PARROQUIA EL CHAUPI, CANTÓN MEJÍA 2025-2026**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2021 - Marzo 2022

Finalización de la carrera: Octubre 2025 – Marzo 2026

Tutor: Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg.

Tema: “**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CULTIVO DE SUNFO (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) EN EL BARRIO EL TANQUE, PARROQUIA EL CHAUPI, CANTÓN MEJÍA 2025-2026**”.

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 23 días del mes de febrero del 2026.

Carolina Lizeth Toaquiza Cando

LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CULTIVO DE SUNFO (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) EN EL BARRIO EL TANQUE, PARROQUIA EL CHAUPI, CANTÓN MEJÍA 2025-2026”, de Toaquiza Cando Carolina Lizeth, de la carrera de Agronomía, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 23 de febrero del 2026

Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg.

C.C: 0501883920

DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Toaquiza Cando Carolina Lizeth, con el título del Proyecto de Investigación: **“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CULTIVO DE SUNFO (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) EN EL BARRIO EL TANQUE, PARROQUIA EL CHAUPI, CANTÓN MEJÍA 2025-2026”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 23 de febrero del 2026

Ing. Edwin Marcelo Chancusig Espín, Ph.D.
C.C: 0501148837
LECTOR 1 (PRESIDENTE)

Ing. Carlos Javier Torres Miño, Ph.D.
C.C: 0502329238
LECTOR 2 (MIEMBRO)

Ing. Guadalupe de las Mercedes López Castillo, Mg.
CC: 1801902907
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más profundo agradecimiento a Dios por ser mi guía en cada paso durante este arduo camino, por regalarme salud, vida y darme la fortaleza para culminar con éxito mi carrera. Gracias a mis padres y hermanos por su cariño y apoyo incondicional que me han brindado y ser un pilar fundamental en mi vida, dándome palabras de aliento en el transcurso de esta larga travesía.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme abierto sus puertas y permitirme formarme como profesional, a los docentes de la carrera de Agronomía, quienes compartieron sus enseñanzas, conocimientos, orientación constante y experiencias que fortalecieron mi formación académica.

Mi agradecimiento a mi tutor, Ing. Mg. Francisco Chancusig por su orientación y consejos para el desarrollo y culminación de este trabajo de investigación.

Agradezco a los miembros de mi tribunal: Ing. Mg. Guadalupe López, Ing. Ph. D Edwin Chancusig e Ing. Ph. D Carlos Torres por su tiempo, sugerencias y valiosos aportes durante la evaluación de esta tesis. Sus críticas constructivas y paciencia han sido fundamentales para mejorar este trabajo.

A mis compañeros que con el pasar del tiempo se convirtieron en mi segunda familia, gracias por su amistad, apoyo sincero y cada momento compartido a lo largo de este camino, que hicieron de esta etapa una experiencia inolvidable.

Carolina Lizeth Toaquiza Cando

DEDICATORIA

Esta tesis que la he realizado con mucho sacrificio y dedicación la dedico principalmente a Dios por haberme dado la sabiduría, fortaleza, perseverancia y haberme guiado en cada uno de mis pasos para culminar este trabajo, a mis padres Marina y Francisco por todo el esfuerzo que realizaron para formarme y convertirme en una persona de bien a través de sus consejos, amor incondicional y por ser ese ejemplo de lucha que me enseñó a no rendirme. Gracias por confiar en mí y dejarme la mejor herencia y la oportunidad de formarme como profesional, sin ustedes nada de esto sería posible.

A mis hermanos Fernando, Alexandra, Fernanda, Adrian y Estiven, por ser mi apoyo y creer que era capaz de alcanzar este sueño, no me alcanzan las palabras para expresar toda mi gratitud hacia ustedes, mi querida familia.

A mi abuelita Blanca Rocha por su amor, cariño y sus sabios consejos que me han motivado a alcanzar este logro.

A mis tíos y primos, gracias por los consejos, la confianza que depositaron en mí y las palabras de aliento que me brindaron para ser una profesional.

Y a mis ángeles que están en el cielo, su amor, sus enseñanzas y los momentos compartidos siguen siendo fuente de fortaleza e inspiración y aunque su ausencia duele, su recuerdo me impulsa a seguir adelante, este logro también es para ustedes porque su presencia sigue viva en cada paso que doy.

Carolina Lizeth Toaquiza Cando

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CULTIVO DE SUNFO (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) EN EL BARRIO EL TANQUE, PARROQUIA EL CHAUPI, CANTÓN MEJÍA 2025-2026”

Autora:
Toaquiza Cando Carolina Lizeth

RESUMEN

El sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) es una especie medicinal y aromática nativa de los ecosistemas altoandinos del Ecuador utilizada en la medicina tradicional y carece de estudios morfológicos para su correcta identificación y caracterización. La investigación se realizó en el barrio El Tanque, parroquia El Chaupi, cantón Mejía, con el objetivo de caracterizar morfológicamente el cultivo de sunfo mediante descriptores cualitativos y cuantitativos. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuali-cuantitativo, de tipo descriptivo y modalidad de campo, además, se seleccionó aleatoriamente 15 plantas en estado de floración en un lote establecido, evaluándose 50 descriptores morfológicos (18 cuantitativos y 32 cualitativos) correspondientes a planta, tallo, hojas y flores. El análisis se realizó mediante estadística descriptiva utilizando (promedio, valores mínimos y máximos, desviación estándar y coeficiente de variación) para variables cuantitativas, mientras que los cualitativos se procesaron mediante análisis de frecuencias absolutas y relativas utilizando el software estadístico Infostat. Los datos mostraron una baja variabilidad en algunas características, como la longitud de la hoja (CV = 12,63 %) y la longitud de la cobertura foliar (CV = 17,26 %), y una alta variabilidad en la longitud del pedicelo (CV = 40,03 %) y del pecíolo (CV = 30,84 %). La constancia genética se corrobora con CV=0%. Así ocurre para el número de dientes, pétalos y estambres. Se observó homogeneidad de los descriptores cualitativos en los 100 % que tienen hábito rastrero, en los 100 % que poseen el tallo cuadrado y en las hojas simples y opuestas con márgenes crenados, venación penninada, inflorescencia en verticilastro y corola tubular bilabiada zigomorfa con estambres didínamos. Se encontraron variaciones adaptativas en la morfología de la planta; en su forma, tamaño y color en condiciones de campo. El texto mencionado está relacionado a la metodología y las técnicas que deben seguirse para identificar una especie vegetal.

Palabras clave: Sunfo, caracterización morfológica, descriptores, variabilidad.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

NATURE RESOURCES AND AGRICULTURAL SCIENCES FACULTY

THEME: "MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE SUNFO CROP (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) IN THE EL TANQUE NEIGHBORHOOD, EL CHAUPI PARISH, MEJÍA CANTON 2025-2026".

Author:

Toaquiza Cando Carolina Lizeth

ABSTRACT

Sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) is a medicinal and aromatic species native to the high Andean ecosystems of Ecuador, used in traditional medicine. Morphological studies for its proper identification and characterization are lacking. This research was conducted in the El Tanque neighborhood, El Chaupi parish, Mejía canton, with the objective of morphologically characterizing this sun-grown plant using qualitative and quantitative descriptors. The study employed a mixed-methods approach, was descriptive in nature, and was conducted in the field. Fifteen flowering plants were randomly selected from an established plot, and 50 morphological descriptors (18 quantitative and 32 qualitative) were evaluated, corresponding to the plant, stem, leaves, and flowers. The descriptive statistics software, Infostat, helped calculate the mean, minimum and maximum values, standard deviations, and coefficients of variation, and also helped analyze frequency counts for qualitative and quantitative variables. Leaf length, for example, had a CV of 12.63%, and sheath length had a CV of 17.26%, which are very low. Although high variability characterizes pedicel and petiole lengths (CV = 40.03% and 30.84%, respectively), tooth, petal, and stamen counts confirm genetic stability. Each of these counts has a coefficient of variation equal to 0. Genetic stability is confirmed by the tooth, petal, and stamen counts, all of which have a coefficient of variation of 0. Qualitative descriptors revealed uniformity in the presence of a creeping habit (100%), square stem (100%), and leaves that were simple, opposite, with a crenate margin and pinnate venation. The inflorescence was verticillaster, and the corolla was zygomorphic and bilabiate with didynamic stamens. Morphological stability is considered present with these diagnostic traits, and only moderate variations were found in vegetative traits, indicating adaptive plasticity to prevailing field conditions. The developed guide is a methodological contribution to agronomic and taxonomic research aimed at identification and is a first attempt to address this gap.

Keywords: Sunfo, morphological characterization, descriptors, variability.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
<i>AGRADECIMIENTO</i>	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDO	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xviii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
3.1 Beneficiarios directos	4
3.2 Beneficiarios indirectos	4
4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	4
5. OBJETIVOS:	5
5.1 General.....	5
5.2 Específicos	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
7.1 Origen y distribución	7
7.2 Sunfo (<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze).....	7

7.3	Caracterización taxonómica del sunfo	8
7.3.1	Clasificación Taxonómica	8
7.4	Descripción botánica.....	8
7.4.1	Características de la planta	8
7.4.2	Tallo.....	8
7.4.3	Hojas.....	8
7.4.4	Flores	9
7.5	Caracterización morfológica.....	9
7.6	Descriptores morfológicos	9
7.7	Determinación de colores para los órganos de la planta.....	10
7.7.1	Tablas Munsell (MBC).....	10
7.7.2	Royal Horticultural Societys Color Charts (RHSCC).....	10
7.7.3	Modelo Swedish Natural Color System (NCS).....	10
7.8	Registro de datos de características morfológicas	11
7.9	Clima.....	11
7.10	Suelo.....	11
8.	PREGUNTA CIENTÍFICA	11
9.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
9.1	Ubicación de la investigación	12
9.2	Materiales y equipos	13
1.1.1.	Materiales de campo.....	13
1.1.2.	Equipos de oficina.....	14
9.3	Métodos de la investigación	14
1.2.	Variables en estudio / Selección de descriptores.....	14
9.4	Datos a evaluar cualitativos y cuantitativos.....	25
9.5	Elaboración de la ficha para la toma de datos	29
9.6	Caracterización	29
9.7	Registro de datos.....	30

9.8	Elaboración de la guía de caracterización morfológica	31
9.9	Modalidad de la investigación	31
9.9.1	De campo	31
9.9.2	Bibliográfico documental	31
9.10	Tipo de investigación	32
9.10.1	Cuali-cuantitativa.....	32
9.11	Método de la investigación	32
9.11.1	Descriptivo	32
9.12	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
9.12.1	Observación directa	32
9.12.2	Libro de campo	32
9.12.3	Análisis de datos.....	33
9.13	Manejo específico del ensayo	33
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	34
10.1	Descriptores cualitativos del sunfo	34
10.2	Descriptores cualitativos del sunfo	38
1.3.	Discusión de resultados	45
1.	Guía de caracterización morfológica del Sunfo	46
1.1	INTRODUCCIÓN	48
2.	DESCRIPTORES DE LA PLANTA	49
2.2	Hábito de crecimiento de la planta	49
2.3	Altura de la planta [cm]	49
3.	DESCRIPTORES DEL TALLO	49
3.1	Color del tallo	49
3.2	Pubescencia del tallo.....	50
3.3	Consistencia.....	50
3.4	Corte transversal	50

3.5	Densidad de ramificación	51
3.6	Diámetro del tallo [mm]	51
3.7	Longitud de entrenudo [cm]	51
4.	DESCRIPTORES DE LA HOJA	51
4.1	Hoja totalmente desarrollada: ancho [mm].....	51
4.2	Hoja totalmente desarrollada: Longitud [mm].....	52
4.3	Longitud del peciolo [mm]	52
4.4	Tipo de hoja	52
4.5	Disposición	53
4.6	Forma de la hoja totalmente desarrollada	53
4.7	Presencia de pubescencia en el haz.....	54
4.8	Presencia de pubescencia en el envés de la hoja.....	54
4.9	Color del haz.....	54
4.10	Color del envés.....	54
4.11	Forma del ápice de la hoja.....	55
4.12	Forma de la base de las hojas	55
4.13	Margen de la hoja.....	56
4.14	Tipo de nervaduras	56
5.	DESCRIPTORES DE LA FLOR	57
5.1	Tipo de inflorescencias	57
5.2	Disposición de la inflorescencia	58
5.3	Color de la flor	58
5.4	Longitud de la inflorescencia [mm].....	58
5.5	Longitud del pedicelo [mm]	59
5.6	Color del pedicelo floral	59
5.7	Tipo de cáliz (Por separación de los sépalos)	59

5.7.1	Forma del cáliz	59
5.7.2	Color del cáliz.....	60
5.7.3	Presencia de pubescencia en el cáliz	60
5.7.4	Longitud del cáliz [mm]	61
5.8	Simetría de la corola	61
5.8.1	Forma de la corola	61
5.8.2	Tipo de corola (Por separación de los pétalos).....	62
5.8.3	Presencia de pubescencias en la corola	62
5.8.4	Longitud de la corola [mm]	62
5.8.5	Ancho de la corola [mm]	63
5.9	Inserción de los estambres	63
5.9.1	Disposición de los estambres.....	63
5.9.2	Longitud del estambre [mm]	64
5.10	Color de las anteras	64
6.	PARTES DE LA PLANTA DEL SUNFO.....	65
7.	CARÁCTERES MORFOLÓGICOS DEL SUNFO	66
8.	CARÁCTERES DEL TALLO	66
9.	PARTES DE LA HOJA	67
10.	CARÁCTERES DE LA HOJA	67
11.	DESCRIPTORES DE LA FLOR	70
	GLOSARIO CON TÉRMINOS BOTÁNICOS	72
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	75
11.1	Técnico	75
11.2	Social.....	75
11.3	Económico.....	75
11.4	Ambiental.....	75
12.	CONCLUSIONES.....	76
13.	RECOMENDACIONES	77

14. BIBLIOGRAFÍA.....	78
-----------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación de la investigación.....	12
Tabla 2. Descriptores morfológicos cuantitativos para la caracterización del sunfo	25
Tabla 3. Descriptores morfológicos cualitativos para la caracterización del sunfo	26
Tabla 4. Promedios, mínimos, máximos, desviación estándar y coeficientes de variación de las variables cuantitativas de las plantas de sunfo (<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze). El Chaupi-Ecuador 2026. Coeficientes de variación	34
Tabla 5. Frecuencia relativa y absoluta hábito de crecimiento de la planta	38
Tabla 6. Frecuencia relativa y absoluta consistencia, corte transversal, color, pubescencia y densidad de la ramificación del tallo	39
Tabla 7. Frecuencia relativa y absoluta tipo y disposición de la hoja	40
Tabla 8. Frecuencia relativa y absoluta forma, base, ápice, margen y nervadura de la hoja...	40
Tabla 9. Frecuencia relativa y absoluta pubescencia haz y envés de la hoja.....	41
Tabla 10. Frecuencia relativa y absoluta color haz y envés de la hoja.....	41
Tabla 11. Frecuencia relativa y absoluta tipo y disposición de la flor	42
Tabla 12. Frecuencia relativa y absoluta color de la flor.....	42
Tabla 13. Frecuencia relativa y absoluta color del pedicelo.....	43
Tabla 14. Frecuencia relativa y absoluta tipo, forma, color y pubescencia del cáliz	43
Tabla 15. Frecuencia relativa y absoluta simetría, forma, tipo y pubescencia de la corola	44
Tabla 16. Frecuencia relativa y absoluta inserción y disposición de los estambres	44
Tabla 17. Frecuencia relativa y absoluta color de las anteras.....	44

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Planta de sunto	7
Ilustración 2. Mapas de Ubicación Geográfica.....	13
Ilustración 3. Medición del largo y ancho de la cobertura de la planta	15
Ilustración 4. Ancho de la hoja	17
Ilustración 5. Longitud de la hoja	17
Ilustración 6. Longitud del peciolo	17
Ilustración 7. Longitud de la Flor.....	18
Ilustración 8. Longitud del cáliz	18
Ilustración 9. Toma de datos	30
Ilustración 10. Hábito de crecimiento de la planta.....	49
Ilustración 11. Consistencia del tallo	50
Ilustración 12. Corte transversal del tallo	51
Ilustración 13. Esquema de relación largo ancho de las hojas.....	52
Ilustración 14. Tipo de hoja	52
Ilustración 15. Disposición de las hojas.....	53
Ilustración 16. Forma de la hoja.....	53
Ilustración 17. Forma del ápice de la hoja	55
Ilustración 18. Forma de la base de la hoja.....	56
Ilustración 19. Margen de las hojas	56
Ilustración 20. Tipo de venación de la hoja	57
Ilustración 21. Tipo de inflorescencia.....	57
Ilustración 22. <i>Disposición de la inflorescencia</i>	58
Ilustración 23. Tipo de cáliz por separación de los sépalos	59
Ilustración 24. Forma del cáliz.....	60

Ilustración 25. Simetría de la corola	61
Ilustración 26. Formas de la corola	62
Ilustración 27. Tipo de corola por separación de los pétalos	62
Ilustración 28. Inserción de los estambres	63
Ilustración 29. Longitud de los estambres	63
Ilustración 30. Partes de la planta de sunfo.....	65
Ilustración 31. Hábito de crecimiento	66
Ilustración 32. Caracteres del tallo.....	66
Ilustración 33. Hoja.....	67
Ilustración 34. Haz de la hoja.....	67
Ilustración 35. Envés de la hoja	68
Ilustración 36. Forma ovada y orbicular de la hoja de sunfo	68
Ilustración 37. Ápice agudo, redondeado y obtuso de la hoja	68
Ilustración 38. Base redondeada, obtusa y cordada	69
Ilustración 39. Margen crenado con una inserción poco profunda	69
Ilustración 40. Nervadura pinnada de la hoja	69
Ilustración 41. Flor del sunfo	70
Ilustración 42. Cáliz	70
Ilustración 43. Corola del sunfo	71
Ilustración 44. Androceo del sunfo	71

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL CULTIVO DE SUNFO (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) EN EL BARRIO EL TANQUE, PARROQUIA EL CHAUPI, CANTÓN MEJÍA 2025-2026”

Fecha de inicio:

Octubre 2025

Fecha de finalización:

Marzo 2026

Lugar de ejecución:

Barrio El Tanque – Parroquia El Chaupi – Cantón Mejía – Provincia de Pichincha.

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Carrera de Ingeniería Agronómica

Equipo de Trabajo:

Tutor: Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg.

Lector 1: Ing. Chancusig Espín Edwin Marcelo Mg, Ph.D.

Lector 2: Ing. Carlos Javier Torres Miño, Ph.D.

Lector 3: Ing. Guadalupe de las Mercedes López Castillo, Mg.

Nombre del investigador: Toaquiza Cando Carolina Lizeth

Teléfonos: 0998336503

Correo electrónico: carolina.toaquiza7972@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura, Silvicultura y Pesca-Producción Agropecuaria

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento racional de la biodiversidad, fauna y recursos naturales para el desarrollo sustentable y la prevención de desastres naturales.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Caracterización, aprovechamiento de la biodiversidad y agrobiodiversidad.

Grupo de investigación:

Diversidad biológica y conservación del ecosistema.

Línea de vinculación:

Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y genética, para el desarrollo humano y social.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Desde una perspectiva científica y ambiental, resulta fundamental fortalecer la documentación y caracterización de especies vegetales nativas frente a la pérdida de biodiversidad agrícola a nivel mundial, especialmente de plantas medicinales, ampliamente utilizadas en sistemas de salud tradicional que requieren de estudios técnicos para su identificación. La caracterización morfológica constituye una herramienta fundamental para conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos fitogenéticos, ya que permite establecer descriptores técnicos, describir los rasgos estructurales que identifican y diferencian a una especie y generar información base de especies altoandinas (Bioversity International, 2019). Por lo tanto, estudiar el cultivo de sunfo en condiciones de campo aporta evidencia que contribuye al conocimiento científico de especies andinas poco investigadas desde el enfoque agronómico.

Los páramos andinos se encuentran bajo presión por actividades antrópicas y procesos de transformación territorial (MAATE, 2023), además, dicho cultivo ha permanecido en el ámbito empírico, sin registros sistematizados que describan sus características morfológicas bajo las condiciones agroecológicas del sector. Las variaciones ambientales como altitud, temperatura, precipitación y tipo de suelo pueden influir en la expresión fenotípica de las plantas, por ende, la generación de datos permitirá contar con información objetiva y contextualizada que facilite comparaciones con otros estudios regionales y sirva como base para futuras investigaciones agronómicas o taxonómicas en la zona.

La presente investigación adquiere relevancia porque proporciona una descripción técnica detallada de los caracteres morfológicos cualitativos y cuantitativos para el cultivo de sunfo, también el desarrollo de una guía para la caracterización morfológica constituye un aporte metodológico concreto que permitirá estructurar y estandarizar los parámetros de evaluación del sunfo, facilitando la aplicación práctica de los resultados y promoviendo uniformidad en la descripción técnica del cultivo, siendo un estudio científico que respalde futuros trabajos de identificación y caracterización de la especie.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Beneficiarios directos

La Universidad Técnica de Cotopaxi con el proyecto caracterización de la biodiversidad se beneficiará mediante este tema de investigación los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales con un total de 2266 y por ende la carrera de agronomía con 578 estudiantes, ya que esta investigación podrán utilizar como referencia metodológica que les permitirá realizar estudios botánicos, agronómicos y comparabilidad fortaleciendo la generación de conocimiento sobre plantas altoandinas.

3.2 Beneficiarios indirectos

Este proyecto beneficia indirectamente a la Asociación Agropecuaria Andina El Chaupi, que está conformada por 15 socios, de los cuales el 95% son mujeres, los pequeños y medianos agricultores que se dedican a la producción de sunfo, ya que contarán con un documento técnico para identificar las características morfológicas del cultivo, lo cual les ayudará en la selección, manejo y conservación del sunfo en campo.

4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

La caracterización morfológica constituye un pilar fundamental en la sistemática vegetal, la conservación de recursos fitogenéticos y el desarrollo agronómico de especies con valor medicinal y productivo. Según Bioversity International (2007), señala que la ausencia de descriptores estandarizados genera limitaciones en la comparación de estudios entre poblaciones de especies nativas altoandinas, por ende, el vacío científico no radica en la inexistencia total de información botánica, sino en la ausencia de estudios morfológicos estructurados y estandarizados bajo condiciones agroecológicas específicas que permitan integrar sistemática, adaptación ambiental y potencial productivo, debido a que la mayoría de investigaciones disponibles se han centrado en inventarios florísticos generales o en estudios etnobotánicos, sin profundizar en evaluaciones morfológicas estandarizadas aplicadas a contextos agroecológicos específicos.

El sunfo en Ecuador es una especie medicinal nativa de los ecosistemas altoandinos que no ha sido considerada en estudios de diversidad y menos aún en programas de mejora de los recursos fitogenéticos; en este sentido, a más de ser un cultivo subvalorado, constituye una especie aún no caracterizada e ignorada por los programas de investigación y conservación (FAO, 2010). Además persiste un vacío científico relacionado con la falta de estudios morfológicos sistemáticos aplicados a esta especie bajo las condiciones ambientales propias de la región andina ecuatoriana, ya que los factores como la altitud, la radiación ultravioleta, la temperatura diaria y las variaciones edáficas influyen directamente en la expresión fenotípica de las plantas, pudiendo generar variabilidad intraespecífica porque no hay documentación con precisión de las variaciones morfológicas locales ni su relación con condiciones ambientales (Ulloa Ulloa et al., 2017).

A nivel local no se dispone de estudios técnicos que documenten de manera sistemática las características morfológicas de *Clinopodium nubigenum*, aunque la especie forma parte del entorno vegetal andino y posee reconocimiento tradicional, la ausencia de descriptores cualitativos y cuantitativos evaluados bajo las condiciones ambientales propias del territorio impide generar una base de datos morfológica comparativa y adaptada al contexto local (INABIO, 2022).

5. OBJETIVOS:

5.1 General

Caracterizar morfológicamente el cultivo de sunfo (*Clinopodium nubigenum* (kunth) Kuntze) en el barrio El Tanque, parroquia El Chaupi, cantón Mejía 2025-2026.

5.2 Específicos

- Evaluar las características morfológicas del sunfo mediante descriptores cualitativos y cuantitativos.
- Elaborar una guía de la caracterización morfológica en el sunfo (*Clinopodium nubigenum* (kunth) Kuntze).

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. *Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados*

OBJETIVOS	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADO
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar las características morfológicas del sunfo mediante descriptores cualitativos y cuantitativos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Revisión bibliográfica sobre la caracterización morfológica en otras plantas medicinales. -Selección aleatoria de plantas en estado de floración. -Medición de caracteres cuantitativos. -Caracterización de caracteres cualitativos. -Registro fotográfico. -Organización de la base de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Área de estudio. -Análisis estadístico descriptivo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mapa -Libro de campo. -Tablas de datos de variables cualitativas y cuantitativas
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una guía de la caracterización morfológica en el sunfo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Diseño y estructuración de la guía de caracterización morfológica del sunfo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Sistematización de la información obtenida y redacción técnica de la guía. 	<ul style="list-style-type: none"> -Guía de caracterización morfológica del cultivo de sunfo.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Origen y distribución

El sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) es una especie endémica del páramo que se encuentra en Costa Rica, Panamá, Venezuela, Colombia, Perú y Ecuador. En Ecuador, la especie se distribuye en la región Sierra, en las provincias de Loja, Azuay, Cañar, Chimborazo, Bolívar, Tungurahua, Cotopaxi, Pichincha, Imbabura y Carchi. También esta especie se localiza en sitios húmedos cercanos a corrientes de agua (Jørgensen & Yáñez, 2000).

7.2 Sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze)

Es una planta silvestre que crece en casi todos los humedales y regiones elevadas de Ecuador, típica de lugares húmedos y cerca de manantiales naturales, formando parte de los densos arbustos de las colinas y colchones de juncos (Coral Robalino, 2018). Además, Trópicos (2010) señala que el sunfo, el cual se observa en la ilustración 1, es una planta aromática perteneciente a la familia Lamiaceae, siendo conocida con el nombre de sunfo, sunfillo o surumba.

Ilustración 1. *Planta de sunfo*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

Esta planta también es conocida popularmente entre los pueblos indígenas como sunfo. En Ecuador, esta planta se utiliza como medicina tradicional por muchas comunidades; por ejemplo, el pueblo Saraguro utiliza una infusión acuosa de la planta para tratar resfriados, el pueblo de Azuay usa esta planta para tratar gripes, en las comunidades quechuas de la Alta Sierra se utiliza una decocción de sunfo para tratar dolores estomacales, las comunidades de Cañar utilizan una infusión de la planta para tratar la incontinencia urinaria en niños. En las provincias de Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Azuay, el sunfo se utiliza de la misma manera como remedio digestivo, estomacal, tónico, contra la disentería y en los síndromes menstruales (Gilardoni, 2011).

7.3 Caracterización taxonómica del sunfo

El Sunfo es una planta que pertenece a la familia Lamiaceae (o Labiatae), que abarca más de 3.500 especies de plantas, distribuidas en aproximadamente 200 géneros, que incluyen hierbas perennes, y también algunos subarbustos, casi nunca árboles o enredaderas. Las plantas de esta familia son altamente productivas, debido a la gran cantidad de aceites esenciales presentes en todos los órganos de la planta (Vega, 2001).

7.3.1 Clasificación Taxonómica

La descripción taxonómica del sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) es la siguiente (Caicedo Álvarez & Otavalo Mira, 2007).

Tabla 1. Taxonomía del sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze)

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Lamiales
Familia:	Lamiaceae
Género:	Clinopodium
Especie:	nubigenum
Nombre común:	Sunfo, Sunfillo

7.4 Descripción botánica

7.4.1 Características de la planta

Es una planta herbácea, vascular, rastrera y aromática, con una altura máxima de 15 cm, posee una raíz fibrosa ligeramente pivotante.

7.4.2 Tallo

De color café rojizo marcadamente cuadrangular con ángulos perceptibles; corteza ligeramente exfoliante, sobre todo en los tallos más antiguos; ramificación típicamente 6 verticilada.

7.4.3 Hojas

Son simples y opuestas de 4 mm de largo por 3 mm de ancho de forma oval-lanceolada, ápice recto, base ligeramente truncada.

7.4.4 Flores

Hermafroditas, zigomorfas y labiadas de 3 a 5 mm; poseen 5 sépalos de color verde; 5 pétalos desiguales, estambres basifijos con filamentos curvos y tienen un fruto seco indehiscente y tetraquenio (Chacha Tixi, 2019).

7.5 Caracterización morfológica

Allauca (2014) afirma que la caracterización morfológica motora de una especie vegetativa es la descripción de un conjunto de caracteres cuantitativos y cualitativos de comportamiento, forma y estructura determinados por su genética; lo que proporciona información sobre la identidad de cada una de las entradas a través del uso de descriptores, así como información sobre el estado de la variabilidad genética de cada muestra, siendo una herramienta importante para asegurar la identidad única de la muestra genética, es decir, para prevenir duplicados del mismo material y reducir la sobreestimación de la diversidad existente.

La caracterización morfológica de los recursos fitogenéticos es la identificación de un conjunto de caracteres utilizando descriptores definidos que permiten la diferenciación taxonómica de las plantas. Algunos caracteres tienden a ser altamente heredables, fácilmente observables y expresables en cualquier entorno. Los caracteres morfológicos se utilizan para estudiar la variabilidad genética, para identificar plantas y para conservar recursos genéticos (Hernández Villarreal, 2013).

Se requiere una población de plantas para la toma de datos; para ello se aplica una lista de descriptores ajustada a las características propias de la planta. En el caso del sunfo, no existe una lista de descriptores publicada en la actualidad. Sin embargo, para la caracterización se seleccionó un lote establecido de sunfo. Las mediciones se realizaron mediante la toma de datos de la especie para así calcular la variabilidad (UPOV, 2008) y (Bioversity International, 2007).

7.6 Descriptores morfológicos

Son un conjunto de variables que se utilizan para describir el fenotipo de una especie, estas son observables y medibles que describen la forma, tamaño, color y estructura de los órganos vegetativos y reproductivos de la planta como tallo, flor, hoja, etc.,

Según Bioversity International (2007), se registran valores numéricos y se toman en cuenta rasgos descriptivos como colores de la flor, del fruto y del tallo. Se puede utilizar la carta de colores estándar y estos rasgos varían según la especie.

7.7 Determinación de colores para los órganos de la planta

Diferentes estudios han propuesto diversas formas de medir color en estudios taxonómicos de descripción de plantas. Para medir color, se han usado colorímetros, y en días recientes se han comenzado a usar sistemas de captura de imágenes de tipo escáner o cámara, que realizan una valoración de color de la imagen obtenida (Pérez, Jiménez, Ebrahimzadeh, Verdejo, & Chaves, 2008). A continuación, se presentan algunas de las cartillas de colores empleadas;

7.7.1 Tablas Munsell (MBC)

Las tonalidades se representan bajo un círculo y se dividen en 10 segmentos de matices que se identifican con sus letras de inicio en inglés: R, YR, Y, GY, G, BG, B, PB, P y RP; para los colores intermedios se asignan 100 subdivisiones. Esto permite, por su numeración, el procesamiento estadístico de los datos. Para la intensidad se asigna una escala de 0 (negro puro) a 10 (blanco puro), siendo el croma la medida del alejamiento de un color desde su correspondiente neutro del mismo. La escala inicia en cero, pero es una medida arbitraria y basta, que varía de acuerdo a la intensidad de un matiz determinado (Pérez, Jiménez, Ebrahimzadeh, Verdejo, & Chaves, 2008).

7.7.2 Royal Horticultural Societys Color Charts (RHSCC)

La carta completa de colores contiene 884 colores diferentes. En cada tarjeta de color se presentan 4 matices; existen 4 grupos de tarjetas agrupadas en abanico: amarillo al rojo, rojo-púrpura al azul, azul verdoso al amarillo verdoso y grisáceos de todos los grupos de color. El color queda descrito por un número y una letra (Pérez, Jiménez, Ebrahimzadeh, Verdejo, & Chaves, 2008).

7.7.3 Modelo Swedish Natural Color System (NCS)

El modelo se funda en la investigación realizada por Hering, quien consideró que todos los colores que podemos observar se podían reducir a la mezcla de cuatro colores simples: amarillo, rojo, verde y azul, y que a estos podían sumarse el blanco y el negro, sugiriendo la creación de ejes dimensionales de colores opuestos. Dentro de su modelo, Hering estableció 13 escalas crecientes en 10% de intensidad entre las mezclas de los colores con el blanco y el negro. (Pérez, Jiménez, Ebrahimzadeh, Verdejo, & Chaves, 2008).

7.8 Registro de datos de características morfológicas

La recolección de datos sobre las características de los tallos, las hojas y las flores se lleva a cabo cuando las plantas están en plena floración. Asimismo, los datos de los descriptores relativos al tamaño se deben registrar en función de la media de las mediciones realizadas a varias plantas. A partir de la porción media del tallo principal que se hallan las hojas, se registra información sobre las características de las hojas (Huamán, 2008).

Muchas veces, el número de entradas a la colección se incrementa con nuevas donaciones y colectas. Se hace necesario registrar los datos morfológicos de estos nuevos materiales utilizando algunas mezclas de referencia que representen distintas especies de planta, color de tallo, forma de hojas, etc. Así se podrán realizar comparaciones entre los datos anotados en años distintos (Huamán, 2008).

7.9 Clima

Coral (2018) indica que el sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) se desarrolla en el clima frío característico de las tierras andinas que va desde los 10 hasta los 15 °C, aunque en algunas ocasiones esta planta puede llegar a darse también en climas de hasta 26 °C.

7.10 Suelo

El suelo que es preferible, pero no exclusivamente para el cultivo de sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze), debería ser idealmente arcilloso o limoso, y estar bien aireado, permeable, bien drenado y rico en materia orgánica para permitir y mejorar la circulación del agua. El pH ideal para el cultivo de sunfo está entre 6 y 7.5 (pH neutro) y el valor nutricional del sunfo se determina por el suelo en el que se cultiva (AME, 2014).

8. PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Cómo contribuirá la elaboración de una guía para la caracterización morfológica de sunfo, al conocimiento técnico y a la correcta identificación en campo?

9. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

9.1 Ubicación de la investigación

La investigación se desarrolló en el barrio El Tanque, parroquia El Chaupi, cantón Mejía, provincia de Pichincha.

Tabla 1. Ubicación de la investigación

Provincia	Pichincha
Cantón	Mejía
Barrio	El Tanque
Parroquia	El Chaupi
Latitud	0°36'24"S
Longitud	78°37'47"O
Altitud	3320 msnm
Precipitación (mm)	1000 mm a 2000mm
Temperatura	7 °C a 19 °C
Humedad relativa	67%
Tipo de suelo	Franco arenoso

Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

Ilustración 2. Mapas de Ubicación Geográfica



Fuente: Google Earth
Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

9.2 Materiales y equipos

1.1.1. Materiales de campo

- GPS status.
- Libro de campo.
- Flexómetro.
- Cinta métrica.
- Calibrador.
- Regla.
- Cartilla de colores.
- Esferos.
- Cámara fotográfica o celular.

1.1.2. Equipos de oficina

- Computador.
- Impresora.
- Cartuchos de tinta.
- Hojas de papel bond A4.
- Papel milimetrado.
- Caja Petri plástica
- Pinza
- Lupa.

9.3 Métodos de la investigación

La Asociación Agropecuaria Andina El Chaupi tiene alrededor de 800 m² de plantas silvestres de sunfo, sin embargo, no cuenta con infraestructuras óptimas, sistema de riego tecnificado, y el manejo de la fertilización lo realizan de manera tradicional, basado principalmente en la experiencia del productor.

Se realizó un estudio exploratorio preliminar, seleccionando al azar 15 plantas completamente desarrolladas y sanas. Asimismo, se evaluaron cinco órganos de cada descriptor mediante observación directa en campo, permitiendo registrar caracteres vegetativos como reproductivos fundamentales en la caracterización morfológica de la especie. Este tipo de estudio se adoptó debido a la limitada información existente sobre la caracterización morfológica de la planta.

Los estudios exploratorios preliminares son apropiados cuando existen escasos antecedentes específicos y se requiere un primer acercamiento descriptivo que permita identificar patrones de variabilidad y estabilidad en los caracteres evaluados (Sampieri, 2018).

1.2. Variables en estudio / Selección de descriptores

De acuerdo a la revisión bibliográfica de la caracterización morfológica en plantas medicinales y la familia Lamiaceae, se seleccionaron descriptores morfológicos cualitativos y cuantitativos más relevantes para el sunfo, incluyendo caracteres de tallo, hoja y flor que fueron definidos operativamente con protocolos estándar de evaluación en campo.

Esta lista de descriptores se aplicó en campo en una muestra representativa de plantas, registrando datos morfológicos en una base de datos estructurada, siguiendo las recomendaciones con base en protocolos de caracterización morfológica (Agrosavia, 2022; Allauca Vizúete, 2014; Aguirre Flores, 2014; Ayala Mora, 2017; Dascanio, 2022).

Hábito de crecimiento de la planta

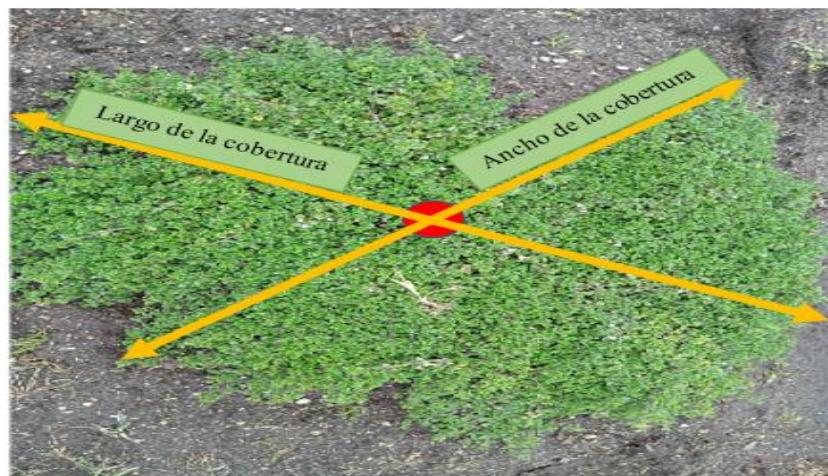
Se consideraron criterios estructurales como el porte general de la planta, la disposición y orientación de los tallos respecto al suelo. De acuerdo con los descriptores propuestos por el European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources (ECPGR, 2011), esta variable permite clasificar la especie evaluada en categorías de la siguiente manera:

1. Rastrera
2. Semierecta
3. Erecta

Largo de la cobertura

Esta especie no tiene un tallo principal definido, sino que desde un punto central emergen brotes; la cobertura se determina a partir de la proyección máxima de los brotes laterales (Mostacedo & Fredericksen, 2000). Por ende, se determinó visualmente la mayor extensión horizontal de la planta y con una cinta métrica colocada sobre la superficie del suelo, se midió la distancia máxima entre los extremos de los brotes opuestos a lo largo de la dirección más larga de la planta, esta medición se tomó en centímetros, como se muestra en la ilustración 3.

Ilustración 3. *Medición del largo y ancho de la cobertura de la planta*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

Ancho de la cobertura

Se ubica visualmente el punto central de la expansión de los tallos rastreros, midiendo la mayor expansión lateral, perpendicular al largo previamente establecido y pasando por el punto medio del eje principal considerando los extremos de los brotes opuestos de la dirección más ancha de la planta, utilizando una cinta métrica colocada sobre la superficie del suelo, esta medición se tomó en centímetros, como se observa en la ilustración 3. (Mostacedo & Fredericksen, 2000)

Longitud del tallo

Debido a la disposición entrecruzada de los tallos sobre el suelo, la medición de la longitud total de la planta resulta difícil; por esta razón se evaluó un solo tallo representativo (el más grueso) por planta. Se determinó el centro de la planta correspondiente al punto de emergencia de los tallos y se midió el tallo con una cinta métrica extendiendo cuidadosamente desde el punto de inserción en el cuello de la raíz hasta el ápice extremo apical siguiendo el crecimiento natural de la estructura, esta medición se tomó en centímetros (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Diámetro del tallo

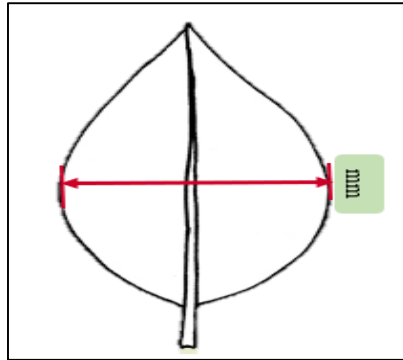
La medición no debe realizarse exactamente en el punto de nacimiento, ya que en esa zona suele presentarse un engrosamiento natural debido a la unión entre raíz y tallo, por ende, se recomienda medir a una distancia de 1 a 2 cm o en la parte media desde su inserción, donde el tallo presenta una forma más uniforme, utilizando un calibrador se registró la medida en milímetros (Carvajal, 2008).

Longitud de entrenudos del tallo

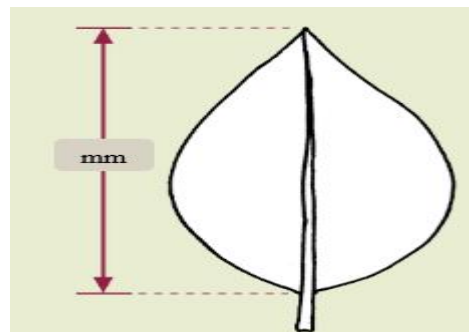
La longitud de los entrenudos se evaluó midiendo la distancia entre dos nudos consecutivos del tallo, con la ayuda de una regla, en un entrenudo representativo de la zona media del tallo, esta medición se tomó en centímetros (Ayala Mora, 2017).

Ancho de la hoja

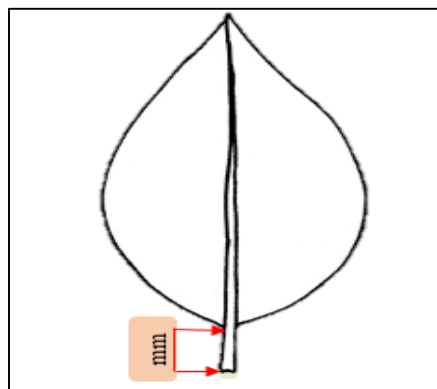
Se selecciona de la parte media de la planta, luego cada hoja fue extendida cuidadosamente sobre una superficie plana sin alterar su forma natural, se determinó la mayor anchura del limbo, generalmente la parte media de la hoja, y con una regla se registró la medición en milímetros (Carvajal, 2008).

Ilustración 4. *Ancho de la hoja***Largo de la hoja**

Se midió la distancia desde la base del limbo (punto de inserción del pecíolo) hasta el ápice de la hoja, utilizando una regla y esta medición se tomó en milímetros (Carvajal, 2008).

Ilustración 5. *Longitud de la hoja***Longitud del pecíolo**

De cada hoja evaluada se registró la longitud del pecíolo midiendo la distancia desde el punto de inserción del pecíolo en el tallo hasta la base de la hoja, utilizando una regla y su medición se tomó en milímetros (Carvajal, 2008).

Ilustración 6. *Longitud del pecíolo*

Longitud de la flor

Cada flor fue manipulada con cuidado para no alterar su forma natural y su longitud se evaluó midiendo desde la base del cáliz (donde la flor se une al pedicelo) hasta el ápice de los lóbulos de la corola, siguiendo el eje longitudinal de la flor. Con la ayuda de una regla se registró la medición en milímetros (UPOV, 2008).

Ilustración 7. *Longitud de la Flor*



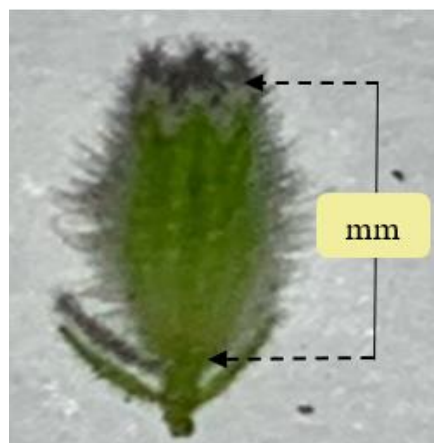
Longitud del pedicelo

De cada flor evaluada se registró la longitud del pedicelo midiendo la distancia desde el punto de inserción del pedicelo en el tallo o eje floral hasta la base del cáliz, utilizando una regla milimetrada y la medición se tomó en milímetros (ECPGR, 2011).

Longitud del cáliz

Se mide la distancia desde la base del cáliz hasta el ápice de los dientes del mismo, utilizando una regla milimetrada o calibrador y la medición se registró en milímetros (ECPGR, 2011).

Ilustración 8. *Longitud del cáliz*



Longitud de los dientes del cáliz

Se determina midiendo la distancia desde la inserción del diente en el tubo del cáliz hasta su ápice, seleccionando un diente representativo, utilizando una regla milimetrada y esta medición se tomó en milímetros (ECPGR, 2011).

Número de dientes

Para determinar el número de dientes, se observó el cáliz de la flor y se verificó si sus piezas estaban separadas o unidas. El cáliz presentó sépalos soldados y se contabilizó cuidadosamente el número de lóbulos externos visibles que indican el número de divisiones presentes.

Ancho de la corola

Se mide la máxima expansión lateral de la corola, generalmente a nivel de los lóbulos, en dirección perpendicular al eje longitudinal de la flor, utilizando un calibrador y la medición se anotó en milímetros (Carvajal, 2008).

Largo de la corola

Se mide la distancia desde la base de la corola (punto de unión con el cáliz) hasta el ápice de los lóbulos de la corola, utilizando una regla milimetrada o calibrador y su medición se anotó en milímetros (Carvajal, 2008).

Número de pétalos

Para contar el número de pétalos, primero se selecciona una flor completamente abierta, luego se observa la corola y se identifican claramente los pétalos. Si los pétalos están separados, se cuentan uno por uno directamente y si están soldados entre sí se deben contar los lóbulos o divisiones visibles en el borde de la corola, ya que estos indican el número original de pétalos.

Número de estambres

Se seleccionan flores completamente desarrolladas y se cuentan uno por uno los estambres visibles.

Longitud de estambres

Se determinó midiendo la distancia desde el punto de inserción del filamento en la corola hasta el ápice de la antera, utilizando una regla milimetrada y su medición se registró en milímetros (ECPGR, 2011).

Consistencia del tallo

Se realizó una inspección visual y del tacto evaluando su rigidez, flexibilidad y se aplicó una ligera presión con los dedos en la zona media del tallo observando si presenta textura blanda, se clasificó mediante las siguientes categorías y se registró la categoría predominante (Díaz Espejo et al., 2013).

1. Herbáceo
2. Leñoso

Corte transversal del tallo

La evaluación se realizó de la parte media de la planta, se registró mediante observación directa la forma de la sección, realizada a nivel de un entrenudo representativo, identificando su forma externa de acuerdo, el tallo se clasificó según categorías previamente establecidas, registrando la forma predominante por individuo (Díaz Espejo et al., 2013).

1. Cuadrangular
2. Circular

Colores para el tallo, haz y envés de la hoja, pedicelo, flor, cáliz y anteras

Se determinó el color de las estructuras mediante la cartilla de colores RHS, bajo luz natural, registrando el código de color predominante en los descriptores señalados.

Tipo de hoja

Se observa visualmente el tallo completo y se identifica cómo se insertan las hojas en el tallo, se clasificó según categorías previamente establecidas y se registró la categoría predominante de cada observación (Díaz Espejo & otros, 2013).

1. Simple
2. Compuesta

Disposición de la hoja

Se determinó mediante observación directa evaluando el punto de inserción de las hojas en los nudos a lo largo del tallo. Para asegurar precisión, se observaron al menos tres nudos consecutivos por tallo y se registró la disposición predominante por individuo (Díaz Espejo & otros, 2013).

1. Alternas
2. Opuestas
3. Verticiladas
4. Decusadas

Forma de la lámina de la hoja

Cada hoja se extendió cuidadosamente sobre una superficie plana para observar su contorno general y se clasificó en categorías y se registró la forma predominante en la ficha de campo (Carvajal, 2008).

1. Ovada
2. Orbicular
3. Cordada
4. Lanceolada

Ápice de la hoja

Cada hoja se extendió cuidadosamente para observar su extremo distal y se registró la forma del ápice predominante clasificando en categorías siguiendo criterios de botánica descriptiva (ECPGR, 2011)

1. Agudo
2. Redondeado
3. Obtuso

Base de la hoja

Se identificó mediante observación directa la simetría y forma de la inserción del limbo al peciolo, registrando la categoría predominante (ECPGR, 2011). La base se clasificó en categorías como:

1. Redondeada
2. Obtusa
3. Cordada
4. Truncada

Margen de la hoja

Se registraron 5 hojas completamente desarrolladas por planta, se analizó el borde lateral del limbo a lo largo de toda su longitud mediante observación directa, se clasificó en categorías y se determinó el margen predominante de cada observación (Carvajal, 2008).

1. Entero
2. Crenado
3. Dentado
4. Serrado

Nervadura de la hoja

Se observa la disposición de las venas sobre la superficie de la hoja, extendiéndola totalmente y se clasificó en categorías determinando la nervadura predominante de cada observación (Carvajal, 2008).

1. Pinnada
2. Reticulada
3. Paralela
4. Palmada
5. Flabelada

Pubescencia del tallo, haz y envés de la hoja, cáliz y corola

La observación se realizó en cinco órganos por planta, clasificando según categorías los resultados se registraron en la ficha de campo (Carvajal, 2008).

1. Ausente
2. Presente

Tipo de inflorescencia

El tipo de inflorescencia se determinó mediante observación directa de plantas sanas en plena floración, además, se examinaron los tallos florales y la disposición de las flores, evaluando el eje principal, ramificación y secuencia floral, para clasificar la inflorescencia en categorías. Se evaluaron 15 plantas analizando cinco inflorescencias por planta, registrando las características predominantes en fichas de campo (Carvajal, 2008).

1. Espiga
2. Cima
3. Verticilastro

Disposición de la flor

Se determinó mediante observación directa de plantas sanas en plena floración, evaluando la orientación e inserción de las flores sobre el eje de la inflorescencia. Se analizaron 15 plantas evaluando cinco inflorescencias por planta consignando la disposición predominante en fichas de campo (Carvajal, 2008). Se clasificaron en categorías como:

1. Axilar
2. Opuesta a las hojas
3. Terminal

Tipo de cáliz

Se examinaron los dientes, prolongaciones y simetría general, observando la fusión o separación de los sépalos para su identificación. Se identificó la categoría predominante de cada observación y se anotó en la ficha de campo (Carvajal, 2008).

1. Dialisépala
2. Gamosépala

Forma del cáliz

Se analizó la longitud y disposición de los sépalos, la presencia de dientes y el contorno general del órgano. Se clasificó en categorías y se tomó la que más predomina en cada observación (Carvajal, 2008).

1. Tubular
2. Campanulado
3. Bilabiado

Simetría de la corola

La variable se determinó mediante observación directa en flores sanas y completamente desarrolladas, evaluando la disposición de los pétalos o lóbulos y su relación con el eje floral. Se anotó la categoría predominante en la ficha de campo (Carvajal, 2008). La clasificación se realizó de acuerdo con las categorías previamente definidas para este descriptor.

1. Actinomorfa
2. Zigomorfa
3. Asimétrica

Forma de la corola

Se analizó el contorno de la corola completa, disposición y morfología de los lóbulos y el tubo respecto al eje floral, anotó la forma predominante en la ficha de campo (ECPGR, 2011). Se clasificó en las siguientes categorías:

1. Tubular
2. Bilabiada
3. Tubular-bilabiada

Tipo de corola

Se identificó mediante observación directa la fusión o separación de los pétalos (Carvajal, 2008). Se clasificó en las siguientes categorías:

1. Dialipétala
2. Gamopétala

Inserción de los estambres

Se observó el punto donde los filamentos se unen a la corola o cáliz: insertados en la base de la corola, libres o adheridos. Además, se categorizó según las siguientes categorías:

1. Epipétalos
2. Ginostemo
3. Sinanteros

Disposición de los estambres

Se registraron 5 estambres por flor que estén completamente abiertas, mediante observación directa se determinó la posición de los estambres dentro de la flor y se clasificó en categorías (ECPGR, 2011).

1. Didinamos
2. Tetradínamos

9.4 Datos a evaluar cualitativos y cuantitativos

Cada descriptor fue seleccionado metodológicamente para su evaluación in situ, con la unidad de medida correspondiente (cm y mm para cuantitativos o categorías para cualitativos). Esto asegurará la consistencia en las mediciones y la comparabilidad de la especie en estudios a futuro (Allauca Vizúete, 2014); (Bioversity International, 2022); (UPOV, 2008); (Fernández & Rivera, 2007); (PlantZAfrica, 2008); (Lidefer, 2023); (Haas et al., 2017).

Tabla 2. *Descriptor morfológicos cuantitativos para la caracterización del sunfo*

No.	Órgano	Descriptor	Unidad
1	Planta	Largo de la cobertura	cm
2	Planta	Ancho de la cobertura	cm
3	Tallo	Longitud del tallo	cm
4	Tallo	Diámetro del tallo	mm
5	Tallo	Longitud de entrenudos del tallo	mm
6	Hoja	Ancho de la hoja	mm
7	Hoja	Largo de la hoja	mm
8	Hoja	Pecíolo	mm
9	Flor	Flor	mm
10	Flor	Longitud del pedicelo	mm
11	Flor	Cáliz	mm
12	Flor	Dientes del cáliz	mm
13	Flor	Número de dientes	
14	Flor	Ancho de la corola	mm
15	Flor	Largo de la corola	mm
16	Flor	Número de pétalos	
17	Flor	Número de estambres	
18	Flor	Longitud de estambres	mm

Tabla 3. *Descriptorios morfológicos cualitativos para la caracterización del sunfo*

No.	Órgano	Descriptor	Escala/ escala	Código
1	Planta	Hábito de crecimiento	<p>Rastrero: Tallos y ramas de la planta en forma horizontal y/o en contacto con el suelo.</p> <p>Semierecto: Tallos y ramas principales de la planta con crecimiento vertical, ramas laterales ligeramente inclinadas, sin acostarse al suelo.</p> <p>Erecto: Su ramificación es erecta y no se acama fácilmente.</p>	1 2 3
2	Tallo	Consistencia	<p>Herbáceo: Son blandos y flexibles con escasa presencia de partes leñosas.</p> <p>Leñoso: Son duros, rígidos, cubiertos de corteza, forman madera, típicos de árboles y arbustos.</p>	1 2
3	Tallo	Corte transversal	<p>Cuadrangular: Presenta cuatro ángulos bien definidos.</p> <p>Cilíndrico: Muestra un contorno circular u ovalado.</p>	1 2
4	Tallo	Color del tallo	<p>Rojo púrpura</p> <p>Verde</p> <p>Rojizo</p>	1 2 3
5	Tallo	Pubescencia del tallo	<p>Ausente: Sin tricomas (pelos), es decir, totalmente lisas, sin vellosidad ni pubescencia.</p> <p>Presente: Conjunto de pelos finos y suaves que cubren un órgano.</p>	0 1
6	Tallo	Densidad de ramificación	<p>Escasa: Pocas ramas laterales, predominando el tallo principal.</p> <p>Intermedia: Desarrollo moderado de tallos secundarios, no forma una cobertura completamente cerrada.</p> <p>Densa: La planta presenta numerosas ramas laterales muy próximas entre sí, formando una masa compacta de follaje.</p>	1 2 3
7	Hoja	Tipo de hoja	<p>Simple: Tienen una única lámina foliar (limbo) unida al tallo mediante un pecíolo.</p> <p>Compuesta: Hoja cuyo limbo está dividido en dos o más partes llamadas folíolos.</p>	1 2
8	Hoja	Disposición de la hoja	<p>Alternas: Cuando una sola hoja surge de un nudo y las hojas se disponen de forma alternada.</p> <p>Opuestas: De cada nudo salen dos hojas situadas una enfrente de la otra.</p> <p>Verticiladas: De cada nudo salen varias hojas dispuestas en círculo a modo de molinete.</p> <p>Decusadas: Las dos hojas de cada nudo forman una cruz con las del nudo adyacente</p>	1 2 3 4
9	Hoja	Forma de la hoja	<p>Ovada: Lámina con forma de huevo, con la parte más ancha hacia la base.</p> <p>Orbicular: Con contorno circular o redondeado.</p> <p>Lanceolada: Con forma de lanza, es decir, con forma elíptica y alargada, y estrechado en el ápice y la base.</p> <p>Cordada: En forma de corazón, con la base más ancha.</p>	1 2 3 4

10	Hoja	Base	<p>Redondeada: Con aspecto de semicírculo</p> <p>Truncada: El limbo parece cortado transversalmente, formando un borde casi recto en la inserción con el pecíolo.</p> <p>Cordada: En forma de corazón.</p> <p>Obtusa: Presenta un ángulo mayor de 90°, con bordes redondeados y sin formar punta marcada en la unión del limbo con el pecíolo.</p>	1 2 3 4
11	Hoja	Ápice	<p>Agudo: Ápice en el que los bordes forman un ángulo agudo.</p> <p>Redondeado: El extremo del limbo forma una curvatura suave, sin punta ni ángulos evidentes.</p> <p>Obtuso: Finaliza en un ángulo mayor de 90°, más ancho que el ápice redondeado.</p>	1 2 3
12	Hoja	Margen	<p>Entero: Es liso y continuo, sin dientes, lóbulos ni ondulaciones visibles.</p> <p>Crenado: Presenta dientes redondeados, poco profundos y regularmente distribuidos.</p> <p>Dentado: Dientes redondeados o agudos apuntados directamente hacia el exterior, de bordes cóncavos o rectos y de igual longitud.</p> <p>Serrado: Presenta dientes agudos inclinados hacia el ápice, semejantes a los de una sierra.</p>	1 2 3 4
13	Hoja	Nervadura	<p>Pinnada: Presenta una nervadura principal central de la cual se originan nervaduras secundarias laterales, dispuestas a ambos lados, semejando la estructura de una pluma.</p> <p>Reticulada: Las nervaduras secundarias y terciarias se ramifican y entrecruzan, formando una red o malla sobre el limbo foliar.</p>	1 2
14	Hoja	Pubescencia del haz	<p>Ausente: Sin tricomas (pelos), es decir, totalmente lisas, sin vellosidad ni pubescencia.</p> <p>Presente: Conjunto de pelos finos y suaves que cubren un órgano.</p>	0 1
15	Hoja	Pubescencia del envés	<p>Ausente: Sin tricomas (pelos), es decir, totalmente lisas, sin vellosidad ni pubescencia.</p> <p>Presente: Conjunto de pelos finos y suaves que cubren un órgano.</p>	0 1
16	Hoja	Color del haz	Verde claro Verde oscuro Verde grisáceo	1 2 3
17	Hoja	Color del envés	Amarillo verdoso Verde claro Verde grisáceo	1 2 3
18	Flor	Tipo de inflorescencia	<p>Espiga: Inflorescencia racemosa simple, con flores sésiles.</p> <p>Cima: Igual que racimo, pero con flores sentadas (sin pedúnculo).</p> <p>Verticilastro: Cimas contraídas y enfrentadas, que parecen un verticilo.</p>	1 2 3

19	Flor	Disposición	<p>Axilar: Se origina en la axila de la hoja, es decir, en el ángulo formado entre el tallo y el pecíolo.</p> <p>Opuestas a ls hojas: Se disponen en pares, situadas frente a frente en el mismo nudo.</p> <p>Terminal: Se sitúa en el ápice del tallo o de una rama, ocupando la posición final del eje,</p> <p>Axilar-terminal: Flor axilar ubicada en la parte apical con apariencia terminal.</p>	1 2 3 4
20	Flor	Color	<p>Rosada</p> <p>Violeta</p> <p>Púrpura</p> <p>Lila</p> <p>Blanca</p>	1 2 3 4 5
21	Flor	Color del pedicelo	<p>Verde claro</p> <p>Verde amarillento</p> <p>Verde violáceo</p>	1 2 3
22	Flor	Tipo de cáliz	<p>Dialisépala: Cáliz con los sépalos libres o separados.</p> <p>Gamosépala: Con sépalos soldados formando un tubo.</p>	1 2
23	Flor	Forma del cáliz	<p>Tubular: Forma de tubo estrecho y alargado generalmente gamosépalos.</p> <p>Campanulado: Forma semejante a una campana, siendo más ancho hacia el ápice que en la base.</p> <p>Bilabiado: El limbo se separa en dos partes o labios claramente diferenciados.</p>	1 2 3
24	Flor	Color del cáliz	<p>Verde claro</p> <p>Verde amarillento</p> <p>Verde grisáceo</p>	1 2 3
25	Flor	Pubescencia del cáliz	<p>Ausente: Sin tricomas (pelos), es decir, totalmente lisas, sin vellosidad ni pubescencia.</p> <p>Presente: Conjunto de pelos finos y suaves que cubren un órgano.</p>	0 1
26	Flor	Simetría de la corola	<p>Actinomorfa: O de simetría radiada, que puede dividirse en dos mitades iguales, según la infinidad de planos.</p> <p>Zigomorfa: O de simetría bilateral, que pueden dividirse solo en dos partes iguales, según un único plano.</p> <p>Asimétrica: O irregulares, que carecen de plano de simetría.</p>	1 2 3
27	Flor	Forma de la corola	<p>Tubular: Tubo largo y cilíndrico, limbo corto o casi nulo.</p> <p>Bilabiada: A nivel de la garganta el limbo se separa en dos labios.</p> <p>Tubular-bilabiada: Presenta una base tubular alargada y un limbo dividido en dos labios.</p>	1 2 3
28	Flor	Tipo de corola	<p>Dialipétala: Corola con pétalos libres o separados.</p> <p>Gamopétala: Con pétalos soldados entre sí.</p>	1 2
29	Flor	Pubescencia de la corola	<p>Ausente: Sin tricomas (pelos), es decir, totalmente lisas, sin vellosidad ni pubescencia.</p> <p>Presente: Conjunto de pelos finos y suaves que cubren un órgano.</p>	0 1

30	Flor	Inserción de los estambres	<p>Epipétalos: Estambres soldados sobre los pétalos o en el tubo de la corola.</p> <p>Ginostemo: Columna formada por la unión del androceo con el estilo y el estigma.</p> <p>Sinanteros: Las anteras están soldadas entre sí, formando un tubo alrededor del estilo.</p>	1 2 3
31	Flor	Disposición de los estambres	<p>Didínamos: Androceo con dos estambres largos y dos cortos.</p> <p>Tetradínamos: Androceo con dos estambres más cortos en el ciclo exterior y cuatro estambres más largos en el interior.</p>	1 2
32	Flor	Color de las anteras	Rosado Púrpura	1 2

9.5 Elaboración de la ficha para la toma de datos

Los parámetros morfológicos fueron definidos a partir de la revisión bibliográfica, considerando caracteres vegetativos y reproductivos relevantes, tales como características del tallo, hojas y flores, como se muestra en el Anexo 3.

La ficha de campo fue estructurada en secciones temáticas que incluyen datos generales del sitio, descripción morfológica, siguiendo los criterios de estandarización propuestos por los autores (Agrosavia, 2022; Allauca Vizuete, 2014; UPOV, 2008), con el fin de garantizar una recolección de datos ordenada, consistente y técnicamente validable.

9.6 Caracterización

La caracterización morfológica se realizó directamente en campo, donde se seleccionaron 15 plantas sanas en estado de floración de manera aleatoria, mediante la observación directa y la ficha con descriptores previamente definidos. Se procedió a la recolección de 32 variables cualitativas y 18 cuantitativas del tallo, hojas y flores, evaluadas en el campo; además, se registraron 5 datos de cada descriptor (tallo, hojas, flores) de cada planta con un total de 75 datos por descriptor. También se utilizaron instrumentos básicos de medición de variables cuantitativas (regla milimetrada, cinta, flexómetro y calibrador), mientras que los descriptores cualitativos, como forma, color, pubescencia y presencia de tricomas glandulares, se evaluaron mediante observación directa como se muestra en. Por último, se tomaron fotos de los caracteres evaluados.

Para la descripción de los caracteres se basó en manuales especializados de identificación vegetal, lo que garantizó precisión y estandarización en la descripción morfológica de la especie estudiada (Thormann, Alercia, & Dulloo, 2013).

Ilustración 9. Toma de datos



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

9.7 Registro de datos

El registro de datos se realizó mediante una ficha de caracterización morfológica (Anexo 5), elaborada específicamente para el estudio, tomando como referencia descriptores botánicos utilizados en investigaciones de plantas medicinales y en protocolos de caracterización vegetal.

Se evaluaron:

- Caracteres vegetativos (hábito de crecimiento, tallo, hojas).
- Caracteres reproductivos (inflorescencia, flor, cáliz, corola, estambres).

Cada variable fue codificada según su naturaleza:

- Variables cuantitativas (medidas en cm o mm).
- Variables cualitativas (categorías morfológicas).

Además, se realizó registro fotográfico y georreferenciación individual de cada planta mediante GPS Status en sistema UTM (Anexo 4).

9.8 Elaboración de la guía de caracterización morfológica

Se elaboró una guía de caracterización morfológica que sistematiza la descripción de los descriptores morfológicos observables de la especie en condiciones de campo. La guía contiene un glosario botánico que permite una comprensión adecuada de los términos empleados, constituyéndose en una herramienta técnica de apoyo para la identificación, comparación y registro confiable de las características morfológicas en estudio.

9.9 Modalidad de la investigación

9.9.1 De campo

La investigación de campo se desarrolló con el fin de dar respuesta a algún problema planteado, mediante la obtención de datos e información a través de técnicas específicas de recolección de información (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

La recolección de datos se realizó directamente en un lote establecido de sunfo que se encuentra ubicado en el Barrio El Tanque, Parroquia El Chaupi, Cantón Mejía, lo cual permitió evaluar 15 plantas en estado de floración, seleccionadas al azar mediante observación directa, medición de caracteres morfológicos y registro fotográfico, permitiendo obtener información confiable para la elaboración de la guía de caracterización.

9.9.2 Bibliográfico documental

La presente investigación cuenta con un enfoque bibliográfico y documental, ya que se adquirió material bibliográfico de varios autores respecto al campo de acción y objetivo de estudio planteado, permitiendo el análisis e interpretación de información. Adicionalmente, se realizó una búsqueda y recopilación de información de plantas medicinales y de la familia lamiácea basándose teóricamente en guías técnicas, protocolos, manuales, revistas, artículos científicos en páginas como (Scopus, Google Scholar, SciELO, Elsevier), documentos en línea y libros, con relación a la caracterización morfológica de especies vegetales, para la identificación de descriptores morfológicos que se ajusten al sunfo y especies similares.

9.10 Tipo de investigación

9.10.1 Cualitativa

La investigación cualitativa se centra en observar directamente, describir y analizar los caracteres vegetativos y reproductivos de la planta, (hábito de crecimiento, tipo, forma, disposición), para tener una comprensión más completa de cada variable en su entorno natural. Mientras que el cuantitativo se enfoca en recolectar, procesar y analizar datos numéricos de variables en un análisis estadístico realizado en el programa Infostat (Cadena-Iñiguez et al., 2017).

9.11 Método de la investigación

9.11.1 Descriptivo

La investigación descriptiva se enfoca en analizar y detallar las características de los fenómenos tal como ocurren en la realidad, con el fin de comprender los aspectos que se desean conocer. Por ende, la presente investigación consiste en investigar, observar, identificar, describir y sistematizar descriptores morfológicos del sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze), para la caracterización morfológica in situ en un lote establecido en el barrio El Tanque, El Chaupi, Cantón Mejía (Tamayo, 2020, pág. 10).

9.12 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

9.12.1 Observación directa

Según Tamayo (2020, p. 10), la observación directa es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación. Esta fase es muy importante ya que se tiene contacto directo con las variables en estudio y de esa manera se obtuvo el registro de los datos físicos de cada uno de los descriptores morfológicos de diferentes plantas en el libro de campo.

9.12.2 Libro de campo

Los datos se registraron en el libro de campo, donde se anotaron las variables cuali-cuantitativas de cada planta directamente en el lugar de estudio, utilizando instrumentos de medición adecuados para garantizar precisión y uniformidad en los datos, permitiendo la recopilación de información detallada de cada descriptor morfológico del sunfo.

9.12.3 Análisis de datos

Se realizó mediante estadística descriptiva utilizando (promedio, valor mínimo, valor máximo, desviación estándar y coeficiente de variación) para variables cuantitativas, ya que permite describir la variabilidad de las plantas evaluadas, y para las variables cualitativas se aplicó un análisis de frecuencias absolutas y relativas determinando la categoría predominante para cada carácter.

9.13 Manejo específico del ensayo

Procedimiento

A.- Se realizó la visita a un lote previamente establecido con el cultivo de sunfo, para observar y caracterizar directamente en campo, evaluando las características vegetativas y reproductivas de la planta en condiciones naturales. El área de estudio presenta suelos de origen volcánico, clasificados como Andisoles, generalmente texturas francas a franco-arenosas y alta porosidad.

B.- Se evaluaron plantas maduras en estado de floración, debido a que en esta etapa las estructuras vegetativas (tallos, hojas y ramificaciones) y reproductivas (inflorescencias y flores) se encuentran completamente desarrolladas.

C.- Se realizó la georreferenciación de las plantas de sunfo, mediante la aplicación GPS Status, registrando las coordenadas de cada individuo evaluado en el sistema de proyección universal transversal de Mercator, cuyos puntos de georreferencia se presentan en el Anexo 2.

D.- Se seleccionaron 15 plantas al azar de las cuales fueron tomados los parámetros cuali-cuantitativos descritos anteriormente, una vez tomados los datos se colocó el registro en la ficha de campo, una vez terminada la recolección de datos, se procedió a organizar los datos y así realizar los respectivos cálculos para los resultados del estudio.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se presentan en forma detallada considerando los descriptores del sunfo agrupados en las características cuantitativas y cualitativas de la planta, tallo, hojas y flores.

10.1 Descriptores cualitativos del sunfo

Tabla 4. Promedios, mínimos, máximos, desviación estándar y coeficientes de variación de las variables cuantitativas de las plantas de sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze). El Chaupi-Ecuador 2026. Coeficientes de variación

Descriptor	Mín.	Máx.	Promedio	D.E.	CV %
Largo de la cobertura planta (cm)	35,00	65,00	50,27	8,68	17,26
Ancho de la cobertura planta (cm)	23,00	51,00	37,53	9,38	24,99
Longitud del tallo (cm)	14,00	36,00	23,92	6,45	26,97
Diámetro del tallo (mm)	1,00	3,00	1,93	0,56	29,10
Longitud entrenudos (cm)	1,00	2,00	1,67	0,36	21,56
Ancho de la hoja (mm)	4,00	8,00	5,51	1,06	19,32
Longitud de la hoja (mm)	4,00	7,00	5,63	0,71	12,63
Longitud del peciolo (mm)	1,00	4,00	2,09	0,64	30,84
Longitud de la inflorescencia (mm)	3,00	8,00	5,50	1,22	22,27
Longitud del pedicelo (mm)	0,50	2,00	0,87	0,35	40,03
Longitud del cáliz (mm)	1,50	4,00	2,81	0,56	19,85
Longitud de dientes del cáliz (mm)	0,50	1,50	0,95	0,31	33,14
Longitud corola (mm)	2,50	7,00	4,70	1,04	22,06
Ancho corola (mm)	1,00	3,50	1,92	0,56	29,05
Longitud estambre (mm)	0,50	2,00	1,45	0,45	30,90
Número de dientes	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00
Número de pétalos	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00
Número de estambres	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00

El análisis estadístico de caracterización de las plantas evaluadas de sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) evidenció variabilidad morfológica diferenciada entre los descriptores cuantitativos considerados, como se muestra en la Tabla 4. El coeficiente de variación (CV) de los caracteres evaluados osciló entre 0 %, correspondiente a los descriptores número de dientes del cáliz, número de pétalos y número de estambres, y 40,03 %, registrado en la longitud del pedicelo, constituyéndose este último en el carácter de mayor variabilidad dentro de la población analizada.

Los caracteres que presentaron menor coeficiente de variación fueron: número de dientes (0 %), número de pétalos (0 %) y número de estambres (0 %), lo que indica uniformidad absoluta en estos rasgos reproductivos estructurales. Los descriptores vegetativos con menor variabilidad son la longitud de la hoja (12,63 %), largo de la planta (17,26 %), ancho de la hoja (19,32 %) y longitud del cáliz (19,85 %). Estos valores evidencian una morfología homogénea, siendo esta la razón de la estabilidad fenotípica en la totalidad de la muestra evaluada.

Por el contrario, los coeficientes de variación más altos muestran una morfología más heterogénea en ciertos descriptores, sobre todo en la longitud del pedicelo (40,03 %), longitud de los dientes del cáliz (33,14 %), longitud del estambre (30,90 %), longitud del pecíolo (30,84 %) y diámetro del tallo (29,10 %).

Asimismo, se observaron valores relativamente altos en la longitud del tallo (26,97 %) y ancho de la planta (24,99 %). Esta mayor variabilidad sugiere que estos caracteres presentan mayor sensibilidad a condiciones ambientales o diferencias individuales dentro de la población evaluada.

En términos generales, los resultados indican que los caracteres numéricos reproductivos estructurales (número de dientes, pétalos y estambres) son altamente estables y homogéneos para la especie, mientras que los caracteres dimensionales relacionados con órganos vegetativos y estructuras florales presentan variabilidad moderada a alta, lo cual es consistente con patrones esperados en especies herbáceas altoandinas que crecen bajo condiciones ambientales variables (Huerta-Martínez & García-Moya, 2004).

Largo de la cobertura

Alcanzó un promedio de 50,27 centímetros y su coeficiente de variación de 17,26 % indica una baja variabilidad entre los individuos, la característica es típica de especies rastreras pertenecientes a la familia Lamiaceae, adaptadas a espacios abiertos con elevada incidencia lumínica. Una cobertura vegetal homogénea facilita una mayor captación de luz y disminuye la evaporación del suelo, mejorando así el microclima en el entorno inmediato (Valladares et al., 2014). En el caso de plantas con propiedades medicinales, una expansión lateral puede presentar mayor producción de biomasa foliar, siendo las hojas principal fuente de compuestos bioactivos. En consecuencia, este resultado resulta favorable tanto desde el punto de vista fisiológico como productivo.

Ancho de la cobertura

Se registró un promedio de 37,53 centímetros y un CV del 24,99 %, considerado como variabilidad moderada, esta variabilidad podría ser consecuencia de la respuesta de las plantas a pequeños gradientes presentes en el suelo o a diferencias en la disponibilidad de humedad. En especies aromáticas, la arquitectura de la planta incide de manera directa en la acumulación de biomasa aérea (Karkanis et al., 2018). Si bien una variabilidad cercana al 25 % puede ocasionar una ligera falta de uniformidad en el rendimiento, en poblaciones silvestres representa una ventaja adaptativa que incrementa su resiliencia frente a fluctuaciones ambientales.

Longitud del tallo

Presentó un promedio de 23,92 centímetros un coeficiente de variación de 26,97 % la variabilidad es moderada, la longitud del tallo está estrechamente vinculada a la competencia por luz y a la eficiencia estructural de la planta. En Lamiaceae se ha observado que una mayor altura puede asociarse a una mayor producción de biomasa, aunque también puede implicar una mayor vulnerabilidad al estrés hídrico (Carović-Stanko et al., 2016).

Diámetro del tallo

Alcanzó un promedio de 1,93 milímetros y el coeficiente de variación de 29, 10%, ya que el diámetro del tallo es un indicador de la capacidad de conducción vascular y del soporte mecánico de la planta, sin embargo, en especies aromáticas, la presencia de tallos más robustos favorece un transporte eficiente de agua y nutrientes, lo que puede potenciar la síntesis de metabolitos secundarios (Bakkali et al., 2008).

Longitud de entrenudos

Presentó un promedio de 1,67 centímetros y el coeficiente de variación de 21,56%. La distancia entre nudos condiciona la densidad del follaje y, por consiguiente, la superficie fotosintética disponible por unidad de tallo. En plantas medicinales, los entrenudos más cortos suelen relacionarse con una mayor concentración de hojas y un posible aumento en el rendimiento de materia seca (Karkanis et al., 2018). La variabilidad moderada hallada no compromete la producción, pero sí evidencia cierta heterogeneidad en la arquitectura de la planta.

Dimensiones foliares (ancho y longitud de hoja)

El ancho de la hoja alcanzó un promedio de 5,51 milímetros y un coeficiente de variación de 19,32%; mientras que obtuvo un promedio de 5,63 centímetros y el coeficiente de variación de 12,63% en la longitud de la hoja. La baja variabilidad en la longitud de la hoja es especialmente relevante, dado que las hojas constituyen el órgano principal donde se sintetizan y almacenan los aceites esenciales en las Lamiaceae (Werker, 2000). Una morfología foliar relativamente homogénea contribuye a la estabilidad fotosintética y a una mayor previsibilidad del rendimiento productivo, hallazgo es valorado positivamente desde una perspectiva agronómica.

Longitud del pecíolo

Se obtuvo un promedio de 2,09 centímetros y un CV del 30,84 %, considerado como alta variabilidad, ya que el pecíolo juega un papel clave en la orientación y disposición de la lámina foliar frente a la luz. De acuerdo con Nicotra et al. (2010), la plasticidad en los rasgos foliares permite ajustes funcionales en respuesta a variaciones ambientales. Aunque el CV es elevado, este rasgo no impacta directamente en la producción de biomasa, sino que más bien refleja una capacidad de adaptación flexible de la especie.

Longitud de la flor

En la familia Lamiaceae, la estructura de la inflorescencia está ligada a la eficiencia reproductiva y, en algunos casos, a la concentración de metabolitos en las estructuras florales (Harley et al., 2021). La longitud de la flor tiene un promedio de 5,50 milímetros y la variabilidad moderada de un coeficiente de variación de 22,27% podría estar relacionada con las condiciones ambientales predominantes durante la etapa reproductiva de las plantas.

Longitud del pedicelo

Este descriptor presentó el CV más alto, alcanzando un 40,03 %, y un promedio de 0,87 milímetros, lo que significa que los rasgos florales de carácter secundario suelen mostrar una mayor sensibilidad a las condiciones del entorno. Si bien la variabilidad es elevada, esto no compromete el número ni la estructura básica de las flores (Harley et al., 2021). Desde el punto de vista productivo, este descriptor no tiene una influencia significativa en el rendimiento de compuestos medicinales.

Cáliz y sépalos

El cáliz presentó un promedio de 2,81 milímetros y el CV de 19,85% y la corola tiene un promedio de 0,95 milímetros y su CV de 33,14%. En las Lamiaceae, estas estructuras suelen mantener una estabilidad morfológica, incluso cuando presentan cierta variabilidad en sus dimensiones (Harley et al., 2021), sin embargo, las variaciones observadas se encuentran dentro de los rangos esperables para poblaciones silvestres y no afectan la producción de biomasa.

Longitud y ancho de la corola

Tiene un promedio de 4,70 milímetros y el coeficiente de variación es de 22,06%; mientras que el ancho presentó un promedio de 1,92 milímetros y el CV de 29,05%.

Longitud del estambre

Se obtuvo un promedio de 1,45 milímetros y un coeficiente de variación del 30,90 %, lo que indica que esta variable puede incidir en los mecanismos de polinización, además, mientras el número de estambres se mantenga constante, la estabilidad genética de la especie no se ve comprometida, ya que la variabilidad en este rasgo podría estar asociada a condiciones microambientales específicas.

16. Número de dientes, pétalos y estambres

Se encontraron 5 dientes en el cáliz, 5 pétalos y estambres en la flor con un coeficiente de variación del 0 % para estos caracteres. La ausencia total de variabilidad confirma un fuerte control genético sobre los caracteres reproductivos esenciales. En la familia Lamiaceae, estos rasgos son altamente conservados y poseen un gran valor taxonómico (Harley et al., 2021), siendo sumamente positivos, ya que evidencian una consistencia morfológica que favorece la conservación de la especie.

10.2 Descriptores cualitativos del sunfo

a) Hábito de crecimiento de la planta

Tabla 5. *Frecuencia relativa y absoluta hábito de crecimiento de la planta*

Variable	Clase	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Hábito de crecimiento	1	Rastrero	15	100

En relación al hábito de crecimiento se pudo observar que el 100 % de las plantas evaluadas presentaron un crecimiento rastrero, siendo la característica predominante y constante en la población estudiada (Anexo 9). Sin embargo, desde una perspectiva ecológica evidencia estabilidad morfológica y constituye una estrategia adaptativa favorable en ecosistemas altoandinos, ya que reduce el impacto del viento y ayuda a conservar humedad y temperatura a nivel del suelo (Tamayo Galarza, 2024). No obstante, desde un enfoque agronómico, este hábito, al estar en contacto directo con el suelo, aumenta la humedad en los tejidos vegetativos, favoreciendo la incidencia de patógenos, generando pérdidas de calidad y producción, por ende, se requiere un manejo agronómico adecuado.

Consistencia, corte transversal, color, pubescencia y densidad de la ramificación del tallo

Tabla 6. *Frecuencia relativa y absoluta consistencia, corte transversal, color, pubescencia y densidad de la ramificación del tallo*

Variable	Clase	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Consistencia	1	Herbáceo	75	100
Corte transversal	1	Cuadrangular	75	100
Color	1	Rojo púrpura	75	100
Pubescencia	1	Presente	75	100
Densidad	1	Densa	75	100

El análisis de los caracteres morfológicos del tallo de sunfo, evaluados en una muestra de 15 individuos con 75 observaciones, evidenció uniformidad absoluta en todas las variables estudiadas. La totalidad de los individuos (100%) presentó consistencia herbácea, corte transversal cuadrangular, coloración rojo púrpura, pubescencia visible y densidad de ramificación densa (Anexo 10, 11, 12, 13 y 14). No se registraron variaciones intraespecíficas en ninguno de los descriptores analizados.

La uniformidad observada en la consistencia herbácea es una característica común en especies aromáticas y medicinales de porte bajo y el corte cuadrangular del tallo concuerda con lo reportado para especies del género *Clinopodium* y ciertos miembros de la familia *Lamiaceae*, donde estos caracteres son considerados rasgos fundamentales, siendo un carácter estructural distintivo en esta familia (Harley et al., 2004; POWO, 2023).

Respecto al color rojo púrpura del tallo, investigaciones recientes señalan que la acumulación de antocianinas no solo cumple una función pigmentaria, sino que también participa en mecanismos de protección frente a radiación UV, estrés térmico y estrés oxidativo (Zhanget., 2021).

b) Tipo y disposición de la hoja

Tabla 7. Frecuencia relativa y absoluta tipo y disposición de la hoja

Variable	Clase	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Tipo	1	Simple	75	100
Disposición	1	Opuesta	75	100

En lo que respecta al tipo y la disposición de la hoja, se observó que el 100 % de las muestras presentó hojas simples y disposición opuesta, lo que describe una uniformidad completa en estos caracteres dentro del material evaluado, la hoja simple se identificó por un limbo único sin divisiones en folíolos, mientras que la disposición opuesta se evidenció claramente por la presencia de dos hojas insertadas en el mismo nudo, pero en lados contrarios del tallo (Anexo 15 y 16).

Este patrón es característico en muchas especies de la familia Lamiaceae y refuerza la coherencia botánica del material analizado, el hecho de que no se hayan encontrado variaciones sugiere estabilidad morfológica en estos rasgos estructurales básicos que suelen mantenerse constantes incluso cuando otros caracteres pueden variar ligeramente (Aguirre-Mendoza et al., 2014).

c) Partes de la hoja (Forma de la hoja, base, ápice, margen y nervadura de la hoja)

Tabla 8. Frecuencia relativa y absoluta forma, base, ápice, margen y nervadura de la hoja

Variable	Clase	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Forma hoja	1	Ovada	45	60
	2	Orbicular	30	40
Base hoja	1	Redondeada	35	47
	2	Obtusa	30	40
	3	Cordada	10	13
Ápice hoja	1	Agudo	15	20
	2	Redondeado	20	27
	3	Obtuso	40	53
Margen hoja	1	Crenado	75	100
Nervadura hoja	1	Pinnada	75	100

En relación con las partes de la hoja se pudo notar que la forma ovada fue la más frecuente con un 60 %, aunque también se registró una proporción importante de hojas orbiculares con el 40 %, lo que indica que existe cierta variación en la configuración del limbo foliar dentro de la población estudiada.

Un comportamiento similar ocurre con la base y el ápice donde predominan las categorías redondeada y obtusa respectivamente, pero sin llegar a una uniformidad absoluta, en cambio, el margen crenado y la nervadura pinnada se presentaron en el 100 % de las observaciones, mostrando que estos rasgos estructurales se mantienen constantes y no varían entre individuos (Anexo 17, 18, 19, 20 y 21).

En conjunto, los resultados permiten describir una especie con estabilidad en los caracteres estructurales principales de la hoja mientras que otros aspectos relacionados con la forma general muestran una variabilidad moderada que podría estar influenciada por factores ambientales o por la propia diversidad natural de la especie.

d) Pubescencia haz y envés de la hoja

Tabla 9. *Frecuencia relativa y absoluta pubescencia haz y envés de la hoja*

Variable	Clase	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Pubescencia haz	1	Presente	75	100
Pubescencia envés	1	Presente	75	100

En cuanto a la pubescencia del haz y del envés se observó que el 100 % de las muestras presentó tricomas en ambas superficies foliares, lo que describe una uniformidad total en este carácter dentro del material evaluado, la presencia continua de pubescencia tanto en la cara superior como en la inferior de la hoja, sugiere una cobertura homogénea que podría estar relacionada con mecanismos de protección frente a radiación solar intensa, reducción de la pérdida de agua y defensa ante posibles herbívoros (Bahamonde & Fernández, 2025). El hecho de no haberse encontrado variaciones, indica que se trata de un rasgo estable y constante en la población estudiada, reforzando la coherencia morfológica de la especie en el área analizada.

e) Color del haz y envés de la hoja

Tabla 10. *Frecuencia relativa y absoluta color haz y envés de la hoja*

Variable	Clase	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Color haz	1	Verde claro	35	47
	2	Verde oscuro	40	53
Color envés	1	Amarillo verdoso	75	100

Respecto al color del haz, se registró una ligera variación en la tonalidad, con predominio del verde oscuro en el 53 % de las muestras, seguido del verde claro con el 47 %, lo que muestra que, aunque existe una tendencia hacia una coloración más intensa, también se presenta diversidad dentro de la población, posiblemente asociada a diferencias en la exposición a la luz o en el estado fisiológico de las hojas (Anexo 22), en contraste el envés presentó uniformidad absoluta con tonalidad amarillo verdosa en el 100 % del material evaluado lo cual indica estabilidad en este rasgo específico (Anexo 23). Estos resultados describen una combinación de variabilidad moderada en la cara superior y constancia en la cara inferior de la hoja.

f) Tipo y disposición de la inflorescencia

Tabla 11. Frecuencia relativa y absoluta tipo y disposición de la flor

Variable	Clase	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Tipo	1	Verticilastro	75	100
Disposición flor	1	Axilar	75	100

En relación con el tipo y la disposición de la inflorescencia se evidenció que todas las muestras presentaron verticilastros con disposición axilar (Anexo 24 y 25), lo que demuestra uniformidad completa en los caracteres reproductivos analizados, este tipo de organización floral donde las flores se agrupan en estructuras aparentes alrededor del tallo y emergen desde las axilas foliares, describe un patrón típico y repetitivo en la especie, la ausencia de variación sugiere estabilidad en la expresión de estos rasgos y confirma coherencia estructural en el material estudiado.

g) Color de la flor

Tabla 12. Frecuencia relativa y absoluta color de la flor

Variable	Clase	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Color	1	Rosado	40	53
	2	Violeta	35	47

En el color de la flor se observó variabilidad cromática con predominio del rosado en el 53 % de las muestras y presencia de tonalidad violeta en el 47 %, lo que indica que dentro de la población existe diversidad en la expresión fenotípica de este carácter, aunque sin diferencias marcadas en proporción, esta variación puede estar asociada a factores genéticos o ambientales, pero en términos descriptivos muestra que no se trata de una población completamente uniforme en cuanto a color floral.

Aun así, ambas tonalidades se mantienen dentro de un rango coherente para la especie y no representan alteraciones estructurales sino variaciones normales (Anexo 26).

h) Color del pedicelo

Tabla 13. *Frecuencia relativa y absoluta color del pedicelo*

Variable	Clase	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Color	1	Verde	75	100

En cuanto al color del pedicelo se observó que el 100 % de las muestras presentó tonalidad verde, lo que muestra una uniformidad completa en este rasgo dentro de la población evaluada, esta constancia indica que se trata de un carácter estable y poco influenciado por variaciones ambientales visibles en el área de estudio, el color verde en el pedicelo además sugiere continuidad funcional con el tallo y los tejidos fotosintéticos, desde el punto de vista descriptivo este parámetro es importante porque ayuda a consolidar la caracterización externa de la especie y confirma que no se presentan modificaciones morfológicas en esta estructura de soporte floral (Anexo 27).

i) Tipo, forma, color y pubescencia del cáliz

Tabla 14. *Frecuencia relativa y absoluta tipo, forma, color y pubescencia del cáliz*

Variable	Clase	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Tipo cáliz	1	Gamosépala	75	100
Forma cáliz	1	Tubular	75	100
Color cáliz	1	Verde	75	100
Pubescencia	1	Presente	75	100

Respecto al cáliz se registró uniformidad absoluta en todos los caracteres analizados ya que el 100 % fue gamosépalo, tubular, de color verde y con pubescencia presente, lo que describe una estructura bien definida y coherente con los rasgos diagnósticos de la familia a la que pertenece la especie, la condición gamosépala indica que los sépalos están soldados formando una sola pieza continua mientras que la forma tubular refleja una morfología alargada que protege a la corola en estados tempranos (Anexo 28, 29 y 30). En este sentido, la presencia constante de pubescencia y la coloración homogénea refuerzan la estabilidad estructural del órgano y aportan información relevante para la descripción morfológica, ya que estos caracteres suelen utilizarse en la identificación taxonómica.

j) Simetría, forma y tipo y pubescencia de la corola

Tabla 15. *Frecuencia relativa y absoluta simetría, forma, tipo y pubescencia de la corola*

Variable	Clase	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Simetría	1	Zigomorfa	75	100
Forma	1	Tubular – bilabiada	75	100
Tipo	1	Gamopétala	75	100
Pubescencia	1	Presente	75	100

En la evaluación de la corola todas las flores presentaron simetría zigomorfa, forma tubular bilabiada, tipo gamopétalo y pubescencia presente, lo que evidencia una marcada estabilidad en los rasgos reproductivos observados, la simetría zigomorfa es un carácter clave en la familia Lamiaceae y describe flores con un solo plano de simetría mientras que la condición gamopétala indica pétalos soldados formando una estructura unificada (Anexo 31, 32 y 33). Estos elementos son fundamentales en la descripción morfológica porque permiten diferenciar la especie de otras con estructuras florales distintas, la ausencia total de variación muestra coherencia estructural y confirma la identidad botánica del material analizado.

k) Inserción y disposición de los estambres

Tabla 16. *Frecuencia relativa y absoluta inserción y disposición de los estambres*

Variable	Clase	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Inserción	1	Epipétalos	75	100
Disposición	1	Didinamos	75	100

En cuanto a los estambres se registró que el 100 % presentó inserción epipétala y disposición didínama, lo que describe un patrón típico donde los estambres se encuentran unidos a la corola y dispuestos en pares de diferente longitud, este rasgo es relevante en la descripción morfológica porque tiene implicaciones funcionales en la polinización y además constituye un carácter distintivo dentro de la familia. En este contexto, la uniformidad observada indica estabilidad en la organización interna de la flor y refuerza la coherencia estructural del material evaluado (Anexos 34 y 35).

l) Color de las anteras

Tabla 17. *Frecuencia relativa y absoluta color de las anteras*

Variable	Clase	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Color	1	Púrpura	75	100

Finalmente el color de las anteras fue púrpura en el 100 % de las flores analizadas lo que evidencia una uniformidad total en este carácter dentro de la población estudiada, esta tonalidad puede estar asociada a la presencia de pigmentos específicos y cumple un papel visual importante en la interacción con los polinizadores, desde el punto de vista descriptivo el color de las anteras es un parámetro relevante porque contribuye a la caracterización detallada de la flor y permite complementar la identificación morfológica de la especie, la ausencia de variación confirma estabilidad fenotípica en este rasgo reproductivo (Anexo 36).

1.3. Discusión de resultados

Evaluar las características morfológicas del sunfo mediante descriptores cualitativos y cuantitativos

Los resultados obtenidos muestran que *Clinopodium nubigenum* presenta un conjunto de características morfológicas coherentes con lo descrito para especies altoandinas de la familia Lamiaceae. El hábito rastrero observado en el 100 % de las plantas evaluadas puede interpretarse como una estrategia adaptativa frente a las condiciones del páramo, donde el viento, la radiación solar intensa y las bajas temperaturas influyen directamente en el crecimiento vegetal. Según Körner (2003), las plantas de alta montaña suelen presentar formas de crecimiento postradas como mecanismo de protección térmica y reducción del estrés mecánico, lo cual coincide con lo evidenciado en el presente estudio.

En relación con los caracteres cuantitativos del tallo, la longitud promedio y el diámetro reducido reflejan una arquitectura compacta típica de especies que crecen en ambientes de altura. Investigaciones sobre gradientes altitudinales han demostrado que el tamaño estructural de las plantas tiende a disminuir conforme aumenta la altitud, afectando variables como altura y biomasa aérea (Guao et al., 2018). Esta tendencia permite interpretar que los valores registrados no representan una limitación estructural, sino una adaptación ecológica funcional al entorno evaluado.

Los rasgos foliares también evidencian importancia adaptativa, por lo tanto, el tamaño reducido de las hojas constituye una estrategia para disminuir la pérdida de agua por transpiración y optimizar el uso de recursos. Asimismo, la presencia constante de pubescencia en haz y envés tiene relevancia ecológica, ya que los tricomas pueden actuar como barrera frente a la radiación solar y reducir la evaporación, especialmente en especies de Lamiaceae (Wright et al., 2004).

Desde el punto de vista taxonómico, la uniformidad en caracteres como tallo cuadrangular, hojas opuestas, corola bilabiada y estambres didínamos coincide con los rasgos diagnósticos de la familia Lamiaceae (Campbell et al., 2016). Esto confirma que los caracteres evaluados no solo poseen valor descriptivo, sino también sistemático, fortaleciendo la correcta identificación de la especie en el área de estudio.

Elaborar una guía de caracterización morfológica del sunfo (*Clinopodium nubigenum*)

La elaboración de la guía de caracterización morfológica constituye un aporte metodológico relevante, especialmente considerando que muchas especies nativas altoandinas carecen de herramientas técnicas específicas para su evaluación en campo. La caracterización morfológica es reconocida como el primer paso en procesos de conservación y manejo de recursos fitogenéticos, ya que permite establecer parámetros comparables entre poblaciones.

La inclusión de descriptores cualitativos y cuantitativos estandarizados responde a recomendaciones metodológicas ampliamente aceptadas en estudios botánicos, donde se señala la importancia de integrar múltiples tipos de caracteres para lograr una identificación robusta y reproducible (Campbell et al., 2016). Además, el uso de escalas cromáticas basadas en la Royal Horticultural Society fortalece la objetividad en la determinación de colores, reduciendo la subjetividad en la descripción visual, aspecto señalado como clave en estudios de rasgos funcionales (Pérez et al., 2013).

También Reascos (2017) estudia el uso tradicional y el aprovechamiento del sunfo, señalando que esta planta tiene considerable importancia ecológica y también socioeconómica en las comunidades altoandinas. En este sentido, la guía que se elabora tiene un alcance no solo académico, sino también práctico, porque puede fomentar procesos de conservación, la correcta identificación y uso sostenible de la especie, lo cual está en concordancia con los enfoques actuales sobre la gestión de la biodiversidad en los ecosistemas montañosos.

1. Guía de caracterización morfológica del Sunfo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

GUÍA DE CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL SUNFO

(Clinopodium nubigenum (Kunth) Kuntze)



Autora:

Toaquiza Cando Carolina Lizeth

Tutor:

Chancusig Francisco Hernán

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2026

1.1 INTRODUCCIÓN

La caracterización morfológica constituye una herramienta fundamental dentro de la botánica sistemática, ya que permite describir, analizar e identificar especies vegetales a partir de sus rasgos estructurales externos. Sin embargo, este proceso se basa en la observación detallada de caracteres vegetativos y reproductivos que, al ser evaluados de manera cualitativa y cuantitativa, permiten establecer diferencias taxonómicas confiables entre especies relacionadas. Según Judd et al. (2016), la caracterización morfológica sigue siendo un componente esencial en el estudio de las plantas porque integra descripción estructural, comparación y aplicación práctica, consolidándose como una herramienta fundamental para la botánica sistemática y el análisis de la diversidad vegetal.

Este documento tiene como finalidad servir como una herramienta de apoyo para los estudiantes de Ingeniería Agronómica, la Asociación Agropecuaria Andina El Chaupi y todas las personas involucradas en el estudio y manejo de esta especie altoandina, facilitando la descripción detallada de la planta de sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) observada en campo, así como servir de base para las actividades prácticas relacionadas con la identificación y reconocimiento de sus estructuras vegetativas y reproductivas.

Se ha elaborado considerando criterios botánicos, metodologías de caracterización utilizadas en otras especies para la caracterización morfológica de sunfo definiciones básicas, recomendaciones y anexos relevantes para asegurar la correcta documentación de los caracteres morfológicos, además su estructura permite al lector identificar, medir y describir los órganos vegetativos y reproductivos de esta especie, tales como la raíz, tallos, hojas, inflorescencia y flor.

Esta guía se deja a disposición de la aprobación o desaprobación por parte del comité de investigación y la carrera de Agronomía de la Universidad Técnica de Cotopaxi, pero se garantiza que la presente tiene información y documentación necesarias para la caracterización morfológica del sunfo.

Descriptorios morfológicos utilizados para la caracterización del sunfo

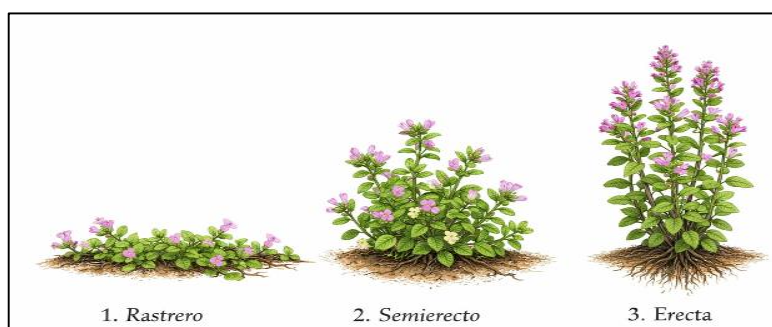
2. DESCRIPTORES DE LA PLANTA

2.2 Hábito de crecimiento de la planta

Se evaluarán plantas a nivel visual el estado de crecimiento de cada planta mediante la siguiente escala (ECPGR, 2011).

1. **Rastrera:** tallos y ramas de la planta en forma horizontal y/o en contacto con el suelo.
2. **Semierecta:** tallos y ramas principales de la planta con crecimiento vertical, ramas laterales ligeramente inclinadas, sin acostarse al suelo.
3. **Erecta:** su ramificación es erecta y no se acama fácilmente.

Ilustración 10. *Hábito de crecimiento de la planta*



2.3 Altura de la planta [cm]

Se miden los tallos principales por cada planta a partir del nivel del suelo hasta el ápice de la rama más grande con la ayuda de una cinta métrica (ECPGR, 2011).

3. DESCRIPTORES DEL TALLO

3.1 Color del tallo

Medida de los tallos principales de las plantas completamente maduras utilizando la tabla de colores propuesta por Royal Horticultural Society (RHS 2007).

Escala de colores para el tallo

RHS 1

Grupo rojizo púrpura	59 A	1
Grupo rojizo púrpura	59 B	2
Grupo rojizo púrpura	60 A	3
Grupo verde	137 C	4

3.2 Pubescencia del tallo

Se evaluó mediante el tacto y visualmente en la parte inferior y media de la planta (ECPGR, 2011).

Ausente 0

Presente 1

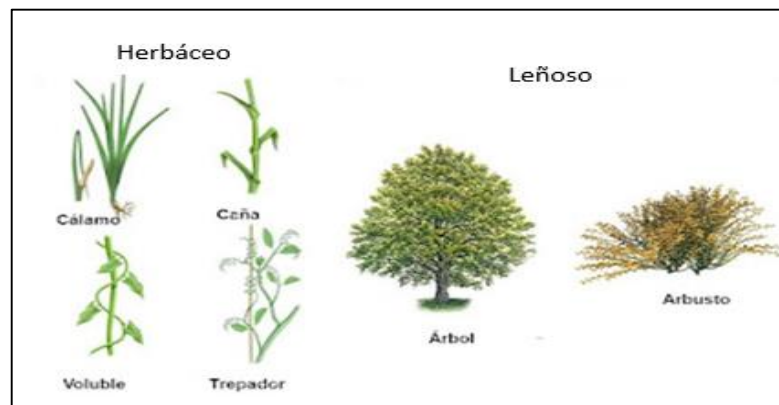
3.3 Consistencia

Se estimará directamente mediante observación visual y tacto (Díaz Espejo & otros, 2013).

Herbáceo 1

Leñoso 2

Ilustración 11. *Consistencia del tallo*



3.4 Corte transversal

Se evaluará de manera visual la sección de 5 tallos de cada planta en estado de floración (Díaz Espejo & otros, 2013).

Tallo cuadrangular 1

Tallo cilíndrico 2

Ilustración 12. Corte transversal del tallo



3.5 Densidad de ramificación

Se registrarán plantas en estado de madurez utilizando la siguiente escala (ECPGR, 2011).

Escasa	1
Intermedia	2
Densa	3

3.6 Diámetro del tallo [mm]

Se medirá en el tallo principal o medio utilizando un calibrador en la parte media de la planta (Carvajal, 2008).

3.7 Longitud de entrenudo [cm]

Se registrarán entrenudos provenientes de las plantas y se identifican los entrenudos (secciones del tallo entre dos nudos consecutivos). Se colocó el extremo del flexómetro en el primer nudo y se extendió a lo largo del entrenudo hasta el siguiente nudo y se repitió el proceso para varios entrenudos a lo largo del tallo (Ayala Mora, 2017).

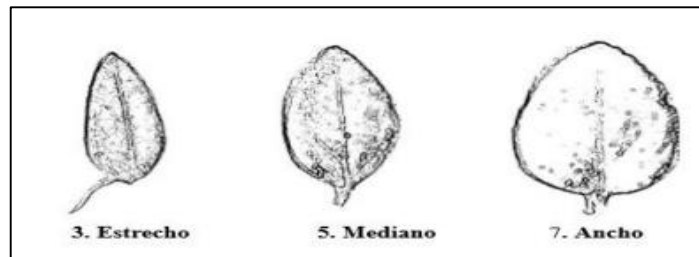
4. DESCRIPTORES DE LA HOJA

Descriptores para la hoja: Estos se realizaron en hojas completamente desarrolladas en plantas en estado de floración.

4.1 Hoja totalmente desarrollada: ancho [mm]

Se midieron hojas desarrolladas por planta utilizando una regla milimetrada y se registró la distancia de la parte central/media de la hoja (Carvajal, 2008).

Ilustración 13. *Esquema de relación largo ancho de las hojas*



4.2 Hoja totalmente desarrollada: Longitud [mm]

Se medirán 5 hojas completamente desarrolladas por planta que estén sanas y ubicadas en la parte media del tallo, con la ayuda de una regla milimetrada se registrará la distancia lineal desde la base del limbo hasta el ápice de la hoja (Carvajal, 2008).

4.3 Longitud del peciolo [mm]

Se midió en hojas completamente desarrolladas con la ayuda de una regla milimetrada y se registró la distancia lineal desde el punto de inserción del pecio en el tallo hasta la base del limbo (Carvajal, 2008).

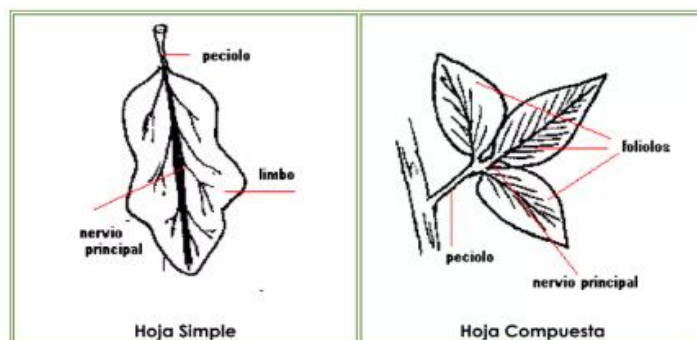
4.4 Tipo de hoja

Se evaluaron 5 hojas completamente desarrolladas por planta observando visualmente el tallo completo y se identifica cómo se insertan las hojas en el tallo, conforme a los criterios morfológicos establecidos en la botánica (Díaz Espejo & otros, 2013).

Simple 1

Compuesta 2

Ilustración 14. *Tipo de hoja*

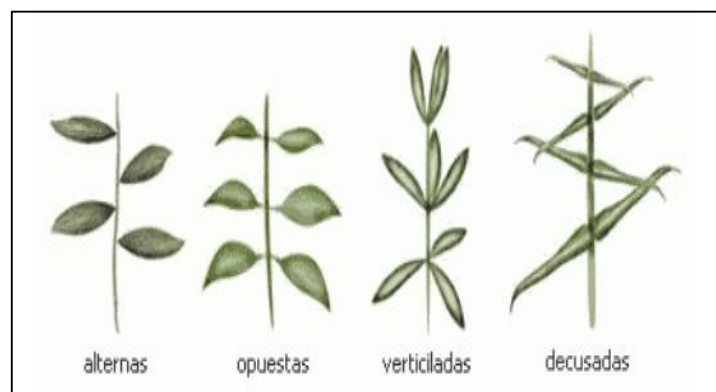


4.5 Disposición

Se evaluarán 15 plantas en las que se observa visualmente el tallo completo y se identifica cómo se insertan las hojas en los nudos (Díaz Espejo & otros, 2013).

Alternas	1
Opuestas	2
Verticiladas	3
Decusadas	4

Ilustración 15. *Disposición de las hojas*

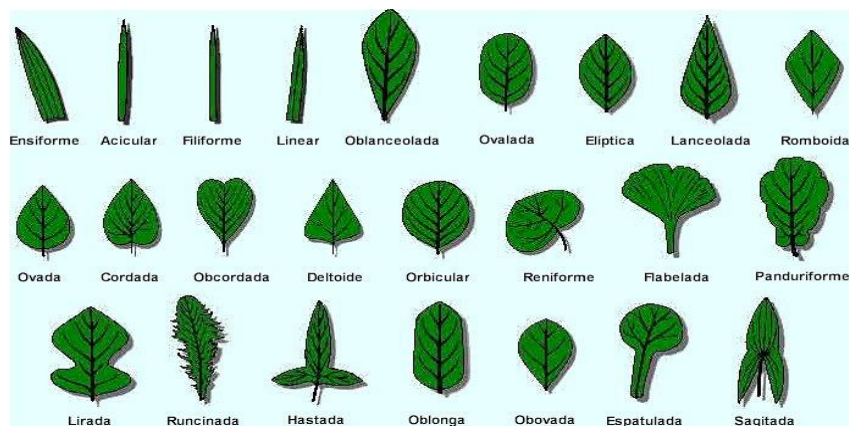


4.6 Forma de la hoja totalmente desarrollada

Se registraron 5 hojas desarrolladas por planta y se determinó mediante observación directa, considerando el contorno general, y la relación longitud y ancho del limbo y se clasificó en categorías de acuerdo con la terminología propuesta por Carvajal (2008).

Ovada	1
Orbicular	2

Ilustración 16. *Forma de la hoja*



4.7 Presencia de pubescencia en el haz

Se determinó en 5 hojas por planta mediante observación directa de la cara superior de la misma.

Ausente 0

Presente 1

4.8 Presencia de pubescencia en el envés de la hoja

Se evaluó mediante observación directa en 5 hojas desarrolladas por planta, considerando la cara inferior de la hoja (Carvajal, 2008).

Ausente 0

Presente 1

4.9 Color del haz

Se identificó el color del haz utilizando la tabla de colores propuesta por Royal Horticultural Society (RHS, 2007) para plantas en estado de floración de 5 hojas bien desarrolladas por planta (Carvajal, 2008).

Escala de colores para el haz de la hoja

RHS 2

Grupo verde claro 140 A 1

Grupo verde claro 140 B 2

Grupo verde oscuro 141 A 3

Grupo verde oscuro 141 B 4

4.10 Color del envés

Se identificó el color del envés utilizando la tabla de colores propuesta por Royal Horticultural Society (RHS, 2007), para plantas en estado de floración de 5 hojas bien desarrolladas por planta (Carvajal, 2008).

Escala de colores para el envés de la hoja

RHS 3

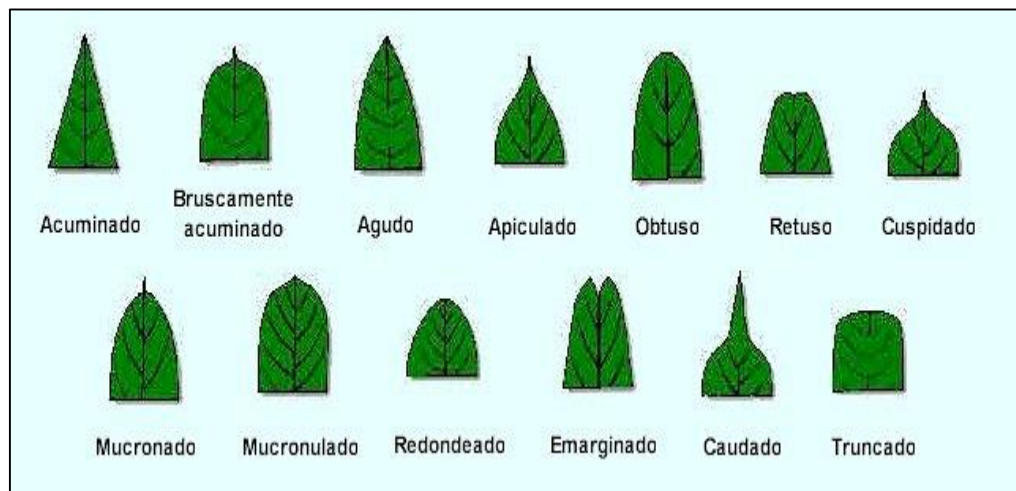
Grupo amarillo verdoso	144 A	1
Grupo amarillo verdoso	144 C	2
Grupo amarillo verdoso	145 C	3
Grupo verde grisáceo	191 C	4

4.11 Forma del ápice de la hoja

Se analizaron 5 hojas desarrolladas por planta mediante observación directa de la parte terminal del limbo/lámina foliar, clasificándose según su ángulo, agudez o redondez (ECPGR, 2011).

Agudo	1
Redondeado	2
Obtuso	3

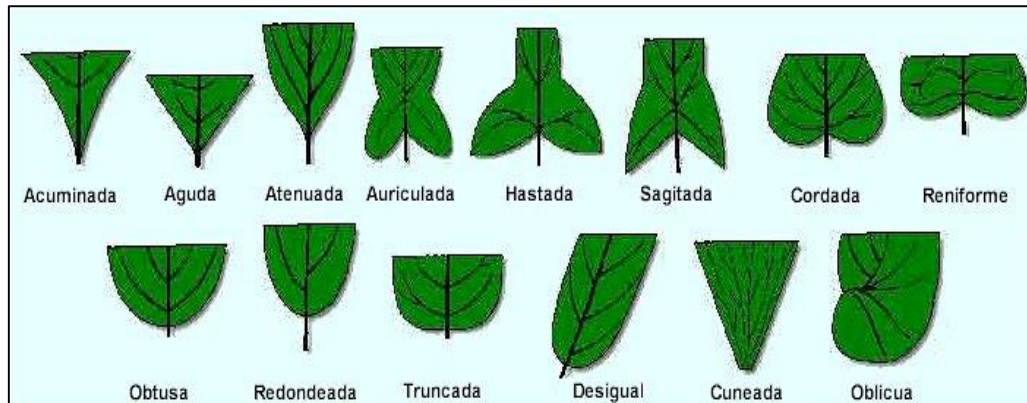
Ilustración 17. *Forma del ápice de la hoja*



4.12 Forma de la base de las hojas

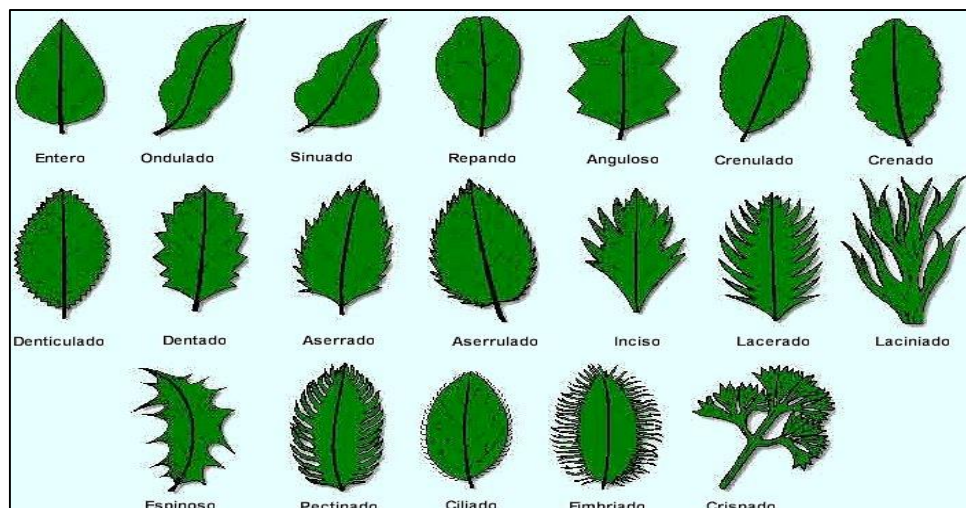
Se evaluaron 5 hojas desarrolladas por planta mediante observación directa como la lámina foliar se conecta con el peciolo, caracterizándose por sus bordes (ECPGR, 2011).

Redondeada	1
Truncada	2
Cordada	3
Obtusa	4

Ilustración 18. *Forma de la base de la hoja***4.13 Margen de la hoja**

Se determinó en 5 hojas desarrolladas por planta mediante observación directa del borde de la hoja (Carvajal, 2008).

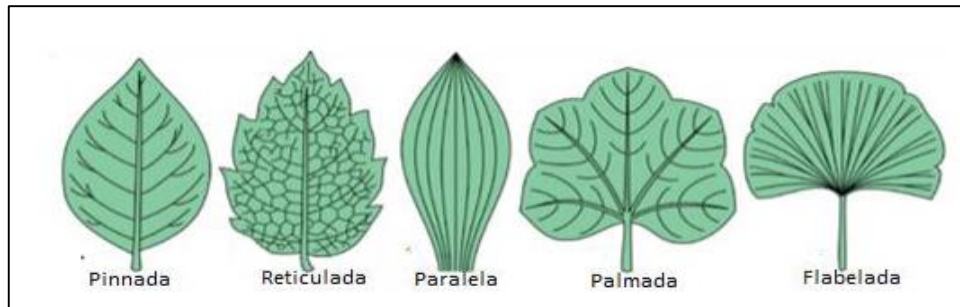
Entero	1
Crenado	2
Dentado	3
Serrado	4

Ilustración 19. *Margen de las hojas***4.14 Tipo de nervaduras**

El tipo de venación que presenten las hojas se evaluará en 5 hojas bien desarrolladas de la parte media de la planta (Carvajal, 2008).

Pinnada	1
Reticulada	2
Paralela	3
Palmada	4
Flabelada	5

Ilustración 20. *Tipo de venación de la hoja*



5. DESCRIPTORES DE LA FLOR

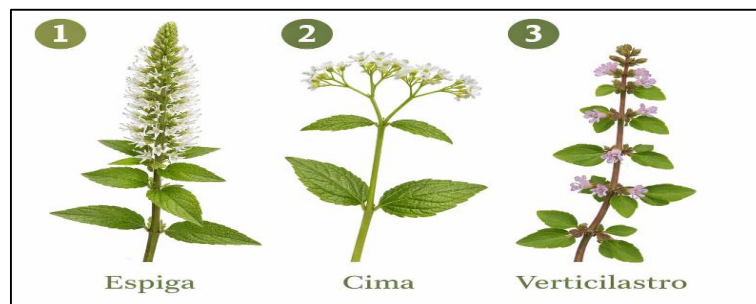
Las flores representativas para la caracterización serán aquellas que estén completamente desarrolladas y se encuentren ubicadas en las axilas de las hojas del tallo principal o del tallo lateral.

5.1 Tipo de inflorescencias

Se determinará cuando la planta esté en flor. Se interpretará visualmente, utilizando la escala que se muestra a continuación (Carvajal, 2008).

Espiga	1
Cima	2
Verticilastro	3

Ilustración 21. *Tipo de inflorescencia*

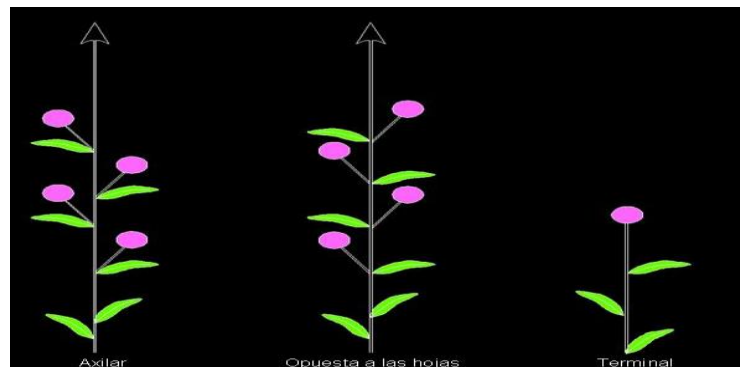


5.2 Disposición de la inflorescencia

Se observará de forma directa recorriendo el tallo para confirmar que la disposición se repite en varios nudos en plantas maduras (Carvajal, 2008).

Axilar	1
Opuestas a las hojas	2
Terminal	3

Ilustración 22. *Disposición de la inflorescencia*



5.3 Color de la flor

El color se determinará según la tabla de colores de Royal Horticultural Society (RHS, 2007), cuando la planta tenga el 50 % de floración (ECPGR, 2011).

Escala de colores para la flor

RHS 4

Grupo rosado	68 C	1
Grupo rosado	68 D	2
Grupo violeta	75 A	3
Grupo violeta	75 B	4

5.4 Longitud de la inflorescencia [mm]

Se evaluarán 5 inflorescencias por planta; cuando la planta presente el 50% de floración, desde la base del pedúnculo hasta el ápice terminal, se medirá con una regla milimetrada o calibrador (UPOV, 2008).

5.5 Longitud del pedicelo [mm]

Se medirán 5 pedicelos por planta. Cuando la planta presente el 50% de floración, la medida se tomará desde el punto de inserción en el tallo hasta la inserción con el cáliz. Se registrará con una regla milimetrada (ECPGR, 2011).

5.6 Color del pedicelo floral

Se determinará según la tabla de colores de Royal Horticultural Society (RHS, 2007), cuando la planta presente el 50% de floración (ECPGR, 2011).

Escala de colores para el pedicelo

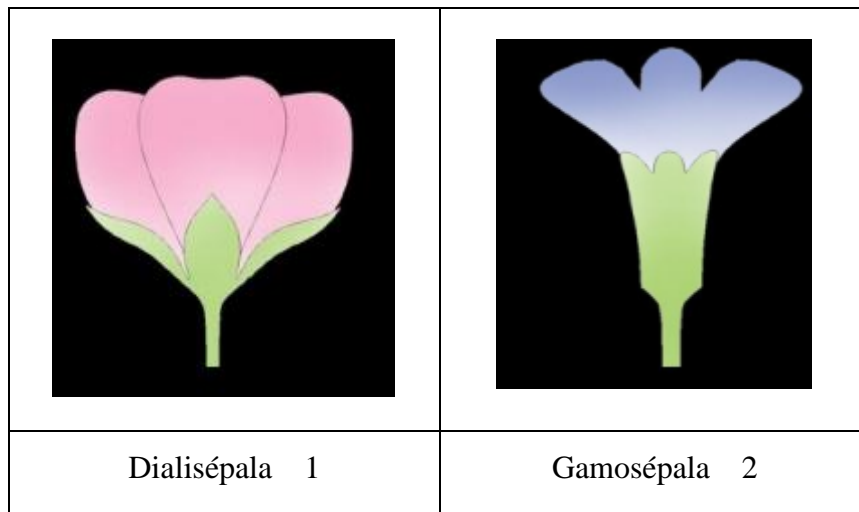
RHS 5

Grupo verde	142 A	1
Grupo verde	142 B	2
Grupo verde	142 C	3

5.7 Tipo de cáliz (Por separación de los sépalos)

La evaluación se llevará a cabo de forma visual, cuando las flores estén completamente abiertas, y la planta presente el 50% de la florida, de acuerdo a la siguiente escala (Carvajal, 2008).

Ilustración 23. Tipo de cáliz por separación de los sépalos

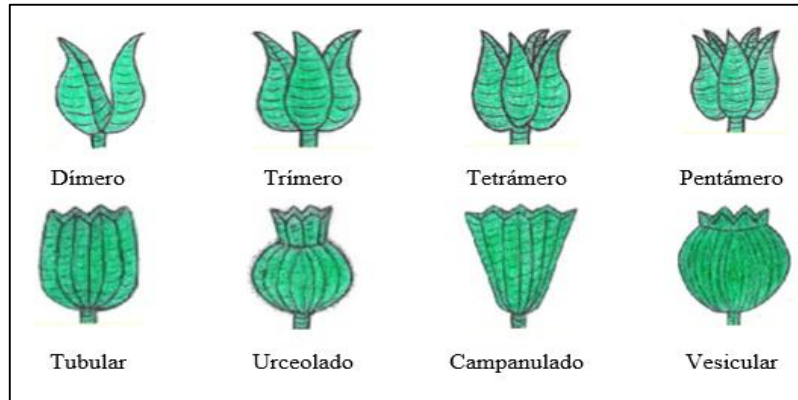


5.7.1 Forma del cáliz

Se identificará de manera visual cuando las flores se encuentren completamente abiertas y la planta presente el 50% de floración, mediante observación directa del cáliz considerando su forma general y la disposición de los sépalos (Carvajal, 2008).

Tubular	1
Campanulado	2
Bilabiado	3

Ilustración 24. *Forma del cáliz*



5.7.2 Color del cáliz

Se identificará según la tabla de colores de Royal Horticultural Society (RHS, 2007), cuando la planta presente el 50% de floración (Carvajal, 2008).

Escala de colores para el cáliz

RHS 6

Grupo verde	140 A	1
Grupo verde	140 B	2
Grupo verde	142 A	3
Grupo verde	142 B	4
Grupo verde	144 B	5

5.7.3 Presencia de pubescencia en el cáliz

Visualmente se determinará cuando las flores se encuentren completamente abiertas y la planta presente el 50% de florecimiento, de acuerdo a la siguiente escala (ECPGR, 2011).

Ausente 0

Presente 1

5.7.4 Longitud del cáliz [mm]

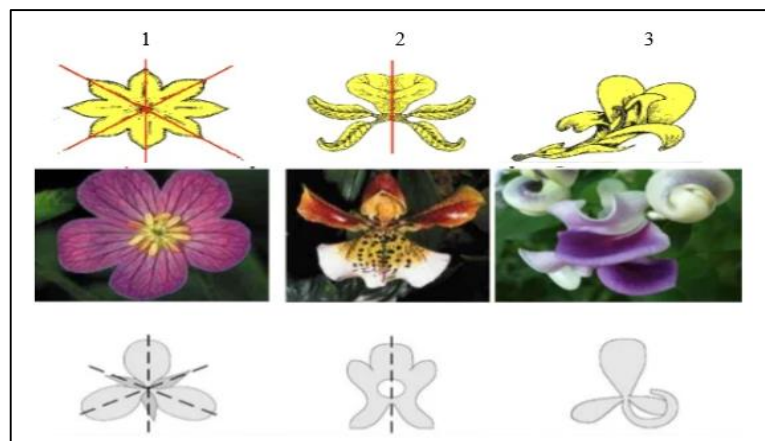
Se histograma el florecimiento completo de flores abiertas y el 50% de flores de la planta mediante el uso de una regla milimetrada/calibrador; se registra la distancia de la base del cáliz hasta el ápice de los sépalos (ECPGR, 2011).

5.8 Simetría de la corola

Se observará de forma visual, cuando las flores se encuentren completamente abiertas y la planta presente el 50% de floración, considerando la disposición y forma de los lóbulos de la corola de acuerdo a la siguiente escala (Carvajal, 2008).

Actinomorfa	1
Zigomorfa	2
Asimétrica	3

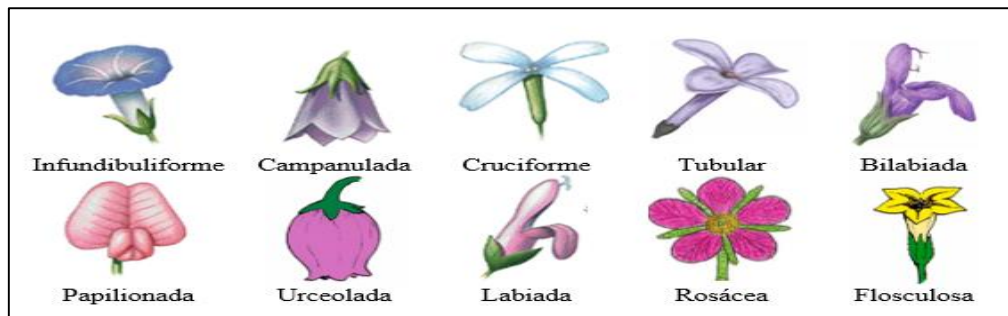
Ilustración 25. *Simetría de la corola*



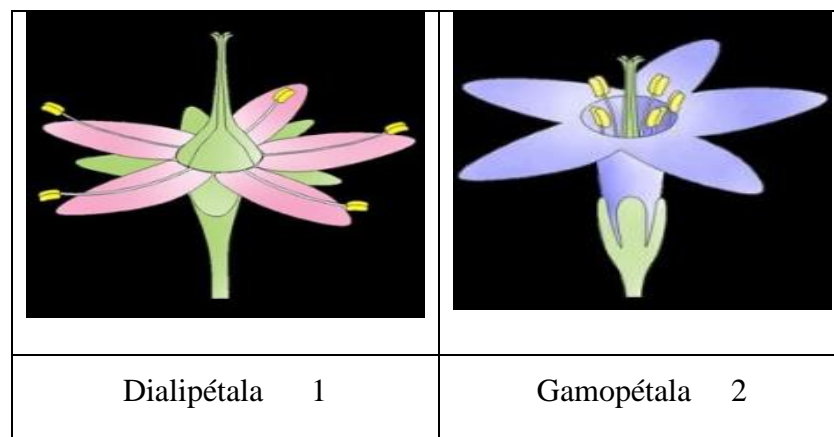
5.8.1 Forma de la corola

Se estimará visualmente cuando la totalidad de las flores se encuentren completamente abiertas y la planta presente el 50% de su floración. Considerando como criterio la forma en general del tubo y la posición de los pétalos o lóbulos (ECPGR, 2011).

Tubular	1
Bilabiada	2
Bilabiada-tubular	3

Ilustración 26. *Formas de la corola***5.8.2 Tipo de corola (Por separación de los pétalos)**

Se evaluará de forma visual cuando las flores se encuentren completamente abiertas y la planta presente el 50% de floración de acuerdo a la siguiente escala (Carvajal, 2008).

Ilustración 27. *Tipo de corola por separación de los pétalos***5.8.3 Presencia de pubescencias en la corola**

Se determinará visualmente, cuando las flores estén completamente abiertas y la planta muestre un 50% de floración, según la siguiente escala (ECPGR, 2011).

Ausente 0

Presente 1

5.8.4 Longitud de la corola [mm]

La variable se evaluará en 5 flores por planta desde la base de la corola hasta el ápice del pétalo. Cuando la planta presente el 50% de floración con ayuda de una regla milimetrada (Carvajal, 2008).

5.8.5 Ancho de la corola [mm]

La variable se evaluará en 5 flores por planta midiendo el diámetro máximo de la corola en su parte media. Cuando la planta presente el 50% de floración, se registrará con un calibrador (Carvajal, 2008).

5.9 Inserción de los estambres

Se observó mediante observación directa de la flor en flores completamente desarrolladas, identificando la posición de los estambres en relación con la corola (Cerezo Martínez , 2012).

Epipétalos	1
Ginostemo	2
Sinánteros	3

Ilustración 28. *Inserción de los estambres*

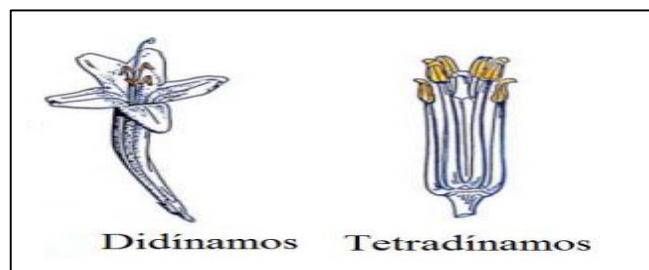


5.9.1 Disposición de los estambres

Se evaluarán de manera visual 5 flores mediante la siguiente escala.

Didínamos	1
Tetradínamos	2

Ilustración 29. *Longitud de los estambres*



5.9.2 Longitud del estambre [mm]

Se registrarán 5 estambres midiendo desde la base del filamento hasta el ápice de la antera, usando una regla milimetrada (ECPGR, 2011).

5.10 Color de las anteras

Se observará de manera visual o con una lupa en flores recién abiertas, separando la corola si es necesario, según la tabla de colores de Royal Horticultural Society (RHS, 2007).

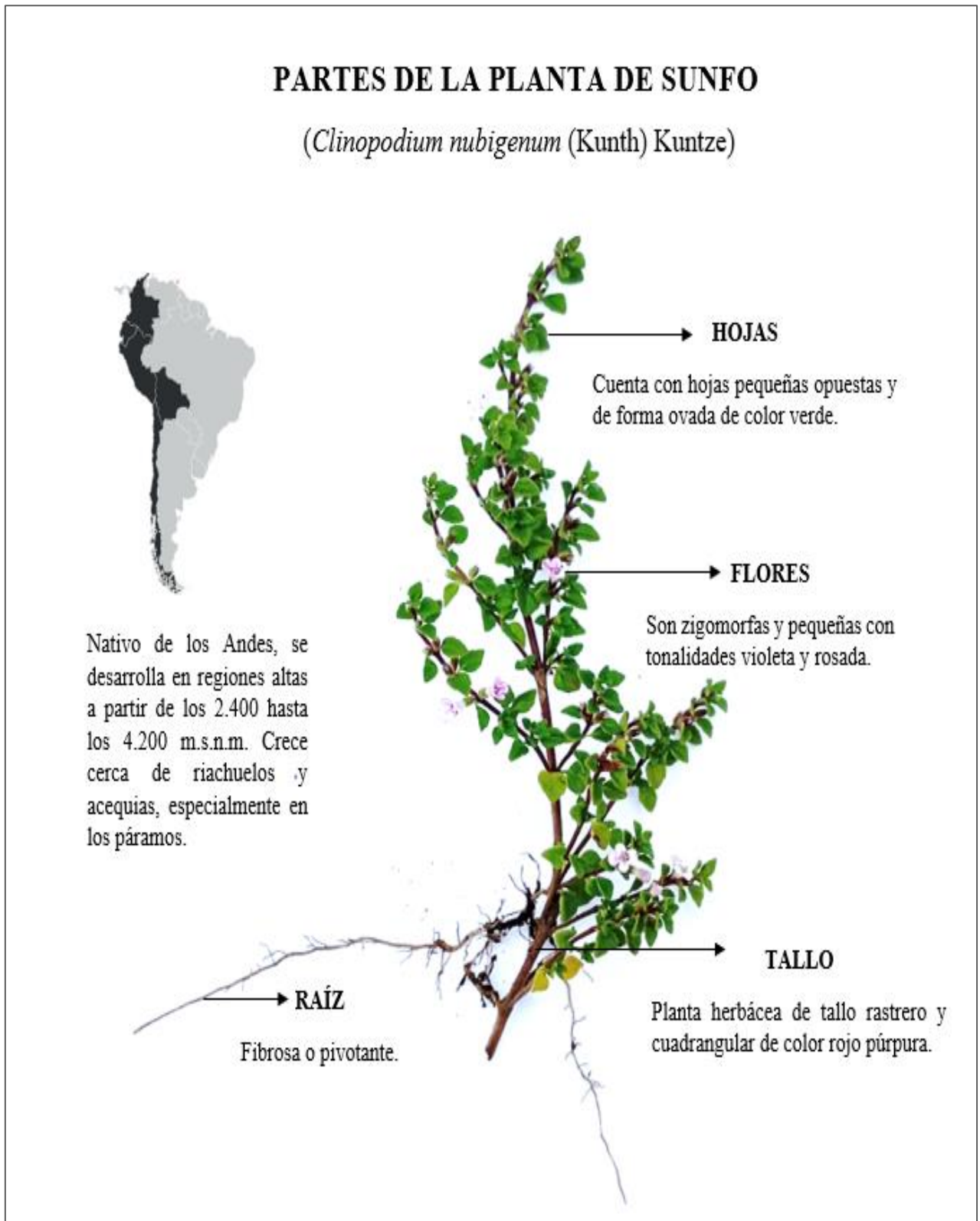
2. Escala de colores para las anteras

RHS 7

Grupo rosado	73 B	1
Grupo púrpura	N74 A	2
Grupo púrpura	79 A	3
Grupo púrpura	79 B	4

6. PARTES DE LA PLANTA DEL SUNFO

Ilustración 30. Partes de la planta de sunfo

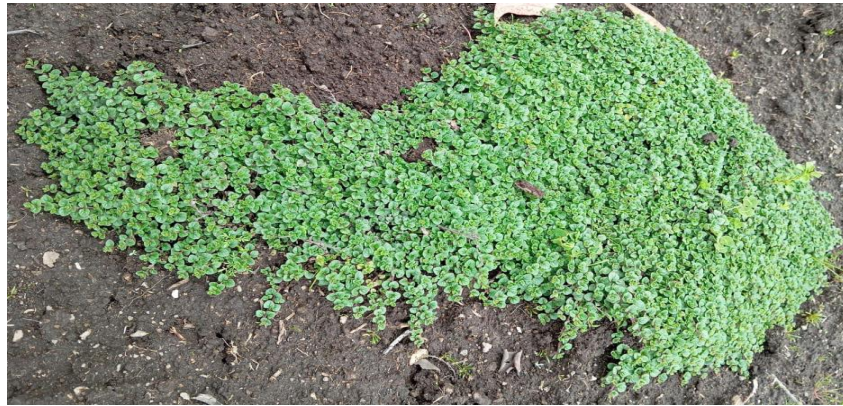


Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

7. CARÁCTERES MORFOLÓGICOS DEL SUNFO

Planta herbácea perenne, rastrera de porte bajo que cubre el suelo formando tapetes densos, el largo de la cobertura de la planta es de 35 a 65 cm y el ancho varía entre 23 a 51 cm; además, presenta aceites esenciales y un aroma intenso.

Ilustración 31. *Hábito de crecimiento*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

8. CARÁCTERES DEL TALLO

Los tallos principales miden entre 13 a 36 cm, con un diámetro de 1 a 3 mm y la longitud de entrenudos del tallo oscilan de 1 a 2 cm, además son cuadrangulares de color rojo púrpura, con pubescencia en toda su superficie, de consistencia herbácea y una ramificación densa; además, están postrados o erguidos (acostados al suelo), también presenta un sistema radicular que forma rizomas muy ramificados, rastreros y con pequeñas raicillas.

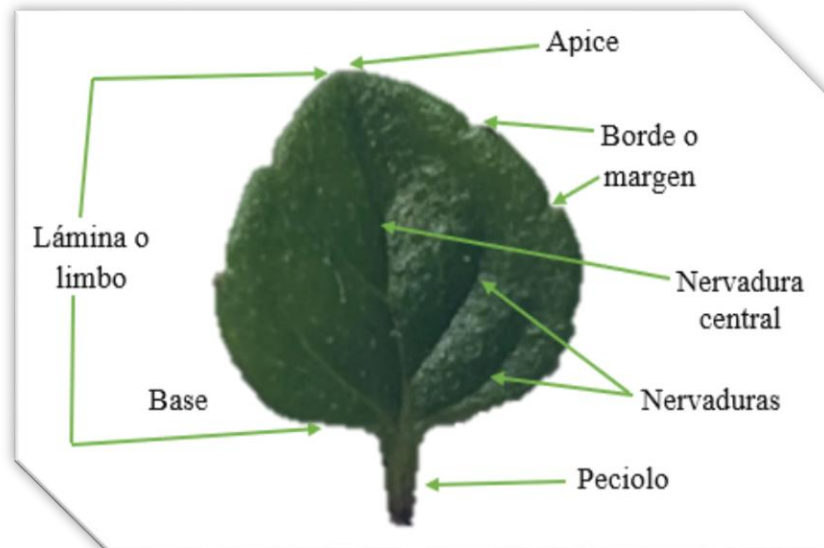
Ilustración 32. *Caracteres del tallo*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

9. PARTES DE LA HOJA

Ilustración 33. Hoja



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

10. CARÁCTERES DE LA HOJA

Las hojas son simples y pecioladas de forma ovada y orbicular, con ápice agudo, redondeado, y obtuso, su base es redondeada, obtusa y cordada. El margen es crenado, con unas inserciones poco profundas, y presenta nervadura pinnada, con disposición opuesta una al frente de la otra; por lo general, varía en tamaño con un ancho de 4 a 8 mm y un largo de 4 a 7 mm; presenta tricomas blanquecinos en la superficie del haz y envés. Además, el haz de la hoja presenta un color verde claro y verde oscuro, mientras que el envés es amarillo verdoso con un pecíolo de 1 a 4 mm de longitud; asimismo, las hojas emiten un aroma intenso debido a los aceites esenciales situados en los pelos glandulares.

Ilustración 34. Haz de la hoja



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

Ilustración 35. *Envés de la hoja*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

Ilustración 36. *Forma ovada y orbicular de la hoja de sunfo*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

Ilustración 37. *Ápice agudo, redondeado y obtuso de la hoja*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

Ilustración 38. *Base redondeada, obtusa y cordada*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

Ilustración 39. *Margen crenado con una inserción poco profunda*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

Ilustración 40. *Nervadura pinnada de la hoja*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

11. DESCRIPTORES DE LA FLOR

La flor es zigomorfa, con una simetría bilateral evidente en los lóbulos de la corola, y presenta una longitud de 3 a 8 mm, además, su inflorescencia es de tipo verticilastro, con disposición axilar, generalmente solitaria o en pares en los nudos del tallo por lo general son de color violeta a rosado. El pedicelo es verde, delgado y pubescente con una longitud que oscila entre 0,5 y 2mm.

Ilustración 41. *Flor del sunfo*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

Cáliz

El cáliz es de tipo gamosépalo, ya que los sépalos están soldados entre sí, formando una estructura tubular con una superficie pubescente cubierta por tricomas finos, claramente visibles y de color verde. Su longitud varía de 1,5 a 4 mm y tiene 5 dientes bien definidos, con longitudes que oscilan de 0,5 a 1,5 mm.

Ilustración 42. *Cáliz*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

Corola

La corola es zigomorfa, de forma tubular-bilabiada, con un labio superior bilobulado y un labio inferior trilobulado con un ancho de 1 a 3,5 mm y una longitud que oscilan de 2,5 a 7 mm. Es un tipo gamopétalo, ya que los cinco pétalos se encuentran soldados entre sí, formando un tubo, y posee una superficie pubescente al exterior de la misma.

Ilustración 43. *Corola del sunfo*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

Androceo

El androceo está conformado por cuatro estambres didinamos, insertos de manera epipétala, es decir, soldados al tubo de la corola, con una longitud de 0,5 a 2 mm.

Ilustración 44. *Androceo del sunfo*



Elaborado por: (Toaquiza, 2026)

GLOSARIO CON TÉRMINOS BOTÁNICOS

A

Androceo: conjunto de órganos masculinos de una flor estambres.

Anteras: parte del estambre que lleva los sacos polínicos.

Ápice: término que hace referencia a la porción más extrema o a la punta de algún órgano que se encuentra en el extremo opuesto al sitio de origen.

B

Base: es la zona de unión entre el peciolo y la hoja.

Bífido: el órgano profundamente dividido en dos partes en el ápice del estigma.

Bilabiada: corola o cáliz que presenta dispuestos los pétalos y sépalos en dos grupos, como los labios.

Biteca: con dos tecas.

C

Cáliz: verticilo floral formado por los sépalos.

Cordada: base de la hoja con forma de corazón.

Corola: conjunto de pétalos que constituyen el verticilo interior del perianto.

Crenado: margen de la hoja con protuberancias redondeadas.

Cuadrangular: que tiene cuatro ángulos o cantos.

D

Dehiscencia: propiedad de algunos frutos cerrados o anteras de las flores de abrirse para esparcir el polen o las semillas.

Descriptor morfológicos: son caracteres visibles, altamente heredables que pueden ser fácilmente detectados a simple vista.

Didinamos: androceo de cuatro estambres con dos más largos y dos más cortos, típico de la familia Lamiaceae.

E

Epipétala: que se halla sobre los pétalos.

Estigma: en el gineceo, zona donde germinan los granos de polen, normalmente situado en el extremo del estilo.

Estilo: parte superior del gineceo, en forma de estilete intermediaria entre el estigma y el ovario.

F

Fasciculada: está constituida por un manojito de raicillas del mismo o semejante grosor.

Filiforme: semejante a un hilo, muy delgado y flexible.

Flor: es el órgano reproductor de las plantas con semillas, conjunto de androceo o gineceo, perianto o perigonio sobre un tallo o rama muy corto denominado tálamo o receptáculo.

G

Gamopétala: tiene los pétalos soldados entre sí, formando una sola pieza o tubo.

Gamosépalo: tiene los sépalos soldados entre sí.

Gineceo: conjunto de los órganos femeninos de la flor.

H

Herbácea: que tiene aspecto de hierba y generalmente no está lignificado, no leñoso.

Hoja: es un órgano vegetativo de forma laminar y crecimiento limitado, que brota del tallo.

M

Margen: es el borde exterior de la hoja.

N

Nervadura: conjunto y disposición de venas en una hoja.

O

Obtuso: ápice con los bordes de la hoja formando un ángulo obtuso.

Opuesta: referido a las hojas, cuando éstas se insertan a lo largo del tallo una enfrente de otra, es decir, dos en cada nudo.

Ovada: con el contorno en forma de huevo, con la parte más ancha en la zona basal.

Ovario: órgano formado por uno o varios carpelos, contiene los óvulos.

P

Pecíolo: parte de la hoja que une el limbo al tallo.

Pedicelo: el rabillo que une cada flor al eje de la inflorescencia (pedúnculo).

Pinnada: nerviación de la hoja en la que hay un nervio medio principal y a ambos lados se disponen varios nervios laterales secundarios.

Pivotante: raíz en la que el eje principal se halla mucho más desarrollado que sus ramificaciones.

Pubescente: con pelos finos y cortos.

R

Raíz: Órgano de las plantas que crece en dirección inversa a la del tallo, no toma color verde por acción de la luz, e introducido en tierra o en otros cuerpos, cumple con funciones principales de absorción y detención de nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo del vegetal.

Rastrero: Que crece apoyado en el suelo (que está tendido y se arrastra).

Redondeada: base de la hoja con aspecto de semicírculo.

Redondeado: ápice con forma de semicírculo.

Rizoma: tallo subterráneo que crece en sentido horizontal que produce brotes hacia arriba y raíces hacia abajo.

S

Simetría bilateral: es la que presentan las flores que tienen únicamente dos planos de simetría.

Simple: referido a las hojas, aquellas que no presentan el limbo dividido en varios folíolos.

T

Tallo: eje que sostiene las hojas y ramas.

Tricomas: son los apéndices epidérmicos que se observan comúnmente en las superficies de las plantas.

V

Verticilastros: conjunto de flores muy próximas, como sucede en las labiadas, que parecen agruparse en verticilos.

Z

Zigomorfa: es cuando tienen un solo plano de simetría, y cada mitad es la imagen especular de la otra

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

11.1 Técnico

La guía de caracterización morfológica contribuirá de manera técnica al conocimiento botánico y agronómico del sunfo, ya que establece un sistema estandarizado para su identificación y descripción morfológica. Al contar con descriptores adaptados al cultivo, se facilita la obtención de información clara y comparable; también servirá como base científica para la identificación de ecotipos y el desarrollo de futuras investigaciones en especies nativas de la familia Lamiaceae.

11.2 Social

El estudio promueve el reconocimiento del cultivo como recurso agrícola y cultural, fortaleciendo la identidad local y el conocimiento ancestral asociado a plantas nativas, ya que el aporte generado sirve como referencia para estudiantes, técnicos y pobladores interesados en el reconocimiento e identificación de la planta, contribuyendo al conocimiento local y académico sobre recursos vegetales nativos.

11.3 Económico

La guía constituye una herramienta fundamental para el aprovechamiento sostenible de la especie al facilitar su correcta identificación, ya que el conocimiento generado puede mejorar y reducir errores en la selección de material vegetal, el cual favorece un uso más eficiente y responsable del recurso, asimismo, este aporte puede fortalecer iniciativas de economía local basadas en el aprovechamiento de especies vegetales nativas, promoviendo su conservación y valorización.

11.4 Ambiental

La caracterización morfológica del sunfo (*Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze) genera un impacto ambiental positivo, ya que permite la evaluación de los caracteres vegetativos y reproductivos directamente en el campo, reduciendo la extracción de material vegetal. Además, contribuye a la conservación de las poblaciones naturales y cultivadas de la especie, evitando daños innecesarios y la disminución de su cobertura vegetal.

12. CONCLUSIONES

- La especie presenta una gran estabilidad en la mayoría de sus rasgos, los datos cuantitativos muestran que las medidas obtenidas en tallo, hojas y flores, se encuentran en rangos característicos de la especie; porte bajo, los entrenudos cortos y las hojas pequeñas, reflejan claramente su adaptación a condiciones de páramo, los descriptores cualitativos evidenciaron una marcada uniformidad en caracteres como el hábito rastrero, el tallo cuadrangular, las hojas simples y opuestas, el margen crenado y la inflorescencia en verticilastro, en las flores también se confirmó estabilidad en la simetría zigomorfa, la corola bilabiada y la disposición didínama de los estambres. Aunque se observó una ligera variación en la forma de la hoja y en el color floral, estas diferencias no representan alteraciones, sino variaciones normales dentro de la especie.
- Se logró estructurar un documento práctico y organizado que reúne los principales descriptores necesarios para una identificación en campo. La guía incluye variables cualitativas y cuantitativas de la planta, tallo, hojas e inflorescencia, además de detalles específicos de la flor como cáliz, corola, estambres y anteras, también se incorporaron escalas de evaluación, códigos numéricos para cada carácter, colores basados en la RHS y esquemas ilustrativos que facilitan la comprensión. De esta manera, la guía no solo cumple una función académica, sino que también puede ser utilizada como herramienta de apoyo para estudiantes, productores y técnicos interesados en el reconocimiento y manejo del sunfo.

13. RECOMENDACIONES

- Ampliar el número de muestras y considerar evaluaciones en diferentes épocas del año y en otros sitios ecológicos, con el fin de comparar posibles variaciones morfológicas asociadas a factores ambientales. Lo mismo que fue realizado para otras especies, sería pertinente incluir, además, análisis genéticos o fitoquímicos que complementen la caracterización morfológica, así se dará mayor apoyo a la información obtenida y se contribuirá a un conocimiento más profundo de la especie.
- Para ofrecer mejoras en la aplicabilidad de la guía, se sugiere socializar y validar la herramienta con los docentes, estudiantes y productores locales, de modo que se obtenga su retroalimentación. Por otra parte, se sugiere encargar la impresión de la guía a una editorial que utilice papel de buena calidad, para que se obtengan fotografías en colores de buena calidad. Se sugiere incluir además fotografías de la guía en colores de buena calidad y en papel de buena calidad, para que se obtengan fotografías en colores de buena calidad. Se sugiere además incluir, para que se obtengan fotografías en colores de buena calidad, de especies que se encuentren en los márgenes de la guía, a fin de que se puedan asociar en la guía con otras especies.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Agrosavia. (2022). *Guía ilustrada para toma de descriptores morfológicos*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12324/39958>
- Aguirre Flores, Á. D. (2014). *Colección y caracterización morfológica de la diversidad de plantas medicinales de las Provincias de Loja y Cotopaxi*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Aguirre Mendoza, Z., Yaguana Puglla, C., & Merino, B. (2014). *Plantas Medicinales de la zona andina de la provincia de Loja*. Primera Edición. Loja, Ecuador.
- Alercia, A., López, F., Marsella, M., & Cerutti, A. (2021). *Descriptors for Crop Wild Relatives conserved in situ (CWRI v.1)*. *International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome, Italy: FAO.
- Allauca Vizuete, J. (2014). *CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES DE LAS PROVINCIAS DE CARCHI, IMBABURA Y PICHINCHA*. Obtenido de <https://dspace.esPOCH.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/68e03270-f865-4d78-b6ce-3b6c6427700f/content>
- AME. (2014). *Asociación de Municipalidades del Ecuador*. Obtenido de <https://ame.gob.ec/ame/institucion/objetivos-estrategicos/74-mapa-cantones-del-ecuador/mapa-carchi/339-canton-espejo>
- Amores Céspedes, J. (2019). *Estudio sobre la importancia del consumo del “sunfillo” (Clinopodium nubigenum kunth kuntze) como bebida energética tradicional de la reserva de Pisayambo en el cantón Píllaro*. Obtenido de <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/10275/1/ARTCIENTUESC003-2019.pdf>
- Ayala Mora, K. (2017). *Caracterización morfológica del mortiño (Vaccinium floribundum Kunt) en la Sierra Norte del Ecuador*. Obtenido de [udla: https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8035/1/UDLA-EC-TIAG-2017-33.pdf](https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8035/1/UDLA-EC-TIAG-2017-33.pdf)
- Bahamonde , H., & Fernández , V. (2025). *Las plantas y sus pelos*. Fundación de Estudios Rurales ANUARIO.

- Bioversity International. (2022). *Developing crop descriptor lists*. Obtenido de [https://alliancebioversityciat.org/search?search_api_fulltext=descriptores%20morfolo gicos](https://alliancebioversityciat.org/search?search_api_fulltext=descriptores%20morfolo%20gicos)
- Bioversity International. (2007). *Guidelines for the development of crop descriptor list*. Roma, Italia: Bioversity Technical Bulletin Series. Obtenido de <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/a7489986-6e30-47a9-abd7-3a9f7e83deeb/content>
- Bioversity International. (2019). *Descriptors for plant genetic resources (general guidelines)*. Bioversity International.
- Brower, J., & Zar, J. (1997). *field and laboratory methods for general ecology*.
- Cabral, E., Medina, W., & Salas, R. (25 de julio de 2010). *Lamiaceae*. Obtenido de CORE EUDICOTILEDÓNEAS- Asterídeas-Euasterídeas: Lamiales: Lamiaceae: [https://exa.unne.edu.ar/biologia/diversidadv/documentos/ANGIOSPERMAS/Asteride as/Euasterideas%20I%20o%20Lamiideas/Lamiales/9-Lamiaceae.pdf](https://exa.unne.edu.ar/biologia/diversidadv/documentos/ANGIOSPERMAS/Asterideas/Euasterideas%20I%20o%20Lamiideas/Lamiales/9-Lamiaceae.pdf)
- Cadena-Iñiguez, P., Rendón-Medel, R., Aguilar-Ávila, J., Salinas-Cruz, E., De la Cruz-Morales, F., & Sangerman-Jarquín, D. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*.
- Caicedo Álvarez, E., & Otavalo Mira, S. (2007). *Determinación de temperatura y tiempo de deshidratación para la elaboración de Té de Sunfo, Clinopodium Nubigenum (kunth) kuntze*.
- Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F., Donoghue, M. J., & Judd, W. S. (2016). *Plant systematics: A phylogenetic approach*. Sinauer Associates. Obtenido de [https://fama.us.es/discovery/fulldisplay/alma991012760029704987/34CBUA_US:VU 1](https://fama.us.es/discovery/fulldisplay/alma991012760029704987/34CBUA_US:VU1)
- Carvajal Apunte, J. R. (2008). Diagnóstico y caracterización botánica de plantas medicinales en la zona agroecológica de Río Verde, cantón Echeandía, provincia Bolívar. *Universidad Estatal de Bolívar Tesis Ing. Agroforestal Guaranda Ecuador*, 95-100.

- Castillo, D. (2020). *Caracterización de los compuestos bioactivos del sunfo (Clinopodium nubigenum), con propósitos agroindustriales*. Universidad de las Américas. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12187>
- Cerezo Martínez , J. (2012). *Bases de la reproducción vegetal*. Obtenido de División Magnoliophyta: Caracteres generales y diferencias entre las clases Magnoliopsida y Liliopsida: <https://georgiusm.com/wp-content/uploads/2015/03/tema-vii-divisic3b3n-magnoliphyta.pdf>
- Chacha Tixi , C. (2019). *Aprovechamiento agroindustrial de la planta de sunfo (Clinopodium Nubigenum Kunth-Kuntze), para la elaboración de una tisana aromática*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6152/1/APROVECHAMIENTO%20AGROINDUSTRIAL%20DE%20LA%20PLANTA%20DE%20SUNFO%20%28Clinopodium%20Nubigenum%20Kunth-Kuntze%29%2c.pdf>
- Chuncho , G., Chuncho, C., & Aguirre, Z. (2019). *Anatomía y morfología vegetal*. Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Coral Robalino , P. (2018). *Diseño de una planta para la elaboración de un deshidratado para infusiones de sunfo Clinopodium nubigenum (Kunth) Kuntze*. Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19876/1/CD-9289.pdf>
- Cornejo , G., & Ibarra, G. (2011). Diversidad y distribución del género Salvia (Lamiaceae) en Michoacán, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 82(4). Recuperado el 2026 de enero de 2026, de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532011000400022
- Dascanio, L. (11 de Marzo de 2022). *Caracterización morfológica de cuatro especies nativas del género Sphaeralcea con potencial ornamental y lineamientos para su aplicación paisajista*. Obtenido de <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/5950/Dascanio%2C%20Liliana%20M%C3%B3nica%20Trabajo%20final%20%28T%C3%A9nico%20universitario%20en%20parques%20y%20jardines%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- De Egea Elsam, J., & Amela García, M. (2023). Biología floral, sistema reproductivo y visitantes florales de *Vitex cymosa* (Lamiaceae). *DARWINIANA, nueva serie*, 11(1), 246-264.
- Di Sapio, O., Bueno, M., Busilacchi, H., Quiroga, M., & Severin, C. (2012). Caracterización Morfoanatómica de Hoja, Tallo, Fruto y Semilla de *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 11(3), 249 - 268.
- Díaz Espejo, G., Asencio Martínez, A., Torres Martínez, P., Obón de Castro, C., & Roda García, J. (2013). *Guía de prácticas de botánica*. Obtenido de Departamento Biología Aplicada. Botánica: <https://innovacionumh.es/2012/botanica/files/guiapracticasbotanica.pdf>
- ECPGR. (2011). *Programa Europeo de Cooperación para los Recursos Fitogenéticos. Grupo de Trabajo sobre Plantas Medicinales y Aromáticas*. Obtenido de Lista de descriptores de *Mentha piperita* L. 1- 10 pp: https://www.ecpgr.org/NW_and_WG_UPLOADS/MAP_Descriptors/Men
- El País. (20 de mayo de 2025). *Más allá de la deforestación, América Latina encabeza la pérdida de bosque tropical primario*. Obtenido de <https://elpais.com/america-futura/2025-05-21/mas-alla-de-la-deforestacion-america-latina-encabeza-la-perdida-de-bosque-tropical-primario.html>
- Eras Guamán, V., Moreno Serrano, J., Correa Torres, G., & Yaguana Arévalo, M. (2021). Caracterización morfológica de los órganos vegetativos y reproductivos de *Cinchona officinalis* L. (Rubiaceae) en la provincia de Loja (Ecuador). *CEDAMAZ*, 13–21.
- Estrada, K. (2021). *Guía de cultivo de orégano*. Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGEXPORT).
- FAO. (2010). *The Second Report on the State of the World's Plant Genetic*. Roma.
- FAO. (2020). The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. *FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments*.
- Faúndez, A., Faúndez, L., & Flores, R. (2017). *Apuntes de Botánica Aplicada*. (P. Calandra Bustos, Ed.) La Pintana, Santiago: Universidad de Chile - Facultad de Ciencias Agronómicas.

- Fernández , J., & Rivera, O. (2007). *Las labiadas (familia Labiatae)*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Obtenido de <https://www.rjb.csic.es/jardinbotanico/ficheros/documentos/pdf/pubinv/JLF/LABLibroRojo2006.pdf>
- Fragoso Martínez, I., Martínez Gordillo, M., Martínez Ambriz, E., & García Peña, M. (2024). *Flora del bajo y de regiones adyacentes*. Pátzcuaro, Michoacán, México: Instituto de Ecología, A.C.
- GAD Parroquial de El Chaupi. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de El Chaupi 2012-2025*. Pichincha.
- Gilardoni, G., Malagon, O., Morocho, V., Negri, R., Tosi, S., Guglielminetti, M., . . . Vita Finzi, P. (Octubre de 2011). Phytochemical researches and antimicrobial activity of *Clinopodium nubigenum* Kunth (Kuntze) raw extracts. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 21(5). Obtenido de <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000139>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de El Chaupi. (2020). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de El Chaupi 2020–2024*. Obtenido de http://sitp.pichincha.gob.ec/repositorio/disenio_paginas/archivos/Actualizaci%C3%B3n%20PDOT%20El%20Chaupi%202020-2024.pdf
- Granda, L., Rodríguez, G., Mayor, Z., del Cristo, A., Hernández, Y., & López Hernández, J. (2000). Caracterización morfológica de 16 clones de yuca (*Manihot esculenta* Crantz). *Revista Del Jardín Botánico Nacional*, 253–261.
- Guo, Z., Lin, H., Chen, S., & Yang, Q. (2018). Altitudinal patterns of leaf traits and leaf allometry in bamboo *Pleuroblastus amarus*. *Frontiers in Plant Sciences*, 9(110). Obtenido de <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01110>
- Haas, R., Crisan, L., Vârban, D., & Vârban, R. (2017). Aerobiología de la familia Lamiaceae: Nuevas perspectivas con especial referencia a la emisión de volátiles. *Plants*, 13 (12), 1687. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/plants13121687>
- Harley , R., Atkins, S., Budantsev, A., Cantino, P., Conn, B., Grayer , R., . . . Upson , T. (2004). *Labiatae*. In: Kubitzki JW, ed. *The Families and Genera of Vascular Plants 7. Flowering Plants. Dicotyledons. Lamiales (Except Acanthaceae including Avicenniaceae)*.

- Haro Cevallos, L. (2018). “*Evaluación de cinco tipos de sustratos para el enraizamiento de orégano (Origanum vulgare L.), en el Sector Bellavista Bajo, Parroquia San Antonio, Provincia de Imbabura*”. El Ángel, Carchi: Universidad Técnica de Babahoyo.
- Herbari Virtual del Mediterrani Occidental. (Octubre de 2025). *Géneros de Labiatae (Lamiaceae)*. Obtenido de Área de Botánica, Departamento de Biología, Universidad de las Islas Baleares: <https://herbarivirtual.uib.es/es/general/familia/2/labiatae-lamiaceae/generes>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. *México: McGraw Hill*.
- Hernández Villarreal, A. (25 de Abril de 2013). Caracterización morfológica de recursos fitogénicos. *Revista Bio Ciencias*, 2(3), 113-118. Obtenido de <https://revistabiociencias.uan.edu.mx/index.php/BIOCIENCIAS/article/view/41/133>
- Hofstede, R., Mena Vásconez, P., Suárez Robalino, E., Anaguano Yancha, F., Borja, R., Caiza, J., . . . Zapata Ríos, G. (2023). *Los páramos del Ecuador: Pasado, presente y futuro*. USFQ PRESS. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Robert-Hofstede/publication/371906746_Los_Paramos_del_Ecuador_pasado_presente_y_futuro/links/64ac6edcc41fb852dd62c1e8/Los-Paramos-del-Ecuador-pasado-presente-y-futuro.pdf
- Huamán, Z. (2008). *Descriptores morfológicos de la papa (Solanum tuberosum L.)*. Centro de Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Tenerife.
- Huerta-Martínez, F., & García-Moya, E. (2004). Diversidad de especies perennes y su relación con el ambiente en un área semiárida del centro de México: Implicaciones para la conservación. *Interciencia*.
- Illescas Bayas , A., & Lovato Armas , C. (Septiembre de 2020). *Estudio del Perfil Fitoquímico y posibles aplicaciones de los extractos alcohólicos, etéreo y acuoso del Sunfo (clinopodium nubigenum (kunth) kuntze)*. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/aed039dc-c7d0-4435-8ef3-1a10bbaf4819/content>
- INABIO. (2022). *Biodiversidad del Ecuador: estado y tendencias*. Instituto Nacional de Biodiversidad del Ecuador.

- INEC. (2022). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua-espac/>
- IPBES. (2019). El Informe de la Evaluación Mundial sobre la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas. (S. Díaz, J. Settele, E. Brondízio, H. Ngo, M. Guèze, J. Agard, . . . C. Zayas, Edits.) 56.
- IPGRI. (2003). *Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10568/104374>
- Jørgensen, P., & Yáñez, L. (2000). *Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador*. Obtenido de <https://www.mobot.org/MOBOT/research/ecuador/introductions.html>
- Judd, W., Campbell, C., Kellogg, E., Stevens, P., & Donoghue, M. (2010). *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach (4th ed.)*. Sinauer Associates.
- Körner, C. (2003). *Alpine plant life: Functional plant ecology of high mountain ecosystems*. . Springer Science & Business Media.
- Lidefer. (25 de agosto de 2023). *Lamiáceas*. Obtenido de https://www.lifeder.com/lamiaceas-lamiaceae/#google_vignette
- MAATE. (2023). *Estrategia nacional de biodiversidad 2023–2030*. Gobierno del Ecuador. Obtenido de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: <https://www.ambiente.gob.ec/estrategia-nacional-de-biodiversidad>
- Marcelo Salvador, M., Celestino Avelino, D., Martínez Lermo, B., Hinostroza Garcia, L., & García Serquén, A. (2024). *Descriptorios para zapallo y calabaza*. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).
- Marcelo, M., Ceslestino, D., Martínez, B., Hinostroza, L., Vasquez, J., & García Serquén, A. (2023). Descriptorios para yuca. *Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA]*.
- Martínez Reinoso, F. (2010). *Caracterización morfológica e inventarios de conocimientos colectivos de variedades de papas nativas (Solanum tuberosum. L) en la Provincia de Cotopaxi*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Martínez, M., Fragoso, I., García, M., & Montiel, O. (2013). Géneros de Lamiaceae de México, diversidad y endemismo. *Revista mexicana de biodiversidad*, 84(1), 30-86. Obtenido de

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532013000100004

- Melgar Ruano, A. (2015). *Guía informativa de identificación taxonómica de las principales especies vegetales del campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Méndez Solís , V. (2007). *La familia Lamiaceae en el municipio General Heliodoro Castillo, Guerrero, México*. Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de <https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/pd2008/0623767/0623767.pdf>
- Méndez Solís, V. (2007). *La familia lamiaceae en el municipio General Heliodoro Castillo, Guerrero, México*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Merchán Méndez, L. (2023). *Caracterización morfológica del tomate silvestre (Solanum sp.) en predios de los Ángeles en la Universidad Estatal del Sur de Manabí*. Jipijapa, Manabí: Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- Meza Vázquez, K., Lépiz Ildelfonso, R., López Alcocer, J., & Morales Rivera, M. (2015). Caracterización morfológica y fenológica de especies silvestres de frijol (*Phaseolus*). *Revista fitotecnica mexicana*, 17-28.
- Monge Solís , J., & Echeverría Beirute, F. (2023). Validación de descriptores para la caracterización morfológica de cinco materiales de cas [*Psidium friedrichsthalianum*(O. BERG) NIEDENZU] en Costa Rica. Obtenido de <https://archivo.revistas.ucr.ac.cr/index.php/agrocost/article/view/56134/56800>
- Monge Solís, J., & Echeverría Beirute, F. (2023). Validación de descriptores para la caracterización morfológica de cinco materiales de cas [*Psidium friedrichsthalianum* (O. BERG) Niedenzu] en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 79-94.
- Montoya Aramburu, M., Rodríguez, N., Pérez Almeida, I., & Marín, C. (2008). Identificación de descriptores morfológicos relevantes para la distinción de variedades y líneas élites de arroz venezolano con fines de protección intelectual. *Agronomía Tropical*, 223-232.
- Morales Valverde , R. (2018). Las labiadas (Lamiaceae) de Chile. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 75 (1), 10-70.
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz, Bolivia.

- Nicotra, A., Leigh, A., Boyce, C., Jones, C., Niklas, K., Royer, D., & Tsukaya, H. (2011). *La evolución y el significado funcional de la forma de las hojas en las angiospermas*. Biología Vegetal Funcional.
- Nicotra, A., Atkin, O., Bonser, S., Davidson, A., Finnegan, E., Mathesio, U., . . . van Kleunen, M. (2010). *Plasticidad fenotípica de las plantas en un clima cambiante*. Elsevier.
- O'Leary, N., & Moroni, P. (2016). Las especies de salvia (Lamiaceae) para Argentina. *Darwiniana, nueva serie*, 4(1), 91-131.
- Orfila, E., & Farina, E. (2012). LAMIACEAE Barnh. *Revista Aportes Botánicos De Salta*, 4.
- Organización Meteorológica Mundial. (2022). *Estado del clima en América Latina y el Caribe en 2022*. Obtenido de https://mexico.un.org/sites/default/files/2023-07/1322_State_of_the_Climate_in_LAC_2022_es_0.pdf
- Pérez Harguindeguy, N., Díaz, S., Garnier, E., Lavorel, S., Poorter, H., Jaureguiberry, P., . . . Cornelissen, J. (2013). Nuevo manual para la medición estandarizada de rasgos funcionales de plantas en todo el mundo. *Revista Australiana de Botánica*, 61, 167–234.
- Pérez, M., Jiménez, A., Ebrahimzadeh, M., Verdejo, L., & Chaves, M. (2008). Propuesta de una metodología para la determinación del color del tejido vegetal. *Lao Departamento de Producción Vegetal*.
- Pérez, N., Díaz, S., Garnier, E., Lavorel, S., Poorter, H., Jaureguiberry, P., . . . Urcelay, C. (2013). New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany*, 61(3), 167–234. Obtenido de <https://doi.org/10.1071/BT12225>
- Plants of the World Online (POWO). (2023). *Clinopodium nubigenum (Kunth) Kuntze*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- PlantZAfrica. (2008). *Lamiáceas (Labiatae)*. Obtenido de South African National Biodiversity Institute:
<https://pza.sanbi.org/lamiaceae#:~:text=Introducci%C3%B3n,econ%C3%B3mica%2C%20como%20la%20Mentha%20longifolia%20>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (22 de Octubre de 2019). *Ecuador y su ambición por combatir el cambio climático*. Obtenido de

<https://www.undp.org/es/ecuador/blog/ecuador-y-su-ambicion-por-combatir-el-cambio-climatico>

- PUSE. (2023). *Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador*. Obtenido de <https://bioweb.bio/floraweb/librorojo/home>
- Ratray, R., & Van Wyk, B. (2021). La diversidad botánica, química y etnobotánica de las lamiáceas del sur de África. *Molecules*, 26(12). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/molecules26123712>
- Reascos, L. (2017). *Bioactividad y aplicaciones medicinales del género Clinopodium spp.: Revisión bibliográfica*. Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/15786/2/03%20BIO%20070%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Reveles Torres, L., Zegbe Dominguez, J., & García Rodríguez, K. (2018). Uso de descriptores para la caracterización fenológica del banco de germoplasma de Opuntia del Cezac. *Folleto Técnico Núm 99. Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC – INIFAP*, 60.
- Ricuarte, P., & Adela, C. (2019). *Aprovechamiento agroindustrial de la planta de sunfo (Clinopodium nubigenum Kunth-Kuntze) para la elaboración de una tisana aromática*. Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6152>
- Royal Horticultural Society . (2007). *Colour Chart*.
- Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Santa Cruz, L. (2011). *Flora de espermatofitas del distrito de Pulán, Santa Cruz, Cajamarca*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Suazo Ubieta, T. (2020). *Caracterización morfológica y molecular de café (Coffea arabica L.) variedad Catrenic proveniente de las fincas CENECOOPFedecaruna y El Rosal de Nicaragua, Laboratorio de Biotecnología, UNAN-Managua, 2018-2020*.
- SUIA. (2025). *Plataforma del Sistema Único de Información Ambiental*. Obtenido de https://suija.ambiente.gob.ec/?page_id=344
- Tamayo Galarza, F. (2024). *Cambios en la estructura y composición de la flora de páramo herbáceo frente a la inhibición de precipitación*. Universidad del Azuay.

- Thormann, I., Alercia, A., & Dulloo, M. (2013). *Core descriptors for in situ conservation of crop wild relatives v.1*. Bioersivity International 28 p. ISBN: 978-92-9043-935-6.
- Trópicos. (2010). *tropicos.org*. Obtenido de <https://legacy.tropicos.org/AccessDenied.aspx?langid=66>
- Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M., Bernal, R., Berry, P., . . . Celis, M. (2017). *Una evaluación integrada de las especies de plantas vasculares de las Américas*. Obtenido de <https://doi.org/10.1126/science.aao0398>
- Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales. (2013). *Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability*. Geneva: UPOV.
- UPOV. (09 de Abril de 2008). *Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales*. Obtenido de Lista de descriptores “*Matricaria recutita* L”: <https://www.upov.int/documents/d/upov/tg-documents-es-tg152.pdf>
- UPOV. (2022). *Guidance on the assessment of characteristics for distinctness, uniformity and stability (DUS)*. International Union for the Protection of New Varieties of Plants.
- Vanelli Villalobos, R. (2024). *Lamiaceae en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos*. Cuernavaca, Morelos: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Vega, M. (2001). *Etnobotánica de la amazonía peruana*. Obtenido de https://digitalrepository.unm.edu/abya_yala/307
- Werker, E., Ravid, U., & Putievsky, E. (1985). *Estructura de los pelos glandulares e identificación de los principales componentes de su material secreto en algunas especies de Labiatae*. Israel Journal of Botany .
- Wright, I. J., Reich, P. B., Westoby, M., Ackerly, D. D., Baruch, Z., Bongers, F., . . . Lusk, C. (2004). The worldwide leaf economics spectrum. *Nature*, 428(6985), 821–827. Obtenido de <https://doi.org/10.1038/nature02403>
- Zhang, K., Sun, Y., Li, M., & Long, R. (2021). *Fisiología y bioquímica vegetal*. Elsevier.
- Zhao, F., Ping Chen, Y., Salmaki, Y., T.Drew, B., Trevor C, W., Scheen, A., . . . Lei Xiang, C. (2021). Una clasificación tribal actualizada de Lamiaceae basada en la filogenómica del plastoma. *BMC Biol*, 19(2), 2-27.

