



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ciencias Biológicas

Unidad de Posgrado

**Taxonomía y distribución del género *Salpichroa* Miers
(Solanaceae) en el Perú**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Botánica Tropical
con mención en Taxonomía y Sistemática Evolutiva

AUTOR

Paúl Henry GONZÁLES ARCE

ASESOR

Mg. Asunción Alipio CANO ECHEVARRÍA

Lima, Perú

2019



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO
DE MAGÍSTER EN BOTÁNICA TROPICAL**

Siendo las 10:05 horas del día 7.01.2019 en el Salón de Grados de la Facultad de Ciencias Biológicas, el Jurado Examinador presidido por:

Dr. José Séptimo Gómez Carrión	e integrado por
Dra. Joaquina A Adelaida Albán Castillo	(Miembro)
Mg. César Augusto Córdova Castañeda	(Miembro)
Mg. José Eduardo Roque Gamarra	(Miembro)
Mg. Asunción Alipio Cano Echevarría	(Asesor)

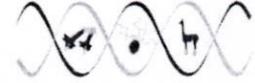
Se reunió para la sustentación oral y pública de la Tesis para optar al Grado Académico de Magíster en Botánica Tropical con mención en Taxonomía y Sistemática Evolutiva, que solicitara el Señor Bachiller Don **PAÚL HENRY GONZÁLES ARCE**.

Después de darse lectura al Expediente N° 168-UPG-FCB-18, en el que consta haberse cumplido con todas las disposiciones reglamentarias, los señores miembros del Jurado, recibieron la exposición de la Tesis Titulada:

“TAXONOMÍA Y DISTRIBUCIÓN DEL GÉNERO *Salpichroa* MIERS (SOLANACEAE) EN EL PERÚ”, y formuladas las preguntas, éstas fueron absueltas por el graduando.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

VICEDECANATO DE INVESTIGACION Y POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO

Acto seguido el Jurado procedió a la votación la que dio como resultado el calificativo de: *Excluíte con la nota de 19*

A continuación el Presidente del Jurado Examinador recomienda que la Facultad proponga que la Universidad le otorgue el grado académico de Magíster en *Botánica Tropical con mención en Taxonomía y Sistemática Evolutiva* al Bachiller *Paul Henry Gonzales Arce*

Siendo las *11:30* se levantó la Sesión, recibiendo el graduando las felicitaciones de los señores miembros del Jurado y público asistente.

Se extiende la presente Acta en Lima, a los 7 días del mes de enero del año 2019.

[Signature]
.....
Dr. José S. Gómez Carrión
Profesor Extraordinario Experto
PRESIDENTE

[Signature]
.....
Mg. Asunción A. Cano Echevarría
Profesor Principal a D.E.
ASESOR

[Signature]
.....
Dra. Joaquina A. Albán Castillo
Profesora Principal a D.E.
MIEMBRO

[Signature]
.....
Mg. César A. Córdova Castañeda
Profesor Principal a D.E.
MIEMBRO

[Signature]
.....
Mg. José Eduardo Roque Gamarra
Profesor Auxiliar a T. C.
MIEMBRO

AGRADECIMIENTO

Muchas personas han colaborado facilitándome sus colecciones, por ello mi profundo agradecimiento a mis colegas y amigos(as): Eduardo Navarro, Helen Castillo, Susy Castillo, Marco Cueva, Huber Trinidad, Roxana Castañeda, Rocío Deanna, Ana Basso, Ana Ibáñez, Gloria Barboza y Segundo Leiva.

A los profesores de la UNMSM: Dra. Magda Chanco, Dra. Blanca León, Mag. Domingo Iparraguirre, Dra. Joaquina Albán, Dr. José Gómez, Dra. Eleucy Pérez y al Mag. Cesar Córdoba por sus valiosas sugerencias y correcciones durante el desarrollo de esta tesis. De manera especial al Mg. Asunción Cano Echevarría, Dra. Tiina Särkinen y a la Dra Gloria Barboza, por sus asesoramientos. Igualmente quiero agradecer a mis amigos del laboratorio de florística quienes me dieron su apoyo en la realización de la tesis.

Muchas gracias a la Dra. Sandra Knapp por todo el apoyo y la confianza brindada, por considerar mi participación en sus proyectos, y por medio de ellos permitirme conocer más de este grupo tan fascinante “Las Solanáceas”.

Un infinito agradecimiento a Elena Castañeda por el apoyo con la edición de las imágenes que acompañan este trabajo. Así mismo a Segundo Leiva, por facilitarnos las figuras.

Al CONCYTEC-FONDECYT: quien por medio de un proyecto binacional (MINCYT-Argentina/CONCYTEC-Perú), financió parcialmente la realización de la tesis.

Finalmente agradezco a los señores curadores de los Herbarios USM, MOL, HUT, CPUN y HUSA por las facilidades brindadas durante la revisión del material botánico: Blgo. Severo Baldeón (USM), Mag. Mercedes Flores (MOL), Blgo. Marco Cueva (HUSA), Blgo. Eric Rodríguez (HUT), †Dr. Isidoro Sánchez (CPUN), Alfredo Fuentes (LPB).

A mis padres y hermanos, a mi esposa e hija, por su comprensión y constante apoyo. Mi gratitud y mil gracias a todos ellos.

*A mi adorada hija
Por dar significado a mi vida,
Por ser lo mejor que me ha pasado,
Por ser siempre mi mayor motivación,
Por colmar mi vida de un inigualable amor,
Gracias por existir mi princesa Fabianita.....*

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
CONTENIDO	vii
LISTA TABLAS Y FIGURAS	ix
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
III. HIPÓTESIS.....	6
IV. OBJETIVOS.....	7
V. MATERIAL Y MÉTODOS.....	8
5.1 Área de estudio.....	8
5.2. Fuentes de información.....	8
5.2.1 Recolección realizadas en campo.....	8
5.2.2 Revisión de herbario.....	10
5.3. Análisis de distribución.....	11
5.3.1 Obtención y validación de datos.....	11
5.3.2 Muestreo basado en modelos (MBS) y mapas de distribución potencial	12
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
6.1 Número de registros.....	15
6.2 Patrones de distribución.....	18

6.3 Distribución Potencial.....	22
6.4 Tratamiento taxonómico.....	24
6.4.1 Clave taxonómica.....	25
6.4.2 Descripción de las especies peruanas.....	29
1. <i>Salpichroa amoena</i>	29
2. <i>Salpichroa dependens</i>	34
3. <i>Salpichroa didierana</i>	39
4. <i>Salpichroa gayi</i>	45
5. <i>Salpichroa glandulosa</i>	49
6. <i>Salpichroa hirsuta</i>	59
7. <i>Salpichroa incaica</i>	65
8. <i>Salpichroa lehmannii</i>	71
9. <i>Salpichroa leucantha</i>	79
10. <i>Salpichroa micrantha</i>	85
11. <i>Salpichroa microphylla</i>	89
12. <i>Salpichroa organifolia</i>	95
13. <i>Salpichroa proboscidea</i>	100
14. <i>Salpichroa ramosissima</i>	104
15. <i>Salpichroa salpoensis</i>	112
16. <i>Salpichroa scandens</i>	118
17. <i>Salpichroa tristis</i>	122
18. <i>Salpichroa weberbaueri</i>	129
19. <i>Salpichroa weigendii</i>	135
6.5 Discusiones generales.....	144
VII. CONCLUSIONES.....	153
VIII. RECOMENDACIONES.....	154
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	155

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tablas

- Tabla 1.** Número de localidades de colecta de *Salpichroa* por departamento realizadas por el autor. **10**
- Tabla 2.** Número de registros de especies de *Salpichroa* en los herbarios. **11**
- Tabla 3.** Variables climáticas utilizadas (en negrita). **13**
- Tabla 4.** Número de registros, especies y subespecies de *Salpichroa* distribuidos en los diferentes herbarios. **17**
- Tabla 5.** Número de registros por departamento. **17**
- Tabla 6.** Número de especies y de registros de *Salpichroa* por países. Obs. = número de registros. **18**
- Tabla 7.** Distribución de las especies de *Salpichroa* por países. (*) = endémico. Ar: Argentina, Bo: Bolivia, Br: Brasil, Ch: Chile, Co: Colombia, Ec: Ecuador, Pa: Paraguay, Pe: Perú, Ur: Uruguay, Ve: Venezuela. **19**
- Tabla 8.** Número de registros y valores del área bajo la curva (AUC), para cada especie. **22**

Figuras

Figura 1. Ubicación del área de estudio, se muestran las localidades (puntos) de colecciones de especies del género *Salpichroa* y en gris la zona andina de Perú.

9

Figura 2. Número de registros de especies de *Salpichroa* empleando una grilla con celdas de tamaño 25 × 25 km. **16**

Figura 3. Número de especies de *Salpichroa* empleando una grilla con celdas de tamaño 3 × 3 km (0.01°) y una zona circular de 75 km (0.75°) de radio. Usando el “software” DIVA-GIS.

20

Figura 4. Relación de la riqueza de especies con la altitud, cada punto representa el número de especies observadas en un rango altitudinal de 250 m de altitud. Línea de tendencia media.

21

Figura 5. *Salpichroa amoena*. A. Hábito; B. Hoja en vista dorsal; C. Hoja en vista ventral; D. Flor en antesis; E. Cáliz; F. Corola desplegada y gineceo al lado; G. Ovario y disco nectarífero; H. Corola en vista frontal; I. Corola en preantesis; J. Lóbulos corolinos no reflexos a inicios de la antesis; K. Lóbulos corolinos después de la antesis; L. Fruto.

31

Figura 6. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa amoena*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 3 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

33

Figura 7. *Salpichroa dependens*. A. Hábito; B. Rama mostrando las alas en el tallo; C. Hoja en vista dorsal; D. Hoja en vista ventral; E. Flor en antesis; F. Cáliz; G. Corola en preantesis; H. Lóbulos corolinos después de la antesis. I. Gineceo, J. Ovario y disco nectarífero.

35

Figura 8. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa dependens*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 7 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

38

Figura 9. *Salpichroa didierana*. A. Hábito; B. Rama florífera; C. Tallo alado; D. Cáliz; E. Flor en antesis; F. Corola en vista frontal; G. Ovario y disco nectarífero; H. Fruto.

40

Figura 10. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa didierana*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 16 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

44

Figura 11. *Salpichroa gayi*. A. Hábito; B. Rama florífera; C. Hoja en vista ventral; D. Hoja en vista dorsal; E. Flor en antesis; F. Corola en vista frontal; G. Cáliz en fructificación; H. flor entera y en corte longitudinal; I. Gineceo; J. Frutos.

46

Figura 12. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa gayi*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 4 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada). **48**

Figura 13. *Salpichroa glandulosa*. A. Hábito; B y C. Hoja en vista dorsal; D. Hoja en vista ventral; E. Flor en preantesis; F. Corola en vista frontal; G. Lóbulos corolinos no reflexos a inicios de la antesis; H. Corola después de la antesis; I. Corola desplegada mostrando parte del estilo, estigma y dos estambres; J. Gineceo; K. antera en vista ventral; L. Antera en vista lateral; M. Ovario y disco nectarífero; N. Fruto. **52**

Figura 14. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa glandulosa*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 84 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada). **58**

Figura 15. *Salpichroa hirsuta*. A. Hábito; B. Rama florífera; C y D. Flor en antesis; E. E. Corola vista latero–frontal; F y G. Corola en vista frontal, mostrando heterostilia. **61**

Figura 16. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa hirsuta*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 17 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada). **64**

Figura 17. *Salpichroa incaica* A. Hábito; B. Rama florífera; C y D. Flor en antesis; E y F. Corola en vista frontal; G. Gineceo; H. Ovario y disco nectarífero; I. Fruto. **66**

Figura 18. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa incaica*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 10 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada). **70**

Figura 19. *Salpichroa lehmannii*. A. Hábito; B-D. Flor en antesis; E-G. Corola en vista frontal; H. Anteras en vista ventral; I. Antera en vista dorsal; J-K. Gineceo; L. Ovario y disco nectarífero; M. sección transversal del tubo corolino a la altura del ovario; N-P. Frutos. **74**

Figura 20. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa lehmannii*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 41 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada). **78**

- Figura 21.** *Salpichroa leucantha*. A. Rama florífera; B-D. Flor en antesis; E. Fruto. **81**
- Figura 22.** Mapa de distribución potencial de *Salpichroa leucantha*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 5 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada). **83**
- Figura 23.** *Salpichroa micrantha*. A. Hábito; B. Tallo mostrando las alas; C. Flor en antesis; E. Cáliz; D y E. Frutos; F y G. Corola en vista frontal; H. Corola desplegada; I. Gineceo. **85**
- Figura 24.** Mapa de distribución potencial de *Salpichroa micrantha*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 21 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada). **88**
- Figura 25.** *Salpichroa microphylla*. A, B, C y F. rama florífera; D. Hoja en vista ventral; E. Hoja en vista dorsal; G. Flor en antesis; H y K. Corola en vista frontal; I. Corola en preantesis; J. Cáliz; L. Fruto. **92**
- Figura 26.** Mapa de distribución potencial de *Salpichroa microphylla*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 3 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada). **94**
- Figura 27.** *Salpichroa origanifolia*. A. Hábito; B. Hoja en vista dorsal; C. Hoja en vista ventral; D. ampliación de la hoja en vista ventral; E. Flor en antesis; F. Corola en vista frontal; G. sección transversal de la corola mostrando los estambres y gineceo; H. Gineceo; I. Estigma; J-K. Frutos. **98**
- Figura 28.** Mapa de distribución real de *Salpichroa origanifolia*. **99**
- Figura 29.** *Salpichroa proboscidea*. A. Hábito; B. Rama florífera; C. Corola desplegada; D. Cáliz; E. Corola en vista lateral; G. Corola desplegada mostrando los estambres; H. Ovario y disco nectarífero; I. Gineceo. **101**
- Figura 30.** Mapa de distribución real de *Salpichroa proboscidea*. **103**
- Figura 31.** *Salpichroa ramosissima*. A. Rama florífera; B. Flor en pre-antesis; C-D. Flor en antesis; D. Cáliz; E. Corola en vista frontal; F, Antera en vista ventral; G-H. Gineceo; I-L. Frutos. **107**

Figura 32. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa ramosissima*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 39 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada). **111**

Figura 33. *Salpichroa salpoensis*. A. Hábito; B. Flor; C. Fruto; D. Sector basal de tallo mostrando las alas; E. Frutos maduros e inmaduros. **115**

Figura 34. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa salpoensis*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 17 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada). **117**

Figura 35. *Salpichroa scandens*. A. Hábito; B. Flor en vista lateral; C. Flor en corte longitudinal; D y E. Corola en vista frontal; F. Corte transversal en la base de la corola. G. Corola desplegada mostrando la inserción de los estambres; H e I. Antera en vista dorsal J y K. Antera en vista ventral; L. Gineceo; M. Ovario y disco nectarífero; N. Fruto. **120**

Figura 36. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa scandens*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 3 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada). **121**

Figura 37. *Salpichroa tristis*. A. Hábito; B. Flor en antesis; C. Corola en vista frontal; D-E. Sección longitudinal de la corola mostrando el androceo y gineceo; F. Gineceo; F. sección transversal de la corola cerca de la garganta; G. sección transversal de la corola a la altura del ovario; H. Estambres en vista dorsal; I. Estambre en vista lateral; J. Estambre en vista ventral; K. Gineceo; L. Sección transversal de la corola mostrando ovario disco nectarífero y pubescencia interna; M. Fruto. **125**

Figura 38. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa tristis*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 17 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada). **128**

Figura 39. *Salpichroa weberbaueri*. A. Rama florífera; B. Hoja en vista dorsal; C. Hoja en vista ventral; D-E. Flor en antesis; F-I. Corola en vista frontal; J. Estambres en vista ventral; K. Estambres en vista dorsal; L. gineceo; M. Frutos. **131**

Figura 40. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa weberbaueri*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables

climáticas con 22 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada). **135**

Figura 41. *Salpichroa weigendii*. A. Fruto; B. Semilla; C. Rama florífera; D. Flor en anthesis; E. Embrión; F. Gineceo; G. Corola desplegada; H. Estambre en vista ventral; I. Estambre en vista lateral; J. Estambre en vista dorsal. Imagen reproducida de Leiva et al. (2017) con permiso de los autores. **138**

Figura 42. Mapa de distribución real de *Salpichroa weigendii*. **139**

Figura 43. Especies de *Salpichroa* con flores mayores a 5 cm de largo: A. *S. glandulosa*; B. *S. amoena*; C. *S. weddellii*; D. *S. microphylla*; E. *S. dependens*; F. *S. proboscidea*; G. *S. didierana*. **140**

Figura 44. Especies de *Salpichroa* con flores de 2- 4 cm de largo: A. *S. scandens*; B. *S. incaica*; C. *S. tenuiflora*; D. *S. microloba*; E. *S. hirsuta*. **141**

Figura 45. Especies de *Salpichroa* con flores menores a 2 cm de largo: A. *S. tristis*; B. *S. diffusa*; C. *S. gayi*; D. *S. scandens*; E. *S. ramosissima*; F-H. *S. lehmannii*; I. *S. leucantha*. J-K. *S. salpoensis*; L. *S. organifolia*; M. *S. micrantha*. **142**

Figura 46. Vista frontal de flores de *Salpichroa lehmannii*. **143**

Figura 47. Mapa para las especies de *Salpichroa* con distribución restringida. **147**

Figura 48. Mapa para las especies de *Salpichroa* ampliamente distribuidas. **150**

Figura 49. Mapa para las especies de *Salpichroa* endémicas del Perú. **152**

RESUMEN

En el Perú, el género *Salpichroa* (Solanaceae) actualmente consta de 19 especies, caracterizadas por presentar un hábito escandente con hojas ovadas o cordadas, flores solitarias, pentámeras, con corola tubular o urceolada y fruto baya. Es un género endémico de Sudamérica con distribución a lo largo de la cordillera de los Andes entre los 1500 y 5100 msnm desde Venezuela hasta Argentina. Las especies habitan principalmente en matorrales, bosque montano y en menor número en vegetación de roquedal. En la presente tesis se analizan los datos morfológicos externos y una revisión taxonómica incluyendo claves y descripciones de las especies peruanas. Además, se analiza la distribución real y potencial de cada una de las especies. Los caracteres más importantes para la diferenciación de las especies son la forma y tamaño de la corola y el cáliz, el tamaño de los estambres y su relación con la corola, la pubescencia externa e interna de la corola y el ángulo de reflexión de los lóbulos de la corola. En cuanto al análisis de los patrones de distribución, se ratifica la identidad andina del género, y se determina que la mayor diversidad de especies de *Salpichroa* se encuentra en el sur del Perú.

Palabras clave: Andes tropicales, distribución potencial, endemismo, sistemática, Solanaceae.

ABSTRACT

In Perú, the genus *Salpichroa* (Solanaceae) currently consists of 19 species, characterized by having a scandent habit with ovate or cordate leaves, solitary flowers with tubular or urceolate corolla and berry fruit. It is an endemic genus of South America with distribution along the Andes between 1500 and 5100 m elevation from Venezuela to Argentina; the species inhabit mainly shrubland, forest, and in smaller numbers in rocky vegetation. In this thesis, external morphological data and a taxonomic revision including an identification key and descriptions of the Peruvian species are presented. Furthermore the actual and potential distribution of each of the species is analyzed. The most important characters for the differentiation of species are the shape and size of the corolla and calyx, stamen size and its relation to the corolla, external and internal pubescence of corolla, and the reflection angle of the corolla lobes. In relation to the analysis of distribution patterns, the Andean identity of the genus is confirmed, and it is determined that the greatest diversity of *Salpichroa* species is found in southern Peru.

Keywords: tropical Andes, potential distribution, endemism, Systematics, Solanaceae.

I. INTRODUCCIÓN

El género *Salpichroa* (Solanaceae) fue descrito por John Miers en 1845 y se ubica dentro de la subfamilia Solanoideae, dentro de la cual están incluidas la mayor parte de géneros propios de Sudamérica (Hunziker 1979, 2001).

Salpichroa está formado por unas 22 especies (Keel 1984, 1993, Pereyra et al. 2007, Leiva-González et al. 2016b, 2017, Gonzáles et al. 2018), con una distribución mayormente andina (Keel 1984, Hunziker 2001, Gonzáles et al. 2018). Las especies de este género se caracterizan por presentar un hábito escandente con hojas ovadas o cordadas, flores solitarias, pentámeras, con corola tubular o urceolada y fruto baya (Keel 1984). Es un género endémico de Sudamérica y se distribuye a lo largo de la cordillera de los Andes entre los 2400 y 4900 msnm (Keel 1984), desde Venezuela (Benítez 1974, 1997) hasta Argentina, con excepción de *Salpichroa organifolia* (Lam.) Baill. que es la única especie de porte herbáceo que se ha comportado como una maleza y ha colonizado ambientes por debajo de los 2400 msnm en Argentina, Paraguay, Uruguay y Brasil, producto de su cultivo. Sin duda la especie mejor estudiada dentro del género es *S. organifolia*, la cual actualmente tiene una distribución cosmopolita (Robbins 1940, Glen 2002, Parsons & Cuthbertson 2001), y ha sido citada como una maleza nociva (West 1952) en Sudamérica (Gallo 1987), Norte América (Robbins 1940) y Australia (Symon 1981, Parsons & Cuthbertson 2001). Diversos estudios farmacológicos y fitoquímicos han sido desarrollados en *S. organifolia* (Veleiro et al. 1994, Mongelli et al. 2000, Moreno-Murillo et al. 2001, Tettamanzi et al. 2001, Misico et al. 2002, Boeris 2007, Nicotra et al. 2013, Basso et al. 2016, 2017) referido a su actividad insecticida (Bado et al. 2004), antiinflamatoria y antimicrobiana (Mareggiani et al. 2002, Boeris et al. 2004, Luigi et al. 2004, Rocha et al. 2010), así también, se ha evaluado su respuesta al estrés hídrico (García-Mata & Lamattina 2001) y su capacidad regenerativa (Omezine & Skiri-Harzalla 2009). Cabe señalar que algunas especies de *Salpichroa* han sido tratado en estudios etnobotánicos (Paccard 1905, Martínez 1981, Martínez 2015), y además recientemente están siendo revalorados las propiedades nutricionales de sus frutos (Vilcapoma 2007, Leiva-González et al. 2013, 2016a).

La taxonomía del género *Salpichroa* ha permanecido incierta y variable a través del tiempo (Miers 1845, 1848, Dunal 1852, Benoist 1838, Macbride, 1962, Keel 1984). Incluso antes de la descripción de *Salpichroa* ya se habían descrito dos especies bajo otros géneros con características morfológicas afines (Lamarck 1793, Hooker 1830, 1831, 1837). Años después de haberse creado *Salpichroa* (Miers 1845), se fueron describiendo algunas especies bajo este género. Actualmente se conocen cincuenta nombres científicos de especies de *Salpichroa* de los cuales algunos son reconocidos como sinónimos o han sido transferidos a otros géneros. La alta variabilidad morfológica y lo complicado de observar esta variabilidad en especímenes de herbario ha sido y sigue siendo la principal problemática para la delimitación de las especies de *Salpichroa*.

Estudios filogenéticos moleculares hasta ahora han demostrado que los distintos hábitats andinos y su diversidad de especies han evolucionado por aislamiento a pesar de su proximidad física, dado que las condiciones ambientales han cambiado debido al constante levantamiento de la cordillera (Hughes & Eastwood 2006), manifestándose en cambios de temperatura y patrones de precipitación que conllevaron a la formación de nuevos hábitats (Särkinen et al. 2012, 2013). Una forma de entender los mecanismos evolutivos y la relación entre los hábitats generados y la diversidad de especies de *Salpichroa* es explorando los patrones de distribución y las diferencias climáticas de nicho en el género (González et al. 2018). Así, en el presente estudio se presenta un análisis de los patrones de distribución de las especies de *Salpichroa* desarrollado bajo un enfoque conocido como muestreo basado en modelos (MBS) (Guisan et al. 2006). El MBS emplea modelos de distribución de especies (SDM) para identificar las posibles áreas con hábitat adecuado para especies escasamente conocidas (distribución potencial) mediante la elaboración de mapas (Särkinen et al. 2013). Se utiliza MAXENT (algoritmo de máxima entropía) porque es uno de los métodos más empleados y confiables para el desarrollo de SDM (Phillips et al. 2006, Hernandez et al. 2006, Pearson et al. 2007, Wisz et al. 2008, Elith et al. 2006), por su capacidad de trabajar con un número bajo de registros y su diseño para emplear solo datos de presencia (Stokland et al. 2011). Este programa utiliza el principio de máxima entropía para determinar los ambientes asociados a la ocurrencia de especies (conjunto de acontecimientos conocidos) combinado con una gama de condiciones ambientales presentes en el paisaje (variables de predicción).

II. ANTECEDENTES

La familia Solanaceae es una de las más importantes económicamente y de mayor riqueza específica con más de 2700 especies (Knapp 2002). Si bien tiene una distribución cosmopolita, la mayoría de los géneros y especies son neotropicales (Knapp 2002, Barboza et al. 2016), siendo *Nolana* L. f., *Lochroma* Benth., *Jaltomata* Schlttdl., *Deprea* Raf., *Capsicum* L., *Jaborosa* Juss. y *Salpichroa* Miers los principales géneros con mayor cantidad de especies restringidos al continente americano, y con una mayor diversidad en Sudamérica (D'Arcy 1991, Hunziker 2001, Barboza et al. 2016).

Uno de los géneros restringido a los Andes tropicales es *Salpichroa*, con distribución en la puna y prepuna de la cordillera, desde Venezuela hasta Argentina (Keel 1984, 1993, Pereyra et al. 2007, Leiva-González et al. 2016b, Gonzáles et al. 2018). El género incluye alrededor de 22 especies y es caracterizado por contener a pequeños arbustos apoyantes con hojas ovadas o cordiformes, corolas péndulas, generalmente tubulosas y de color amarillento y bayas blanquecinas, verdosas o negruzcas (Keel 1984, Hunziker 2001).

Su ubicación en el sistema actual de la familia no está definida. Desde el punto de vista morfológico, fue ubicado en la tribu Jaboroseae (Hunziker 2001) mientras que en la propuesta de filogenia molecular de Olmstead et al. (1999, 2007, 2008), *Salpichroa* se encuentra en una posición incierta en un clado distante respecto a *Jaborosa*. Recientes estudios moleculares han puesto de manifiesto la estrecha relación filogenética de *Salpichroa* con el género monoespecífico *Nectouxia* Kunth (Olmstead et al. 2008, Särkinen et al. 2013, Moré et al. 2015, Carrizo García et al. 2018), lo cual ha demostrado que *Salpichroa* no es monofilético como actualmente está definido, ya que *Nectouxia* queda anidado dentro de él (Barboza et al. 2016).

Inicialmente, las especies de *Salpichroa* fueron tratadas como *Physalis* (Lamarck 1793) y *Atropa* (Hooker 1830, 1831, 1837), asimismo, algunas especies de

otros géneros, como *Lycium* L., *Juanulloa* Ruiz & Pav., *Hawkesiophyton* Hunz. y *Ectozoma* Miers, fueron erróneamente citados bajo *Salpichroa* (Dunal 1852). Según Keel (1984) esta confusión se produjo debido al poco material de herbario y al concepto poco consistente del género.

Desde la descripción de *Salpichroa* (Miers 1845), la riqueza de especies de este género ha sido difícil de precisar. Miers (1848) tres años después de haber descrito el género *Salpichroa*, intenta cambiar el nombre a *Salpichroma* para ser más armonioso con otros nombres dentro de las Solanaceae tales como *Lochroma* Benth. y *Poecilochroma* Miers, hasta este entonces se reconocían ocho especies de *Salpichroa*. Dunal (1852) realizó la primera monografía del género, donde reconoció 11 especies de las cuales cuatro fueron propuestas como nuevas. Sin embargo, varias de estas especies han pasado a sinonimia. En 1938, Benoist describe 11 especies nuevas de las cuales seis son actualmente aceptadas, además, el realiza la primera clave taxonómica donde reconoce 17 especies de *Salpichroa*. En cuanto a las especies peruanas de *Salpichroa*, Macbride (1962) realiza un trabajo monográfico donde reconoce 12 especies. Finalmente, Keel (1984) realiza la segunda monografía para el género, quien rescata algunos caracteres morfológicos utilizados por Miers, Benoist y Macbride para proponer una delimitación más detallada de los taxones, diferenciando 15 especies y dos subespecies. Además, esta autora pudo distinguir tres grupos: un primer grupo claramente definido conformado por ocho especies, con corolas largamente tubulares; un segundo grupo con corolas cortamente tubulares (5 especies), y el tercer grupo con corolas urceoladas (2 especies). Este número ha aumentado en los subsecuentes años donde se han descrito cuatro nuevas especies (Keel 1993, Pereyra et al. 2007, Leiva-González et al. 2016b, 2017).

Respecto al estudio de los patrones de distribución de las especies de *Salpichroa* no se tiene mucha información. Se conoce que es un género casi exclusivamente andino (Hunziker 2001), con quince especies que habitan en Perú, ocho en Bolivia, cinco en Ecuador, tres en Argentina y Chile, dos en Colombia y Venezuela y una en Uruguay, Paraguay y Brasil (Keel 1984, Chiarini et al. 2007). Si bien es cierto existen algunos alcances sobre la distribución de las especies de *Salpichroa*, es necesario delimitar el área potencial de distribución para resolver algunas propuestas de distribución disyunta. En cuanto a la utilización de modelos a fin de explorar los patrones de distribución, hay estudios que demuestran la utilidad de MBS para predecir nuevos registros de plantas raras, sobre todo en los Andes, donde

la cantidad de colecciones sigue siendo baja en muchos grupos y donde muchas especies nuevas aún no se han descubierto (Särkinen et al. 2013).

Por lo tanto, en este trabajo se plantea revisar la taxonomía y distribución de este género analizando los caracteres que puedan apoyar la delimitación de las especies.

III. HIPÓTESIS

- ❖ El género *Salpichroa* presenta más especies de las descritas hasta la actualidad.
- ❖ El centro de diversidad del género *Salpichroa* se encuentra en el sur del Perú.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general:

- ❖ Estudiar las variaciones morfológicas y la distribución del género *Salpichroa*.

4.2. Objetivos específicos:

- ❖ Identificar los caracteres morfológicos que delimitan a las especies del género *Salpichroa*.
- ❖ Reconstruir los límites geográficos en la distribución real y potencial de las especies del género *Salpichroa*.

V. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Área de estudio

El estudio se centra en los Andes del Perú (Fig. 1), debido a que esta región presenta la mayor cantidad de especies del género. Los departamentos donde se distribuyen las especies de *Salpichroa* son: Amazonas, Cajamarca, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Huánuco, Pasco, Lima, Junín, Ica, Huancavelica, Apurímac, Ayacucho, Arequipa, Cusco, Moquegua, Tacna y Puno. La mayoría de estos departamentos han sido visitados por el autor durante los años 2010–2018 donde se ha podido obtener material de todas las especies de *Salpichroa* presentes en este país.

5.2 Fuentes de información

5.2.1 *Recolección realizadas en campo*

En el marco de los proyectos “Solanáceas del Perú” y “Coevolución de la familia Solanaceae y su fauna entomológica” dirigida por la Dra. Sandra Knapp; el proyecto “Riesgo de extinción en plantas (con énfasis en las Solanaceae)”, dirigida por la Dra. Tiina Särkinen; y el proyecto “Taxonomía y filogenia en dos géneros sudamericanos (*Salpichroa* y *Exodeconus*, Solanaceae), con énfasis en el rol de los polinizadores y dispersores en la diversificación del género *Salpichroa*”, en el marco del acuerdo de cooperación científica y tecnológica binacional entre Perú y Argentina (MINCYT de Argentina y CONCYTEC de Perú) dirigidos por el Mg. Segundo Leiva (Perú) y Dra. Gloria Barboza (Argentina), se han realizado expediciones a los departamentos de Amazonas, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Huánuco, Pasco, Lima, Junín, Huancavelica, Apurímac, Ayacucho, Arequipa, Cusco, Moquegua y Puno. Los viajes de recolección fueron realizados durante los años 2010–2018 y se han recolectado

alrededor de 200 ejemplares en 71 localidades (Tabla 1). Todas estas colecciones fueron realizadas contando con autorización N° 084–2012–AG–DGFFS–DGEFFS y N° 148–2013–AG–DGFFS–DGEFFS.

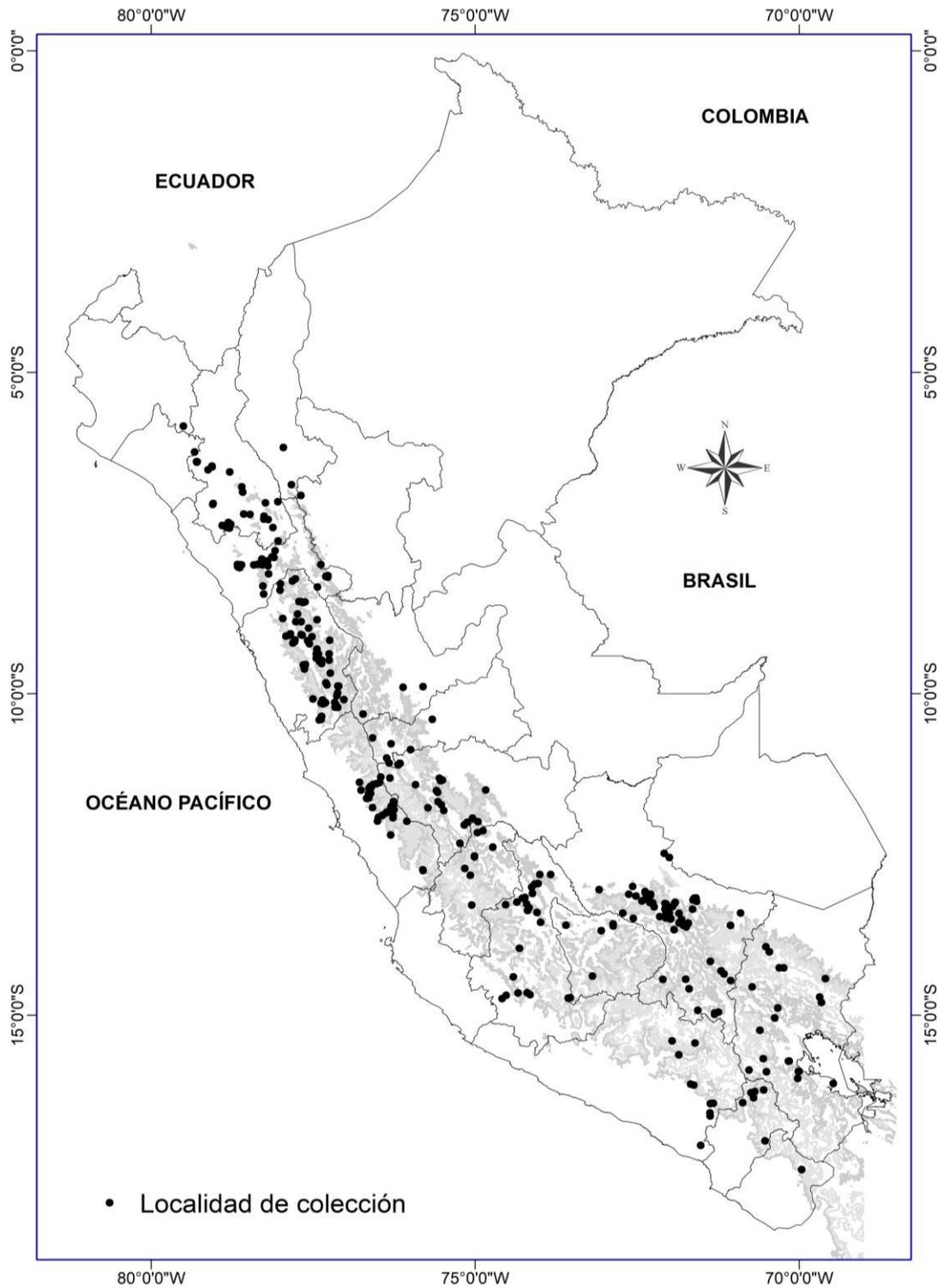


Figura 1. Ubicación del área de estudio, se muestran las localidades (puntos) de colecciones de especies del género *Salpichroa* y en gris la zona andina de Perú.

Una vez ubicada las especies en campo se procedió a tomar datos de hábitat, y caracteres morfológicos que se pierden en el secado como color de hojas y flores, ángulo de reflexión de los lóbulos de la corola, forma de la corola (tubular, urceolada), color de los filamentos y anteras, presencia y color de disco nectarífero, y finalmente, forma y color de los frutos. Además de especímenes herborizados, se preparó material en FAA (formol, ácido acético y alcohol en proporción (1/2:1/2:9)) para estudios de los caracteres en el laboratorio.

Tanto las muestras herborizadas como las preparadas en FAA, fueron examinadas con un microscopio estereoscopio (con aumento de 10x–40x). Se ha realizado un análisis detallado de la morfología de las especies tomando en cuenta 25 caracteres selectos.

Tabla 1. Número de localidades de colectas de *Salpichroa* por departamento realizadas por el autor.

Departamento	N° Localidades muestreadas
Amazonas	1
Ancash	16
Arequipa	1
Ayacucho	4
Cajamarca	6
Cusco	10
Huancavelica	1
Junín	1
La Libertad	5
Lima	18
Moquegua	3
Puno	5

5.2.2 Revisión de Herbario

Se ha revisado 655 registros de los herbarios AMAZ, BM, BR, C, COL, CORD, CPUN, CUZ, F, HUSA, HUT, G, GB, GH, GOET, HUPCH, K, LPB, LP, MICH, MO, MOL, NBV, NY, P, S, SI, U, UC, US, USM, VEN, WAG (ver acrónimos en Thiers 2018), correspondientes a 350 localidades (Tabla 2).

Tabla 2. Número de registros revisadas en los herbarios del Perú y extranjero.

Herbario	N° Registros	Herbario	N° Registros	Herbario	N° Registros
USM	298	GH	10	AMAZ	3
MO	158	MOL	10	BR	3
BM	51	P	8	SI	3
CORD	51	G	7	GB	2
CUZ	35	US	7	HUPCH	2
F	33	LPB	6	WAG	2
CPUN	26	S	6	NBV	1
HUT	24	UC	6	C	1
K	23	GOET	4	COL	1
NY	21	LIL	4	E	1
HUSA	18	U	4	MICH	1

5.3 Análisis de Distribución

5.3.1 Obtención y validación de datos. Los datos de distribución de las especies de *Salpichroa* fueron obtenidos de las etiquetas de las muestras examinadas, de las colecciones propias, así como de trabajos monográficos y florísticos realizados por Macbride (1962), Keel (1983), Quipuscoa (2016), Leiva-Gonzalez et al. (2013, 2016, 2017), entre otros. Para cada registro se consideraron el nombre de las especies y los datos de su respectiva etiqueta, incluyendo una descripción de la localidad de origen (localidades, ríos, caseríos, etc.), unidades administrativas (departamento, provincia y distrito) y coordenadas geográficas. Cuando los registros no especificaban coordenadas geográficas, se le asignó las coordenadas de su localidad de colecta. La asignación de coordenadas geográficas y el análisis de la base de datos se realizó con ArcView–GIS (Environmental Systems Research Institute 1999) y el “software” DIVA–GIS (Hijmans et al. 2001). Algunas coordenadas de las etiquetas carecían de precisión, por lo que fueron revisadas y modificadas siguiendo los procedimientos descritos por Hijmans et al. (1999). Uno de los errores más frecuentes fue que las coordenadas no coincidían con las unidades administrativas (distrito, provincia y algunas veces departamento).

5.3.1.1 Distribución en base a grillas. Se elaboró un mapa de riqueza de especies; para ello, se empleó una grilla con celdas de tamaño 3 × 3 km (0.01°)

y una zona circular (Bonham-Carter 1994, Cressie 2015) de 75 km (0.75°) de radio usando el “software” DIVA-GIS.

5.3.1.2 Distribución por altitud. Para analizar los datos de distribución, el número de especies fue tabulado por altitud; se han utilizado los datos de localidades dadas, para estimar la altitud probable de *Salpichroa*; estas estimaciones se realizaron solamente para las etiquetas cuyos datos no incluían altitud. Los registros fueron agrupados en clases de 250 m de altitud y el número de especies por clases fue planteado.

5.3.2 Muestreo basado en modelos (MBS) y mapas de distribución potencial. Siguiendo el enfoque MBS por Guisan et al. (2006), se utilizó un método de modelo de distribución de especies (SDM) para identificar áreas con hábitat potencialmente adecuados para cada especie de *Salpichroa*. Se han elaborado mapas que muestran la distribución real y potencial de las especies de *Salpichroa*, utilizando el programa DIVA-GIS (<http://www.diva-gis.org/>) y algoritmos de máxima entropía (MaxEnt versión 3.3.3k) sobre la base de información climática global (WorldClim; <http://www.worldclim.org/>) (Tabla 3).

Primero se ejecutó MaxEnt con la configuración predeterminada (que permite la transformación de las covariables con los umbrales predeterminados para la conversión, la eliminación de registros duplicados de presencia, el número máximo de puntos de base = 10000, el número máximo de iteraciones = 500; umbral de convergencia = 0.00001; parámetro de regularización de forma = 1; defecto por prevalencia = 0.5). Para evaluar el rendimiento del modelo, se empleó la validación cruzada, donde los datos de ocurrencia se dividen aleatoriamente en dos grupos de igual tamaño y uno de ellos se utiliza para crear el modelo, mientras que la otra se utiliza para la validación del modelo. Se eligió el método de validación cruzada, ya que utiliza todos los datos para su validación, a diferencia de una sola división de entrenamiento/prueba, y es por lo tanto más adecuado cuando se trabaja con un número reducido de puntos de presencia en áreas con gran complejidad de ambientes (Hernandez et al. 2008).

Tabla 3. Variables climáticas utilizadas (en negrita).

Código	Nombre de la variable climática
BIO 1	Temperatura promedio anual (°C)
BIO 2	Oscilación diurna de la temperatura (°C)
BIO 3	Isotermalidad (°C) (cociente entre parámetros 2 y7)
BIO 4	Estacionalidad de la temperatura (coeficiente de variación, en %)
BIO 5	Temperatura máxima promedio del periodo más cálido (°C)
BIO 6	Temperatura mínima promedio del periodo más frío (°C)
BIO 7	Oscilación anual de la temperatura (°C) (cociente entre parámetros 5 y 6)
BIO 8	Temperatura promedio del cuatrimestre más lluvioso (°C)
BIO 9	Temperatura promedio del cuatrimestre más seco (°C)
BIO 10	Temperatura promedio del cuatrimestre más cálido (°C)
BIO 11	Temperatura promedio del cuatrimestre más frío (°C)
BIO 12	Precipitación anual (mm)
BIO 13	Precipitación del periodo más lluvioso (mm)
BIO 14	Precipitación del periodo más seco (mm)
BIO 15	Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación, en %)
BIO 16	Precipitación del cuatrimestre más lluvioso (mm)
BIO 17	Precipitación del cuatrimestre más seco (mm)
BIO 18	Precipitación del cuatrimestre más cálido (mm)
BIO 19	Precipitación del cuatrimestre más frío (mm)

El modelo se aplicó con 10 variables bioclimáticas a 30 segundos de resolución espacial (ca. 1 km²) (Hijmans et al. 2005, <http://www.worldclim.org>). Las variables utilizadas en los modelos como predictores deben ser independientes de manera óptima. Las 10 variables incluyen capas que describen la estacionalidad del hábitat dadas por la precipitación y temperatura (Tabla 3). El modelo se desarrolló usando a Perú como el foco de estudio, y los resultados se proyectaron a un área que abarcaba la totalidad del Ecuador y el norte de Bolivia (−81.0/−65.6, −19.5/0). Este enfoque de limitar el alcance de captación del modelo evita el sobreajuste que conduce a la subestimación de las áreas de distribución de las especies (Barve et al. 2011). En algunos casos se decidió no utilizar un enfoque de umbral, donde la predicción se divide en un mapa binario de la presencia o ausencia, debido al hecho de que sólo se tenían muy pocos registros (menos a 10 registros) para construir el modelo, porque el uso de un enfoque de umbral obviaría datos valiosos. El Modelo para el género

Salpichroa se realizó utilizando un total de 373 registros (Tabla 8). La salida acumulada indica aptitud relativa, mas no la probabilidad de ocurrencia, de que se produzca con valores que van de 0 a 1. Estos valores de las celdas de la grilla se calculan como la suma de las celdas con probabilidad igual o inferior a la indicada, multiplicado por 100 para obtener un porcentaje (Phillips et al. 2006). Para la versión final de los mapas se consideraron todas las áreas identificadas con una aptitud relativa mayor a 0.4 (salida de logística) como áreas potenciales de ocurrencia de la especie.

Finalmente, para cada modelo de distribución se identifican las variables bioclimáticas de mayor importancia según el análisis de “jackknife”. El análisis de “Jackknife” identifica dos tipos de variables de importancia. 1) La variable ambiental con mayor ganancia (soporte del modelo) cuando se usa de forma aislada, que por lo tanto parece tener la información más útil por sí misma, y 2) la variable ambiental que más disminuye la ganancia (inestabiliza el modelo) cuando se omite, que por lo tanto parece tener la mayor cantidad de información que no está presente en las otras variables (Phillips et al. 2006). En general, una ganancia alta para una variable en particular, significa que la variable tiene un mayor valor predictivo, por lo tanto, en el presente estudio se identifican las variables del primer tipo.

VI. RESULTADOS

6.1 Número de registros y especies

Hasta la actualidad se han revisado 855 registros entre colecciones del autor y trabajo de herbario las cuales corresponden a 421 localidades registradas en el Perú, lo que ha permitido delimitar y reconocer 19 especies del género *Salpichroa* para el Perú. Se ha podido observar en su hábitat natural a diecisiete de las diecinueve especies presentes en el área de estudio. Los herbarios que contienen mayor cantidad de registros y especies son: USM (298/16), MO (158/17), BM (51/14), CORD (51/12), CUZ (35/8), F (33/8), HUT (24/5), K (23/9), NY (21/10), HUSA (18/8) (Tabla 4).

La mayor cantidad de registros y de especies se encuentra en el departamento de Cusco (117/10), seguido por Ancash (76/5), Lima, (66/4), Cajamarca (46/4), La Libertad (35/5), Puno (34/4), Junín (30/6) y Ayacucho (28/6), los demás departamentos tienen entre uno y 14 registros y entre una a tres especies (Tabla 5, Fig. 2).

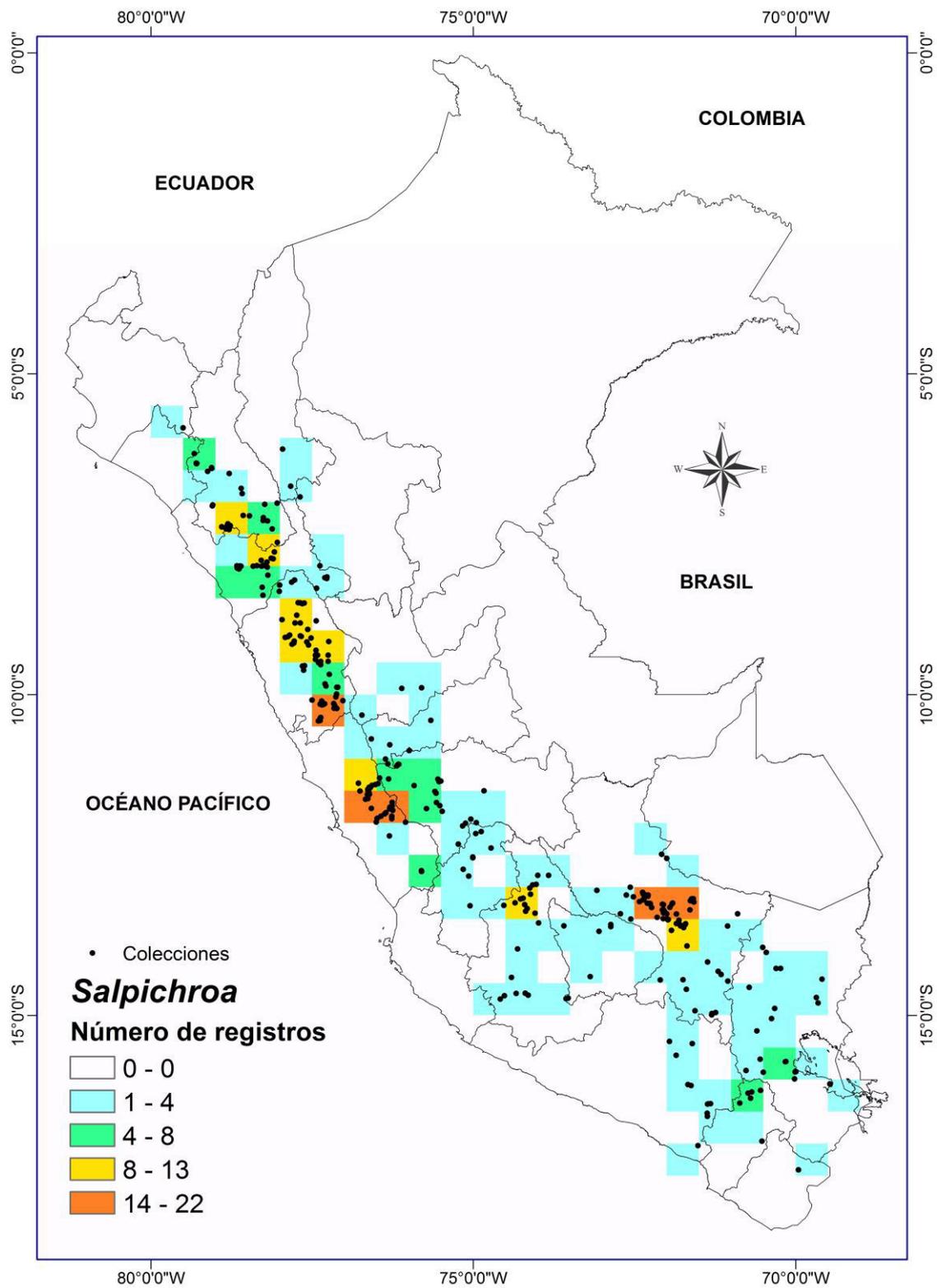


Figura 2. Número de registros de especies de *Salpichroa* empleando una grilla con celdas de tamaño 50 x 50 km.

Tabla 4. Número de registros y especies de *Salpichroa* distribuidos en los diferentes herbarios.

Herbario	Registros	Especies	Herbario	Registros	Especies
USM	298	16	S	6	4
MO	158	17	GOET	4	3
BM	51	14	LIL	4	3
CORD	51	12	U	4	3
CUZ	35	8	UC	6	5
F	33	8	AMAZ	3	2
CPUN	26	12	BR	3	2
HUT	24	5	SI	3	2
K	23	9	GB	2	2
NY	21	10	HUPCH	2	1
HUSA	18	8	WAG	2	1
US	7	4	NBV	1	1
GH	10	4	C	1	1
MOL	10	6	COL	1	1
P	8	4	E	1	1
G	7	5	MICH	1	1
LPB	6	4			

Tabla 5. Número de registros y de especies por departamento.

Departamento	Registros	N° Especies	Departamento	Registros	N° Especies
Cusco	117	10	Apurímac	8	3
Ancash	76	5	Moquegua	8	2
Lima	66	4	Pasco	5	2
Cajamarca	46	4	Amazonas	3	1
La Libertad	35	5	Huánuco	3	3
Puno	34	4	Piura	3	2
Junín	30	6	Lambayeque	2	1
Ayacucho	28	6	San Martín	1	1
Arequipa	14	2	Tacna	1	1
Huancavelica	9	3			

6.2 Patrones de distribución

Las especies silvestres de *Salpichroa* están presentes en 10 países (Tablas 6 y 7), siendo que el 99% de los registros provienen de Perú, Argentina, Bolivia y Ecuador. Perú tiene la mayor cantidad de especies (19) seguido por Bolivia (8), Ecuador (5), Argentina (4), Chile (3), Colombia (2), Venezuela (2), Uruguay (1), Paraguay (1) y Brasil (1).

Tabla 6. Número de especies y de registros de *Salpichroa* por países. Obs. = número de registros.

País	Obs.	Número de Especies	Especies Endémicas	Obs./Especie
Argentina	307	4	0	77
Bolivia	205	8	1	26
Brasil	8	1	0	8
Chile	11	3	0	1
Colombia	14	2	0	7
Ecuador	111	5	1	22
Paraguay	9	1	0	9
Perú	498	19	11	26
Uruguay	9	1	0	9
Venezuela	10	2	0	5
Total	1172	22	13	56

Las poblaciones silvestres de *S. organifolia* son las más ampliamente distribuidas, desde el sur de Perú, Bolivia, Argentina, Uruguay, Paraguay hasta el sur de Brasil. Debido al comportamiento como una maleza y a su cultivo como ornamental actualmente se la conoce en muchos países fuera del continente americano tales como Australia, Egipto, Estados Unidos de América, Francia, México, Portugal e Inglaterra. *Salpichroa tristis* es la segunda especie más ampliamente distribuida con dos poblaciones disyuntas, la primera se encuentra entre Argentina y Bolivia y la segunda desde el norte de Perú pasando por Ecuador y Colombia hasta Venezuela. *Salpichroa lehmannii* es la tercera especie con mayor distribución y de forma continua a lo largo de la cadena montañosa de los Andes de Ecuador, Perú, Chile, Bolivia y Argentina. *Salpichroa scandens* se distribuye en Argentina y Bolivia con una población aislada en el sur de Perú. *Salpichroa diffusa* se ha registrado de Ecuador, Colombia y Venezuela. Las especies *S. ramosissima*, *S. glandulosa*, *S. hirsuta* y *S. amoena* solamente se distribuyen en dos países, siendo todas ellas comunes a Perú y Bolivia.

Finalmente, 11 especies son endémicas al Perú, una a Ecuador y Bolivia respectivamente (Tabla 7).

Tabla 7. Distribución de las especies de *Salpichroa* por países. (*) = endémico. Ar: Argentina, Bo: Bolivia, Br: Brasil, Ch: Chile, Co: Colombia, Ec: Ecuador, Pa: Paraguay, Pe: Perú, Ur: Uruguay, Ve: Venezuela.

ESPECIE	Ar	Bo	Br	Ch	Co	Ec	Eu	Me	Pa	Pe	Ur	Ve
<i>Salpichroa amoena</i> Benoist		x								x		
<i>Salpichroa dependens</i> (Hook.) Miers										x*		
<i>Salpichroa didierana</i> Jaub.										x*		
<i>Salpichroa diffusa</i> Miers					x	x						x
<i>Salpichroa gayi</i> Benoist										x*		
<i>Salpichroa glandulosa</i> (Hook.) Miers		x								x		
<i>Salpichroa hirsuta</i> (Meyen) Miers		x								x		
<i>Salpichroa incaica</i> P. Gonzáles & Barboza										x*		
<i>Salpichroa lehmannii</i> Dammer	x	x		x		x				x		
<i>Salpichroa leucantha</i> Pereyra, Quip. & S.Leiva										x*		
<i>Salpichroa micrantha</i> Benoist										x*		
<i>Salpichroa microphylla</i> (Dunal) Keel										x*		
<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Baill.	x	x	x						x	x	x	
<i>Salpichroa proboscidea</i> Benoist										x*		
<i>Salpichroa ramosissima</i> Miers		x								x		
<i>Salpichroa salpoensis</i> Leiva										x*		
<i>Salpichroa scandens</i> Dammer	x	x								x		
<i>Salpichroa tenuiflora</i> Benoist						x*						
<i>Salpichroa tristis</i> Miers	x	x			x	x				x		x
<i>Salpichroa weberbaueri</i> Dammer										x*		
<i>Salpichroa weddellii</i> Benoist		x*										
<i>Salpichroa weigendii</i> S. Leiva, Jara & Barboza										x*		

La proporción del número de registros por especie es muy diferente entre los países (Tabla 6). Esta relación es alta en países con una riqueza específica moderada como Ecuador y Argentina o muy rica en especies como Perú y Bolivia, indicando que estos cuatro países han sido explorados con mucha intensidad en cuanto a especies de *Salpichroa* a comparación de otros países. La relación es muy baja en países como Brasil, Chile, Colombia, Paraguay, Uruguay y Venezuela debido a su pobre riqueza específica.

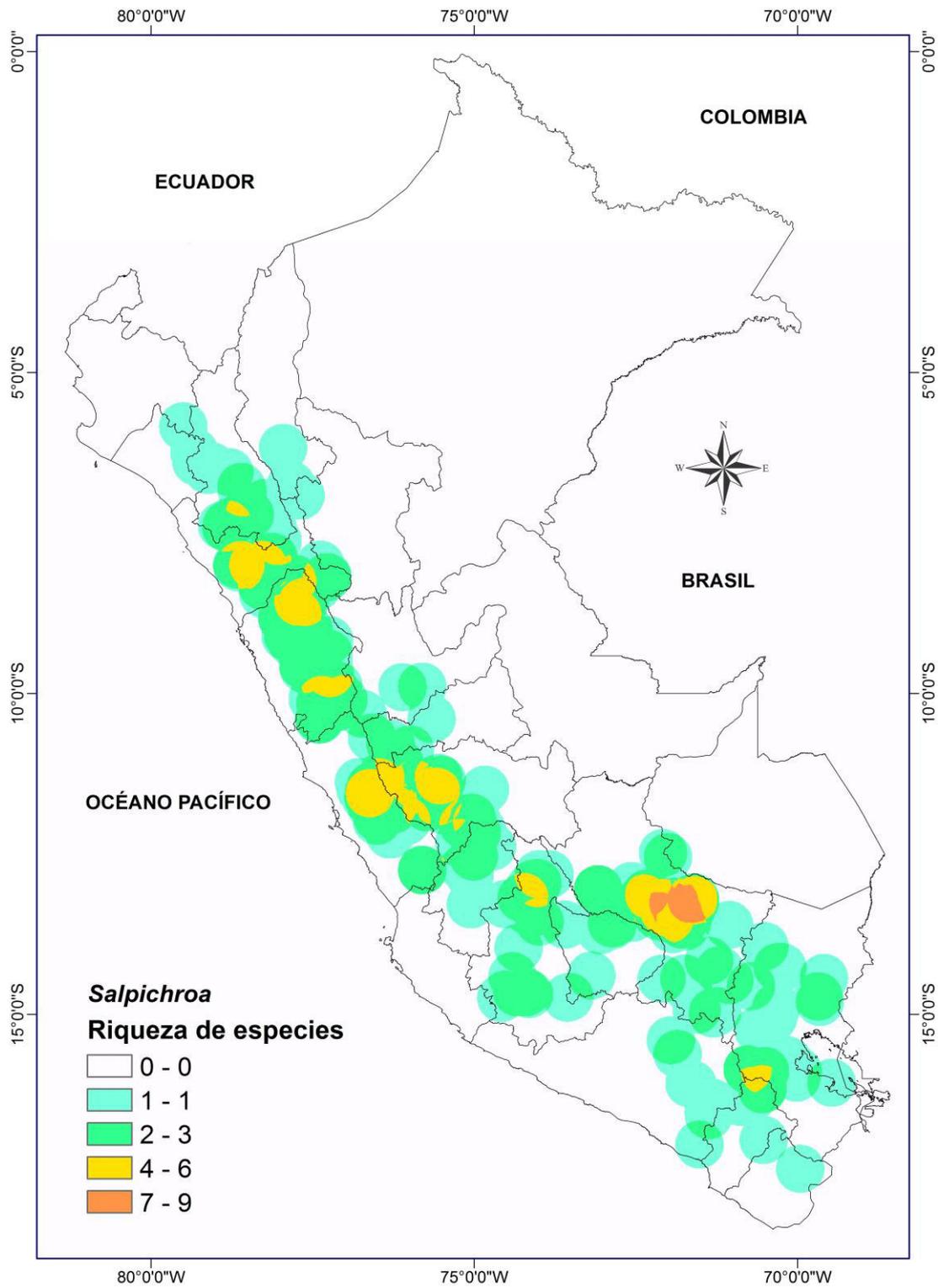


Figura 3. Número de especies de *Salpichroa* empleando una grilla con celdas de tamaño 3×3 km (0.01°) y una zona circular de 75 km (0.75°) de radio. Usando el “software” DIVA-GIS.

Los mapas de distribución, basados en grilla, muestran el número de registros (Fig. 2) y la riqueza de especies (Fig. 3). La riqueza de especies no está homogéneamente distribuida a lo largo del Perú, hay pocas áreas con muchas especies y muchas áreas con pocas especies (Fig. 3). El número de especies sigue un patrón muy similar con el número de registros, dando una correlación positiva entre el número de registros y la riqueza de especies por celda de la grilla (Fig. 2 y 3).

El Perú presenta todas las celdas que contienen más de cuatro especies, particularmente en la zona sur (Cusco), siendo ésta el área de mayor riqueza de especies (Fig. 3), seguido por áreas ubicadas en los departamentos de Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Junín, Ayacucho y Tacna. Dicha distribución está influenciada por la alta correlación con el número de registros (Fig. 2 y 3).

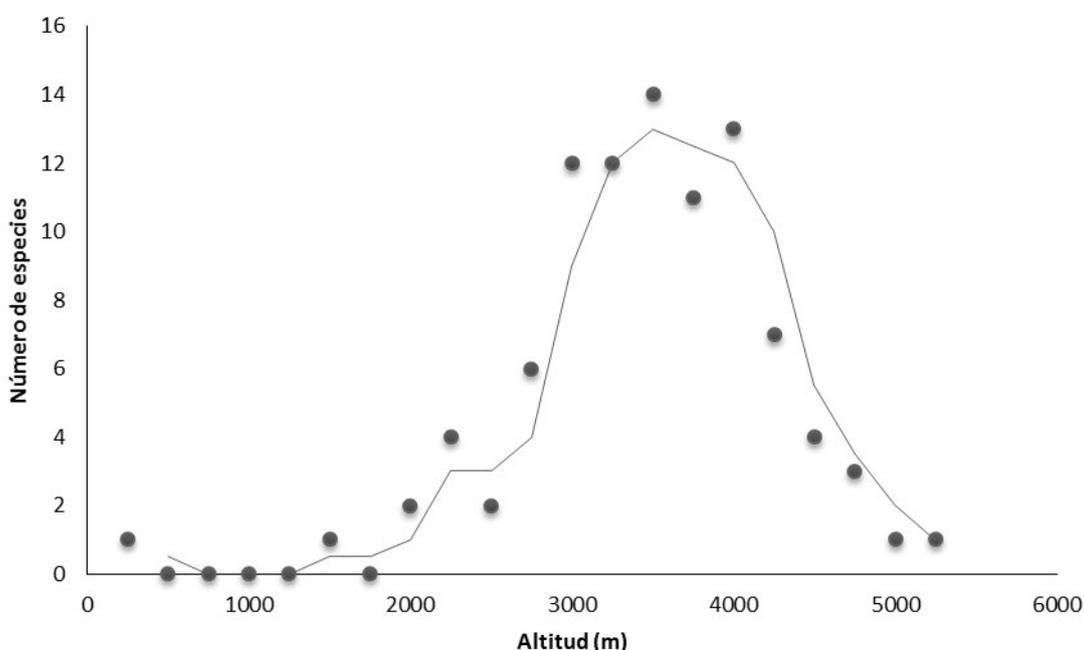


Figura 4. Relación de la riqueza de especies con la altitud, cada punto representa el número de especies observadas en un rango altitudinal de 250 m de altitud. Línea de tendencia media.

Las especies de *Salpichroa* se distribuyen latitudinalmente entre los 10° N y 37° S. La mayor cantidad de especies están presentes entre 7° S y 17° S desde el norte del Perú en el departamento de Cajamarca hasta el sur entre Moquegua, Puno y Arequipa. Respecto a su localización longitudinal, se encuentran en las vertientes occidentales y orientales de los Andes y en los mismos Andes de forma continua desde Venezuela hasta el sur de Argentina, con una especie de distribución más

amplia hacia el sureste sudamericano que llega hasta Brasil, Paraguay y Uruguay. Altitudinalmente habitan de forma continua entre los 1500 y 5100 m; sin embargo, la mayor cantidad de especies aparecen entre los 3000 y 4000 m, con una reducción gradual en el número de especies sobre los 4000 m y por debajo de los 3000 m. Solo se ha encontrado un registro de *S. ramosissima* a altitudes muy bajas habitando la vegetación de lomas (Fig. 4).

6.3 Distribución Potencial

Para evaluar la validez de las predicciones del modelo SDM se ha considerado la media del área bajo la curva (AUC) y los valores de la curva característica de funcionamiento del receptor (ROC) resultado de la validación cruzada. Valores de AUC cercanos a 1 indican un rendimiento óptimo, mientras que valores cercanos a 0,5 indican un rendimiento igual al azar. Los modelos para cada especie mostraron valores de AUC > 0,90 indicando el buen funcionamiento del modelo (Tabla 8).

Las especies *Salpichroa gayi*, *S. organifolia*, *S. proboscidea* y *S. weigendii*, presentaron menos de cinco registros de colecciones e incluso algunas de ellas correspondían a una misma localidad. Esto no ha permitido cumplir con los requisitos mínimos para poder hacer los modelos de distribución potencial.

Tabla 8. Número de registros y valores del área bajo la curva (AUC), para cada especie. Donde * = pocas colecciones o colecciones con poblaciones muy próximas.

Especies	Registros	AUC
<i>Salpichroa amoena</i> Benoist	8	0.925
<i>Salpichroa dependens</i> (Hook.) Miers	7	0.980
<i>Salpichroa didierana</i> Jaub.	15	0.980
<i>Salpichroa gayi</i> Benoist	5*	-
<i>Salpichroa glandulosa</i> (Hook.) Miers	81	0.937
<i>Salpichroa hirsuta</i> (Meyen) Miers	16	0.984
<i>Salpichroa incaica</i> P. González & Barboza	9	0.925
<i>Salpichroa lehmannii</i> Dammer	63	0.954
<i>Salpichroa leucantha</i> Pereyra, Quip. & S.Leiva	5	0.991
<i>Salpichroa micrantha</i> Benoist	19	0.998
<i>Salpichroa microphylla</i> (Dunal) Keel	6	0.924
<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Thell.	1*	-

Especies	Registros	AUC
<i>Salpichroa proboscidea</i> Benoist	4*	-
<i>Salpichroa ramosissima</i> Miers	50	0.975
<i>Salpichroa scandens</i> Dammer	2*	-
<i>Salpichroa salpoensis</i> Leiva	26	0.999
<i>Salpichroa tristis</i> Miers	34	0.983
<i>Salpichroa weberbaueri</i> Dammer	31	0.997
<i>Salpichroa weigendii</i> S. Leiva, Jara & Barboza	1*	-

6.4 Tratamiento taxonómico

Salpichroa Miers, London J. Bot. 4: 321. 1845.

Busbeckea Mart., Cat. Hort. Monac.: 69. 1829. nom. nud.

Perizoma Miers ex Lindl, Veg. Kingd.: 622. 1847. nom. nud.

Planchonia Dun. in DC., Prodr. 13, 1: 471. 1852.

Salpichroma Miers, London J. Bot. 7: 333. 1848.

Hierbas perennes o arbustos caducos, escandentes, apoyantes, colgantes o trepadores. **Tallos** jóvenes pubescentes, glabrescentes en la madurez. **Hojas** geminadas simples, pecioladas, estipuladas, base obtusa a oblicua o truncada a cordada, márgenes enteros, ápice agudo u obtuso, haz con nervaduras planas, envés con nervaduras elevadas y más conspicuas. **Flores** actinomorfas, hermafroditas, solitarias, falsamente axilares y pedunculadas; pedicelos filiformes. Cáliz campanulado, con 5 lóbulos iguales o desigualmente dividido, mucho más largos que el tubo, persistente y ligeramente acrescente en fruto, lóbulos valvados. Corola tubular alargada, infundibuliforme o urceolada, con 5 lóbulos, lóbulos valvados a induplicados, iguales o desiguales, reflexos o abiertos en la anthesis, tubo mucho más largo que los lóbulos. Androceo con 5 estambres alternados con los lóbulos de la corola, exsertos o inclusos, iguales o desiguales, filamentos glabros, filiformes, parcialmente adnatos al tubo de la corola, anteras dorsifijas, sagitadas, 2–tecas, con dehiscencia longitudinal. Ovario súpero, glabro, 2–locular, con placentación axilar, disco nectarífero carnoso, estilo filiforme, recto, exserto, usualmente capitado a subcapitado, glabro. **Fruto** baya, jugosa, multiseeminada, oblonga a obovada, glabra; semillas redondeadas o subredondeadas, aplanadas, débilmente alveoladas, glabras o pubescentes al menos en la periferia y rugosas en el centro. Embrión curvo.

Discusión: Miers no designó especie tipo para el género *Salpichroa*; sin embargo, Cabrera en 1953 designó a *S. glandulosa* como la especie tipo del género sin mencionar las razones ni indicar el espécimen tipo. Keel (1984) realizó una lectotipificación no efectiva (art. 30.8, Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Hongos y Plantas (CIN)) asignando a *Cruckshanks* s.n. como el lectotipo de *S. glandulosa*, el cual sería también el lectotipo del género. Este mismo espécimen ha sido utilizado para efectivizar la lectotipificación (González et al. in prep.).

6.4.1 Clave para diferenciar las especies peruanas de *Salpichroa*

1. Tubo corolino mayor a 5 cm de long.

2. Tubo calicino mayor a 7 mm de long.

3. Tubo corolino densamente pubescente exteriormente, dientes interlobulares ausentes, lóbulos corolinos no reflexos; tubo calicino desgarrado a la madurez

S. dependens

3'. Tubo corolino glabro o glabrescente exteriormente, dientes interlobulares conspicuos, lóbulos corolinos netamente reflexos; tubo calicino no desgarrado a la madurez

S. microphylla

2'. Tubo calicino menor a 2 mm de long.

4. Corola de color rosado exteriormente y con lóbulos amarillos en ambos lados, o parduscos internamente

S. proboscidea

4'. Corola íntegramente amarilla

5. Tubo corolino mayor a 8 cm long; cáliz de 3–5 cm de long., a menudo con tricomas ramificados

S. didierana

5'. Tubo corolino menor a 8 cm long.; cáliz menor de 3 cm de long., con tricomas no ramificados

6. Corola externamente muy pilosa, tubo hasta ca. 5.5 cm long., lóbulos corolinos hasta de 5 mm long., triangulares; estambres con la mitad de las anteras exertas, gineceo de igual longitud o apenas superando a los estambres. Plantas densamente pubescentes. Ampliamente distribuida en Perú

S. glandulosa

6'. Corola externamente glabrescente, tubo 5,5–8 cm long., lóbulos corolinos de 6–11,5 mm long., muy acuminados; estambres con anteras totalmente exertas; gineceo superando 2–3 mm a los estambres. Plantas esparcidamente pubescentes. Distribuida localmente en al lado oriental de Cusco y Puno

S. amoena

1'. Tubo corolino menor a 5 cm de long.

7. Tubo corolino menor a 1,5 cm long.

8. Corola íntegramente blanca

9. Tubo corolino urceolado, tan largo como ancho, o ligeramente mas largo que ancho, pero nunca el doble; con denso anillo tricomático cerca de la base en su interior; lóbulos corolinos enrollados; androceo y gineceo exertos; cáliz y estilo pubescentes; bayas blancas a la madurez

S. origanifolia

9' Tubo corolino ligeramente urceolado, dos veces más largo que ancho, anillo tricomático ausente, pero con tricomas a lo largo del área de soldadura de los filamentos; lóbulos corolinos reflexos; androceo y gineceo inclusos; cáliz y estilo glabros; bayas verdes a la madurez

S. leucantha

8'. Corola íntegramente verde–amarillenta o con manchas purpúreas por fuera

10. Tubo corolino urceolado

11. Disco nectarífero de 1.8–2 × 15–1.7 mm, bayas maduras verdes, oblongas, de 15–20 mm de largo

12. Tubo corolino notoriamente urceolado, lóbulo de la corola totalmente reflexos

S. ramosissima

12'. Tubo corolino ligeramente urceolado, lóbulo de la corola no reflexos

***S. ramosissima* (Junín)**

11'. Disco nectarífero de 2.5–2.6 × 18–1.9 mm, bayas morado a atropurpúreo a la madurez de 12–14 mm de largo

S. weigendii

10' Tubo corolino tubuloso

13. Tubo corolino pubescente externamente

14. Cáliz y corola glandular pubescente; corola amarilla o a veces violácea

15'. Estilo excediendo a los estambres, lóbulos corolinos triangulares 3 × 1.1 mm. Tubo corolino pubescente internamente, estambres por debajo del nivel del tubo

S. lehmannii

15' Estilo más corto que lo estambres, lóbulos corolinos linear–lanceolados a oblongo–lanceolados 6 × 1.1. Tubo corolino glabro internamente, estambres superando en 1 mm el nivel del tubo

S. gayi

14' Cáliz y corola con tricomas no glandulares; corola amarillenta o verdosa–amarillenta

16' Corola interiormente glabra. Ovario con tricomas dispersos

S. salpoensis

16' Corola interiormente con un anillo de tricomas en el 1/3 basal. Ovario glabro

S. lehmannii

13' Tubo corolino glabro

17. Tubo corolino menor a 1 cm, estilo más corto que lo estambres

S. micrantha

17' Tubo corolino mayor a 1 cm, estilo excediendo o de igual tamaño que los estambres

18'. Corola suculenta verdoso–amarillento, con tricomas en el cuarto basal en el interior del tubo, estilo siempre incluso. Ensanchamiento cilíndrico en el ápice del tubo. Lóbulos del cáliz triangular lanceolado y con el ápice recto, filamentos rectos. Conectivo ensanchado

S. tristis

18'. Corola membranácea cremosa, glabro internamente, estilo usualmente exerto. Ensanchamiento globoso en el ápice del tubo. Lóbulos del cáliz subulados y con el ápice recurvado después de la anthesis, filamentos inclinados hacia el centro. Conectivo terete no ensanchado

S. scandens

7'. Tubo corolino mayor a 1,5 cm long.

19. Corola infundibuliforme, con lóbulos semicirculares apiculados

S. hirsuta

19'. Corola tubular, con lóbulos triangulares o triangular–lanceolados

20. Lóbulos corolinos triangulares de 2–3 mm long.

S. weberbaueri

20'. Lóbulos corolinos triangular–lanceolados, mayores de 3 mm long.

S. incaica

6.4.2 Descripción de las especies peruanas

1. ***Salpichroa amoena*** Benoist, Bull. Soc. Bot. France 85: 409. 1938. TIPO: Bolivia. Dpto. Cochabamba: Prov. Larecaja, vicinis Sorata, inter Laripata et Ticonguaya, Paracollo, 3300–3600 m, Aug–Jan 1858, G. Mandon 438 (Holotipo: P00431906!; Isotipos: BM000992212!, BR0000005528486!, G00343155!, G00343062!, G00343079!, K000640394!, GH00077389!, MPU016001!, NY00138910, NY00138911!, P00431907!, P00431908!, P00431909!, S04–3007!).

Arbusto escandente de 1-2 m (raras veces hasta 5 m cuando crecen sobre arbustos grandes o árboles como *Polylepis*). **Tallos** viejos teretes o raramente con alas en uno o dos lados, con estrías y a veces con raíces adventicias, tallos jóvenes teretes o alados, con alas en uno a dos lados, puberulento o viloso con tricomas simples (a veces parcialmente glandular) y abiertos, nudos con 1–4 escamas semicirculares. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolos subfiliformes, de 7–25(30) × 0.5–1 mm, viloso con tricomas simples y glandulares; láminas elípticas, ovado ovado-lanceolada, verde oscuras, puberulentas o vilosas con tricomas simples (raras veces glandulares) abiertos, haz densamente pubescente, envés pubescente a esparcidamente pubescente, de 12–30(40) × 7–30 mm. **Flores** solitarias, péndulas; pedicelos teretes 7–20(30) mm, glabrescentes; cáliz igualmente dividido, lóbulos 5 connados solo en la base (esta parte connada se infla en la fructificación), lóbulos iguales a subiguales, lineares, ápice atenuado, puberulento o viloso o ciliado con tricomas simples y glandulares, abiertos, de 10–15(25) × 1–2(3) mm en la antesis y de 15–25 × 2–3 mm en la fructificación; corola tubular-elongada, recta; tubo ligeramente más ancho distalmente, verde amarillento a amarillo intenso, externamente glabrescente, piloso o puberulento, raras veces con tricomas glandulares, la pubescencia se incrementa desde el tercio inferior hacia los lóbulos, internamente glabro, 55–80 × (8)10–12(15) mm en la garganta, 3–5 mm de ancho en la parte media, 3–4(5) mm de ancho en la base; lóbulos induplicados, iguales, triangular–lanceolados, ápice agudo, largamente acuminado, nervaduras evidentes, amarillo–verdosos, pilosos, vilosos o raramente glandular, 6–11 × 4–6(8) mm, con 5 dientes interlobulares notables, iguales o subiguales, retusos, (1)2–3 × 1–5.5 mm, pubescencia similar al tubo corolino; lóbulos y dientes interlobulares reflexos en 180° en la antesis; estambres inclusos o muy raramente parcialmente exertos, iguales o subiguales, porción libre de los filamentos blanquecino, de 6–10 mm, porción unida al tubo de la corola 2/3 a 3/4 de su longitud, anteras lineares, exertas, amarillas antes de la dehiscencia y marrón claro después de la dehiscencia, de ca. 5 mm; ovario

verde claro, cónico o cilíndrico, 1.5–2.5 × 2 mm, nectario de similar diámetro que la base del ovario, amarillo a anaranjado claro, de 2–2.5 mm de diám. × 1 mm de lat., estilo blanquecino, glabro, exerto, 5–10 mm del tubo, excediendo a los estambres 2–5 cm, de 3.5–7 mm, estigma discoideo o capitado, verde oscuro de 1–1.2 mm de ancho. **Fruto** baya elíptica oblonga, raramente ovada, morada oscura en la madurez, verde cuando inmadura, de 20–30 × 10–16 mm; cáliz fruticoso persistente, ligeramente acrescente; semillas de color marrón, de 2–2.5 × 1.8–2.0 mm.

Discusión: esta especie es muy similar a *S. glandulosa*, cuyas diferencias se manifiestan en la presencia de los dientes interlobulares y el tamaño de la porción exerta de los filamentos y del estilo.

Distribución y hábitat: Habita al lado oriental de la cordillera de los Andes, formando parte del pajonal, matorral y Bosque de *Polylepsis*, entre los 3800–4400 m. En el Perú es conocida de los departamentos Cusco y Puno, llegando hasta La Paz en Bolivia.

Nombre común y usos: No reportados.

Fenología: Florece en la estación lluviosa entre los meses setiembre a febrero, y fructifica de marzo a mayo.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: la temperatura mínima promedio del mes más frío (BIO6) y la Oscilación anual de la temperatura (BIO7). El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Cusco, Puno, Apurímac, Arequipa, Moquegua y Tacna (Fig. 6). Estos cuatro últimos departamentos aún permanecen sin confirmar la presencia de esta especie. Si bien es cierto el modelo predice la presencia de *S. amoena* en el departamento de Ancash, Ayacucho, Ica, Huancavelica, Huánuco y Junín (Perú) así como en el norte de Bolivia, la probabilidad de ocurrencia es menor al 50%.

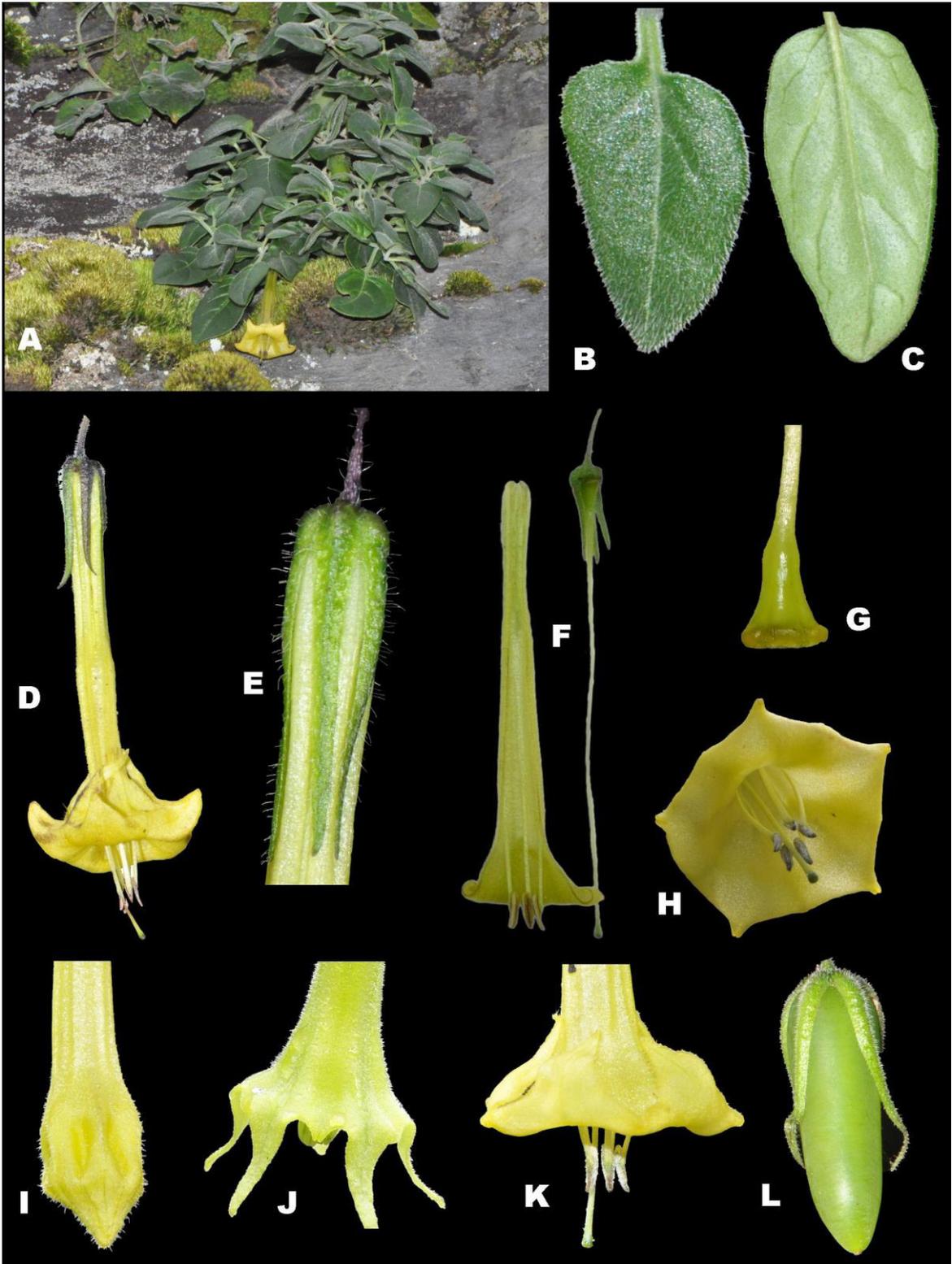


Figura 5. *Salpichroa amoena*. A. Hábito; B. Hoja en vista dorsal; C. Hoja en vista ventral; D. Flor en antesis; E. Cáliz; F. Corola desplegada y gineceo al lado; G. Ovario y disco nectarífero; H. Corola en vista frontal; I. Corola en preantesis; J. Lóbulos corolinos no reflexos a inicios de la antesis; K. Lóbulos corolinos después de la antesis; L. Fruto.

Especímenes examinados: Perú. Cusco: Quispicanchis, between km 106–107 of carretera Interoceanica on the way from Ocongate to Marcapata past Abra Hualla in village of Tambopampa, 13°36'27"S–71°03'23"W, 4089 m, 18 Mar 2012, *Särkinen, T.* 4009 (BM, USM 256916). Paucartambo, Huáscar, Parque Nacional Manu, 3800–3900 m, 8 Sep 1990, *Cano, A.* 4140 (USM 108733). Urubamba, Huayllabamba, Yanacocha, Quellococha, bosque mixto, 13°16'24"S–072°02'59"W, 3950–4406 m, 17 Feb 2006, *Valenzuela, L.* 5976 (CUZ, MO, USM 224507). Urubamba, Huayllabamba, laguna Yanacocha y Kello Ccocha, 13°21'15"S–072°03'55"W, 3800–4200 m, 7 Jan 1989, *Tupayachi, A.* 851 (MO 3828814). Urubamba, Huayllabamba, quebrada de Huayocari, laguna de Yanacocha, 13°21'15"S–072°03'55"W, 2900–3860 m, 5 Nov 1988, *Tupayachi, A.* 746 (MO 3828813). **Puno:** Macusani, road from Ollachea to Macusani, cloud forest remnants and cultivated land in between, steep slope above road, mixed, Shrubby vegetation between rocks., 13°53'S–70°30'W, 3800–3900 m, 2 Jan 2000, *Weigend, M.* 2000/119 (HUSA 2514; USM 171485). Sandia, ca. km 128 on road from Cuyocuyo to Quiscupunco, 14°26'02"S–69°35'22"W 3904 m, 21 Mar 2012, *Särkinen, T.* 4056 (USM 264004).

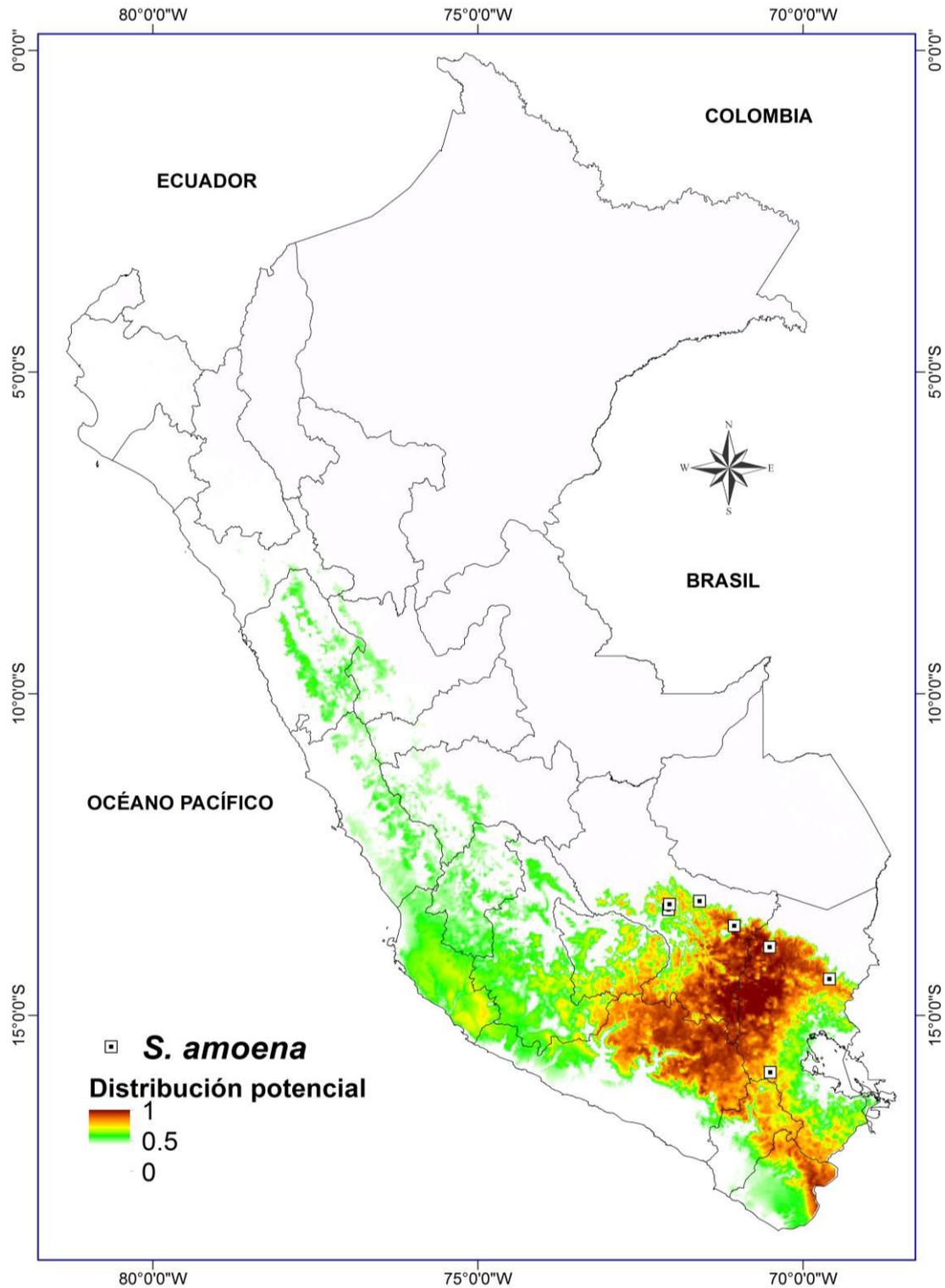


Figura 6. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa amoena*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 3 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuadas (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

2. ***Salpichroa dependens*** (Hook.) Miers, London J. Bot. 4: 325. 1845. *Atropa dependens* Hook., Icon. Pl. 2: t. 107. 1837. TIPO: Perú: Eastern side of the Cordillera of Perú [Paltarumi], s.f., A. Mathews 829 (Holotipo: BM000992210!; Isotipos: E00504828!; K000640395!).

Arbusto escandente hasta 3 m. **Tallos** viejos teretes o raramente con alas en uno o tres lados, con estrías, tallos jóvenes teretes o alados, con alas en una a tres lados, puberulento o viloso con tricomas simples (a veces parcialmente glandular) y abiertos, nudos con 1–4 escamas semicirculares. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolos subfiliformes, de 8–20 × 0.5–1 mm; láminas elípticas u ovadas, verde pálidas, vilosas con tricomas simples (a veces parcialmente glandular) abiertos, haz pubescente, envés glabrescente, de 20–45 × 13–35 mm. **Flores** solitarias, péndulas; pedicelos teretes 0.5–3 cm. Cáliz desigualmente dividido, connado 1/3 a 1/2 de su longitud, acrescente y desgarrándose en una sutura hacia la base a la madurez, lóbulos 5, iguales a subiguales, linear o lanceolados, ápice atenuado, puberulento o viloso con tricomas simples y abiertos, de 10–20 × 2–4 mm en la antesis y de 15–20 × 4–5 mm en la fructificación; corola tubular elongada, recta; tubo ligeramente más ancho en la garganta, amarillo-verdoso, glabro o piloso, raramente glandular, la pubescencia se incrementa desde el tercio inferior hacia los lóbulos, internamente glabro, 45–65 × 7–10(12) mm en la garganta, 5–6 mm de ancho en la parte media, (3)4–5(6) mm de ancho en la base; lóbulos subiguales, triangular a lanceolados, ápice atenuado, nervadura media evidente, divergentes, no reflexos en la antesis, amarillos, pilosos, vilosos o raramente glandulares, 8–15 × 4–5 mm; estambres exertos, iguales, porción libre de los filamentos blanquecina o cremosa, de 27–35 mm, porción unida al tubo de la corola 1/2 de su longitud, porción exerta de los estambres de 20–25 mm, anteras lineares, exertas, amarillas antes de la dehiscencia y marrón claro después de la dehiscencia, de 4.5–5.5 mm; ovario verde claro, cónico, ca. 1.3 × 1–1.5 mm, nectario del mismo diámetro que la base del ovario, anaranjado, de 2 mm de diám. × 1.2 mm de lat., estilo blanquecino, glabro, exerto 20–25 mm del tubo, siempre excediendo a los estambres, glabro, de 55–85 mm, estigma discoideo o capitado, verde oscuro. **Fruto** baya elíptica angulosa, de 40 × 10 mm; cáliz fruticoso persistente, ligeramente acrescente.

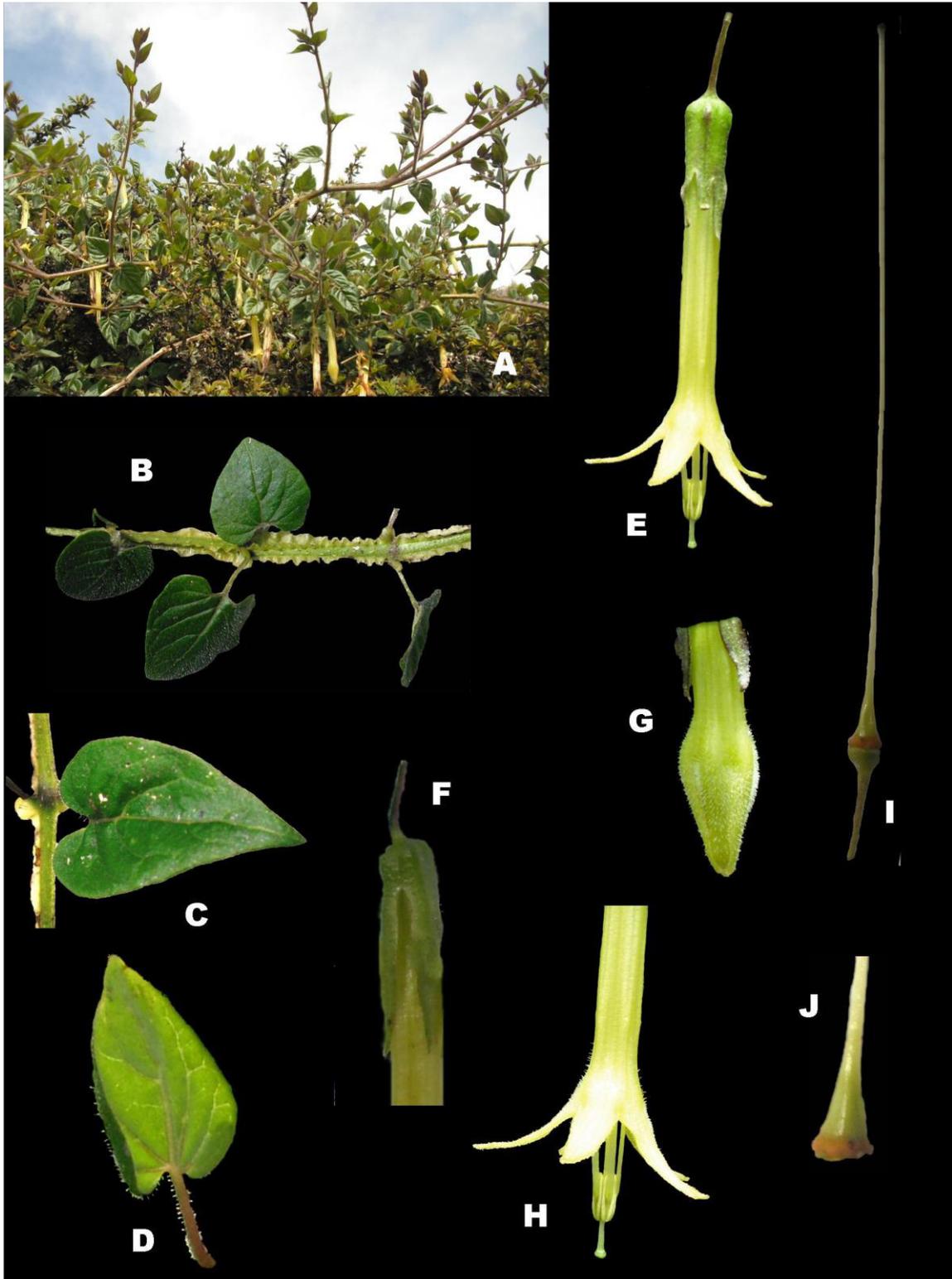


Figura 7. *Salpichroa dependens*. A. Hábito; B. Rama mostrando las alas en el tallo; C. Hoja en vista dorsal; D. Hoja en vista ventral; E. Flor en antesis; F. Cáliz; G. Corola en preantesis; H. Lóbulos corolinos después de la antesis. I. Gineceo, J. Ovario y disco nectarífero.

Discusión: En los isotipos de K y E, la etiqueta original indica la localidad de “Paltarumi”. Probablemente esta localidad (centro poblado Palta Rumi, -11.9989/-74.9486) corresponda a la del Dpto. Junín, Prov. Huancayo, distrito Pariahuanca en cuyos alrededores ha sido recolectado posteriormente esta especie (ver material examinado).

Salpichroa dependens estaría relacionada a *S. didierana*, porque la morfología floral es muy similar excepto por la diferencia en la longitud de la corola y la división del cáliz.

En el material recolectado por *Weberbauer 6603* (MOL 00004977), las flores en anthesis y preanthesis tienen el tubo corolino más pequeño (conado en su 1/5 parte inferior), y los lóbulos corolinos aparentemente tienen una reflexión de 135°, un ángulo intermedio entre *S. dependens* y *S. microphylla*. Es la única muestra conocida donde se ha podido observar estos caracteres; sin embargo, carecen de interlóbulos corolinos (un carácter constante para *S. microphylla*), por tal motivo se la está considerando como *S. dependens*.

Distribución y hábitat: Especie endémica del Perú (Knapp et al. 2007) que habita en el bosque montano y en el matorral cerca de la línea de árboles, 3000–3780 m, al lado oriental de los Andes del centro y sur del Perú, en los departamentos de Ayacucho, Huancavelica, Huánuco y Junín. Se la conoce de las partes altas de las cuencas del Mantaro y del Huallaga. Citada por Macbride (1962) erróneamente para Lima, sobre la base de un ejemplar de *Weberbauer* N° 6596 recolectado en la provincia de Huancayo en Junín. Se la conoce de por lo menos diez localidades y probablemente existan otras poblaciones en fragmentos de bosque de los tributarios de los ríos antes mencionados.

Nombre común y usos: No reportados.

Fenología: Florece en la estación lluviosa entre los meses enero a febrero, fructifica de febrero a marzo.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: la precipitación del cuatrimestre más seco (BIO17) y Estacionalidad de la temperatura (BIO4). El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Ayacucho, Huancavelica, Junín, Pasco, Ancash, Huánuco, San Martín y Piura. De estos departamentos falta confirmar su presencia en los

departamentos de Ancash, Apurímac y Piura (Fig. 8). Si bien es cierto que el modelo predice la presencia de *S. dependens* al suroeste del departamento de Arequipa (Perú), la probabilidad de ocurrencia disminuye debido a la poca conectividad con el área de distribución real.

Especímenes examinados: PERÚ. Ayacucho: Huanta, mountains NE of Huanta, 3200 m, 1–10 Feb 1926, *Weberbauer, A. 7515* (F). La Quinoa, Tambo, 20 Feb 1968, *Soukup, 5597* (USM 82834). **Huancavelica:** ½ km from Carpapata, on the road between Colcabamba and Pampas (4 hr. ride by car from Huancayo), 3780–3780 m, 25 Jan 1979, *Keel, S. 385* (BM, MO, G, GOET, K, LPB, NY, P, S, U, US, USM 82803, 61497). Tayacaja, Quebrada, 3 km north of Salcabamba Village, 3500 m, 9 Jan 1939, *Stork, H. 10332* (MO, F, G, GH, UC). **Huanuco:** Pachitea, Umari, comunidad campesina de San Marcos, pajonal de puna dominada por gramíneas, arbustos escasos, 378484–8905091 UTM, 3400 m, 4 Mar 2010, *Beltrán, H. 6708* (USM 235305). **Junín:** Camino a Pariahuanca, 01 Jan 2013, *Barboza, G. E. 3949* (CORD 00029491). Pahuall, 65 km from Huancayo (15 min. ride from Pariahuanca), 3597 m, 24 Jan 1979, *Keel, S. 384* (BM, MO, G, GOET, K, LPB, NY, P, S, U, US, USM 61483, 82802, 82799). Tarma, E of Palca, road to Illic departing Tarma–Chanchamayo way 5 km below Palca, along wet quebrada, 11°19'S–75°33'W, 3000 m, 13 Jan 1987, *Stein, B. 3834* (MO, USM). Road to Satipo to Convención, km 75, 11°30'S–074°50'W, 3250 m, 15 Mar 1985, *Stein, B. 2424* (MO, USM 66695). Comas, 3500–3600 m, 1909–1914, *Weberbauer, A. 6603* (F, GH, US). Pariahuanca, 3400–3500 m, 1909–1914, *Weberbauer, A. 6595, 6596* (F, GH, US).

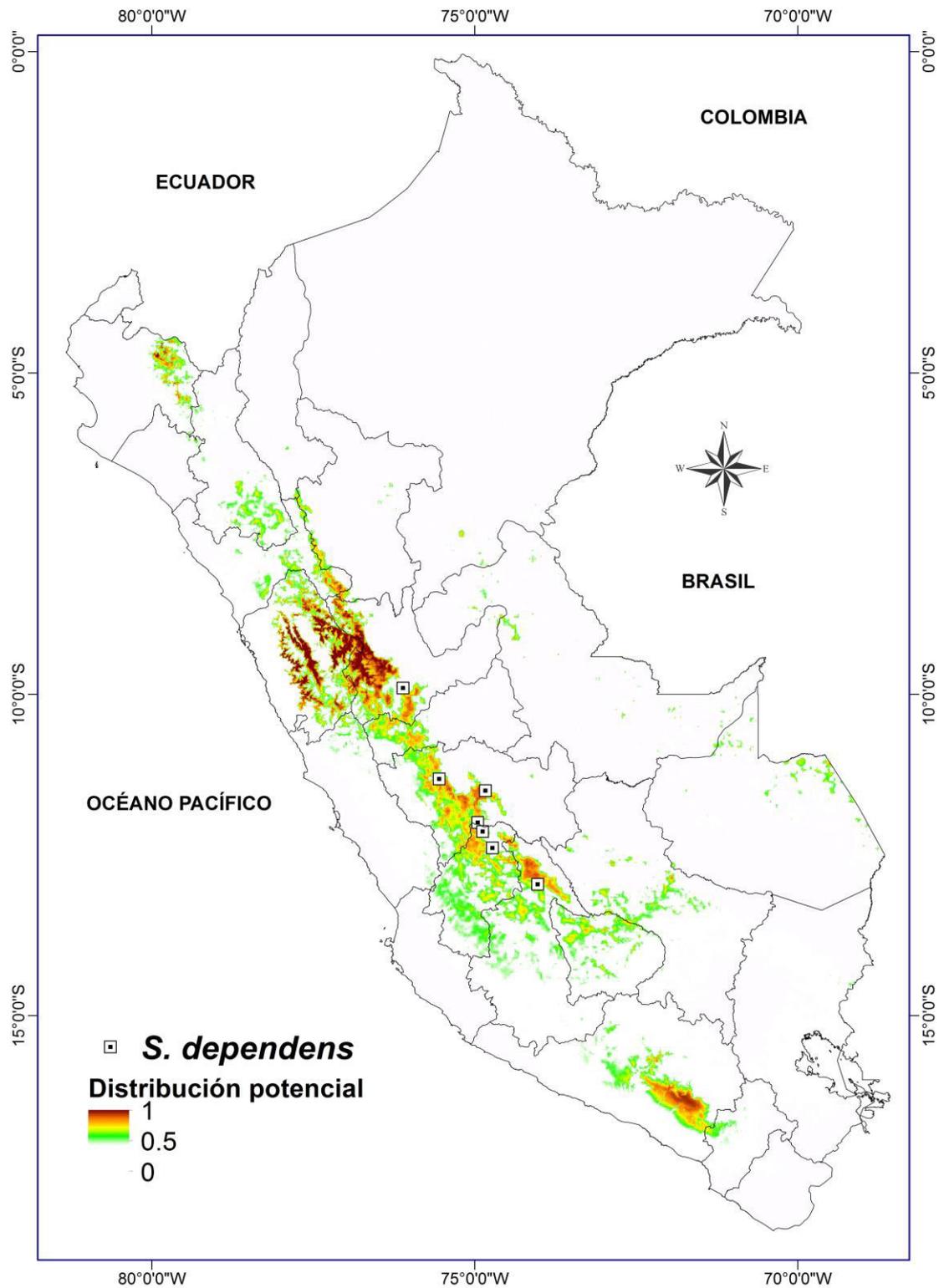


Figura 8. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa dependens*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 7 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuadas (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

3. *Salpichroa didierana* Jaub., Bull. Soc. Bot. France 8: 117. 1861. TIPO: "Habitat in montibus Perúviae, in valle reducta (seu *quebrada* vernacule), altitudine 4300 metr., inter villam rusticam Totora et fauces dictas Mollepata (alias San-Quentino), 12 myr. distantes ab urbe Cusco, detectum a fratribus de scientia naturali bene meritis Grandidier s.n., die 13 septembris 1858" (Holotipo: no encontrado en P; Neotype: Perú, Cusco, Urubamba, Ruta Abra Málaga/Carrizales, Km 146, 13°6'49"S, 72°20'49"W, 3630 m, 05 May 2014. Leiva & Barboza 5684 CORD000442!), designado por Gonzáles et al. (2019).

Arbusto escandente generalmente hasta 5 m, raras veces hasta 9 m. **Tallos** viejos teretes con alas en uno a cuatro lados, con estrías y a veces con raíces adventicias, de 10–17 mm de diam., tallos jóvenes teretes con alas en uno o dos lados (alas con borde undulado), viloso con tricomas simples (a veces parcialmente glandular) y abiertos, nudos con 1–2 pequeñas escamas semicirculares, ca. 1 mm, ciliados en sus bordes. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolos subfiliformes, de 8–24 mm; láminas lanceoladas, elípticas u ovadas, verde pálidas, vilosas con tricomas simples (a veces parcialmente glandulares) abiertos, haz glabrescente, envés viloso, de 10–45 × 20–50 mm. **Flores** solitarias, péndulas; pedicelos teretes; cáliz igual o desigualmente dividido, lóbulos 5, iguales a subiguales, lineares, ápice atenuado, vilosos con tricomas simples y ramificados (a veces parcialmente glandulares), abiertos, de 33–52 × 3 mm; corola tubular, recta; tubo ligeramente más ancho en la garganta, amarillo-verdoso, glabro, 100–120 (140) × 8–10(12) mm en la garganta, 5–6(7) mm de ancho en la parte media, 5–6(7) mm de ancho en la base; lóbulos subiguales, triangular a lanceolados, ápice atenuado, reflexos en la antesis 90–135°, amarillos, glabros o vilosos, 13–17 × 5–6 mm; estambres exertos, subiguales, filamentos libres verde claros, de 45–47 mm, porción unida al tubo de la corola 3/4 de su longitud, anteras exertas, marrón claras, de 7.5 mm; estilo exerto, mayor a los estambres, de 130–160 mm. **Fruto** baya oblonga, de 35 × 12 mm; cáliz fruticoso persistente, ligeramente acrescente.

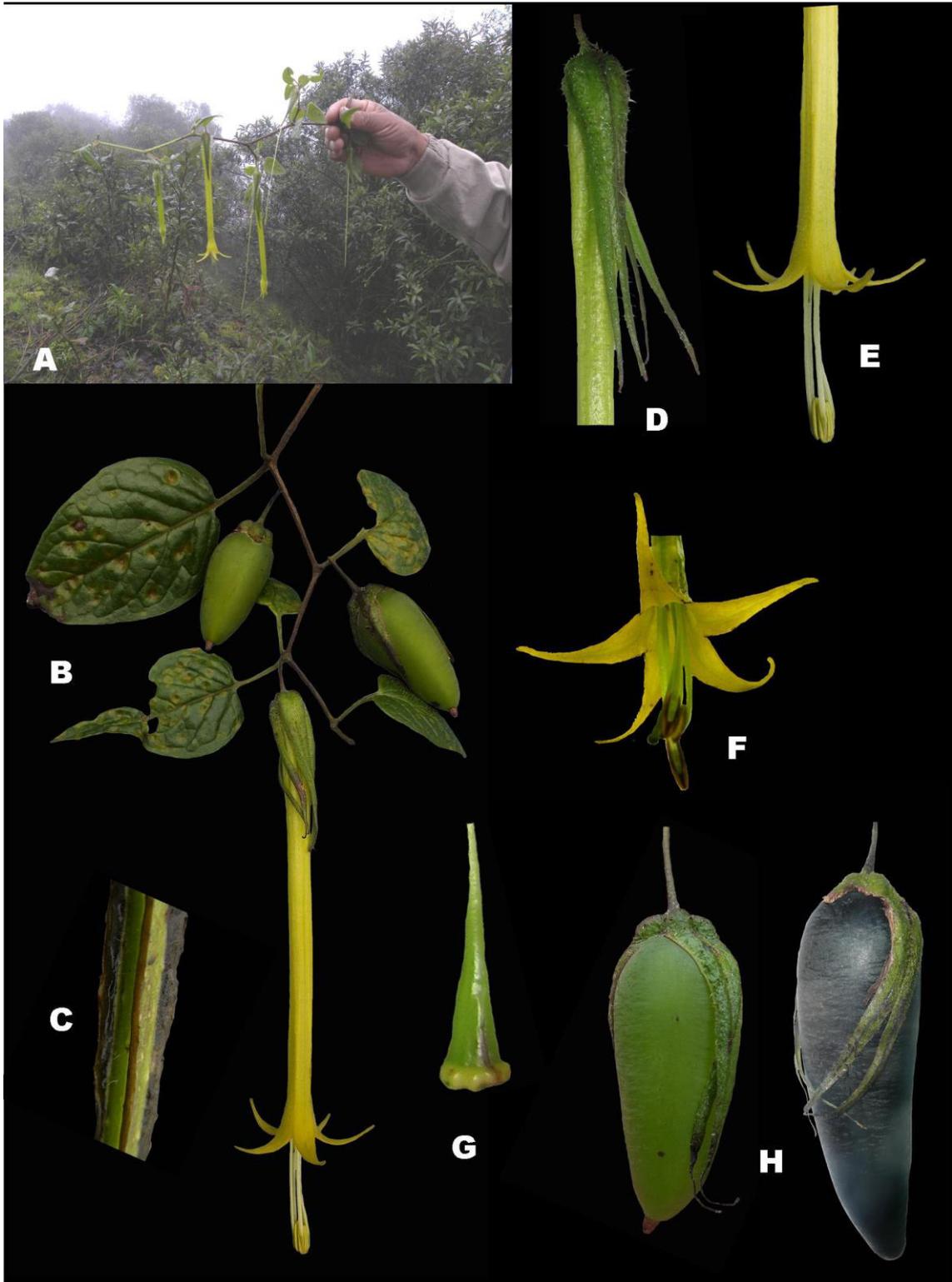


Figura 9. *Salpichroa didierana*. A. Hábito; B. Rama florífera; C. Tallo alado; D. Cáliz; E. Flor en antesis; F. Corola vista frontal; G. Ovario y disco nectarífero; H. Fruto.

Discusión: *S. didierana* es fácil de reconocer por el gran tamaño de sus flores. El grado de pubescencia de las ramas, hojas y cáliz varía considerablemente dentro de la especie. Los especímenes de la zona Mollepata son glabrescentes mientras los de Tambo son vilosas, y los de Cusco son moderadamente vilosas. Una colección (*Luteyn 6348*) de la localidad de Pantes (Ayacucho) es densamente viloso en el tubo de la corola, la cual es totalmente glabra en los demás especímenes examinados, además el cáliz de esta colección es púrpura y la corola tiene venas púrpuras; otro particularidad de este espécimen es que en algunas flores el cáliz está connado en su base formando un pequeño tubo de 2–5 mm lo que estaría sugiriendo su relación con *Salpichroa dependens*; a pesar de ello en este trabajo se la está considerando dentro de *S. didierana*. Keel (1984) menciona que esta coloración estaría relacionada al síndrome de polinización. La colección de *Madison 10367–70* y *Luteyn 6447* presentan las nervaduras de color púrpura en el envés de la hoja.

Jaubert (1861) nombró *didierana* en honor a los hermanos Ernest y Alfred Grandidier, quienes consiguieron visitar América del Sur entre 1857 y 1859 en particular los Andes de Perú, Chile, Bolivia, Argentina y Brasil. Durante su viaje lograron reunir una significativa colección de especímenes dentro de ellos la colección tipos de esta especie. Hasta la fecha, no se ha podido localizar el ejemplar de Grandidier en el herbario de París (P), donde se encuentran depositadas sus colecciones, por lo que se supone está perdido y se ha creído conveniente designar un neotipo (González et al. 2019).

En la descripción tipo (Jaubert 1861), se describe el fruto como una cápsula, este carácter es también mencionado por Macbride (1962) en su obra “Flora of Perú”; sin embargo, Keel (1984) al no tener acceso al tipo (aparentemente perdido), y las muestras examinadas hasta entonces no presentaban frutos, concluye que debido a que las demás especies relacionadas presentan fruto baya, entonces el fruto de *S. didierana* debería ser el mismo. En este trabajo se confirma lo supuesto por Keel (1984); la colección *Leiva & Barboza 5684* presenta frutos bayas inmaduras de color verde y atropurpúreo en la madurez (Fig. 9).

Distribución y hábitat: Especie endémica del Perú (Knapp et al. 2007), que habita en el bosque nublado montano, 3100–3900 m, ocasionalmente creciendo en ruinas Incas del sur del Perú. Hasta el momento solo es conocida de los departamentos Cusco, Apurímac y Ayacucho.

Nombre común y usos: “jácapaillo” (*Keel & Andrade 442*)

Fenología: Florece en la estación lluviosa entre los meses setiembre a febrero, y fructifica en mayo.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: la temperatura mínima promedio del mes más frío (BIO6) y la estacionalidad de la temperatura (BIO4). El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Cusco, Ayacucho, y Apurímac. Así también identificó pequeñas áreas de hábitat adecuado en el noreste de Puno, al este de Huancavelica, al sur de Junín, al este de Ancash y al noreste de Bolivia (Fig. 10); en estas áreas aún no se puede confirmar la presencia de esta especie. Si bien es cierto que el modelo predice la presencia de *S. didierana* en los departamentos de Ancash y Huánuco (Perú) así como en el Norte de Bolivia, la probabilidad de ocurrencia disminuye debido a la poca conectividad con el área de distribución real.

Especímenes examinados: PERÚ: Apurímac: Abancay, cerca de Abancay, Ampay, 13°35'S–72°52'W, 3400 m, 15 Feb 2000, *Weigend, M. 2000/298*. (HUSA 2511; USM 170490) **Ayacucho:** 33–36 km NNE of Tambo, vicinity of Pantes, 3353 m, 2 Dec 1978, *Luteyn, J.L. 6348* (BM, MO, USM 118327, G, K, LPB, NY, P, US). La Mar, finger of elfin forest extending into the puna, near Cusimachay, ca. 25 km NE of Tambo, on the west slope of the Rio Apurímac valley, 12°49'S–73°50'W, 3587 m, 28 Jul 1970, *Madison, M. T. 10367–70* (USM 82831, F). **Cusco:** La Convención, road from Ollantaytambo to Chaullay, km 144 from Cusco, 11500 foot [3500 m], 17 Jan 1975, *Plowman, T. 4746* (MO, USM 82832, F, GH). La Convención, Santa Teresa, laguna de Illaspay, bosque montano, 13°07'23"S–072°37'30"W, 3883 m, 21 Sep 2005, *Huamantupa, I. 6827* (CUZ, MO, USM 223402). La Convención, 3500 m, 1 Apr 2004, *Galiano, W. 6034* (CUZ, HUT, MO, USM). La Convención, 13°00'S–072°34'W, 1500 m, 26 Feb 2008, *Suclli, E. 3136* (CUZ, MO, USM). La Convención, ca. 61 km from Ollantaytambo on road over Abra Malaga to Quillabamba and Quelluno, ca. 21 km below Abra Malaga, amazon slope, 13°06'15"S–72°22'03"W, 3448 m, 13 Mar 2012, *Knapp, S. 10403* (BM, USM 267732). La Convención, Quelluno, Lacco, cabecera del río Timpia (Santuario Nacional de Megantoni), transición, entre bosque montano y pajonal, 18L 817523–8617986 UTM, 3690 m, 21 Apr 2008, *Treviño, I. 212* (HUSA 8474). Paucartambo, Acjanaco, cerro Macho Cruz, Parque Nacional Manu, bosque de *Polylepis*, pendiente 30–45°, 3400 m, 12 Mar 1991, *Cano, A. 4650* (USM 108731). Paucartambo, Kosñipata, valle de Kosñipata, Acjanaco, alrededores del puesto de

vigilancia y trocha Ericsson, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Manu, praderas espuestas y línea de árboles, 13°11'59"S–71°37'19.9"W, 3588 m, 1 Dec 2007, *Cueva, M. 105* (HUSA 11105). Paucartambo, 13°11'S–071°37'W, 3450 m, 27 Oct 2007, *Vásquez, R. 32892* (CUZ, MO). Urubamba, 13°09'S–072°31'W, 2060–4150 m, 14–22 Oct 1987, *Núñez, P. 8344* (MO). Cordillera Verónica, 3900 m, 25 Sep 1957, *Rauh–Hirsch P1013* (F). Km 143–152, Ollantaytambo–Altamayo road, 58–67 km NW of Ollantaytambo, montane cloud forest, 3110–3415 m, 11 Dec 1978, *Luteyn, J.L. 6447* (MO, USM 185696, NY, US) Mollepata (1.5 hr. walk from Limatambo), near Inca ruins above hacienda Pincopata, 3536 m, 26 Feb 1979, *Keel, S. 442* (USM 61484, NY). Mollepata, ruinas Incas, arriba de Pincopata, 3400 m, 27 Jan 1976, *Bishop 2929* (US). Sin datos de localidad 13°03'S–073°05'W, 3800 m, 17 Oct 2003, *Suclli, E. 1369* (CUZ, MO, USM). Sin datos de localidad, 27 Dec 1878, *Martinet 1605* (P).

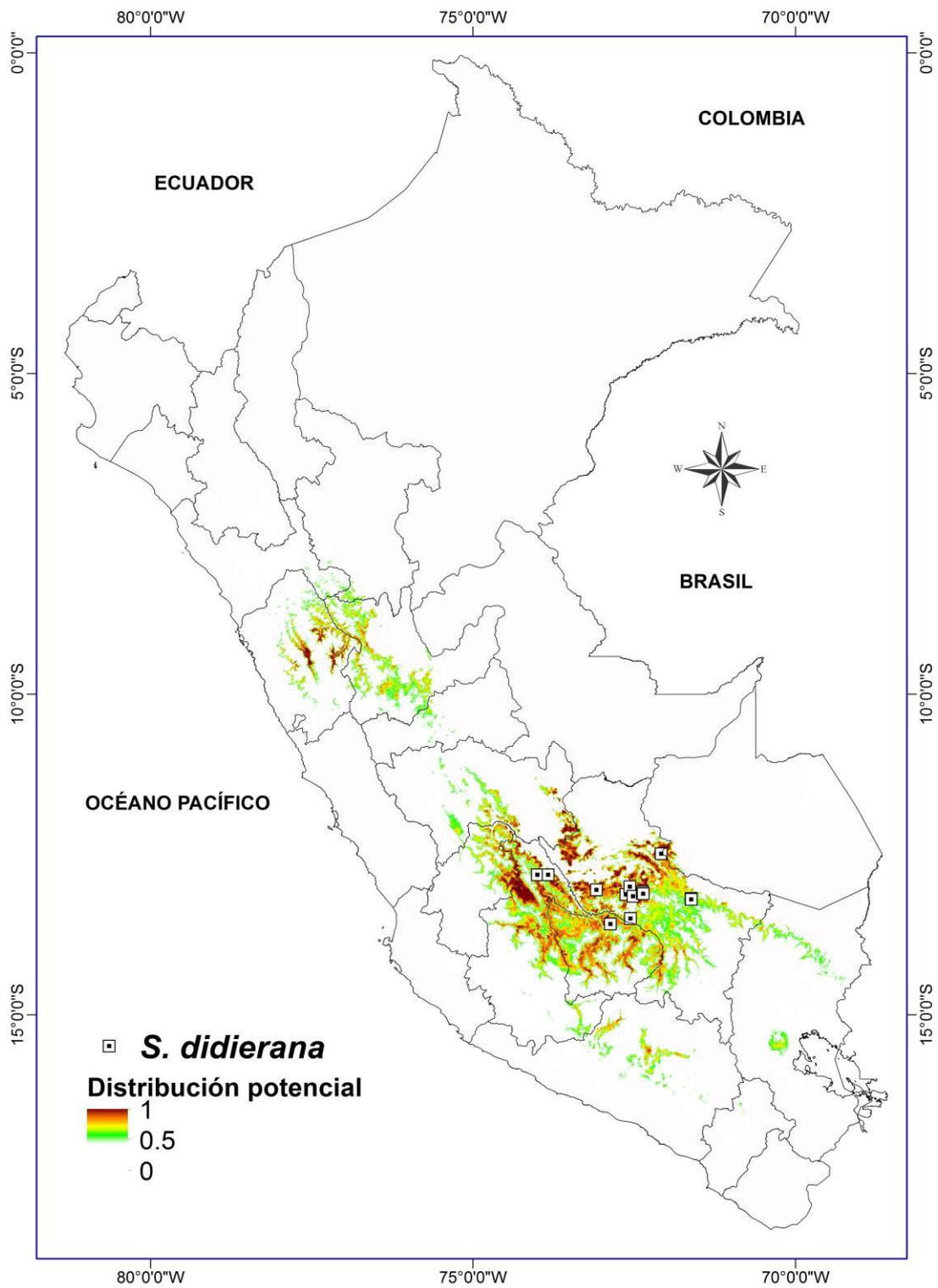


Figura 10. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa didierana*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 16 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuadas (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

4. ***Salpichroa gayi*** Benoist, Bull. Soc. Bot. France 85: 54. 1938. TIPO: Perou [Perú]. Sin otros datos, M. C. Gay 2308 (Holotipo: P00431902!; Isotipo: P00431903!).

Arbustos escandente, hasta de 60 cm de alto; ramas, tallos jóvenes, pecíolos, pedicelos y cáliz puberulento o con tricomas eglandulares cortos, simples, con tricomas glandulares (pie corto o largo, cabeza pluri o 1-celular respectivamente), a menudo densamente pubescente en las axilas de las ramas con las hojas o con los pedúnculos. **Ramas** teretes, u ocasionalmente alado en 1–3 lados. Nudos con 1–2 escamas semicirculares. **Hojas** solitarias; pecíolos subfiliformes a aplanados de 4–12 × 1–3 mm; láminas ovadas, margen entero, base cordada a subcordada, a veces con la base desigual, de 8–15(23) × 6–12(2.3) cm, haz con tricomas eglandulares pluricelulares y glandulares sobre los márgenes y los nervios, envés glabrescente con pocos tricomas cortos eglandulares. **Flores** solitarias o subgeminadas, pedicelos filiformes de 2–4 × 0.5–1 mm; cáliz de 4–6 mm, con tricomas glandulares y eglandulares ciliados, connado en la base formando un tubo de 0.3 mm, segmentos lineares, iguales o ligeramente desiguales, ca. 3–5 0.5–1 mm, ligeramente acrescente a la madurez, de 5–6 × 1–2 mm, ápice atenuado; corola ligeramente succulenta, tubular; tubo amarillo-verdoso (a menudo con cinco líneas purpuras externamente entre el ápice del lóbulo y la base del tubo), de 10–15(16) × 2–2.7(3) mm en la garganta, 3.5–4 mm de ancho en la parte más amplia (3 mm debajo de la garganta), 2–2.7 mm de ancho en la parte media, 2–3 mm de ancho en la base, constricto en la parte media y ligeramente en la garganta, puberulento o piloso por fuera (la pubescencia se incrementa hacia el ápice), con tricomas simples y glandulares, internamente glabro, lóbulos linear-lanceolados, verde amarillentos a amarillos internamente, con los bordes amarillentos o púrpuras, iguales o subiguales, induplicados, cada lóbulo con dos surcos desiguales, no reflexos (90°), internamente puberulento o con escasos y diminutos tricomas glandulares en el ápice, ápice agudo e involuto, margen inflexo engrosado y con mayor engrosamiento en la base, de (3)4–6 × 0.5–1.3 mm; estambres con filamentos de 10–14 mm, adheridos al tubo corolino en el 1/5 superior, su porción libre levemente ensanchada hacia la inserción con las anteras, de 1–1.5 mm; anteras de 1.5–2.2 mm, inclusas en 1 mm; gineceo de 6–8 mm, apenas alcanzando la parte media del tubo; ovario verde claro, cónico, ca. 1.3 × 1 mm, nectario rojo, de 1.6 mm de diám. × 0.8 mm de lat., estilo blanquecino, glabro, incluso (al nivel medio de los estambres), glabro, ca. 4–5 mm, estigma globoso, de mayor diámetro que el ápice del estilo, verde oscuro. **Fruto** baya ovoide, de 1.5–2 × 1–1.5 cm, verde a amarillo pálido en la madurez.

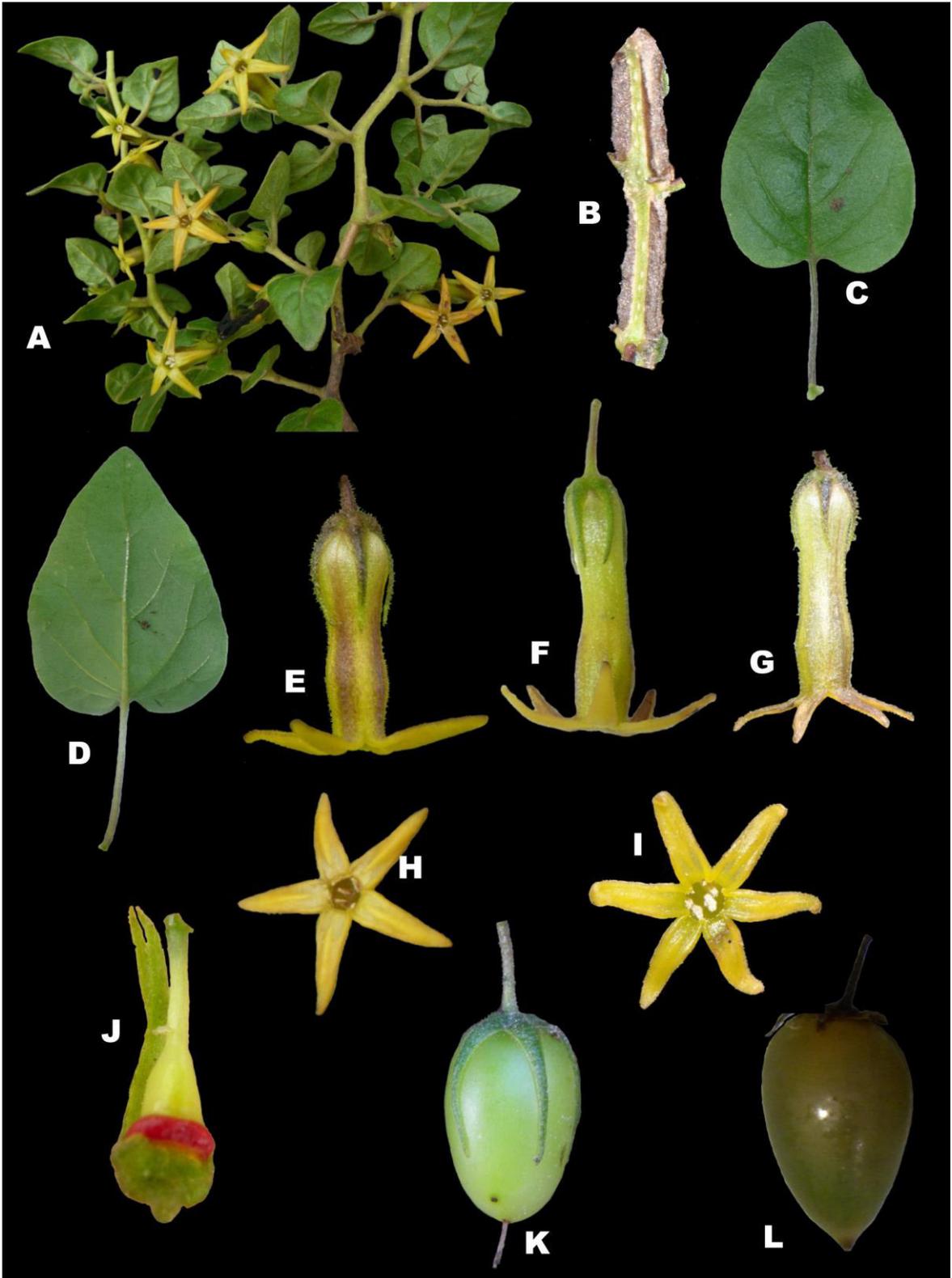


Figura 11. *Salpichroa gayi*. A. Rama florífera; B. Tallo alado; C. Hoja en vista dorsal; D. Hoja en vista ventral; E-G. Flor en antesis; H-I. Corola en vista frontal; J. Gineceo; K-L. Frutos.

Discusión: *Salpichroa gayi* es más afín a *S. lehmannii* por sus flores similares y por su pubescencia en el exterior de la corola, pero se diferencian por sus lóbulos corolinos linear–lanceolados a oblongo–lanceolados 4-6 mm vs. lóbulos corolinos triangulares a triangular-lanceolados de 3 mm, estilo más corto que los estambres vs. estilo excediendo a los estambres, tubo corolino glabro internamente vs. tubo corolino pubescente internamente (Fig. 11).

Distribución y hábitat: Especie endémica del sur de Perú (Knapp et al. 2007) que habita en el pajonal y matorral entre los 3550–3839 m, en el departamento de Cusco. La mayor cantidad de colecciones provienen de las ruinas Incas como Sacsayhuaman, Kenko y Chincheros, y unas tres colecciones del valle del río Urubamba (Fig. 12).

Nombre común y usos: “Ccapapuno” (*West 3853*), “pires pires” (*Davis 1420*), “rocotitos”, “pepino silvestre” (*Keel 423*). También se indica que son comestible por la población (Leiva et al. 2013).

Fenología: Florece en la estación lluviosa entre los meses de noviembre a marzo, fructifica en febrero a abril.

Especímenes examinados: PERÚ. Cusco: Anta, *Brunei, G. 136* (MO). Cusco, ½ hr hike from Cusco, Suqsaywaman [Sacsayhuaman] ruins, 3550 m, 16 Feb 1979, *Keel, S. 423* (BM, MO, NY, CORD00029218, USM 61491). Cusco, Ruinas de Sacsahuamán, 3400–3500 m, 16 Nov 1947, *Ferreyra, R. 2630* (USM 82854). Cusco, Cerro Sape, frente a las Ruinas de Sacsahuamán, 3400 m, 17 Nov 1947, *Ferreyra, R. 2652* (USM 82853). Cusco next to ruins of Sacsahuaman [Sacsayhuaman], above Cusco, 13°30'08”S–71°58'25”W, 3600–3600 m, 17 Mar 2012, *Särkinen, T. 4006* (USM 256913). Cusco Entre Pucru y Fortaleza, Sacsayhuaman. A 3 km de Cusco, cerca de Llaullipata y Purará, detrás de Sacsayhuaman, 3500 m, 21 Mar 1987, *Núñez P. 7509* (B, MO, USM 119484). Arriba de Quenkos, 3672 m, 12 Apr 2013, *Barboza, G. E. 3935* (CORD 00027442). Ruins of Kenco, Saxahuaman [Sacsayhuaman] hill; Cusco; in crevices or megalithic Inca walls, 3550 m, 13 Nov 1935, *West, J. 3853* (MO). Cusco, Arriba de Quenkos, 3672 m, 22 Jan 2012, *Barboza, G. E. 3397* (CORD 00013187, 00019068). Urubamba, desvío Chinchero, en la comunidad de Taucca, 3839 m, 26 Jan 2012, *Barboza, G. E. 3431* (CORD 00013221). Trail behind Chincheros center, past Antasaka hillside, 3600 m, 13 Jan 1982, *Davis, E. W. 1420* (CORD 00029219).

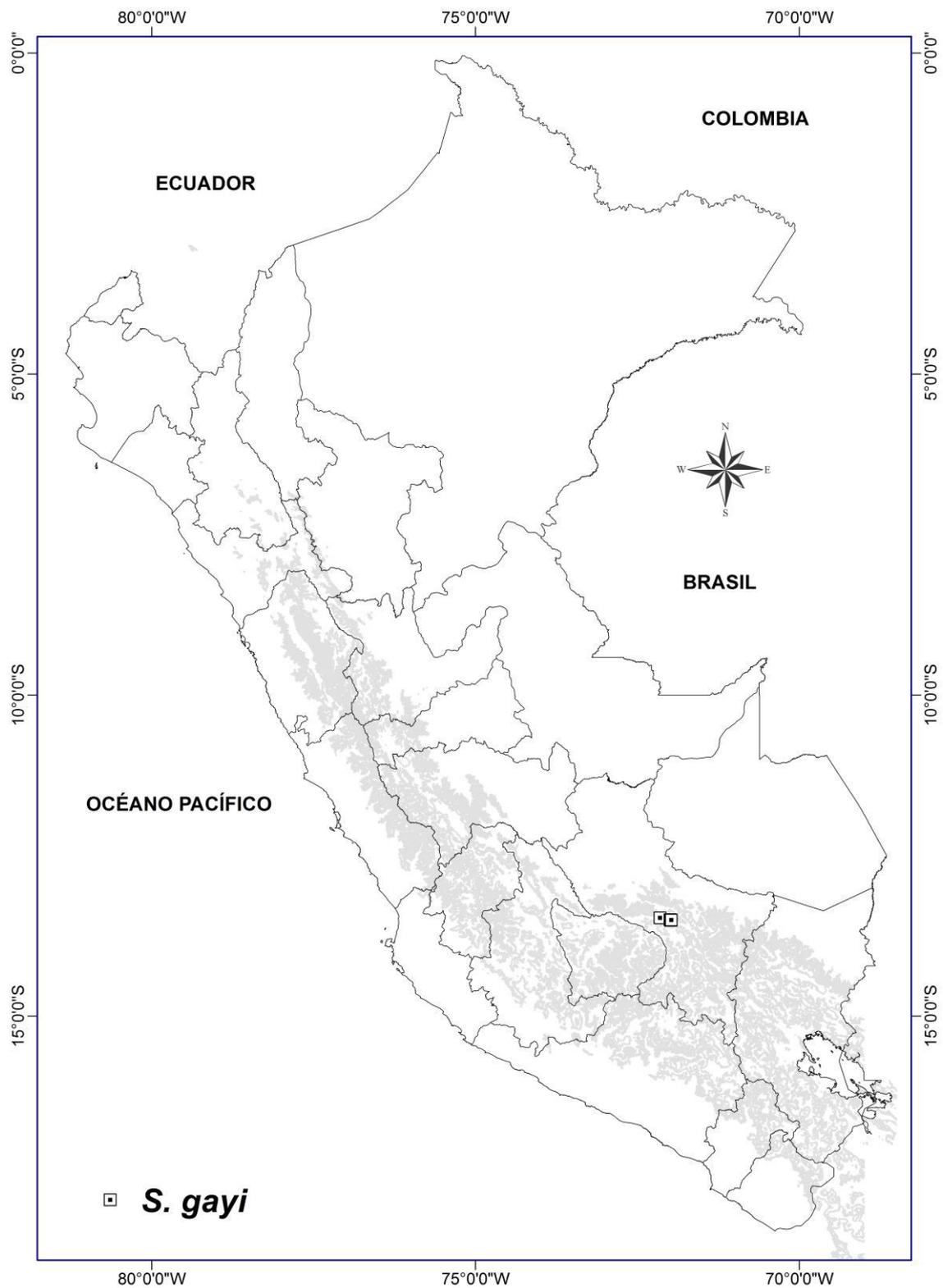


Figura 12. Mapa de distribución real de *Salpichroa gayi*. En gris se representa la zona andina sobre los 2000 m.

5. ***Salpichroa glandulosa*** (Hook.) Miers, London J. Bot. 4: 325. 1845. *Atropa dependens* Hook., Bot. Misc. 2: 230. 1831. TIPO: Perú. Pasco, Huaylluay, 24 Jul 1830, A. Cruckshanks s.n. (Lectotipo: designado por Gonzáles et al. (2019), fragmentos en la parte central del pliego).

Salpichroa glandulosa (Hook.) Miers var. *longiflora* Dunal, Prodr. [A.P. de Candolle] 13 (1): 472. 1852. TIPO: Perú. In Perúvia, s.f., H. Ruiz & J. Pavón s.n. (Holotipo: G00343301!; Isotipo: BM000992213!).

Arbusto escandente de 1-2 m (raras veces hasta 5 m cuando crecen sobre arbustos grandes o árboles como *Polylepis*). **Tallos** viejos teretes o raramente con alas en uno o dos lados, con estrías y a veces con raíces adventicias, tallos jóvenes teretes o alados, con alas en una a dos lados, puberulento o viloso con tricomas simples (a veces parcialmente glandular) y abiertos, nudos con 1–4 escamas semicirculares. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolos subfiliformes, de 7–25(35) × 0.5–1 mm; láminas elípticas, ovadas, ovado-lanceoladas, verde oscuras, puberulentas o vilosas con tricomas simples y glandulares abiertos, haz densamente pubescente, envés pubescente a esparcidamente pubescente, de 12–40(54) × 7–30 mm. **Flores** solitarias, péndulas; pedicelos teretes 7–25(35) mm, glabrescentes; cáliz igualmente dividido, connados solo en la base (esta parte connada se infla en la fructificación), lóbulos 5, iguales a subiguales, lineares, ápice atenuado, puberulentos o vilosos o ciliados, con tricomas simples y glandulares, abiertos, de 8–15(20) × 1–2(3) mm en la antesis y de 10–20 × 2–4 mm en la fructificación; corola tubular elongada, recta; tubo ligeramente más ancho distalmente, verde amarillento a amarillo intenso, externamente densamente piloso o puberulento, a menudo con tricomas glandulares, raramente glabra, la pubescencia se incrementa desde el tercio inferior hacia los lóbulos, internamente glabro, (30)38–55 × 6–11(15) mm en la garganta, 3–5 mm de ancho en la parte media, 3–4(5) mm de ancho en la base; lóbulos induplicados, iguales, triangulares u ovados, o lanceolados, ápice agudo o cortamente acuminado, nervaduras evidentes, amarillo-verdosos, pilosos, vilosos o raramente glandulares, 2–5(8) × 2–6(8) mm, con 5 dientes interlobulares notables, iguales o subiguales, retusos, (1)2–3 × 1–5.5 mm, pubescencia similar al tubo corolino, lóbulos y dientes interlobulares reflexos en 180° en la antesis; estambres incluidos o muy raramente parcialmente exertos, iguales o subiguales, porción libre de los filamentos blanquecino, de 6–10 mm, porción unida al tubo de la corola 2/3 a 3/4 de su longitud, anteras lineares, incluidas o parcialmente exertas, amarillas antes de la

dehiscencia y marrón claro después de la dehiscencia, de 3–4(5) mm; ovario verde claro, cónico o cilíndrico, ca. 1.5–2.5 × 2 mm, nectario de similar diámetro que la base del ovario, amarillo a anaranjado claro, de 2–2.5 mm de diám. × 1 mm de lat., estilo blanquecino, glabro, exerto 1–3 mm del tubo, de igual longitud o ligeramente excediendo a los estambres, de 3.5–7 mm, estigma discoideo o capitado, verde oscuro. **Fruto** baya ovada a oblonga, morada oscura en la madurez, verde cuando inmadura, de 20–28 × 10–16 mm; cáliz fruticoso persistente, ligeramente acrescente; semillas de color marrón, de 2–2.5 × 1.8–2.2 mm.

Discusión: Keel (1984) aclaró sobre la procedencia e identidad de los 3 especímenes que se encuentran montados en el pliego de Kew: en el extremo superior, existe una rama pequeña con una sola flor que corresponde a *S. microphylla* recolectada por *Macleán s.n.* (Perú, K000640392!); en el extremo inferior se encuentra otra rama florífera (*Lobb 291*), procedente de Colombia, y que coincide bien con *S. glandulosa* (K000640391!). Por último, en el centro de la cartulina están montadas 5 ramitas floríferas de *S. glandulosa*, cuya localidad de procedencia es Pasco (Perú), sin datos de colector y fecha; a estas ramitas no se les ha asignado un código de barras. Sobre estas últimas, Keel (1984) realizó una lectotipificación no efectiva (art. 30.8, CIN), las mismas que fueron designadas como lectotipo por González et al. (2019). Además, en Jstor (www.plants.jstor.org), aparecen fragmentos de un ejemplar depositado en MPU (MPU016067!) atribuido a Cruckshanks. De confirmarse la procedencia y colector de estos fragmentos, se trataría de un isolectotipo. La fecha exacta de la colección tipo no se menciona en el protólogo, sin embargo, Cruckshanks (1831) en su relato sobre su excursión entre Lima y Pasco, indica que esa planta fue recolectada el 24 de julio de 1830.

En el protólogo de *S. glandulosa* var. *longiflora* (Dunal 1852), se cita a Pavón como colector del material tipo procedente de México, ejemplar depositado en G. El espécimen montado en G (00343301!) coincide muy bien con *S. glandulosa*; sin embargo, los datos del colector fueron corregidos: Nueva España, Sessé & Mociño s.n., s.f. Esta información no corresponde al espécimen, dado que *S. glandulosa* no habita más allá del centro de Perú (Keel, 1984). En el isotipo de BM, la etiqueta indica claramente a Perú como país de origen y a Ruiz y Pavón como los colectores del material tipo.

La colección *Gentry 21636* procedente de Huarochirí (Lima), tiene flores hasta 6.5 cm y tubo ancho ca. 1 cm en la parte media del tubo, con lóbulos amplios ca. 1 cm de ancho, pero el estilo apenas alcanza la base de las anteras. Las colecciones *Cano*

12384, Cerrate 2284, Koepcke s.n., y Smith 8727, 12333, 12587, presentan flores con el tubo de la corola entre 6-11 cm pero en todos los casos las anteras son parcialmente exsertas y con el estilo llegando al mismo nivel que los estambres, estos dos últimos caracteres los diferencia de la especie más afín *S. amoena*, ya que esta especie presenta estambres con anteras totalmente exsertas y el estilo supera largamente a los estambres (ver clave).

Distribución y hábitat: Esta especie habita en la puna, creciendo sobre grietas de rocas y en los bosques de *Polylepis* entre los 3500–5000 m, desde el norte de Perú hasta el centro de Bolivia. En Perú se encuentra en los departamentos de Ancash, Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Junín, La Libertad, Lima, Pasco, Puno, San Martín y Tacna. Existe una sola colección procedente de Colombia “Columbia” (*Lobb 291*); de hecho, Lobb colectó al sur de Colombia, en Nariño. Pero también colectó en localidades inciertas de Ecuador y Perú. Personalmente dudo de la existencia de esta especie tan al norte. Esta situación es frecuente ya que muchas especies recolectadas por Lobb llevan esta inscripción “Columbia”, pero que actualmente tienen su límite norte de distribución a lo más en el norte de Ecuador. Este es el caso de *Thinogeton lobbianum* Miers, un sinónimo de *Exodeconus maritimus* (Benth.) D'Arcy. que a lo más se distribuye hasta el centro de Ecuador, sin llegar a Colombia (Axelius 1994). Además en la página de trópicos (<http://www.tropicos.org/>), existen varias colecciones de especies tipos reconocidas actualmente como endémicas para el Perú, las cuales llevan la inscripción “Columbia”, tales especies son: *Eccremocarpus lobbianus* Zahlbr. (*Lobb 391*, K000449997); *Bomarea phyllostachya* Mast. ex Baker (*Lobb s.n.*, K000400700), sinónimo de *Bomarea dulcis* (Hook.) Beauverd; *Bomarea parvifolia* Baker (*Lobb s.n.*); *Gentiana trichostemma* Wedd. (*Lobb 331*, K000438922), sinónimo de *Gentianella nitida* (Griseb.) Fabris; *Passiflora lobbii* Mast. (*Lob s.n.*, K000323336), entre otros. De ello se deduce que la inscripción “Columbia” no está errada sino que, está representando a lo que era en la época virreinal la “Gran Colombia” que comprendía los territorios de las actuales repúblicas de Colombia, Ecuador, Panamá, Venezuela, el norte de Brasil y de Perú. Por ello creo que el espécimen *Salpichroa glandulosa* (*Lobb 291*) fue recolectado en Perú.

Nombre común y usos: “Pepino silvestre” (*Luteyn 6336*), “ayanata” (*Vilcapoma 171*), “pires pires” (*Wade 1707*), “ñupu” (*Cerrate 2284*), “pocai sapo” (*Hunziker 8183*), “campancho” sus flores son usado para cuajar queso (*Valenzuela 4974*).

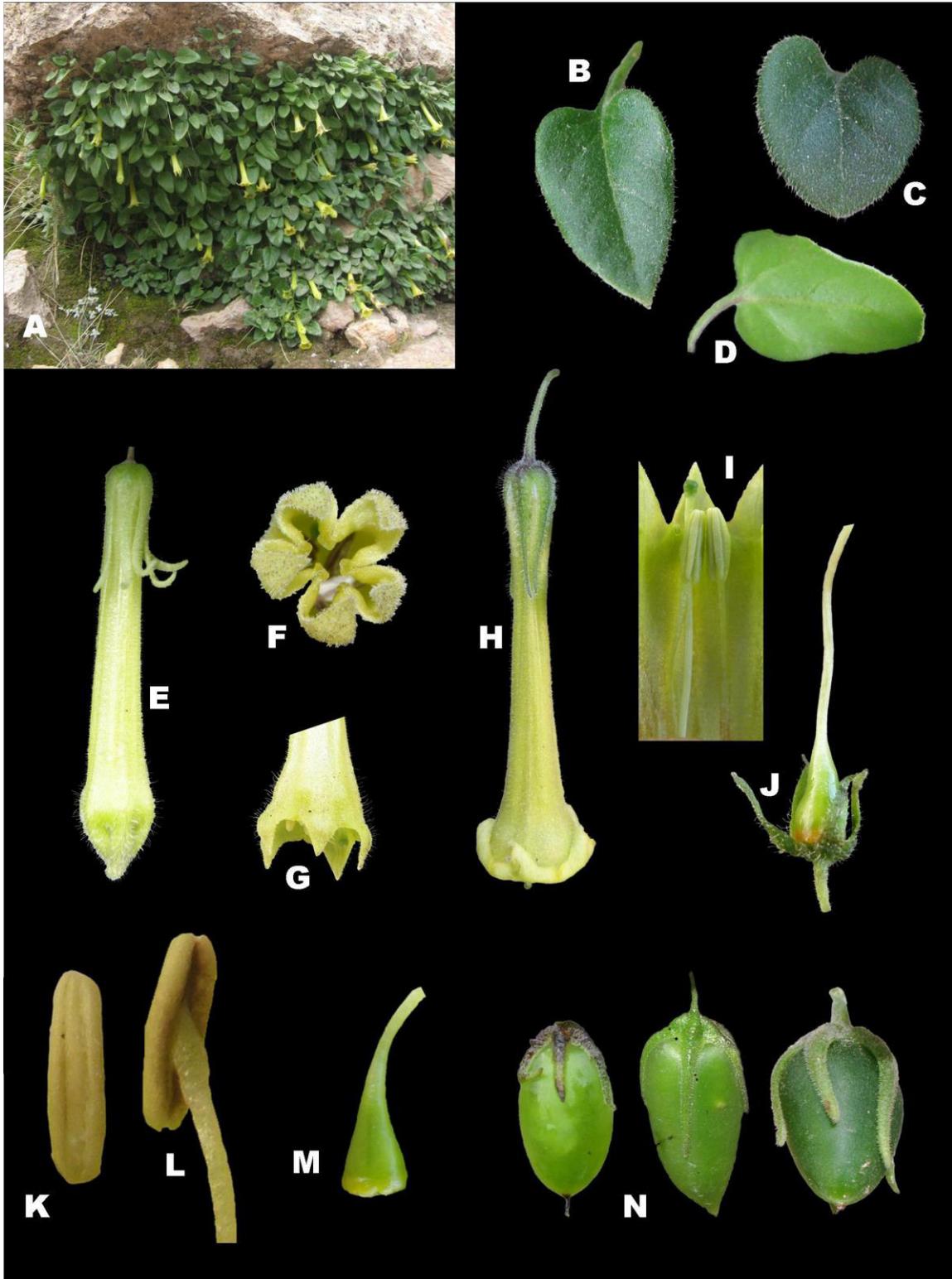


Figura 13. *Salpichroa glandulosa*. A. Hábito; B y C. Hoja en vista dorsal; D. Hoja en vista ventral; E. Flor en preantesis; F. Corola vista frontal; G. Lóbulos corolinos no reflexos a inicios de la antesis; H. Corola después de la antesis; I. Corola desplegada mostrando parte del estilo, estigma y dos estambres; J. Gineceo; K. Antera en vista ventral; L. Antera en vista lateral; M. Ovario y disco nectarífero; N. Fruto.

Fenología: Florece en la estación lluviosa entre los meses de octubre a abril, fructifica de abril a junio.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: la estacionalidad de la temperatura (BIO4) y la temperatura mínima promedio del periodo más frío (BIO6). El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Cajamarca, Cusco, Ayacucho, y Apurímac, Huancavelica, Junín, Huánuco, Ancash, La Libertad, Lima, Pasco y San Martín (Fig. 14). En todas estas áreas se han confirmado la presencia de esta especie. Si bien es cierto que en el mapa no se expresa alta probabilidad de ocurrencia para los departamentos de Arequipa, Moquegua, Puno y Tacna, sabemos que *S. glandulosa* sí tiene una distribución real en estos departamentos.

Especímenes examinados: Perú. Ancash: Bolognesi, Pacllón, Jahuacocha, 4900–5100 m, 28 May 1954, *Cerrate, E. 2284* (USM 256069, 256354). Carhuaz, Huascarán National Park, Quebrada Ishinca. 09°23'S 077°27'W, 4100 m, 14 Feb 1985, *Smith, D. N. 9575* (HUT 24540, MO 3301691, USM 67617). Carhuaz, Pampa de Ulta, 3600–3650 m, 14 Apr 2001, *Cano, A. 11187* (USM 264694). Huaraz, Huascarán National Park, Quebrada Shallap, terminal moraine below lake, 09°29'S 077°22'W, 3690–4100 m, 20 Feb 1985, *Smith, D. N. 9664* (MO, USM) ((USM 67917)). Huaraz, Huascarán National Park, Quebrada Shallap, 09°30'S–077°24'W, 3700–4000 m, 22 May 1985, *Smith, D. N. 10718* (MO 3301687, USM 69086). Huaraz, Prov. Huascarán National Park, Quebrada Shallap, terminal moraine below lake. Shrubland with some severely disturbed microsites; morainal material. 09°29'S 077°22'W, 3690–4100 m, 20 Feb 1985, *Smith, D. N. 9663* (MO 3301690). Huari, Chavín, antes del tunel de Cahuish (Cuta Queñua), 09°37'09.2"S–77°37'55.4"W, 3100–3200 m, 11 Jun 2002, *Cano, A. 12384* (USM 175521). Huari, 3.6 km N of Chavín, 3100 m, 17 Dec 1970, *Aronson J. 986* (MO 5060339). Huari, Cordillera blanca, al occidente de Pichiu, 4100 m, Apr 1903, *Weberbauer, A. 2936* (MOL 0004975). Huari, Huascarán National Park, 4–5 km past Cahuish Tunnel, 09°41'S–077°14'W, 4350 m, 23 Dec 1984, *Smith, D. N. 8725* (HUT, MO 3301692, USM 66911, 24167). Huari, Huascarán National Park, Quebrada Rima Rima, a lateral valley of Quebrada Carhuazcancha. 09°29'S–077°15'W, 4440–4490 m, 7 May 1986, *Smith, D. N. 12333* (HUT 21342, MO 3338975, USM 104991). Huari, Huascarán National Park, Upper terrace, Quebrada Pachachaca a lateral valley of Quebrada Rurichinchay, 09°23'S–077°17'W, 4040–4200 m, 13 Jun 1986, *Smith, D. N. 12587*

(HUT 21832, MO 3326890, USM 104706). Huaylas, Huascarán National Park. Auquispuquio area of ruins, 08°50'S–077°58'W, 3800–3900 m, 7 Apr 1986, *Smith, D. N. 11912* (MO 3336305, USM 104695). Huaylas, Huascarán National Park. between Huiscash and Mirador, 08°53'S–077°46'W, 4350 m, 12 Mar 1985, *Smith, D. N. 9999* (MO, USM 68182). Huaylas, Pueblo Libre, Antircán, 4100–4510 m, 09 Ago 2001, *Cano, A. 11746* (USM 204612). Sihuas, Cashapampa, Pasacancha, 208014–9050170 UTM, 3972 m, 3 Feb 2011, *González, P. 1425* (USM). Yungay, Huascarán National Park. Llanganuco sector, María Josefa Trail, 09°05'S–077°41'W, 3580–3850 m, 29–30 Dec 1984, *Smith, D. N. 8810* (HUT 24206, MO 3301689, USM 66993). Yungay, Huascaran National Park, Llanganuco Sector, Maria Josepha Trail, *Polylepis* woodland, 3580 m, 28 Jan 1985, *Stein, B. 2011* (MO 3410923, USM 125248). Yungay, Huascarán National Park, Quebrada Ranincuray, 08°59'S–077°34'W, 4000–4300 m, 12 Jan 1985, *Smith, D. N. 9138* (MO 3301688, USM 67753). **Apurimac:** Abancay, Dist. Tamburco, Ampay, 13°37'S–072°52'W, 2800–3600 m, 15 Feb 1986, *Tupayachi, A. 80* (MO 3782669). Andahuaylas, Abancay road, km 98, ca. 100 km W of Abancay, 3900 m, 4 Dec 1978, *Luteyn, J.L. 6371* (MO 3429056, USM 179482). Aymaraes, Dist. Cotarusi, localidad de Sorak'asa rodal de titanka. Pajonal altoandino–rodal de puya. 14°44'26"S–073°33'43"W, 3944 m, 14 Dec 2006, *Huamantupa, I. 8362* (CUZ, MO 6460450). Aymaraes, Dist. Cotarusi, localidad de Sorak'asa. Pajonal altoandino. 14°43'49"S–073°31'42"W, 4441 m, 15 Dec 2006, *Huamantupa, I. 8400* (CUZ, MO 6460451). Chincheros, Quebrada of Juccuchic–Chupan on trail Chincheros–Andahuaylas; narrow, rocky canyon, under cliff, 4200 m, 3 Nov 1935, *West, J. 3719* (MO 1165388). **Ayacucho:** 14 km NE of Quinua, 3690–3690 m, 2 Dec 1978, *Luteyn, J.L. 6336* (CORD 00029226, BM, MO 3429422, USM, CORD, NY). Between Quinua and Tambo, Laguna de Apacheta, 4000–4000 m, 13 Feb 1979, *Keel, S. 418* (BM, MO 3189000, USM 82822). Acos–Vinchos, 3200 m, *V.H. 714* (USM 147481). Huamanga, Abra Tocctoccca, on road from Ayacucho to Andahuaylas (RN3), 13°24'26"S–74°02'29"W, 4174–4200 m, 6 Mar 2012, *Knapp, S. 10281* (BM, USM). Huamanga, Chiara, 3200 m, 12 Apr 1985, *Cornejo, V. s.n.* (USM 238217). Huamanga, Toccto, 6.3 km from Vilcashuamán/Cangallo turnoff from Ayacucho to Andahuaylas road, Dist. Pampas–Cangallo, 13°22'30"S–74°11'15"W, 3970 m, 5 Mar 2012, *Knapp, S. 10260* (BM, USM 263514). Huamanga, Vinchos (al suroeste). 18L 0551187–8531489 UTM, 4280–4300 m, 27 Oct 2009, *Cano, A. 19421* (USM 250817). Lucanas, Pampa Galeras, 4000–4100 m, 5 May 1971, *Tovar, O. 6854* (USM 82830). Lucanas, Patacamba, Conaica, 4000 m, Apr 1961, *Tovar, O. 3179* (USM 278839). Distrito de Chiara, alturas del cerro Cruz Orcco, 590483–8525915 UTM, 4225 m, 21 Nov 2006, *Roque,*

J. 5423 (USM 234831). half way from Quinoa to Tambo, 3900 m, 10 Feb 1979, *Keel, S. 413* (NYBG, USM 61503). Pedregal, (aprox 2 km de carretera de Minas Canarias), 14°24'30.4"S–74°24'23.5"W, 4150–4200 m, 23 Feb 2002, *Cano, A. 11893* (USM 171992). **Cajamarca:** Cajamarca, camino de Cajamarca a Hualgayoc, 3500–4200 m, 16 Nov 1948, *Scolnik, R. 1347* (CORD 00029227). Hualgayoc, Cajamarca–Bambamarca road, pass above Hualgayoc, 6°47'S–78°36'W, 3900 m, 17 Feb 1983, *Smith, D. N. 3517* (MO 3410924, USM 136586). San Miguel, Abra de Coymolache, 6°52'–78°35', 3800 m, 16 Apr 1993, *Dillon, M. O. 6325* (F 2127159). **Cuzco:** Calca, Dist. Lares, Choquecancha, Azulcocha, Bosque Húmedo, 12°33'S–072°00'W, 3823m, 18 Feb 2005, *Valenzuela, L. 4974* (AMAZ, CUZ, HUT, MO, MOL, USM). Chumbivilcas, (Kalanga) Yauri–Velille, 4500 m, 22 Nov 1984, *Carlier, I. 238* (USM 82815). Cusco, Dist. San Jerónimo, Haucoto, Pachatusan, Pajonal, 13°31'02"S–071°48'39"W, 4400 m, 23 Oct 2004, *Galiano, W. 6986* (CUZ, MO 6222331, USM). Cusco, Dist. San Jerónimo, Huaccoto. Pastizal, 15°24'10"S–071°57'27"W, 3900 m, 4 Jan 2004, *Galiano, W. 5418* (AMAZ, CUZ, HUT, MO 6222329, USM). Espinar, Cuenca del Apurímac (Mamanihuaita), 4200 m, 22 Jan 1952, *Vargas C. 10532* (LIL 395578, CUZ 22032). Espinar, Yauri Virginniyoc. ca. 35 km de Yauri, camino de Yauri, puente viejo, Maucallacta hacia Suicutambo, por carretera y caminos de Herradura, 4100 m, 13 Apr 1987, *Núñez, P. 7859* (MO). Paucartambo, Qollatambo, Parque Nacional Manu, 3950 m, 11 Sep 1990, *Cano, A. 4323* (USM 108732). Urubamba, ca. 33 km above Ollantaytambo on road over Abra Malaga to Quillabamba and Quelluno, just below (ca. 8.5 km from) Abra Malaga, 13°07'21"S–72°17'14"W, 4080 m, 13 Mar 2012, *Knapp, S. 10398* (BM, USM 00264572). Urubamba, Chincheros, Steep rocky slopes upstream from community of Taucca, 13°25'S–72°0'W, 4050–4250 m, 14 Jan 1982, *Wade, D. 1554* (USM 63121). Urubamba, Chincheros, Summit of Antakillqa, 13°23'S–72°2'W, 4500 m, 20 de Jan 1982, *Wade, D. 1707* (USM 63539). Velille, Pampacancha, 203814–8401509 UTM, 4600 m, 18 May 2013, *Gonzáles, P. 2550* (USM). Dist. Vilcabamba, Espiritupampa, Bosque Montano Intervenido, 13°03'S–73°05'W, 3600–3900 m, 16 Oct 2003, *Suelli, E. 1354* (BM, CUZ, HUT, MO 6170890, USM). km 117, Ollantaytambo–Alfamayo road; 22 km NW of Ollantaytambo, 3660 m, 11 Dec 1978, *Luteyn, J.L. 6445* (USM 186743). **Huancavelica:** Huancavelica, cerros de Laria a 8 km de Conasica [Conaica], 3800–3900 m, 30 Mar 1952, *Tovar, O. 898* (USM 84705). Huancavelica, Tansire, cerca a Manta, 4400–4500 m, 31 May 1931, *Tovar, O. 1144* (USM 82824). Huaytará, just N (above) of Collpapampa, between Santa Ines and Rumichaca, Dist. Pilpichaca, 13°17'21"S–75°03'03"W, 4332 m, 4 Mar 2012, *Knapp, S. 10230* (BM, USM 00276876). 13 miles southwest of Huancavelica near Huama. 13100 f, 28 Dec

1974, *Plowman, T. 4645* (MO 2325250, USM 82820). Vicinity of Pucayaco, 70 km NW of Huanta, roadside slopes of agricultural fields, 3720 m, 1 Dec 1978, *Luteyn, J.L. 6332* (USM 186111). *Proaño, E. s.n.* (USM 82842). **Junín:** Huancayo, Acopalca, 3780 m, 7 Jan 1978, *Barron, a1* (USM 75364). Huancayo, 4000 m, 19 Dec 1960, *Hjerting, P. 1008* (USM 82828). Junín, Capillacocha, a 20 km E de Carhuamayo, 4300–4350 m, 26 Nov 1951, *Tovar, O. 422* (USM 82826). Junín, Ondores, 4300 m, 26 Nov. 1976, *Pettersson, U. 371a* (USM 77999). Junín, Pachamachay, Ondores, 4300 m, 26 Feb 1976, *Pettersson, U. 371b* (USM 118757). Conocancha–Vicharcocha, 4250 m, 13 Jan 1982, *Triller, K. 605* (USM 76509). Mount La Juntay, near Huancayo, puna [laguna Huntay?], 4700 m, 27 Apr 1929, *Killip, E. 22073* (MO 1017505). **La Libertad:** Huamachuco, eastern base of Cerro Huaylillas, south of Huamachuco, 3900 m, 27 Nov 1936, *West, J. 8127* (MO 1128171). Otuzco, ca. 28 km E of Agallpampa on road to Huamachuco, 3600 m, 6 Jan 1983, *Dillon, M. O. 2795* (MO 3127679, USM 74231). Otuzco, Motil Shorey, 3500 m, 23 Nov 1964, *Sagástegui, A. 4919* (HUT 4919, CORD 00029228). Pataz, Las Pilas–Pias, pampas húmedas, 3650 m, 24 Feb 1990, *Alayo, E. 206* (MO 5774530). Sanchez Carrion, Trujillo–Huamachuco road, near the El Toro and Santa Cruz Chiquita Lakes, grassland and large rock outcrops, 08°00'S–078°18'W, 3800–3900 m, 13 Feb 1983, *Smith, D. N. 3305* (MO 3309759). Santiago de Chuco, 5 km before shorey on road from Trujillo (Otuzco), 3450–3550 m, 5 Apr 1997, *Weigend, M. 97/235* (USM 179237). Santiago de Chuco, Quiruvilca, Alto la flor, 809385–9112990 UTM, 3774 m, 20 Mar 2013, *González, P. 2399a* (USM 274207). Santiago de Chuco, Quiruvilca (campamento minero Cayacuyán), 0808552–9121774 UTM, 3700–4000 m, 27 Apr 2003, *Cano, A. 12887* (USM 180149). **Lima:** Canta, Cerro Quinán, ladera rocosa, 4000–4100 m, 2 May 1973, *Vilcapoma, G. 171* (USM 82819). Huarochirí, 10 km NE of Suchi, ca. 61 road km NE of Chosica on road to Huanza, 11°41'24"S–076°34'48"W, 3900–4000 m, 6 May 1978, *Gentry, A. 21636* (MO 2798022, USM 82829). Huarochirí, arriba de Chicla, entre San Mateo y Casapalca, 3800–3900 m, 27 Jan 1950, *Ferreyra, R. 6540* (USM 82823). Huarochirí, arriba de Santa Eulalia, m, 28 Mar 1966, *Koepcke, M. s.n.* (USM 82821). Huarochirí, San Damian, Chanape, 362280–8684472 UTM, 4800–5010 m, 5 Jul 2013, *González, P. 2647* (USM). Huarochirí, San Damian, Chanape, 362280–8684472, 5010 m, 18 Dec 2013, *González, P. 2802* (USM). Huarochirí, San Damian, Chanape, Soyracocha, 11° 55'55.1"S–76°15'55.7"W, 4900 m, 19 Dec 2013, *González, P. 2838* (USM). Huarochirí, San Lorenzo de Quinti, Huachipampa, Colquepucro, arriba de laguna Parac, 385629–8674453 UTM, 4649 m, 21 Agu 2013, *González, P. 2746* (USM). Huarochirí, Pacomanta, km 120 de la carretera Lima–Huarochirí, 3800 m, 1 Dec

1987, *Baldeón, S. 709* (USM 126614). **Pasco:** Prope Pasco, Jul 1830–1841, *Mathews, A. 667* (BM, K 000640393). Cerro de Pasco, bosque de piedra de Huayllay, 4300 m, 30 Jan 1977, *Urquizo, N. 152* (USM 82827). Pasco, Huaylluay, cerca de Pasco, 24 Jul 1830, *Cruckshanks, s.n.* (K s.n.). Huayllay–Sto. Domingo road, 25 km from Huayllay, rocky outcrop in puna, 4485 m, 6 Mar 1977, *Boeke, J. D. 1134* (MO 3476569). **Puno:** Chucuito, Juli, comunidad de Huaquina, Isla del Pato, laderas empinadas, 16°4'2.2"S–69°28'13.3"W, 3899 m, 20 Apr 2006, *Arteta, M. 339* (HUSA 9891). San Román, Hacienda Tincopalca, 4200 m, 11 mar 1953, *Hjerting, J. 1087* (USM 82825). **San Martín:** Mariscal Cáceres, entre campamento y el concejo de Laguna Verde, 7°59'40.4"S–77°22'47"W, 3760 m, 21 Jun 2010, *León, B. 5569* (USM 243275). **Tacna:** Tarata, quebrada del río Maure, aguas termales de Covire y Baños Calachaca, 4200–4290 m, 06 Dec 1997, *Arakaki, M. 809* (USM 159178). Sin localidad: *Lobb s.n.* (K 000640391). *Ruiz, H. s.n.* (BM).

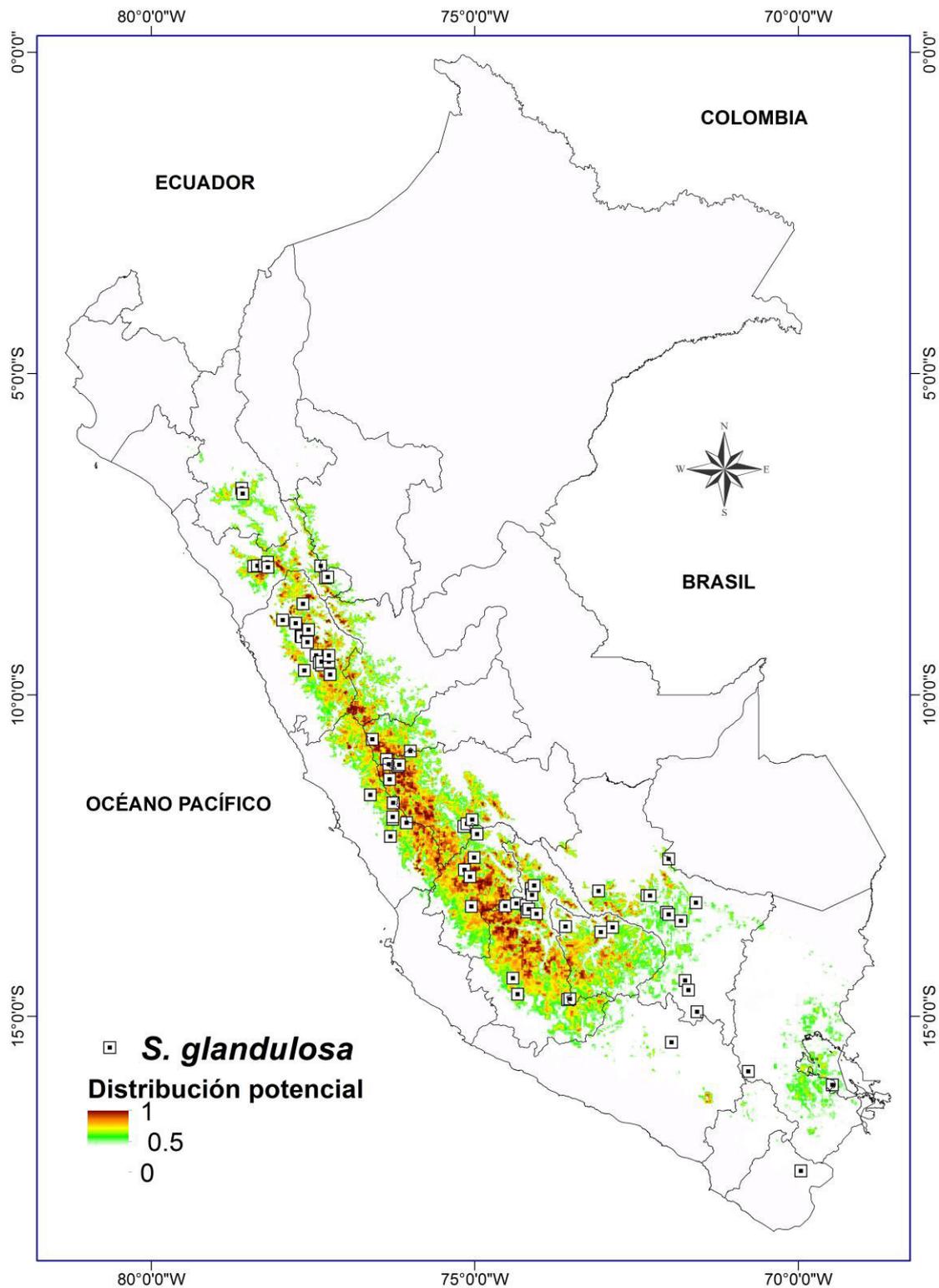


Figura 14. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa glandulosa*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 84 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuadas (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

6. ***Salpichroa hirsuta*** (Meyen) Miers, London J. Bot. 4: 325. 1845. *Atropa hirsuta* Meyen, Reise Erde 1: 466. 1834. TIPO: Perú. Puno: Pizacoma, 4580 m, Apr 1831, Meyen s.n. (Lectotipo: BR0000005528813! designado por Gonzáles et al. (2019)).

Arbusto escandente de 1 m (raras veces hasta 2 m). **Tallos** viejos teretes o muy raramente alado en un lado, tallos jóvenes teretes o alados, con alas en un lado, densamente a esparcidamente hirsuto con tricomas simples (a veces parcialmente glandular) y abiertos, nudos sin escamas. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolos filiformes a aplanados, de 5–25(30) × 0.5–1(2) mm; láminas ovadas a elípticas, verde oscuro, vilosas a glabrescentes, haz densamente pubescente, envés esparcidamente pubescente, de 10–40(70) × 8–25(55) mm. **Flores** solitarias, péndulas; pedicelos teretes 5–10(20) mm, pubescentes; cáliz subigualmente dividido, connados solo en la base, lóbulos 5, iguales a subiguales, lineares, ápice atenuado, puberulento o viloso o ciliado con tricomas simples y abiertos, de 5–15 × 1–2 mm en la antesis y de 10–18 × 3–4 mm en la fructificación; corola infundibuliforme; tubo gradualmente ensanchado o inflado distalmente (2/3 de su longitud), verde amarillento a amarillo pálido, externamente densamente hirsuto a glabrescente (en el 1/3 inferior), raras veces con tricomas glandulares en la parte inflada, generalmente los tricomas son más largos en la parte ensanchada y en los lóbulos, internamente glabro, (25)28–40 × 7–12 mm en la garganta (parte inflada), (4)5–6 mm de ancho en la parte media; (3)4–5 mm de ancho en la base; lóbulos valvados, iguales a subiguales, semicircular, ápice apiculado, nervaduras conspicuas, amarillo-verdoso, hirsuto o glandular hirsuto, raramente ciliado, 3–7 × 3–8 mm, reflexos 180° en la antesis; estambres ligeramente exertos, iguales o subiguales, porción libre de los filamentos verde claro a amarillo verdoso, de 5–6 mm, porción unida al tubo de la corola 2/3 a 3/4 de su longitud, de 22–25 mm, anteras lineares, iguales, parcialmente exertas, amarillas antes de la dehiscencia y marrón claro después de la dehiscencia, de 3–4 mm; ovario verde claro, cónico, ca. 1.5 × 1 mm, nectario del mismo diámetro que la base del ovario, amarillo a anaranjado claro, de 1.5 mm de diám. × 0.8 mm de lat., estilo blanquecino, glabro, incluso o ligeramente exerto en 1 mm, de igual longitud o ligeramente excediendo a los estambres, de 28–42 mm (raras veces de menor longitud que los estambres por una aparente heterostilia), estigma discoideo o globoso, verde oscuro. **Fruto** baya obovoide, inconspicuamente apiculada, apículo de 1 mm, verde inmaduro, de 15–17 × 12–14 mm; cáliz fruticoso persistente, ligeramente acrescente.

Discusión: Cuando Miers (1845) separó el género *Salpichroa* de *Atropa*, no delimitó claramente la especie *S. hirsuta*. Adicionalmente al ejemplar tipo fueron citados otros especímenes, tales como *Jameson 32, 125 y 301, Hartweg 1311, y Goudot s.n.* Los ejemplares *Jameson 32, Jameson 301 y Hartweg 1311* corresponden, sin dudas, a *S. diffusa*, mientras que *Jameson 125 y Goudot s.n.* pertenecen a *S. tristis*; por lo tanto, la gama de caracteres que Miers señala en su descripción no son típicos de *S. hirsuta*. Por ejemplo, erróneamente menciona que la corola tiene diez líneas de longitud (una línea equivale a 1.935 mm), quiere decir menor a 2 cm y lóbulos oblongo obtusos, estos caracteres son típicos de *S. diffusa* que corresponderían a *Jameson 32, 301 y Hartweg 1311*. Asimismo menciona la presencia de hojas con márgenes crenadas basado en la colección de *Maclean s.n.*, lo cual no se ha visto en ninguna especie de *Salpichroa* y ni siquiera en el espécimen estudiado por Miers. En 1848 Miers redefinió *S. hirsuta*, en base solo a la colección de *Meyen s.n.* y colocó la mayoría de especímenes citados en la primera descripción (*Jameson 32, 301, Maclean s.n., y Goudot s.n.*), bajo la especie *S. diffusa*. Solo un espécimen citado en la primera descripción de *S. hirsuta* (*Jameson 125*), fue considerado en la descripción de *S. tristis*. El concepto de especie de *S. hirsuta* utilizada en el presente trabajo es idéntico a lo publicado por Miers en 1848 y Keel en 1984, aunque este nombre se publicó primero en 1845.

Keel (1984) menciona que no pudo ver el holotipo de *S. hirsuta* en B, suponiendo que se encontraba destruido, nombró como lectotipo al ejemplar de *Meyen s.n.* depositado en K (000640390!), pero no efectivizó su publicación posteriormente. Este espécimen tiene una etiqueta que carece de la localidad y el mes de colección indicado en el protólogo. Estos datos del protólogo aparecen en el ejemplar de BR, que fue designado como lectotipo por González et al. (2019).

Salpichroa hirsuta es fácilmente reconocible por sus flores con el tubo parcialmente inflado, y los lóbulos semicirculares con ápice apiculado. La pubescencia típica es hirsuta, pero existen algunas variaciones. Algunos especímenes (*Luteyn & Lebrón–Luteyn 6464, Stafford 767, Hill 352, Herzog 2507 y Beck 4078*) presentan pubescencia del tipo glandular–hirsuto. Toda la planta generalmente está cubierta por gran cantidad de tricomas excepto por los rebrotes glabros (*Keel 453*) y el tubo de la corola en la colección de *Beck 4078*.

Distribución y hábitat: Especie reportada hasta ahora para la puna seca entre los 3000–4580 m, en los roquedales, creciendo entre las grietas de las rocas, ocasionalmente se la ha encontrado en las paredes de las ruinas incas, desde el sur de Perú (Moquegua) hasta la parte central occidental de Bolivia. En Perú se encuentra en los departamentos de Moquegua y Puno.

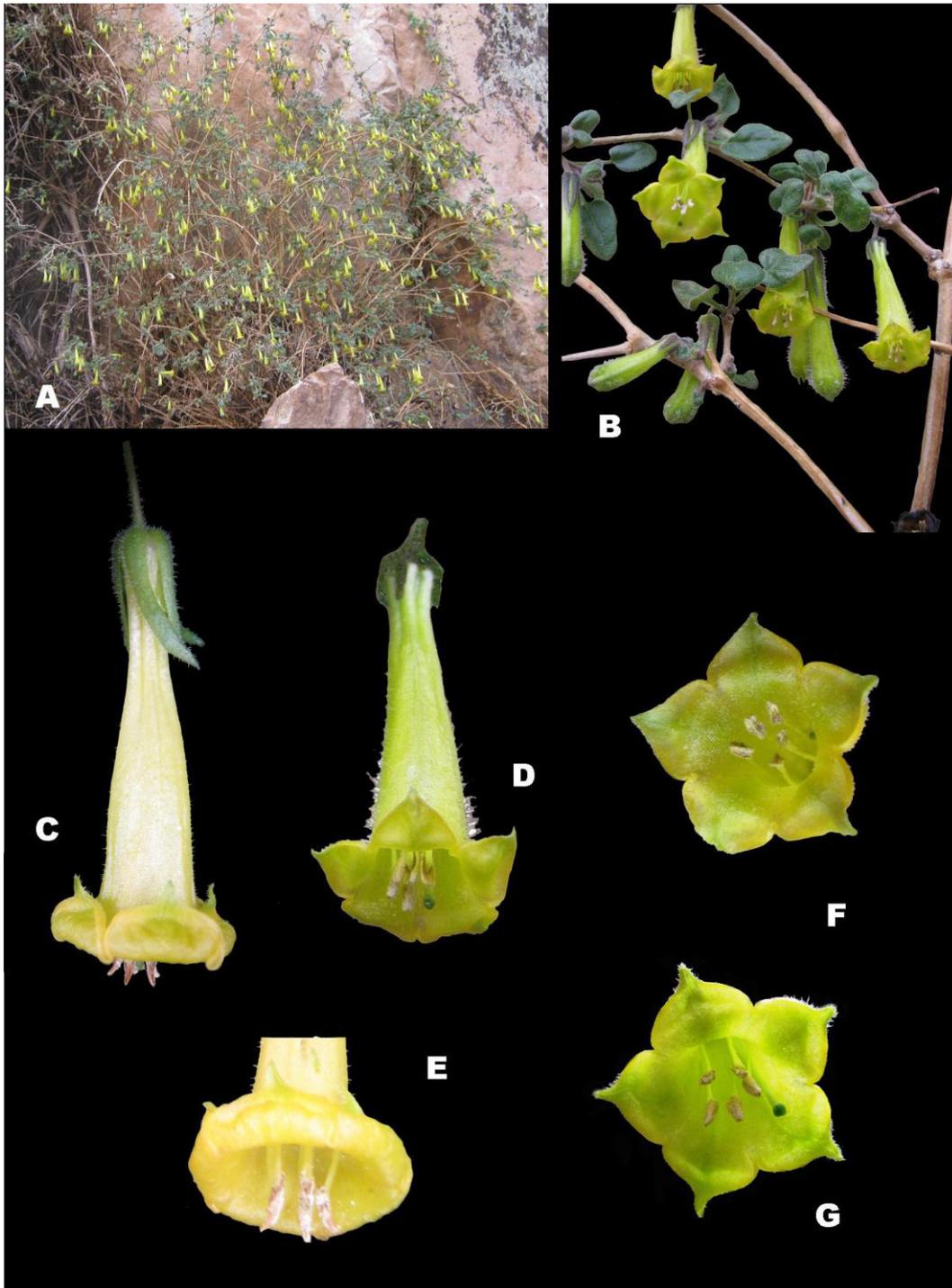


Figura 15. *Salpichroa hirsuta*. A. Hábito; B. Rama florífera; C y D. Flor en antésis; E. Corola vista latero-frontal; F y G. Corola en vista frontal, mostrando heterostilia.

Nombre común y usos: “ñuñu–ñuñu”, (*A.R.S.C. s.n.*), “ñuñuñu” (*Roque 4921*), “llungu–llungu” (*Shepard 76*), “llautia” (*Keel 487*), “yuncu–yuncu”; fruto comestible localmente y las hojas aprovechadas por camélidos sudamericanos (*Keel 453*).

Fenología: La época de floración es entre noviembre a mayo y la fructificación a partir de marzo hasta junio.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: la temperatura promedio del cuatrimestre más seco (BIO9) y la estacionalidad de la temperatura (BIO4). El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Cusco, Puno, noreste de Moquegua, Tacna y Arequipa, sur de Ayacucho y Apurímac. Así también identificó pequeñas áreas de hábitat adecuado en el noreste de Bolivia, donde sí se conoce la presencia de esta especie. Si bien es cierto, el modelo predice la presencia de *S. hirsuta* en el departamento de Ancash y Lima así como en el sur oeste de Ayacucho, la probabilidad de ocurrencia disminuye debido a la poca conectividad con el área de distribución real (Fig. 16). Cabe mencionar que en la obra “Flora of Perú” de Francis Macbride (1962), se indica que la distribución de *S. hirsuta* podría ser tan amplia abarcando desde Bolivia hasta Colombia, afirmación que queda descartada con los análisis de distribución real y potencial que solo encuentran hábitats adecuados en la puna seca de Perú y Bolivia.

Especímenes examinados: PERÚ. Moquegua: Sánchez Cerro, Ichuña, Ichuña y Miraflores, 334897/336186–8210776/8214476 UTM, 3900–4600 m, 6–9 Apr 2011, *González, P. 1492* (USM 254581), *1494* (USM 254587). **Puno:** Azángaro, Jan 1986, *A. R. S. C. s.n.* (USM 86480). Collacachi, 15°59'16"S–70°01'05"W, 3915 m, 10 Apr 2005, *Aedo, C. 11238* (USM 201018). Lampa, Palea, 4079 m, May 1977, *Antunez, S. 155* (USM 133029). Macusani, road from Rosario to Macusani before pass, steep rock outcrop with numerous Vizcachas living in it, between the rocks, 14°16'S–70°14'W, 4200 m, 30 Jan 2000, *Weigend, M., 2000/53* (HUSA 2510, USM 170084). Melgar, cerca de la confluencia de los ríos Chocñacota y Chuquisani, por inmediaciones de la granja de la minera San Rafael, 359409–8422386 UTM, 4030 m, 16 Feb 2006, *Roque, J. 4921* (USM 236395). Pizacoma, 4580 m, Apr 1831, *Meyen s.n.* (BR 0000005528813). Puno, cerro El Calvario, 4000 m, 25 Feb 1965, *Arevalo, R. 120* (LIL 489692). Puno, Granja Salcedo, 3835 m, 23 Nov 1935, *Mexia, Y. 7779* (BM, F, G, GB, K, NY, S, U, UC, US). Puno, Granja Salcedo, 3835 m, 23 Nov 1935, *Mexia, Y. 4198* (MO, GH, UC). Puno, ruins of Sillustani near the road from Puno to Juliaca, 15°43.247'S–70°9.555'W, 3950 m, 24 Nov 1999, *Binder, M.*

1999/349 (USM). Puno, San Antonio de Esquilache, 3810 m, 24 May 1937, *Stafford, D.* 767 (BM, F). San Román, Hacienda Tincopalca, 4200 m, 11 mar 1953, *Petersen, E.* 1087 (LIL 413065). Santiago de Putina, Ananea, Quebrada Choquene, cercano al proyecto Regina de la empresa minera Sillustani S. A., 426909–8372458 UTM, 4596 m, 1 Feb 2008, *Beltrán, H.* 6454 (USM 225348). Alrededores de Pucará, 3800–3900 m, 12 Mar 1966, *Tovar, O.* 5333 (USM 82858). Granja Salcedo, 3860 m, 16 Nov. 1938, *Vargas, J.* 1274 (F, MO). Juliaca–Arequipa road, km 101–102, ca. 39 km S of sta. Lucia, puna formation, 4025 m, 11 Dec 1978, *Luteyn, J.L.* 6467 (MO, G, K, NY, P, US, USM). Near the city of Puno, rocky hill 1 km beyond Granja de Salcedo, 3962 m, 8 Mar 1979, *Keel, S.* 453 (MO, BR, F, G, MO, NY, US, VEN, USM 61496). Near to Puno, 4000 m, 1935, *Soukup 88* (F). Puno–Juliaca highway km 7, 3350 m, 23 Apr 1977, *Boeke 1564* (NY). Ruins of Sillustani, on a peninsula in Lake Umayo, 32 km NW of the city of Puno, 3905 m, *Keel, S.* 487 (MO, NY, US, USM). vic. of Lake Titicaca, Occa Pampa (Ocapampa?), 3965 m, 10 Dec 1919, *Shepard 76* (GH). Nov 1937, *Soukup 88* (GH). Nov 1938, *Vargas, J. C.* 3880 (MO). 15 000 ft, 1836, *Meyen, s.n.* (K 000640389, 000640390).

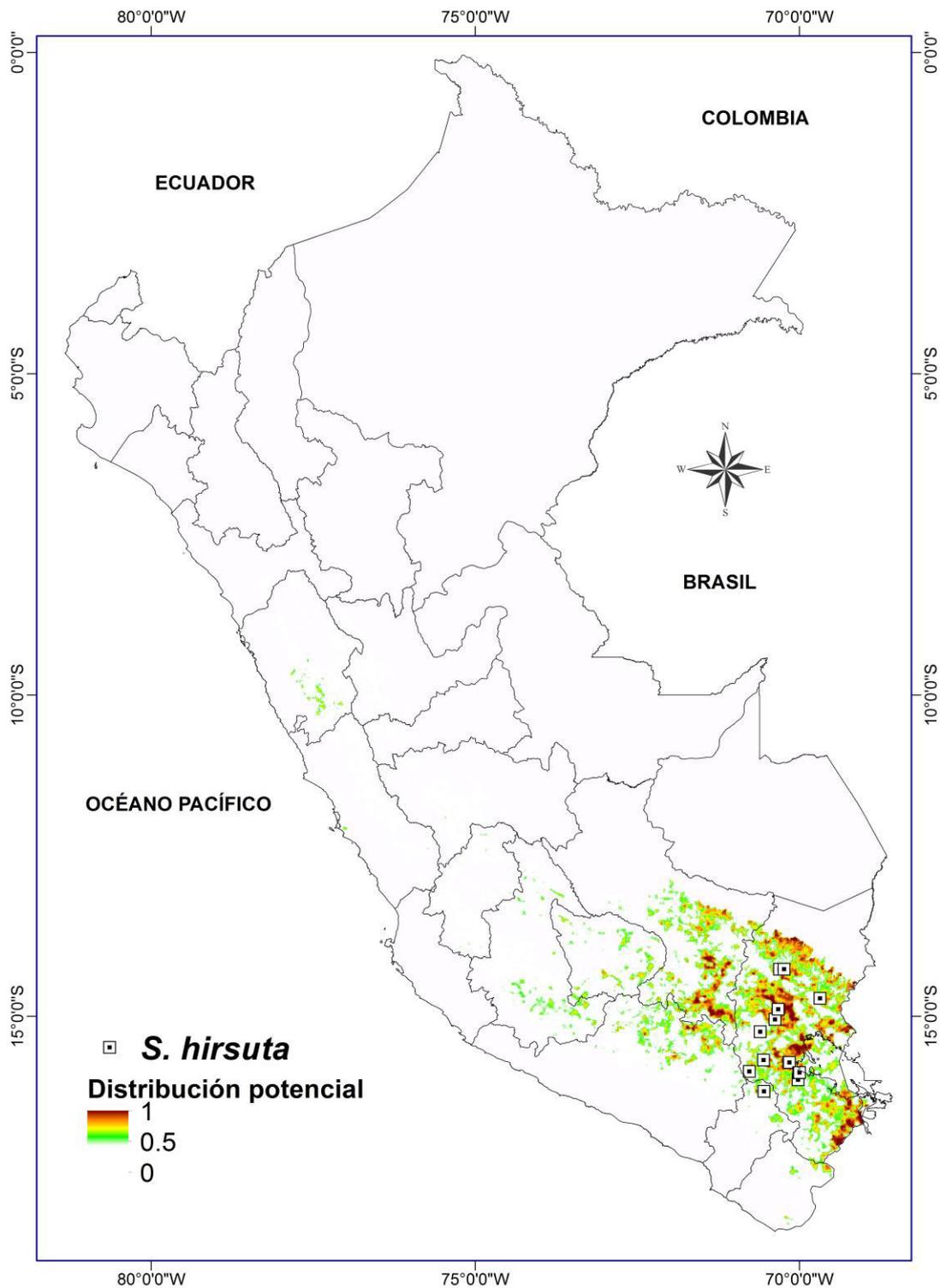


Figura 16. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa hirsuta*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 17 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuadas (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

7. *Salpichroa incaica* Gonzáles & Barboza [Nuevo nombre]

Salpichroa diffusa Miers var. *longiflora* Hicken, Apuntes Hist. Nat. Buenos Aires 1: 175. 1913, non *Salpichroa longiflora* Benoist, 1938. TIPO: Perú. [Dpto. Cusco], Sicuani, 3551–3700 m, 6 Feb 1903, C. M. Hicken s.n. (Lectotipo, SI 003276!).

Arbusto escandente hasta 1.5 m. **Tallos** viejos teretes o raramente con alas en uno o dos lados, con estrías, glabrescentes, tallos jóvenes raramente flexuosos, teretes o alados, con alas en una a dos lados, raramente en 4 lados, densamente pilosos con tricomas simples y glandulares abiertos (raras veces esparcidamente pubescente), nudos con 2–3 escamas semicirculares. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolos subfiliformes a aplanados, de 5–10(20) × 0.5–1(2) mm; láminas ovadas a ovada-elípticas, verde oscuro, densamente pilosos con tricomas simples y glandulares (raras veces esparcidamente pubescente), haz densamente pubescente, envés densamente pubescente a esparcidamente pubescente con mayor densidad en los márgenes y la nervaduras, de 10–40(60) × 7–35(55) mm. **Flores** solitarias, péndulas; pedicelos teretes 4–12(15) × 0.5 mm, densamente pubescente con tricomas simples y glandulares (raras veces esparcidamente pubescente); cáliz de 5–10(13) × 3–4 mm en la antesis, igual o subigualmente dividido, connados solo en la base, lóbulos 5, iguales a subiguales, lineares, ápice atenuado, viloso o con tricomas simples y glandulares, de 5–10(13) × 1–1.5 mm en la antesis, y de 7–15 × 1–1.5 mm en la fructificación; corola tubular; tubo gradualmente ensanchándose desde la parte media, amarillo a amarillo-anaranjado, externamente pilosos con tricomas simples, a menudo parcialmente glandular, abiertos, internamente glabro, (20)22–28(30) × (3.5)4–5(5.5) mm en la garganta, (5)5.5–6 mm de ancho en la parte más amplia (2 mm por debajo de la garganta), 2–2.7 mm de ancho en la parte media, 3–4 mm de ancho en la base; lóbulos valvados o induplicados, iguales a subiguales, oblongo-lanceolados, ápice agudo, nervaduras evidentes, amarillo a amarillo-anaranjado, con dos surcos en la base, internamente glabro, 3–6 × 1–2 mm, no reflexos (90°) a ligeramente reflexos (135°) en la antesis; estambres inclusos, iguales o subiguales, porción libre de los filamentos blanquecino a amarillo verdoso, filiforme, de 2 mm, porción unida al tubo de la corola 1/5 de su longitud, conectivo inconspicuo, anteras lineares, iguales, inclusas, raras veces parcialmente exertas en 0.5 mm, amarillas antes de la dehiscencia y marrón claro después de la dehiscencia, de 3–3.2 mm; ovario verde claro, cónico, ca. 3–4 × 2 mm, nectario del mismo diámetro que la base del ovario, anaranjado claro, de 2 mm de diám. × 1–1.2 mm de lat., estilo blanquecino, glabro, incluso o ligeramente exerto en

1–2 mm, de igual longitud o ligeramente excediendo a los estambres, de 20–30 mm, estigma discoideo, verde oscuro. **Fruto** baya ovoide, verde inmaduro, de 18 × 0.8 mm; cáliz fruticoso persistente, ligeramente acrescente.

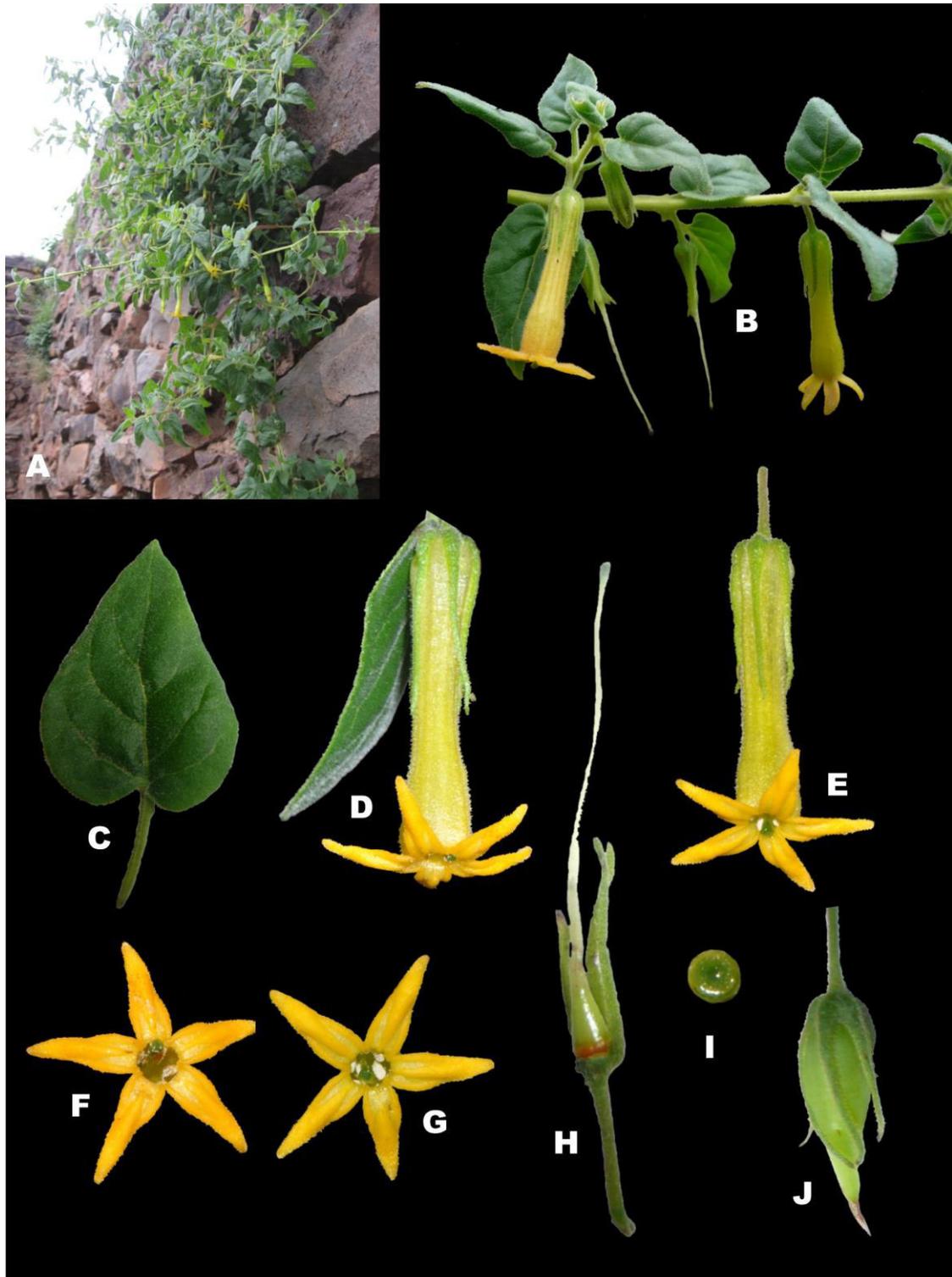


Figura 17. *Salpichroa incaica*. A. Hábito; B. Rama florífera; C. Hoja en vista dorsal; D-E. Flor en antesis; F-G. Corola en vista frontal; H. Gineceo; I. Estigma; J. Fruto.

Discusión: Hicken (1913) encontró una nueva entidad que describió como una variedad de *Salpichroa diffusa*, denominándola *Salpichroa diffusa* Miers var. *longiflora*, diferenciándola por el “tubo corolino (2) 3-4 veces más largo que el cáliz”. El análisis de la colección tipo y de materiales adicionales evidenció que es muy distinta de *S. diffusa* por presentar corolas de ca. 2.2–2.6 cm, glandular pubescentes (Fig. 17) vs. corolas hasta de 1.8 mm, con tricomas no glandulares; tubo corolino gradualmente ensanchándose desde la parte media vs tubo corolino recto; inserción de los filamentos a 3 mm del borde superior del tubo vs. inserción a 6 mm del borde superior, anteras ligeramente exsertas (0,3 mm superando el borde del tubo) vs. anteras inclusas (1 mm por debajo del borde del tubo); corola glabra por dentro vs. corola esparcidamente pubescente en su interior; nectario inconspicuo vs. nectario prominente y ovario cónico vs. ovario piriforme, caracteres que permiten reconocerla como una especie distinta. Por lo tanto, esta variedad necesitaba ser combinada y elevada al nivel de especie. Para realizar la nueva combinación se debería haber mantenido el epíteto final “longiflora” como *Salpichroa longiflora* (Art. 11.4, ICN 2012), pero no fue posible por existir homonimia anterior, con un nombre válidamente publicado por Benoist (1938a). Según el art. 53.1 del ICN (2012) fue necesario establecer el nombre nuevo *Salpichroa incaica* por ser una especie que habita en las ruinas incaicas de las provincias cusqueñas (González et al. 2019).

Hicken describe la var. *longiflora* sobre una colección de al menos 4 ejemplares: 3 de ellos están depositados en el herbario SI y constan de una etiqueta manuscrita por el propio Hicken con la inscripción “Typus!” y con fecha 6 Feb 1903; el cuarto ejemplar, depositado en S, posee el mismo n° de colección (*Hicken 42*) de uno de los ejemplares “Typus” del SI pero con distinta fecha (6 Mar 1903). Este último ejemplar también carece de la inscripción “*Salpichroa diffusa* var. *longiflora* Hicken”, presente en los materiales de SI, por lo que es de suponer que Hicken envió este duplicado a S, mucho antes de describir su variedad. Todos los ejemplares son ramas floríferas, siendo SI–388 (código de barras 003276), el más completo por lo que fue designado como lectotipo por González et al. (2019). Probablemente Keel (1984) no vio los materiales de SI, designando entonces como lectotipo al ejemplar de S, que no habría sido empleado por Hicken cuando describió la variedad. Además, la lectotipificación de Keel quedó sin efecto por no ser efectivizada, según el art. 30.8 ICN (2012).

Macbride (1962) y Keel (1984) colocaron a este nombre varietal como sinónimo de *S. weberbauerii* para la cual elaboró una descripción muy amplia que merece ser

revisada (ver más abajo). *Salpichroa incaica* es claramente distinta de *S. weberbauerii* por poseer tubo corolino glandular–pubescente, de 2.2–2.6 cm vs. tubo glabro a puberulento de (2.3)2.6–3.3 cm y lóbulos lanceolados, de 5–6 mm × 2 mm, con superficie verrucosa vs lóbulos triangulares, de 3 × 3 mm, con superficie interna lisa; filamentos filiformes de ca. 2 mm de long. vs. filamentos inconspicuos ca. 0.5-1 mm de long.

Keel (1984) en su monografía indica que los datos del color de la corola “rich orange” presentes en la etiqueta de la colección de *Ilitis & Ugent* 1226, deberían ser incorrectos. Es muy probable que las anotaciones de *Ilitis & Ugent* sean correctas pues algunas poblaciones de esta especie pueden tener una coloración de sus flores anaranjado algo intenso.

Distribución y hábitat: Especie endémica de la zona sur del Perú, entre los 3050–4115 m, creciendo entre las grietas de las rocas, frecuentemente se la ha encontrado en las paredes de las ruinas incas. Se encuentra en los departamentos de Cusco y Puno. Keel (1984) bajo el nombre de *S. weberbaueri*, reportó a esta especie (*Salpichroa incaica*) para el departamento de Apurímac (*Ilitis* 533, aquí determinado como *S. lehmannii*). Adicionalmente menciona dos colecciones más, una procedente de Ayacucho (*Rauh–Hirsch* P463) y otra de Moquegua (*Weberbauer* 7260) ambas colecciones no han sido vistas por el autor, sin embargo, debido a la confusión mencionada anteriormente y la gran variabilidad de *S. lehmannii* se ha considerado ubicarlas como esta última.

Nombre común y usos: “Aja–aja” (*Keel & Carrillo* 444), “quitung–quitung” o “nuño–nuño” (*Cook & Gilbert* 92); “pepinillo valeriana” (*Solórzano* 129), fruto comestible por la población local (Leiva et al. 2013).

Fenología: La época de floración se presenta entre diciembre a marzo y la fructificación a partir de marzo.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: la oscilación anual de la temperatura (BIO7) y la temperatura mínima promedio del mes más frío (BIO6). El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Cusco, Puno y Arequipa. Así también identificó pequeñas áreas de hábitat adecuado en Apurímac, Moquegua, Tacna, sur de Ayacucho y este de Ica (Fig. 18), donde aún no se pudo confirmar la presencia de esta especie. Si bien es cierto, el modelo predice la presencia de *S. incaica* en el departamento de Ancash (Perú), la

probabilidad de ocurrencia disminuye debido a la poca conectividad con el área de distribución real.

Especímenes examinados: PERÚ. Cusco: Calca, Quello–Quello, cerca de Písaq, 3760 m, 24 Jan 2012, *Barboza, G. E. 3415* (CORD 00013205, 00019053). Canchis, carretera Sicuani–Juliaca, 10 km de Sicuani, 3700 m, 1 Dec 1984, *Carlier, I. 289* (USM 82804). Sicuani, 3600 m, 8 Apr 1915, *Cook 92* (US). Sicuani, 3551 m, 06/02/1903, *Hicken, C. M. s.n.* (SI–003276). Sicuani, 06 Feb 1903, *Hicken, C. M. s.n.* (SI 036295, 036294). Canchis, hedgerow along road to la Raya pass, ca. 5 km. SE of Sicuani 3600 m, 8 Jan 1963, *Illis, H. 1226* (GH, K, U, UC, USM 82846). Halfway between Sicuani and La Raya pass, ESE of Marangani, ca. 8 km WNW of Ocobamba, 8 Jan 1963, *Illis, H. 1240* (K). Calca, above Hacienda Venero, Juchuy Cusco, 4 Mar 1979, *Keel, S. 444* (BM, CORD 00029549, F 1937055, MO, NY, USM 61486). Above the town of Oropesa, Ruinas de Tipón, 3475 m, 6 Mar 1979, *Keel, S. 450* (NY, US, USM 61489). Urubamba, hills above the town of Písaq, 13°25'09"S–71°51'02"W, 3050 m, 14 Mar 2012, *Knapp, S. 10421* (BM, USM 268045). Calca, Písaq, Jan 1943, *Marín 67* (LIL 243958). Calca, Písaq. Ruins above town, 27 Jan 1975, *Plowman, T. 4894* (K, MO). Canchis, 18 Feb 1934, *Stafford, D. 524* (BM, K). Calca, 8 Jan 1937, *Vargas, J. C. 157* (F, MO, P). Calca, on road to Acomayo, 3900 m, 8 Jan 1939, *Vargas, J. C. 9753* (F, GH, US). Sin localidad: 1869, *Whiteley s.n.* (BM).

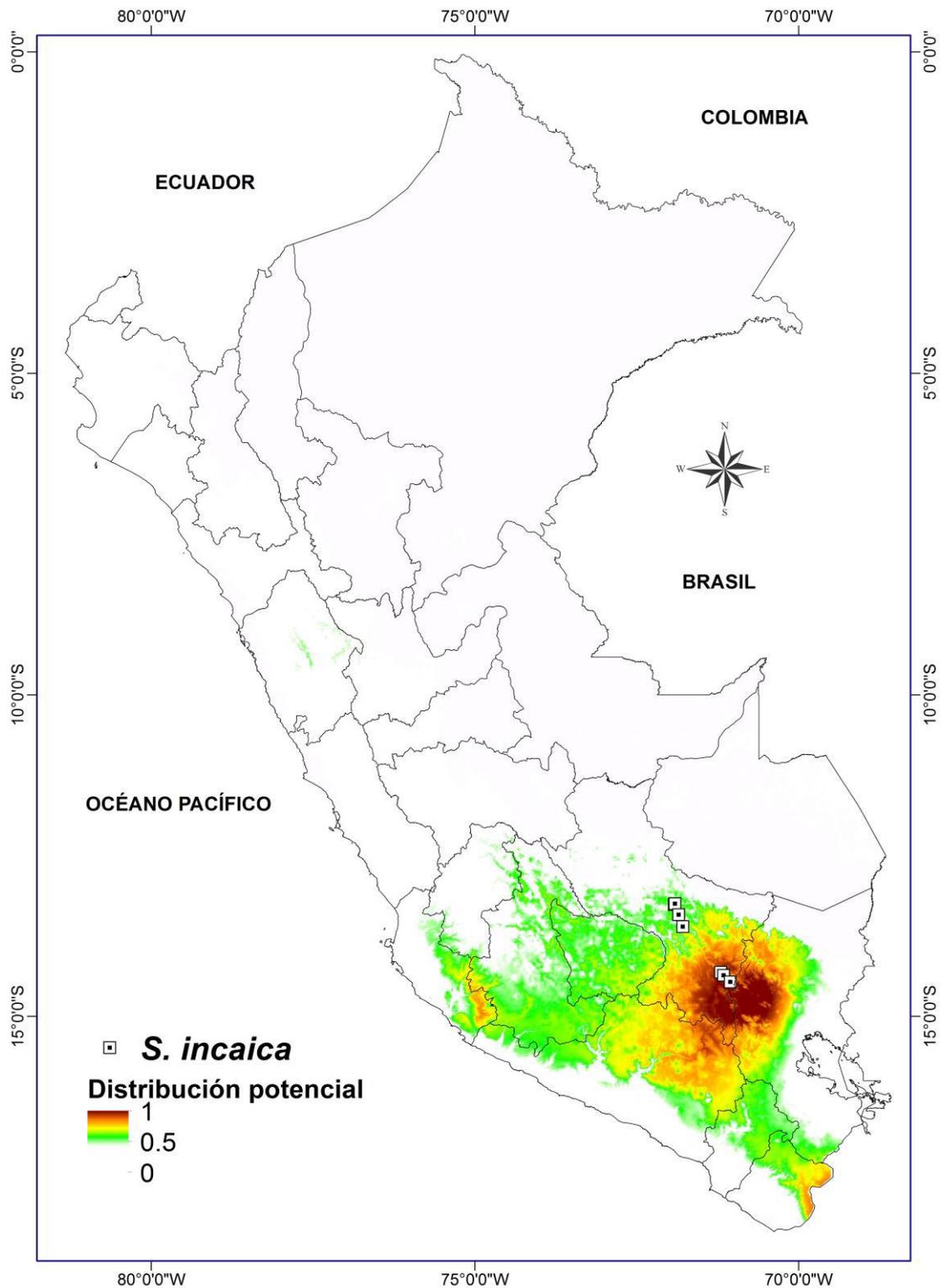


Figura 18. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa incaica*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 10 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuadas (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

8. *Salpichroa lehmannii* Dammer, Bot. Jahrb. Syst. 37: 640. 1906. TIPO: Ecuador. Azuay. Cuenca, 2500–2800 m, Nov–Dic 1880, *F. C. Lehmann 5555* (Holotipo: B [F neg. 2942], destruido; Lectotipo: K 000640381!, designado por S. Keel, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45: 1259. 1993; Isolectotipo: GH 00077392!).

Salpichroma foetida Dammer, Bot. Jahrb. Syst. 37: 639. 1906. TIPO: Bolivia. Tarija. Puna Patanca, 3800 m, 9 Ene 1904, *K. Fiebrig 2625* (Holotipo: B [F neg. 2941], destruido; Lectotipo: K 000640384!, designado por A. V. Basso & G. Barboza, Flora Argentina 13: 315. 2013; Isolectotipos: A 00077391!, BM 000992211!, E 000394799!, F 0073031! (fragment), G 00343078!, GH 00077390!, GOET 003463!, HBG 511387!, L 0003616!, M 0172079!, P 00432000!, S04–3005, U).

Salpichroma alata Dammer, Meded. Rijks–Herb. 29: 26. 1916. TIPO: Bolivia. La Paz. Quebrada de Araca, 3700 m, Oct 1911, *T. Herzog 2435* (Holotipo: B [F neg. 2939], destruido; Lectotipo: L 0003615!, designado por Gonzáles et al. (2019); Isolectotipos: S04–3008!, W).

Salpichroa sarmentosa Benoist, Bull. Soc. Bot. France 85: 55. 1938. TIPO: Bolivia. La Paz, vic. of La Paz, 3700 m, Dec 1856, *G. Mandon 436* (Holotipo: P00432005!; Isotipos: F0073035!, G00343064!).

Arbusto escandente de 1–1.5(2) m, densamente ramificado. **Tallos** viejos teretes a menudo con alas en uno o dos lados, con estrías, tallos jóvenes flexuosos, teretes o alados, con alas en uno a 4 lados, pilosos con tricomas simples, glandular, abiertos, nudos con 2–4 escamas semicirculares enteras u lobadas. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolos subfiliformes a aplanados, de 4–20 (25) × 0.5–1 mm; láminas ovadas a ovada-elíptica, verde oscuro en el haz y verde claro en el envés, pilosas con tricomas simples, glandular, abiertos, haz y envés igualmente y densamente pubescente, de (5) 15–35 (40) × (4) 10–18 (25) mm. **Flores** solitarias, péndulas; pedicelos filiformes, teretes, 2–10 mm, densamente pubescente; cáliz profundamente dividido, connados solo en la base, lóbulos 5, iguales a subiguales, lineares, ápice agudo o atenuado, viloso o ciliado con tricomas simples, glandulares, abiertos, de (2)4–6(9) × 1–1.5 mm en la antesis y de 4–9 × 1–1.5 mm en la fructificación; corola tubular; tubo urceolado en su base e inmediatamente por debajo de los lóbulos (ensanchado en la parte inferior y superior), constricta en la mitad y a menudo en la garganta, amarillo a amarillo-verdoso, raras veces con manchas moradas, externamente densamente piloso o glandular piloso, internamente

pubescente con un anillo de tricomas en el 1/3 inferior, 8–15(18) × (1.5)2–3(4.2) mm en la garganta, 2.5–4.5 mm de ancho en la parte más amplia (1 mm por debajo de la garganta), (1.5)2–3(4) mm de ancho en la parte media, 2–4.2 mm de ancho en la base; lóbulos induplicados, iguales a subiguales, triangular o triangular–lanceolados, márgenes inflexos, con dos surcos longitudinales, ápice obtuso, pubescente externamente, internamente ciliado, piloso, a veces ciliado-glandular solo en los márgenes y ápices internos, amarillo a amarillo verdoso, 2–3(6) × 1–1.8 mm, divergentes (90°), medianamente reflexos (120°) a reflexos (180°). Estambres inclusos, iguales o subiguales, porción libre de los filamentos blanquecino a amarillo claro, filiforme, de 1–2 mm, glabros, porción unida en el 1/4 superior del tubo de la corola, conectivo ensanchado, espatulado en la inserción con las anteras, anteras lineares, iguales, inclusas en 1–1.5 mm, cremosas antes de la dehiscencia y marrón claro después de la dehiscencia, de 1.5–2.5 mm; ovario verde claro, cónico, ca. 1.5 × 2 mm, nectario más ancho que la base del ovario, rojo, de 1.8–2.2 mm de diám. × 0.5–0.7 mm de lat., estilo blanquecino, glabro, ligeramente incluso a exerto ca. 0.7–1.5 mm, excediendo a los estambres, de 8–12(15) mm, estigma capitado o subcapitado, verde oscuro. **Fruto** baya ovoide, morada oscura en la madurez, amarillenta a verde inmaduro, de (10)12–15(20) × (6)10–12 mm; cáliz fruticoso persistente, ligeramente acrescente; semillas completamente hispidas, de color marrón, de 2.2–2.4 mm long. × 1.9–2.1 mm lat., embrión circinado.

Discusión: Se distingue de *Salpichroa tristis* por las flores de menor tamaño y por el indumento que las recubre. Tanto el cáliz como la corola están cubiertos externamente por tricomas no glandulares (pluricelulares, simples) y glandulares (pie pluricelular, cabeza unicelular grande) de longitud variable.

Existen algunos especímenes que varían en cuanto a las dimensiones florales, por ejemplo, la colección *Vilcapoma 72*, *Sinca 94* y *Solórzano 129* tienen flores grandes hasta 2.1 cm de largo; la colección *Tovar 207* presenta lóbulos corolinos largos de 5–6 mm y la colección *Ferreyra 5512* presenta algunas corolas urceoladas ensanchadas cerca de la garganta, pero todas ellas son *Salpichroa lehmannii* por tener el tubo corolino glandular-pubescente, y pubescencia en la parte basal interna de la corola.

Distribución y hábitat: Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia hasta el noroeste de Argentina y Chile (I Región, Prov. Arica e Iquique), característica de la prepuna y puna, sobre los 3500 en Argentina y Bolivia y sobre los 3800 en Perú. Se la encuentra generalmente sobre cercos o laderas rocosas, raramente apoyadas sobre otras

plantas. En el Perú ha sido reportado tanto en la cordillera occidental como en la oriental de los Andes, en los departamentos de Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, La Libertad, Lima, Huancavelica, Huánuco, Junín, Moquegua, Pasco y Puno.

Nombre común y usos: No reportados.

Fenología: La época de floración es entre diciembre y marzo y fructificación a partir de Marzo.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: la temperatura mínima promedio del mes más frío (BIO6) y la oscilación anual de la temperatura (BIO7). El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, La Libertad, Lima, Huancavelica, Huánuco, Junín, Moquegua, Pasco y Puno. Así también identificó pequeñas áreas de hábitat adecuado en el sur de Cajamarca y al este de Tacna (Fig. 20), donde aún no se pudo confirmar la presencia de esta especie. El modelo también predice la presencia de *S. lehmannii* al noreste de Bolivia, lo cual es corroborado por la existencia de muchas colecciones de este país, y si se utilizara una mayor área de análisis probablemente incluiría los países de Chile y Argentina; esta probabilidad de ocurrencia aumenta debido a la alta conectividad con el área de distribución real.

Especímenes examinados: PERÚ. Ancash: Bolognesi, Aquia, Pachachaqui, 9°53'0.8"S–77°7'1.2"W, 4300–4400 m, 10 Apr 2014, *Gonzáles, P. 3171* (USM). Bolognesi, Carhuaz, 4150 m, 29 May 1960, *Cerrate, E. 3386* (USM 256083). Bolognesi, cerca a Chiquián, 3960 m, 15 May 1952, *Cerrate, E. 1592* (USM 256065). Bolognesi, Chinipampa, 4000 m, 29 Apr 1956, *Cerrate, E. 2629* (USM 256081). Carhuaz, Huascarán National Park Quebrada Ishinca, S side of valley, 09°23'S–077°25'W, 4380 – 4500 m, 12 Feb 1985, *Smith, D. N. 9508* (MO, USM 60532). Corongo, between km 55–57 on rd from Yanac to Sihuas, 8°34'17"S–77°43'05"W, 3955 m, 19 May 2013, *Särkinen, T. 4703* (USM). Corongo, near km 62 on rd between Yanac and Sihuas, just before Abra Cahuacona, 8°34'18"S–77°41'05"W, 4180 m, 19 May 2013, *Särkinen, T. 4708* (USM). Corongo; between km 55–57 on rd from Yanac to Sihuas; growing in rock crevices forming dense cushions on vertical rock walls, in puna vegetation with *Polylepis* trees and *Lupinus*, 3955 m, 19 May 2013, *Sarkinen, T. 4702* (CORD 00048464; USM). Huaraz, ca. 35 km W of Huaraz at the pass over Cordillera negra, 4150 m, 29 Jan 1983, *Dillon, M. O. 3148* (USM 74490). Huaraz, Luis

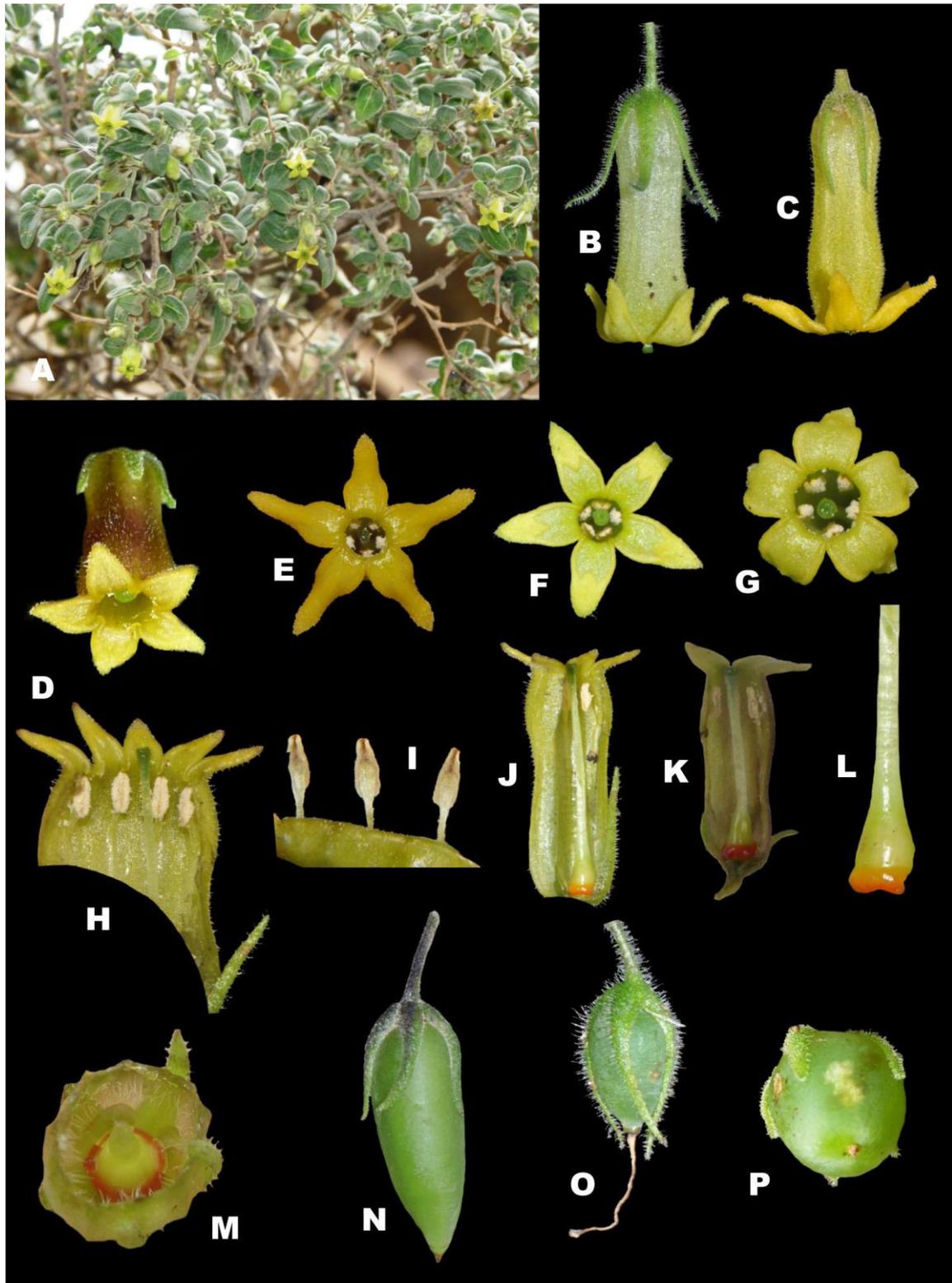


Figura 19. *Salpichroa lehmannii*. A. Hábito; B-D. Flor en antesis; E-G. Corola en vista frontal; H. Anteras en vista ventral; I. Antera en vista dorsal; J-K. Gineceo; L. Ovario y disco nectarífero; M. sección transversal del tubo corolino a la altura del ovario; N-P. Frutos.

and Huari, just before the Huatsucocha pass, 9°10'15"S–77°14'34"W, 4177 m, 25 May 2013, Särkinen, T. 4788 (USM). Huaylas, Pueblo Libre, Altura de Riurín, 3700–4200 m,

8 Jan 1995, *Cano, A. 6310* (USM 186918). Huaylas, Pueblo Libre, Hatun Punta, 9°5'46.6"S–77°52'35.2"W, 4250 m, 5 Dec 1999, *La Torre, M. I. 2578* (USM 204597). Huaylas, Huascarán National Park, Quebrada Alpamayo, at foot of Alpamayo and Quitaraju, 08°53'S 077°41'W, 4600–4750 m, 8 Mar 1985, *Smith, D. N. 9757* (MO, USM 69646). Huaylas, Matacoto, trayecto entre las lagunas Capalo 1 y Capalo 2, 3100–3310 m, 20 May 2000, *Roque, J. 1469* (USM 204657). Huaylas, Riurín, alturas de Pueblo Libre y alrededores, cerro Huachocq Qocha y cerro Gallu Huaqanan, 4300–4620 m, 19 May 1999, *Cano, A. 9264* (USM 186962). Huaylas, Riurín, en las alturas de Pueblo Libre, 3500–4000 m, 17 May 1999, *Cano, A. 9077* (USM 186931). Huaylas, road from Pamparomás to Caraz, on Caráz side of pass, steep, east-facing slope, 9°04'15.9"S–77°50'47.3"W, 4378 m, 27 Apr 2006, *Weigend, M. 8487* (USM 222520). Pallasca, Cabana, Camino a La Capilla, a 1 km de Cabana, 08°23'34.3"–78°0'33.8"W, 3264 m, 11 May 2013, *Gonzáles, P. 2500* (USM). Pallasca, Conchucos, Magistral, 194671–9090941 UTM, 4163 m, 19 Oct 2012, *Gonzáles, P. 2002b* (USM). Pallasca, Conchucos, Magistral, 8°12'52"S, 77°46'16"W, 4163 m, 19 Oct 2012, *Gonzáles, P. 2002* (USM 274459). Recuay, Huascarán National Park, Carpa, Rio Pachacoto drainage, 15 km from paved hwy, 09°52'S–077°17'W, 4250 m, 24 Dec 1984, *Smith, D. N. 8776* (MO, USM 60867). Recuay, Huascarán National Park, Quebrada Queshque, lateral valley toward Río Pachacoto, grassland; steep E facing slope, metamorphic rock, mostly quartzite, 09°50'S–077°18'W, 4500–4600 m, 18 Mar 1986, *Smith, D. N. 11822* (MO, USM 100591). **Apurímac:** Valley of Rio Colcachaca at Cotarusi–Colca ca. 1 km above junction W Rio Chalhuanca ca. 15 km (air) S of Chalhuanca, 3000–3100 m, 16 Dec 1962, *Illis, H. 533* (USM 82855). **Arequipa:** Arequipa, Pocsi, Pampa Culanayoc–Pocsi, 16°31'16"S–071°24'16"W, 3040 m, 10 Mar 2012, *Montesinos, D. 3482* (USM 266041). Arequipa, Al norte del anexo Miraflores–Chiguata, ladera arbustiva, 16°22'43.9"S–71°21'26.44"W, 3300–3800 m, 12 Feb 2000, *Quipuscoa, V. 1766* (HUSA 4270). Arequipa, Chiguata, El Simbral, pendientes rocosas, laderas, 3900 m, 15 Jun 1996, *Rodríguez, M. s.n.* (HUSA 5583). Arequipa, faldas del Misti, quebradas, debajo de algunas rocas, 3200 m, 14 Oct 1998, *Cáceres, F. 1501* (HUSA 2512). Arequipa, Pocsi, anexo Tuctumpaya, bordes de cultivo, 3100–3200 m, 11 Mar 2001, *Solórzano, R. 129* (HUSA 5146). Arequipa, Polobaya, Polobaya Grande, La Rinconada, matorral desértico al borde de camino, alrededores de campo de cultivo, en pendiente rocosa húmeda, 16°34'18.5"S–71°22'7.3"W, 3130 m, 24 Mar 2007, *Sinca, F. 94* (HUSA 10206). Camaná, 10 Jan 1998, *Cáceres, F. 1469* (HUSA 2509). Caylloma, next to turn off to Geyser on road from Chivay to Canyon de Colca, 15°37'06"S–71°51'09"W, 3720 m, 27 Mar 2012, *Särkinen, T. 4109* (BM, USM). Condesuyos, encima de Chuquibamba, 3500 m, 18 Mar 1914, *Weberbauer, A. 6848*

(MOL 00004984, 00004983). Along road Arequipa–Yura, semidesert with many candelabro cacti, 16°04'35"S–071°40'12"W, 2680–3260 m, 13 Apr 2006, *van der Werff, H. 20473* (MO). Road Arequipa–Cusco, ca. 1/2 – 3/4 hour by car from Arequipa, semidesert with many flowering annuals, 16°05'35"S–071°37'21"W, 3100–3650 m, 14 Apr 2006, *van der Werff, H. 20593* (MO, HUSA 10126). Road Arequipa–Ubinas, past Chiguata, scrub on mountain slopes, with much *Polylepis* higher up, 17°23'13"S–071°19'04"W, 3600–4000 m, 16 Apr 2006, *van der Werff, H. 20723* (MO). **Ayacucho:** Lucanas, entre Puquio y Nazca, 3300 m, 20 Mar 1949, *Ferreya, R. 5512* (USM 82848). Lucanas, on road 8 km NW of puquio, above San Juan, 3250 m, 14 Dec 1962, *Illis, H. 453* (MO). Lucanas, Puquio, a 87 km de Puquio, en un pequeña quebrada con río, 14°57'10.9"S–73°51'38.6"W, 3700 m, 27 Feb 2002, *La Torre, M. I. 3253* (USM 187597). Huanca Sancos, Sacsamarca al sur–este de Huanca Sancos, 13°57'51.2"S–74°18'45.1"W, 3500–3600 m, 25 Feb 2002, *Cano, A. 12076* (USM 171977). Arriba de Puerto Toro Muerto, km 77–78, carretera Nazca–Puquio, 14°41'23.8"S–74°30'36.1"W, 2500–3520 m, 23 Feb 2002, *Cano, A. 11865* (USM 171975). Puquio, Puente Torre Muestra at km 76 on road Nazca–Puquio, 3600 m, 2 Nov 1997, *Weigend, M. 97/673* (USM 137487). Valley Puquio, between Lucanas and Puquio, 3400 m, 14 Mar 1957, *Rauh–Hirsch P463* (F). **Cajamarca:** Contumazá, 12 km S of Contumazá on road to Cascas, moist ravine, 07°25'S–075°50'W, 2530 m, 2 Feb 1985, *Todzia, C. A. 2616* (MO). Contumazá, ca. 10 km from Contumazá on route to Cascas, 7°22'S–78°49'W, 2620 m, 15 Apr 1986, *Dillon, M. O. 4563* (BM, MO 5774549). **Cusco:** Chumbivilcas, Lutto (Challa–Challa) Sto. Thomas, 3600 m, 18 Mar 1987, *van der Hoogte, L. 3066* (MO). Espinar, Espinar, Huano Huano, 259105–8345407 UTM, 4089 m, 28 Nov 2013, *González, P. 2800* (USM). Espinar, Mina Quechua, cerca de Yauri, 4000 m, 19 Nov 1984, *Carlier, I. 228* (USM 82805). Espinar, Terrenos del proyecto minero Quechua, 24 km al SO del pueblo de Espinar, roquedales con arbustos dispersos, transición entre pajonales y cespced de Puna, 14°58,16'S–71°18,3'W, 4170–4400 m, 23 Jan 2008, *Ortiz, E. 1820* (HUSA 11228). Sicuani, Ruins of Racqui, 14°10.479'S–71°22.170'W, 3540 m, 21 Nov 1999, *Binder, M. 1999/333* (USM). Urubamba, Abra de Málaga, 4200 m, 11 Oct 1995, *Núñez, P. 17373* (USM 155243). Urubamba, Chincheros, trail from Chinchero plaza to Antakillqa hillside, 13°24'S–072°03'W, 3600 m, 13 Jan 1982, *Davis, E. Wade 1420* (MO). **Huancavelica:** Pana, debajo de Conaica, 3350–3370 m, 16 Mar 1951, *Tovar, O. 207* (MOL 00004982, USM, 82847). **Huánuco:** Humalies, Lauricocha, Lauricocha, 4100 m, Jun 1956, *Cardich, A. s.n.* (USM 82850). **Junín:** Huancayo, Colca, 3400 m, 27 Nov 1997, *Yarupaitán, G. 1670* (USM 144734). Huancayo, Matachoro, ladera de cerros, 3750 m, 9 Jan 2000, *Cáceres, F. 1200* (HUSA 2508). Junín, Ondores, 4200 m, 23 Nov 1975, *Pettersson, U. 240* (USM 167887). Tarma,

Slopes of quebrada Jajaluli, Hacienda Casa Blanca, ca. 18 km (air) SSE of Tarma, 4000 m, 27 Nov 1962, *Illtis*, *H. s.n.* (USM 82852). Yauli, Pachacayo, 3650 m, 20 Dec 1978, *Gutte*, *P. 8656* (USM 115457). Conocancha, 4200 m, 13 Jan 1982, *Triller*, *K. 297* (USM 76485). **La Libertad:** Santiago de Chuco, Quiruvilca, San Francisco, 799650–9114761 UTM, 4133 m, 28 Jul 2013, *González*, *P. 2682* (USM). Santiago de Chuco, Santuario Nacional Calipuy (Parte alta), 800385–9078342/799507–9073484 UTM, 3686–4361 m, 13 Apr 2012, *Morales*, *M. 3672* (USM 269882). **Lima:** Canta, Lachaqui, Cerro Quinán, 4000 m, 30 Jun 1972, *Vilcapoma*, *G. 72* (USM 82811). **Moquegua:** Gral. Sanchez Cerro, Distrito Ubinas, Camata, Huayllojo (altura S), Irupampa, 16°12'36"S–070°44'16"W, 4015 m, 29 Mar 2009, *Montesinos*, *D. 2312* (CPUN, CUZ, HUPCH, MO, USM, WAG). Gral. Sanchez Cerro, Distrito Yunga. Yunga, carretera Yunga, a Jatuntio, 16°11'33"S 070°40'53"W, 3570 m, 27 Mar 2009, *Montesinos*, *D. 2245* (CPUN, CUZ, HUPCH, MO, USM, WAG). Sanchez Cerro, Ichuña, Ichuña y Miraflores, 334897/336186–8210776/8214476 UTM, 3900–4600 m, 6–9 Apr 2011, *González*, *P. 1493* (USM). Sánchez Cerro, Ubinas, Camata, áreas pedregosas en Patune, 4150 m, 3 Apr 2006, *Montesinos*, *D. 929* (USM 222620). Sánchez Cerro, Ubinas, Querapi, 3840 m, 16 Feb 2001, *Blanchard*, *M. s.n.* (USM 188073). Carumas, 3100 m, 21 feb–6 mar 1925, *Weberbauer*, *A. 7260* (F). **Puno:** Melgar, 1/2 km SE of Hacienda Santa Rosa de Achaco, ca. 12 km. E (by Nuñoa road) from Santa Rosa, 3800–4000 m, 9 Jan 1963, *Illtis*, *H. 1295* (USM 82851). Puno, km 112 on road to Moquegua from Puno (road numero 32), 16°57'34"S–70°31'19"W, 4548 m, 22 Mar 2012, *Särkinen*, *T. 4062* (BM, USM 260879). Puno, km 61–62 on road from Moquegua to Puno (road numero 32), 16°57'34"S–70°31'19"W, 4548 m, 22 Mar 2012, *Särkinen*, *T. 4063* (BM, USM). Santiago de Putina, Ananea, Quebrada Choquene, cercano al proyecto Regina de la empresa minera Sillustani S. A., 429961–8363037 UTM, 4164 m, 1 Feb 2008, *Beltrán*, *H. 6459* (USM 225353).

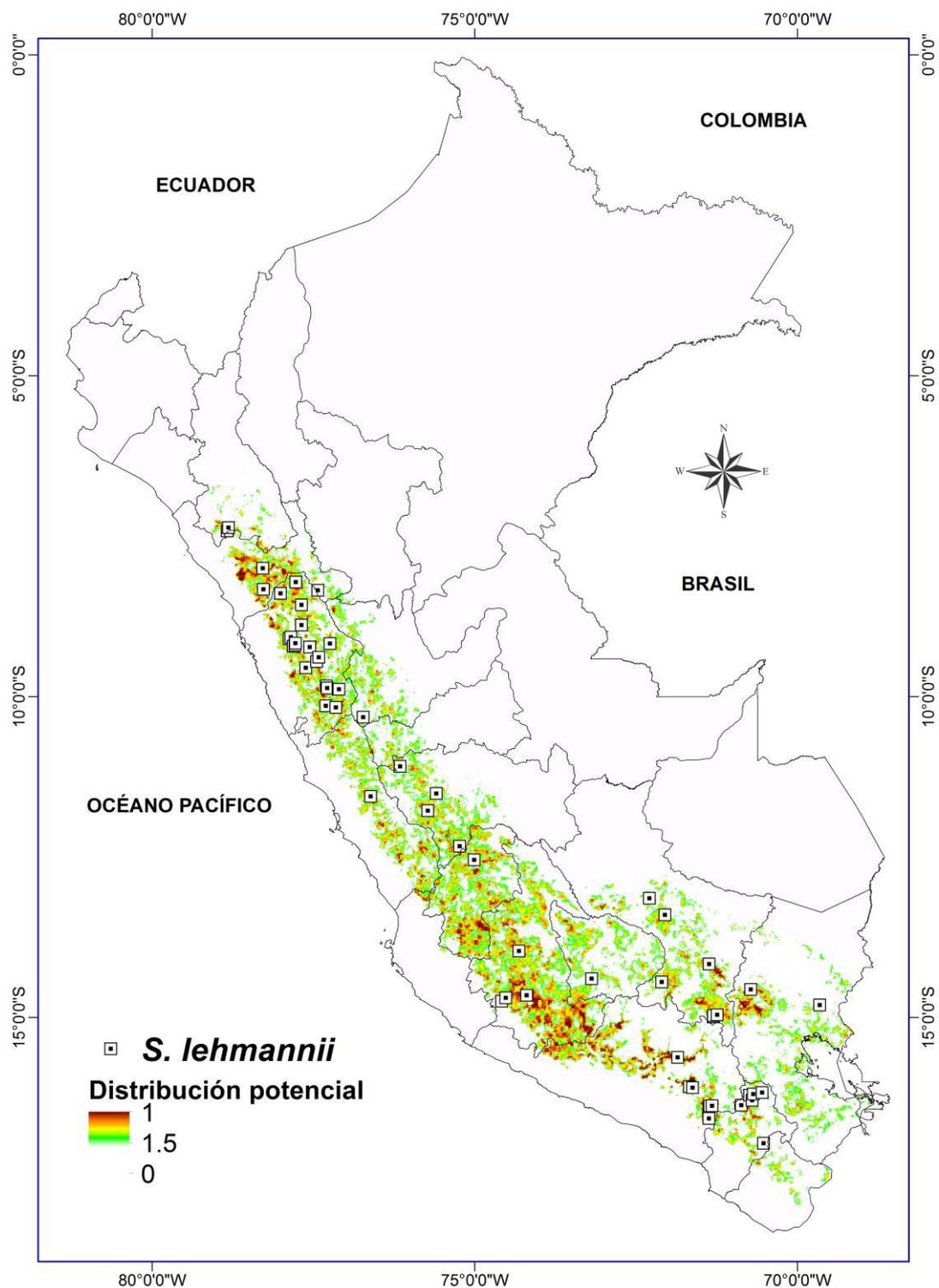


Figura 20. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa lehmannii*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 41 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuadas (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

9. *Salpichroa leucantha* Pereyra, Quipuscoa & S. Leiva. *Arnaldoa* 14(1): 53–59. 2007. TIPO: PERÚ. Dpto. La Libertad, Prov. Otuzco, Distrito Salpo. El Tablón (ruta Salpo–Platanar), 1800 m, 3–III–2007, *S. Leiva, E. Pereyra, K. Lezama & S. Limo 3611* (Holotipo: HAO destruido; Lectotipo: HUT designado por Gonzáles et al. (2019); Isolectotipo: F, HAO (destruido), HUSA, MO).

Sufrútice apoyante de (0.8)2.5–3 m de longitud, ampliamente ramificado. **Tallos** viejos cilíndricos, marrón–oscuro, compactos, sin lenticelas, glabros, con agrietamientos longitudinales, de 10–12 mm de diám. en la base; tallos jóvenes 4–5 angulosos, verdes con algunas manchas lilas, lenticelas, glabrescentes, tricomas simples transparentes. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolo cilíndrico con un canal longitudinal en el dorso, curvado en la base dirigida hacia arriba, verde–claro, verde–oscuro en los bordes, glabrescente, rodeado en mayor densidad por tricomas simples transparentes en los bordes, de 13–15 mm de longitud; láminas cordiformes, a veces ligeramente ovadas, caducifolias, ligeramente suculentas, verde oscuro en el haz, verde–claro en el envés, glabrescente, algunos tricomas simples transparentes, mayor densidad en las nervaduras del haz, glabra en el envés, ápice agudo o ligeramente obtuso, base cordiformes a veces obtusas, borde entero, de (16)35–41 × (17)33–43. **Flores** solitarias, péndulas; pedúnculo cilíndrico, a veces ligeramente 5–anguloso, verde, pubescente con tricomas simples y transparentes, de 4–5 mm; cáliz 5–lobulado, lóbulos connados en la base, iguales, lineares, largamente triangulares, suculentos, verde oscuro en la base, verde claro distalmente en la superficie externa, verde claro interiormente, glabros externa e interiormente, de 5.8–6.5 × 0.8–1.1 mm, de 2.5–3 mm de diám. en la antesis; corola tubular, ligeramente urceolada en el 1/3 superior, suculenta, blanca externa e interiormente, frágil, 5 nervaduras principales engrosadas, superficie externa glabra, superficie interna con tricomas simples transparentes longitudinalmente sobre el área soldada de los estambres, de 3–4 mm de diám. en la antesis; 5–lobulado, lóbulos triangulares, reflexos 180°, blancos, superficie externa glabro, superficie interna piloso en el 1/3 superior, bordes con algunos tricomas simples cortos, transparentes, de 2–3 células, revolutos, de (2.8)3–3.1 × 1.5–1.6 mm; tubo (9)11–12 × 2.5–2.8 en la garganta, 3.3–3.7(4,1) de ancho en la parte media, 3.2–4 mm de ancho en la base; estambres inclusos; filamentos estaminales libres filiformes ampliándose hacia el ápice, blancos, glabros, de 1.8–2 mm; área soldada blanca, glabrescente, rodeada por algunos tricomas simples transparentes, de 5,8–6 mm; anteras inclusas, ligeramente conniventes, lineares, blancas, lilas en el ápice, mucrón apical incipiente, glabras, conectivo engrosado en una giba, lila, de 1.7–1.8 × 0.4–0.5 mm de diám, ovario

cónico, verde–claro, glabro, con un disco nectarífero rojo intenso que ocupa el 15–20(40)% de su longitud basal, de 1.8–2 × (1.1)1.5–1.7 mm de diám.; estilo incluso, filiforme ampliándose hacia la base, verdoso en ambos extremos, cremoso el centro, glabro, 8,8–9 mm; estigma clavado, bilobado, verde–oscuro, de 0.6–0.8 mm de diám. **Fruto** baya cónica, ligeramente doblada hacia un costado, glabra, de 19–20 × 5.5–5.6 mm de diám.; cáliz fruticoso persistente, acrescente, envuelve ajustadamente al fruto, de 9–10 mm; semillas 15–20 por bayas, reniformes, compresas, parduzcas, epispermo reticulado, faveolado de 1.8–2 × 1.5–1.7 mm de diám.; embrión curvado, cremoso–blanquecino de 1.2–1.3 mm de largo por 1.1–1.2 mm de diám.

Discusión: Pereyra et al. (2007) indicaron las afinidades de *Salpichroa leucantha* con *Salpichroa tristis* Miers, pero algunas de las características mencionadas tales como “la corola tubular, frágil, “glabra externamente”, succulenta, los filamentos estaminales homodínamos, glabros, el ovario cónico, verde claro, disco nectarífero rojo–intenso y la baya cónica ligeramente doblada hacia un costado”, son comunes también a *S. lehmannii*, *S. diffusa*, *S. ramosissima* y *S. gayi*. Se diferencian porque *Salpichroa leucantha* es la única especie del norte del Perú que tiene la corola blanca, pilosa sobre el área soldada de los estambres en el interior del tubo corolino, las anteras blancas, lila en el área apical y conectivo lila. Sin embargo, estaría realmente más relacionada con *S. ramosissima*, por compartir el hábito apoyante, partes vegetativas glabrescentes, corola urceolada y succulenta, lóbulos corolinos reflexos en 180° e incluso las dimensiones de cada una de las partes florales y sus parecidos hábitats. Hasta antes de que fuera descrito *Salpichroa leucantha*, la única especies con corola de color diferente al patrón amarillento del resto de especies en Perú, era *Salpichroa proboscidea* Benoist la cual también fue relacionada con *S. leucantha* indicando que ambas tenían “el cáliz con los 5–lóbulos connados únicamente en el tálamo floral y la corola blanca y glabra externamente”, al parecer Pereyra et al. (2007) no pudieron observar las flores frescas de *S. proboscidea* ya que esta especie no tiene flores blancas sino rosadas salmón. Otra especie muy relacionada con *S. leucantha* sería *Salpichroa organifolia* (Lam.) Thell., por compartir la corola blanca urceolada, glabra y succulenta, lóbulos corolinos reflexos en 180°, sin embargo es muy distinta de *S. organifolia* por presentar androceo y gineceo inclusos vs. androceo y gineceo exertas; tubo corolino 2-3 veces más largo que ancho vs. tubo corolino casi tan largo como ancho; pubescencia interna restringida a la porción unida de los filamentos vs. un denso anillo tricomático subbasal interiormente; lóbulos corolinos rectos vs. lóbulos corolinos enrollados; bayas verdes vs. bayas blancas a la madurez.

Nombre común y usos: “Cuytulumbo”, “Cuytulume” (Leiva et al. 3611). Las bayas verdes son recolectadas por los pobladores locales, para ser consumidas como frutas frescas por su agradable sabor ácido (Leiva et al. 2013).

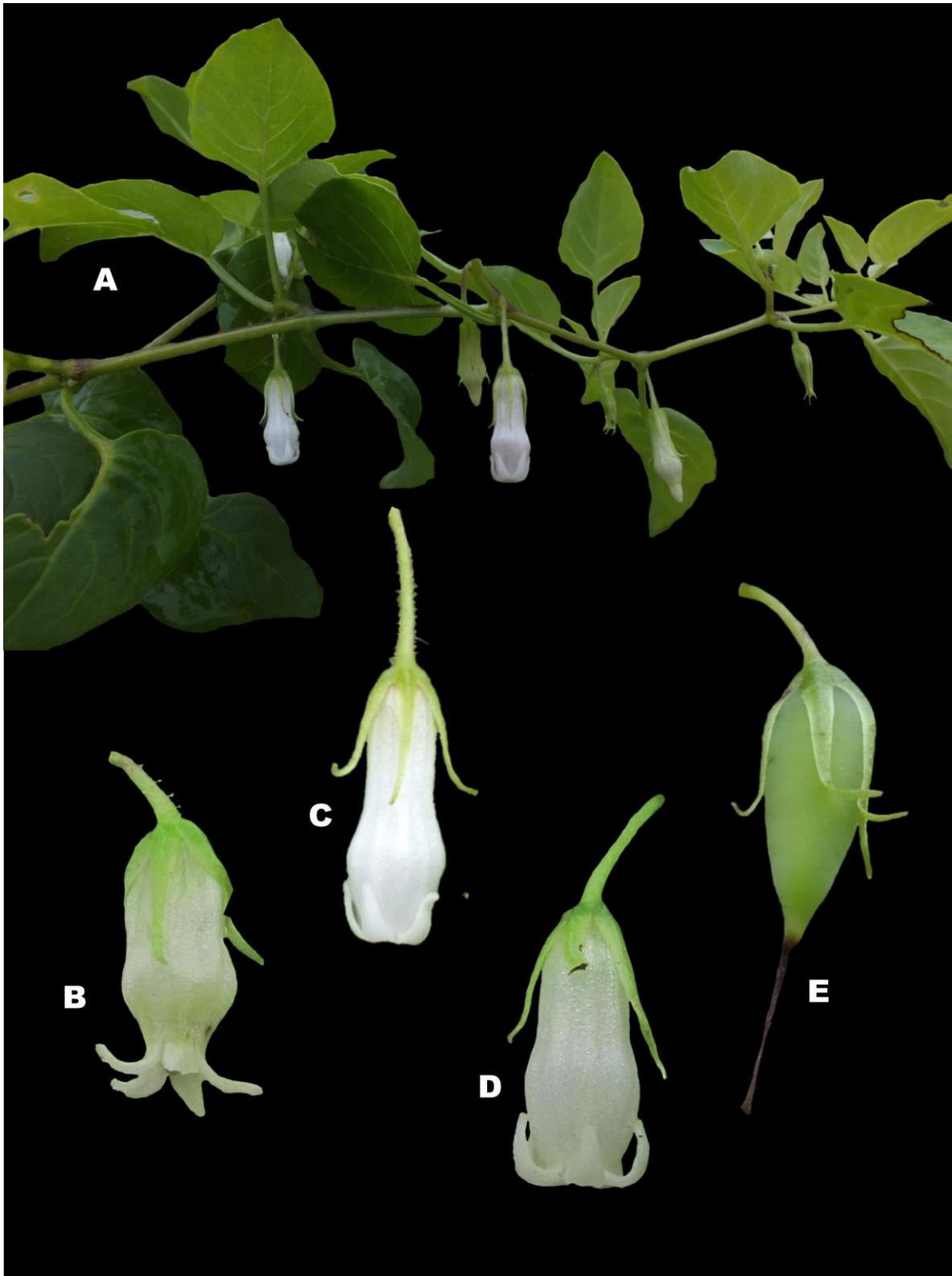


Figura 21. *Salpichroa leucantha*. A. Rama florífera; B-D. Flor en antesis; E. Fruto.

Distribución y hábitat: Hasta el momento sólo se ha recolectado en la localidad tipo y alrededores creciendo apoyada en otras especies arbustivas como *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze (Fabaceae), *Cestrum auriculatum* L' Heritier y *Acnistus arborescens* (L.) Schlech (Solanaceae), entre los 1800–2161 m de elevación. Es una especie abundante en esta área geográfica, sin embargo, habría que evaluar las amenazas que presente.

Fenología: Florece en la estación lluviosa entre los meses marzo–mayo y fructifica entre los meses mayo a junio.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: la Precipitación del cuatrimestre más seco (BIO17) y la isothermalidad (BIO3). El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Cajamarca, La libertad, Piura, Tumbes y al este de Lambayeque. Así también identificó pequeñas áreas de hábitat adecuado en Ancash, Huánuco, Ayacucho, Arequipa y Moquegua (Fig. 22). El modelo predice la presencia de *S. leucantha* en un amplio territorio, sin embargo, solo se la conoce de algunas localidades cercanas a la localidad tipo (La Libertad), por lo que es posible que esta probabilidad de ocurrencia este influenciada por la cercanía de las colecciones empleadas para el análisis, por lo cual el modelo no estaría reflejando la verdadera distribución potencial.

Especímenes examinados: PERÚ. La Libertad: Otuzco, Salpo, El Tablón, ruta Salpo Platanar, 1800 m, 3 Mar 2007, *Leiva, S. 3611* (HAO destruído, F, HUT, HUSA, MO). Otuzco, Salpo, El Tablón, ruta Salpo Platanar, 08°00'92"S–078°37'98"W, 2161 m, 24 Mar 2005, *Leiva, S. 3178* (CORD, HAO destruído, F, HUT, HUSA, M, NY, USM). Otuzco, Salpo, El Tablón, ruta Salpo Platanar, 2161 m, 3 Mar 2007, *Pereyra, E. 2* (HAO, F, HUT). Otuzco, Salpo, El Tablón, ruta Salpo Platanar, 2120 m, 26 May 2007, *Pereyra, E. 13* (CORD, HAO, F, HUT, MO). Otuzco, Salpo, El Tablón, ruta Salpo Platanar, 2100 m, 26 May 2007, *Pereyra, E. 15* (F, HAO, HUT). Otuzco, Cerro Ragache (Salpo), 08°00'00"S–078°37'00"W, 3400 m, 23 May 1984, *Sagástegui, A. 11638* (MO, HUT 18858). Otuzco, Salpo, Jan 2013, *Barboza, G. E. 3948* (CORD 00027481). Otuzco, Salpo–Rayampampa, El Tablón, 2120 m, 29 Apr 2014, *Leiva, S. 5670* (CORD 00044212, HAO).

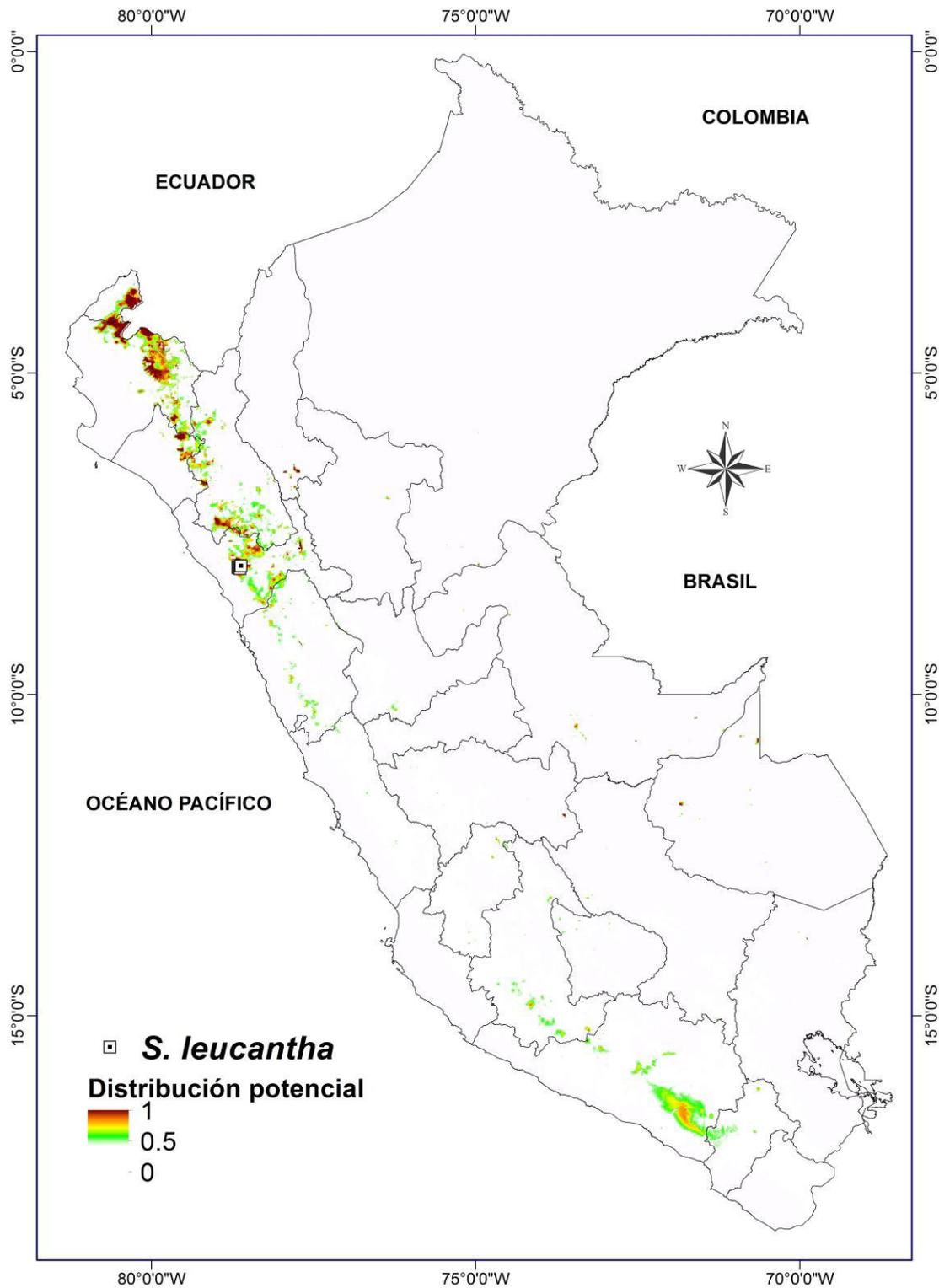


Figura 22. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa leucantha*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 5 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuadas (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

10. *Salpichroa micrantha* Benoist Bull. Soc. Bot. France 85: 55. 1938. Tipo Pérou [Perú] sin localidad, sin fecha, 1839–1840 (fl). Gay 1973 (Holotipo: P00431918; Isotipo: P00431919).

Arbustos escandente, hasta de 3 m de alto; **Tallos** viejos cilíndricos u ocasionalmente alado en 1 o 4 lados, marrón–oscuro, compactos, sin lenticelas, glabros, con agrietamientos longitudinales, de 7–10 mm de diám. en la base; tallos jóvenes 4–5 angulosos, alado en 1 o 4 lados, verdes con algunas manchas lilas, lenticelas presentes, glabros, puberulentos, en ocasiones pubescente en las axilas de las ramas con las hojas o con los pedúnculos con tricomas simples transparentes, nudos con 1–4 escamas semicirculares. **Hojas** solitarias; pecíolos subfiliformes a aplanados de 5–12(17) × 1–2 mm; láminas ovadas o elípticas, margen entero, base cordada a subcordada, a veces con la base desigual, de 10–30(35) × (6)10–25(27) cm, haz glabrescente con tricomas eglandulares pluricelulares, envés glabro a glabrescente con pocos tricomas eglandulares. **Flores** solitarias o subgeminadas, pedicelo filiformes cortos de 1–2(3) × 0.2–0.3 mm; cáliz de 2.5–3.5 × 2–2.7 mm, con tricomas simples restringido a los bordes de los lóbulos, raramente viloso con tricomas glandulares, segmentos lineares, iguales o ligeramente desiguales, de 1.5–3 × 0.7–1 mm en la antesis y de 2–3.5 × 1–1.2 mm en la fructificación, connado solo en la base formando un tubo de 0.5 mm, ápice atenuado; corola ligeramente succulenta, tubular, amarillo–verdosa, de 7–9 × 2–2.5 mm en la garganta, 2.5–3 mm de ancho en la parte más amplia (2 mm debajo de la garganta), 2–2.5 mm de ancho en la parte media, 1.7–2.2 mm de ancho en la base; tubo ligeramente constricta en la parte media y cerca de la garganta, externamente e internamente glabro, lóbulos linear a triangular–lanceolados, verde amarillentos, con los bordes amarillentos, iguales o subiguales, valvados, cada lóbulos con su nervadura media verde, no reflexos a ligeramente reflexos (90–135°), internamente puberulento o con escasos y diminutos tricomas eglandulares ciliados en el borde, ápice agudo, margen inflexo engrosado y con mayor engrosamiento en la base, de (1)1.5–2 × 0.5–1(1.2) mm; filamentos de 4–6 mm, adheridos al tubo corolino en el 1/3 superior, su porción libre levemente ensanchada hacia la inserción con las anteras, de 0.5–1.5 mm; anteras de 1.5–2 mm, inclusas o cercano al nivel de la garganta; gineceo de 3–4(5) mm, apenas alcanzando la parte media del tubo; ovario blanquecino, cilíndrico, ca. 1.5–2.5 × 2 mm, nectario rojo, de 1.5–2 mm de diám. × 0.5 mm de lat., estilo verde claro, glabro, incluso (al nivel medio de los estambres), ca. 2–2.5 mm, estigma globoso, de menor diámetro que el ápice del estilo, verde oscuro. **Fruto** baya ovoide, de 1.5(2) × 0.7–0.8 cm, verde.

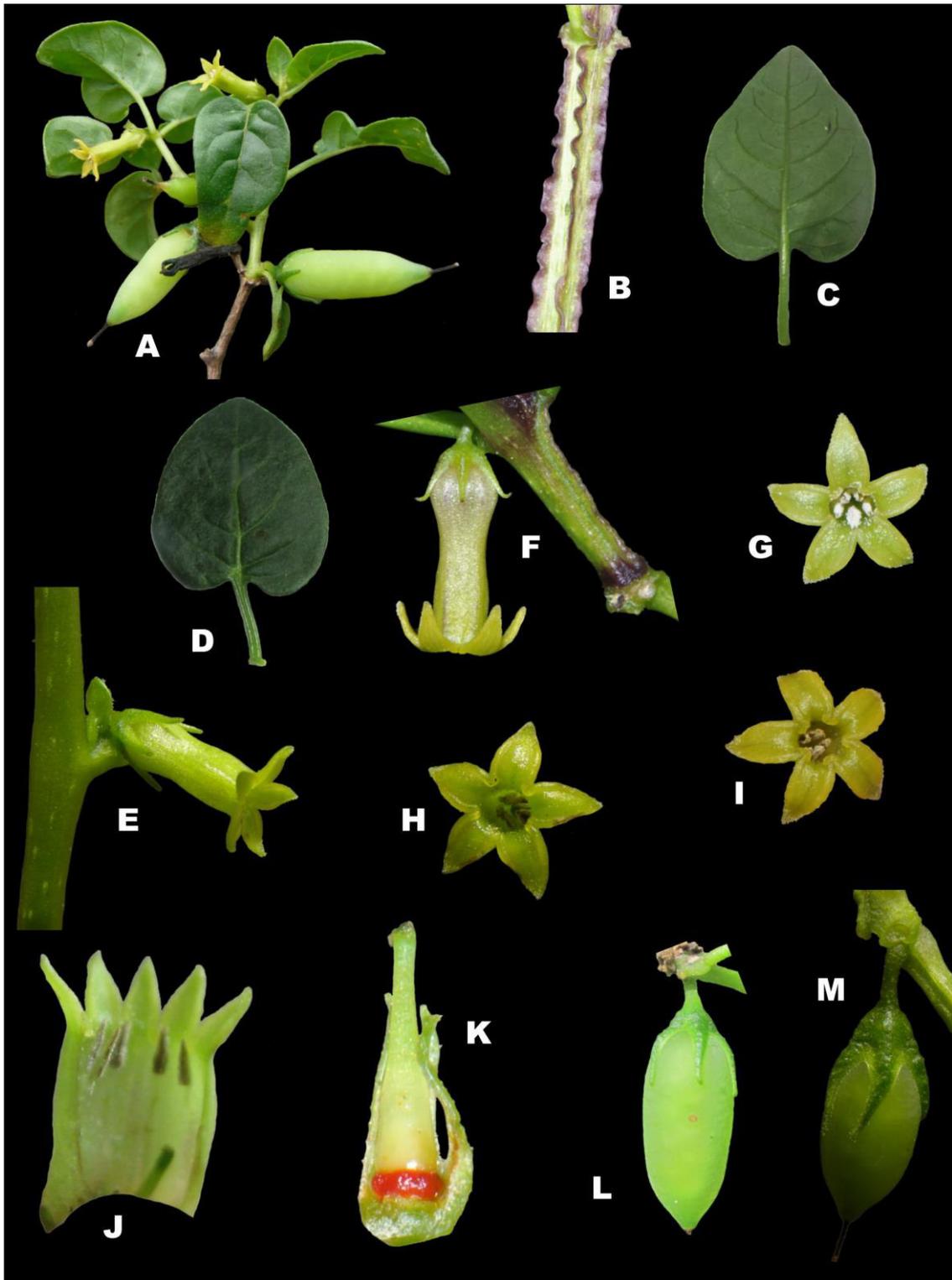


Figura 23. *Salpichroa micrantha*. A. Rama florífera; B. Tallo mostrando las alas; C. Hoja en vista ventral; D. Hoja en vista dorsal; E-F. Flor en antesis; G-I. Corola en vista frontal; J. sección transversal de la corola mostrando el gineceo por debajo del androceo; K. Gineceo; L-M. Frutos.

Discusión: *Salpichroa micrantha* vegetativamente es muy similar a *S. ramosissima* por su aspecto glabrescente de toda la planta y flores, pero se distingue por sus flores de menor tamaño, siendo así la especie con flores más pequeñas de todo el género. Conjuntamente con *S. gayi* son las únicas especies que presentan el estilo más corto que los estambres, siendo este un carácter constante y de importancia taxonómica para ambas especies.

Distribución y hábitat: Especie endémica del Perú (Knapp et al. 2007) que habita en los valles interandinos y en el valle de Urubamba, entre los 2800–3700 m, en el departamento de Cusco, y una sola colección de Ayacucho.

Nombre común y usos: “Chinriques” (*Ilitis & Ugent 1158*)

Fenología: Florece en la estación lluviosa entre los meses octubre a marzo y fructifica entre marzo a abril.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: la temperatura mínima promedio del mes más frío (BIO6) y la precipitación del período más seco (BIO14). El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Cusco, al este de Ayacucho, Apurímac, Huancavelica y Puno. Así también identificó pequeñas áreas de hábitat adecuado en Ancash, Huánuco, Ica, Junín, Lima, Arequipa, Moquegua y Tacna (Fig. 24). Todas estas áreas (excepto Cusco) aún permanecen sin confirmar la presencia de esta especie.

Especímenes examinados: PERÚ: Ayacucho: Vilcashuamán, Vischongo, medium sized quebrada at edge of town coming from Vilcashuamán, Dist. Vischongo, 13°33'31”S–73°59'19”W, 3212–3212 m, 6 Mar 2012, *Knapp, S. 10275* (BM, USM). **Cusco:** Calca, ingreso a las ruinas de Pisaq, 3040 m, 23 Jan 2012, *Barboza, G. E. 3404* (CORD 00013194). Calca, Pisaq, en dirección al norte subiendo por la ladera, 3140 m, 23 Jan 2012, *Barboza, G. E. 3409* (CORD 00013199, 00019058). Calca, Ingreso a las ruinas de Pisaq, 3040 m, 13 Apr 2013, *Barboza, G. E. 3939* (CORD). Calca, Pisac, 3048–3150 m, 18 Feb 1979, *Keel, S. 426* (BM, MO, USM 61494). Calca, near Calca, on the road between Hacienda Venero and Hacienda Paucartica, 2950 m, 21 Feb 1979, *Keel, S. 433* (BM, MO, USM 61499). Kayra, 3350 m, 2 Mar 1979, *Chávez, R. aa* (USM 61501). Paruro, Yaurisque, suroeste de Cusco, en el camino de Cusco a Paruro, 13°40'24”S–071°55'31”W, 3300 m, 7–8 Mar 1987, *Núñez, P. 7412* (MO). Paucartambo, 11.2 km above Paucartambo on road from Pisac to Paucartambo via Colquepata, Dist. Colquepata, 13°21'19”S–71°38'21”W,

3276–3276 m, 15 Mar 2012, *Knapp, S. 10426* (BM, USM 268049). Paucartambo, Dist. Caicay, Caicay, Bosque seco, 13°34'54"S–071°42'45"W, 3089 m, 27 Feb 2006, *Valenzuela, L. 6435* (CUZ, MO, USM 221970). Paucartambo, ca. 2 km de Paucartambo, en la comunidad de Koñispata, 3077 m, 03/05/2014, *Leiva G., S. 5677* (CORD 00044214; HAO). Paucartambo, comunidad de Mauaipampa, 3457 m, 24 Jan 2012, *Barboza, G. E. 3410* (CORD 00013200, 00019059). Paucartambo, cerca de Acuyo Grande, en la comunidad Chawaitire, entre Km 9/10, 3374 m, 24 Jan 2012, *Barboza, G. E. 3414* (CORD 00013204). Quispicanchis, Dist. Lucre, Wacarpay, entre Wacarpay & Lucre, bosque seco interandino., 13°37'54"S–071°44'09"W, 3010–3350 m, 3 Mar 2004, *Galiano, W. 5548* (CUZ, MO, USM). Quispicanchis, Dist. Lucre, laguna de Huacarpay, bosque seco, 13°34'15"S–071°42'28"W, 3100 m, 2 Apr 2006, *Huamantupa, I. 7532* (CUZ, MO). Urubamba, Urubamba valley, above village Ollantaytambo. 13°15'42"–72°15'33", 2880 m, 15 Sep 2002, *Ackerman, M. 309* (BM, HUSA 4482; USM 79503). Urubamba, Cusichaca, 2550 m, 17 Mar 1979, *Chávez, R. bb* (USM 61493). Urubamba, Dist. Ollantaytambo, Cachijata, bosque seco espinoso, 13°15'00"S–072°18'00"W, 2800 m, 8 Jan 2003, *Galiano, W. 4608* (AMAZ, CUZ, HUT, MO, USM). Urubamba, Ollantaytambo, hills outside village, ca. 500 m NW from Plaza de Armas, 13°15'14"S–72°16'02"W, 2945–3000 m, 12 Mar 2012, *Knapp, S. 10370* (BM, USM). Urubamba, hills above the town of Pisac, 13°25'09"S–71°51'02"W, 3050–3050 m, 14 Mar 2012, *Knapp, S. 10422* (BM, USM 268046). Urubamba, Pomatales, 52 km de Cusco desde Pomatales, por Rapcca y Pachar en el camino ferroviario de Cusco a Quillabamba, subpiso mesoandino o quebradas bajas en el cañón de Huayocondo, 13°19'00"S–072°14'00"W, 2950–2800 m, 6 Mar 1987, *Núñez, P. 7276* (MO). Urubamba, Dist. Huayllabamba, entre la quebrada Huayocari, Lagunas de Yanacocha y Kellococha, 13°21'15"S–072°03'55"W, 2900–3860 m, 19 Mar 1989, *Tupayachi, A. 943* (MO). Urubamba, Dist. Ollantaytambo, Huaytampo, 13°11'48"S–072°21'56"W, 3103 m, 22 Feb 2006, *Valenzuela, L. 6218* (CUZ, HUT, MO, USM 2212149). Near high school of Ollantaytambo, 2900 m, 1 Mar 1979, *Keel, S. 447* (USM 61500). 23 km de Cusco al SE, cerros alrededor del pueblo, presencia de *Proustia, Dasyphyllum*, 3050–3200 m, 16 Mar 1987, *Núñez, P. 7475* (MO, USM). Huayocari to Yanacocha, Urubamba, NW from Cusco, forest with *Escallonia, Citharexylum*, on top of the mountain, *Gynoxis & Polylepis*, 13°16'S–072°04'W, 14 Feb 1987, *Núñez, P. 7023* (MO). Between Urcos and Quipijana, 5 km SSE of the village of Acopata, 7 jan 1963, *Illis & Ugent 1218* (NY, UC). On the road to Calca, 5 jan 1963, *Illis & Ugent 1158* (K). 11 feb 1905, *Whiteley s.n.* (BM).

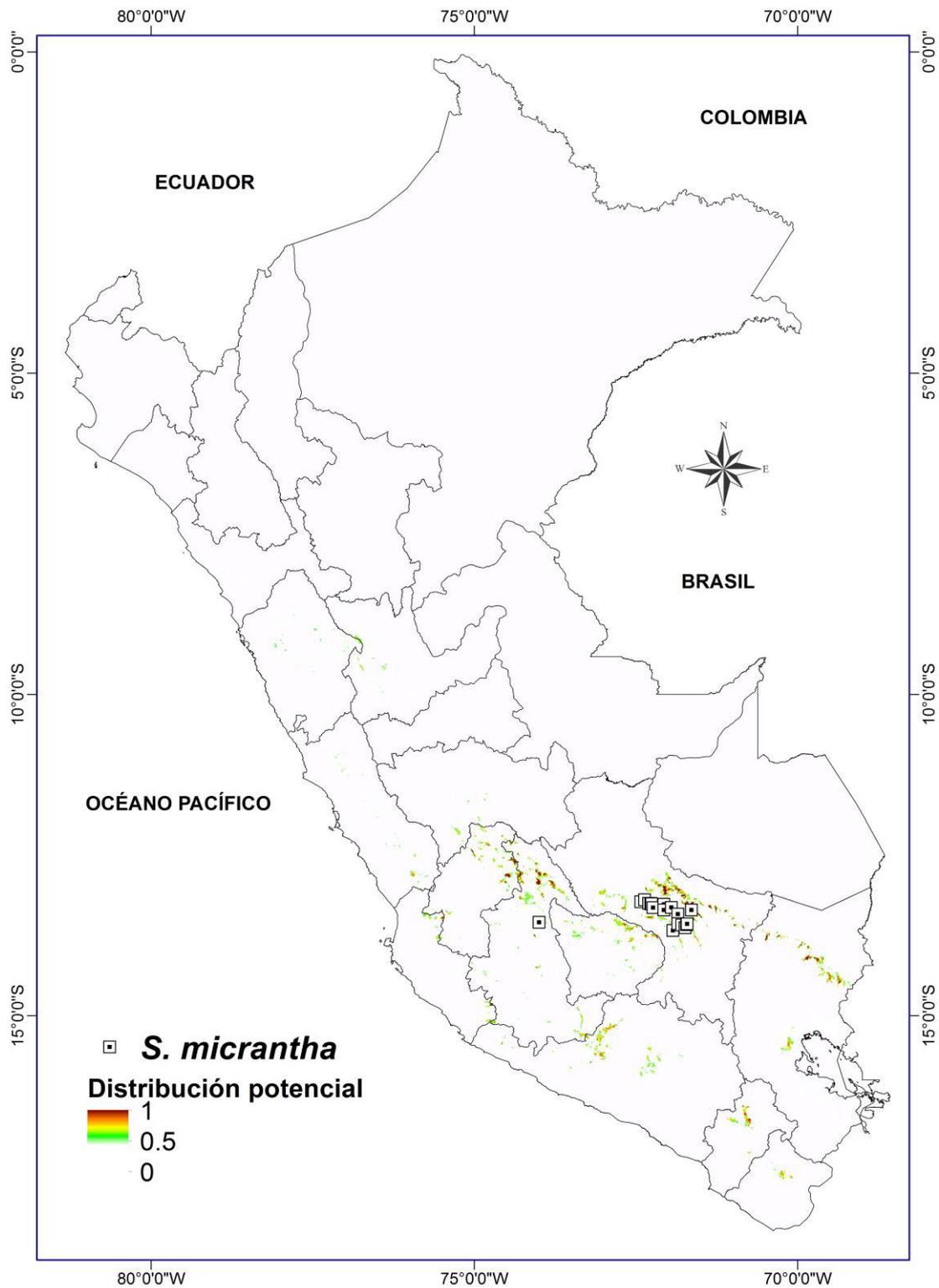


Figura 24. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa micrantha*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 21 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuadas (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

11. *Salpichroa microphylla* (Dunal) Keel, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45: 1259. 1993.

Juanulloa microphylla Dunal, Prodr. [A. P. de Candolle] 13(1): 531. 1852. TIPO: Perú. Junín: Huasahuasi, 5-12-XII-1779 (fl), Pavón s.n. (Holotipo: G 00343130).

Salpichroa longiflora Benoist, Bull. Soc. Bot. France 85: 408. 1938. TIPO: Perú. Junín: Huasahuasi, X-XII 1779 (fl). Dombey s.n. (Holotipo: P 431922).

Arbusto escandente hasta 3 m, **Tallos** viejos teretes o raramente con alas en uno a tres lados, con estrías, de 1–1.5 cm de diám. en la base, tallos jóvenes flexuosos, marcada ramificación en zig-zag, entrenudos de 1.5–2.5 cm de longitud, 2–3 mm de diám., teretes o alados, con alas en una a cuatro lados, puberulento o viloso con tricomas simples (a veces parcialmente glandular) y abiertos, nudos con 2–4 escamas semicirculares. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolos canaliculados, subfiliformes, de 10–15 × 0.5–1.5 mm; Láminas elípticas, ovadas u ovada-lanceoladas, borde entero, ápice agudo o raras veces apiculado, base cordada, truncada u obtusa, verde oscuro en el haz y verde claro en el envés, haz y envés con venas púrpuras, viloso con tricomas simples (a veces parcialmente glandular) abiertos, de 18–40(50) × 13–25(35) mm. **Flores** solitarias, péndulas; pedicelos teretes, canaliculados de 5–20 mm; cáliz desigualmente dividido, connados más de 1/2 de su longitud, acrescente y desgarrándose los lóbulos hacia la base en la madurez, el tubo de 7–17(2.7) × 6–10 (1.4) mm, glabros o vilosos, lóbulos 5, iguales a subiguales, triangular–lanceolados, ápice agudo o acuminado, ciliado con tricomas simples y ocasionalmente glandular, abiertos, de 8–13 (19) × 2–3(6) mm en la antesis y de 12–15 × 3–5 mm en la fructificación; corola tubular elongada, recta; tubo ligeramente más ancho en la garganta, amarillo, glabro o esparcidamente pilosos, la pubescencia se incrementa desde el tercio superior hacia los lóbulos, internamente glabro, 55–70(110) × 12–14 en la garganta (parte más amplia), 5–8 mm de ancho en la parte media, 5–8 mm de ancho en la base; lóbulos induplicados, iguales, triangular–lanceolados, ápice atenuado, nervadura media y secundarias conspicuas, amarillos, glabros o puberulentos, márgenes ciliados, viloso o raramente glandular, 11–20(33) × 5–6(7) mm, con 5 dientes interlobulares notables, iguales o subiguales, retusos, obtusos o agudos, 2.5–3 × 1–5.5 mm, pubescencia similar al tubo corolino, lóbulos y dientes interlobulares reflexos en 180° en la antesis; estambres exertos, iguales, porción libre de los filamentos blanquecino o cremoso, de 20–20 mm, porción unida al tubo de la corola 2/3 de su longitud, porción exerta de los estambres de 20–25(30) mm, anteras lineares, exertas, amarillas antes de la dehiscencia y marrón claro

después de la dehiscencia, de 5–7(8) × 1.5–1.8 mm; ovario verde claro, cónico, ca. 4-5 × 3-3.5 mm, nectario del mismo diámetro que la base del ovario, anaranjado, de 3-3.5 mm de diám. × 1.2 mm de lat., estilo blanquecino, glabro, exerto 20–25 mm del tubo, siempre excediendo a los estambres, glabro, de (60)70–80 mm, estigma discoideo o capitado, ligeramente más angosto que el ápice del estilo, 1 × 1 mm, verde oscuro. **Fruto** baya oblonga–elíptica, verde en la inmadurez, de (35)45 × 12 mm; cáliz fruticoso persistente, ligeramente acrescente.

Discusión: *Salpichroa microphylla* se parece a *Salpichroa weddellii*, por presentar el tubo de la corola de similar longitud y la presencia de dientes entre los lóbulos; sin embargo, ellos difieren en la forma de crecimiento, preferencia de hábitats, y algunas características como la presencia de un cáliz tubular. *Salpichroa microphylla* es un arbusto escandente alto que prefiere ambientes semihúmedos, mientras que *S. weddellii* es un arbusto pequeño que prefiere zonas rocosas más secas. *Salpichroa microphylla* es también muy similar a *Salpichroa dependens* por compartir dimensiones florales muy similares siendo lo más resaltante y distinguible del resto de especies su cáliz gamosépalo formando un tubo hasta cerca de la mitad de su longitud. Esta afinidad ha conllevado a que muchas colecciones hayan sido mal determinadas, por ejemplo la colección de *Macbride 4419* ha sido erróneamente citada en la obra *Flora of Perú* (Macbride 1962) como *S. dependens*. *Salpichroa microphylla* se diferencia de *S. dependens* por los lóbulos de la corola reflexos en 180° vs. lóbulos no reflexos desviado 45-60° de su eje, la presencia de dientes entre los lóbulos vs. sin dientes interlobulares, cáliz totalmente unido hasta su parte media en la madurez vs. cáliz desgarrándose en una sutura hacia la base en la madurez.

Macbride (1962, pp 60) trata a *Juanulloa microphylla* Dunal como un sinónimo de *Salpichroa dependens*, pero luego en la página 85 proporciona una descripción de *Juanulloa microphylla* indicando que realmente se trataría de una *Salpichroa* por sus características de hábito y follaje, pero también menciona que si las flores fueran encontradas aparentemente podría ser una *Lochroma*. Al parecer Macbride no estaba seguro en que género encajaría *Juanulloa microphylla*. Posteriormente Keel (1984) trata a esta especie como una *Salpichroa*, formalizando dicha combinación en 1993 (Brako y Zarucchi 1993).

Keel (1984) examinó el tipo de *J. microphylla* (*Pavón s.n.*), y encontró que era idéntico al tipo de *Salpichroa longiflora* (*Dombey s.n.*). Además, los manuscritos de las etiquetas de ambos especímenes son idénticos. Al parecer ambas colecciones fueron realizadas en 1779 durante la expedición a Sudamérica realizada por Ruiz, Pavón y

Dombey (Ruiz 2007) y cada uno habría hecho su colección propia. Aunque las partes fértiles del tipo de *J. microphylla* solo tiene el tubo del cáliz y ovario, las partes vegetativas son idénticas a la colección de Dombey. En base a este análisis, Keel (1984) colocó el nombre *S. longiflora* como sinónimo de *Salpichroa microphylla*, el cual fue oficialmente publicado por Brako y Zarucchi (1993).

Dunal (1852) en la descripción tipo de *J. microphylla* menciona que las hojas son mucronadas, carácter citado por Macbride (1962). Respecto a este carácter coincido con Keel (1984) al indicar que se tratarían de ápices de las hojas aplastadas o plegadas cuando fueron secadas ya que de todos los especímenes examinados ninguno presenta mucrón. Además, reexaminado este carácter en el holotipo, de las 37 hojas que hay solo en tres de ellas aparentan ser mucronadas, pero realmente son ápices agudos o a lo más apiculado. Tanto Dunal (1852) como Macbride (1962) indican que el tubo del cáliz es cilíndrico e inflado, pero este ensanchamiento no es mencionado por Keel (1984) probablemente porque las poblaciones que examinó no tenían el tubo del cáliz evidentemente inflado. Sin embargo, he podido observar una sola colección (*Smith 564*, Fig. 25A) que presenta un ensanchamiento del cáliz en 1/2 superior (dos veces más ancho que la base).

Keel (1984) redefinió el género, indicando a *S. microphylla* como la única especie que carecía de disco nectarífero; en este trabajo se ha reevaluado la presencia de este carácter en varias flores y todos presentan disco nectarífero inconspicuo, e incluso es probablemente la especie que secreta mayor cantidad de néctar (Cocucci, com. per.).

Existen algunas diferencias morfológicas entre las poblaciones encontradas de esta especie (Fig. 25). La población de Junín (Tarma), presenta las características y dimensiones típicas de la especie. Por otro lado, la población de Cusco (*Cueva 105*), presenta algunas diferencias tales como el tubo de la corola muy alargado y lóbulos corolinos muy cortos. De manera similar, la de Pasco (*Smith 564*), presenta algunas diferencias en cuanto a las dimensiones florales típicas, tales como el tubo del cáliz alargado (25-27 mm vs. 7-17 mm) y más anchos (13-14 mm vs. 6-10 mm), los lóbulos del cáliz alargado (17-19 mm vs. 8-13) y más anchos (5-6 mm vs. 2-3) y tubo corolino largo (100-110 mm vs. 55-70 mm) con lóbulos alargados (30-33 mm vs. 11-20). A pesar de estas variaciones en cuanto a las dimensiones, las dos poblaciones presentan las demás características constantes o dentro del rango de variación de la especie, por lo que aquí se las consideran como *S. microphylla*.

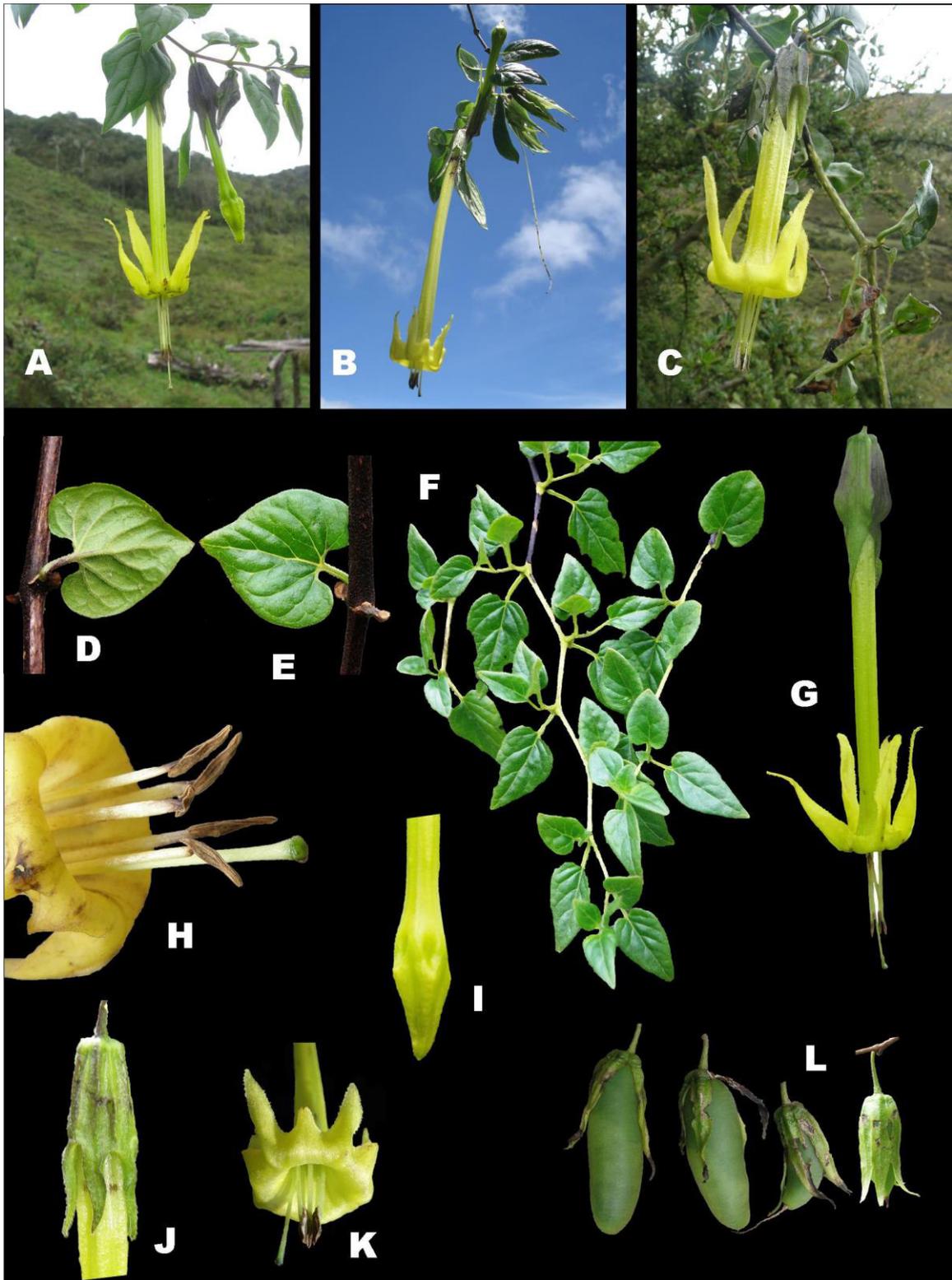


Figura 25. *Salpichroa microphylla*. A, B, C y F. rama florífera; D. Hoja en vista ventral; E. Hoja en vista dorsal; G. Flor en antesis; H y K. Corola en vista frontal; I. Corola en preantesis; J. Cáliz; L. Fruto.

Distribución y hábitat: Especie endémica del Perú (no reportada por Knapp et al. 2007) que habita en el matorral semihúmedo (subpuna), al lado oriental de los Andes centrales del Perú, en los departamentos de Cusco, Junín, Huánuco y Pasco; es frecuente en los pequeños senderos del límite de bosque.

Nombre común y usos: No reportados.

Fenología: Florece en la estación lluviosa entre los meses diciembre a marzo, fructifica en abril a junio.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: y la precipitación del cuatrimestre más seco (BIO17) y la estacionalidad de la temperatura (BIO4). El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Ancash, Cajamarca, Huancavelica, Piura, San Martín, Huánuco, Junín, Pasco. Sin embargo, en los primeros cinco departamentos aún no se pudo confirmar la presencia de la especie. Así también identificó pequeñas áreas de hábitat adecuado en el noreste de Lambayeque y al sur oeste de Arequipa (Fig. 26), donde tampoco está confirmada la presencia de *S. microphylla*. Si bien es cierto, el modelo predice la presencia de *S. microphylla* en el departamento de Ayacucho y Apurímac, la probabilidad de ocurrencia es menor al 50%.

Especímenes examinados: PERÚ: Cusco: Paucartambo, Kosñipata, valle de Kosñipata, Acjanaco, alrededores del puesto de vigilancia y trocha Ericsson, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Manu, praderas espuestas y línea de arboles, 13°11'59"S–71°37'19.9"W, 3588 m, 1 Dec 2007, *Cueva, M. 105* (HUSA 11105). **Junín:** Tarma, Palca, camino entre Vista Alegre y Marainiyoc, 11°20'54'2"S–75°30'13.2"W, 3877 m, 15 May 2014, *González, P. 3305* (USM). Tarma, on the road from Bella Vista to Marayniyokg, about 1 hr from Palca, 3475–3900 m, 27 Jan 1979, *Keel, S. 386* (BM, G, GOET, K, LPB, MO, NY, P, S, U, US, USM 61498). Tarma, a lo largo de la vía Bellavista–Marainiyoc, 3780 m, 27 Jan 1979, *Keel, S. 386–1* (USM 82793). **Huánuco:** Tambo de Vacas, 3960 m, 10–24 Jun 1923, *Macbride, F. 4419* (F). Sin localidad: *Macleay s.n.* (K 000640392). 27 Dec 1878, *Martinet 1317, 1618* (P). **Pasco:** Oxapampa, Huancabamba, camino Lanturachi-Cueva Blanca-Milpo, -10.39987 S – -75.65858 W, 2893 m, 24 Oct 2013, *Smith, S. D. 564* (HOXA, MO, USM).

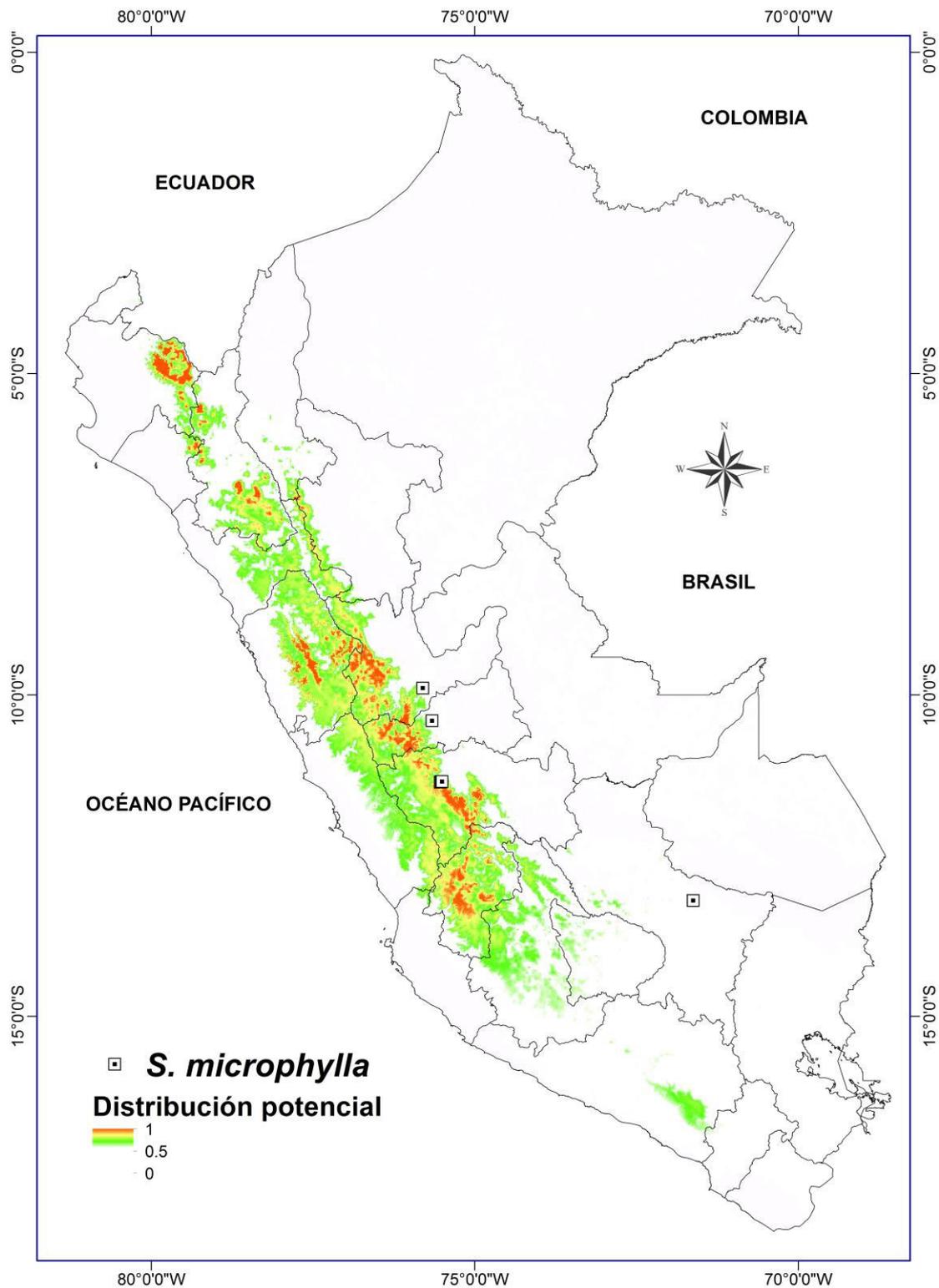


Figura 26. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa microphylla*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 3 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuadas (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

12. *Salpichroa origanifolia* (Lam.) Thell., Mem. Soc. Sci. Nat. Cherbourg 38: 452. 1912. *Physalis origanifolia* Lam., Tabl. Encycl. 2: 28. 1794. *Atropa origanifolia* (Lam.) Desf., Tabl. École Bot., ed. 3 (Cat. Pl. Horti Paris): 396. 1829. TIPO. Argentina. Buenos Aires, *P. Commerson s.n.* (Lectotipo: P 00431931!, designado por A. V. Basso & G. Barboza, Flora Argentina 13: 315. 2013; Isolectotipos: P 00431932!, P 00431933!, P 00431934!, P 00431935!).

Atropa rhomboidea Hook., Bot. Misc. 1: 135. 1829. *Salpichroa rhomboidea* (Hook.) Miers, London J. Bot. 4: 326. 1845. TIPO. Argentina. Buenos Aires. Buenos Ayres and Pampas, *J. Gillies s.n.* (Holotipo: K 000640379!; Isotipo: E 00394798!).

Salpichroa rhomboidea Hook. var. *divaricata* Miers, London J. Bot. 4: 328. 1845. TIPO. Argentina. "Pampas, ab Esquina de Medrano usque Frayle Muerto, Provinciae Cordovensis", *J. Miers s.n.* (Holotipo: BM).

Salpichroa rhomboidea Hook. var. *pubescens* Miers, London J. Bot. 4: 329. 1845. TIPO. Argentina. "Pampas, San Luiz usque Rio Quinto", *J. Miers s.n.* (Holotipo: BM).

Salpichroa rhomboidea Hook. var. *mollis* Dammer, Bot. Jahrb. Syst. 37: 640. 1906. TIPO. Bolivia. Huayavilla, 2500 m, 20 Nov 1903, *K. Fiebrig 2144* (Holotipo: K 000640388!; Isotipos: BM 000629608!, E 00394800!, GH 00077394!, GH 00077395!, GOET 003459!, M 0172081!, P 00431955!, U 0006796!, US 00027908!).

Salpichroma parviflorum Dunal, Prodr. 13(1): 476. 1852. TIPO: Brazil, In prov. Brasiliae S. Pauli [São Paulo], 1833, Gaudichaud 306 (Herb. imperial du Bresil) (Holotipo: P 00431956!; Isotipo: MPU)

Jaborosa montevidensis Casar., Nov. Stirp. Bras. 9: 78. 1845. TIPO. Uruguay. "Reperi circa Montevideo", *G. Casaretto 432* (Holotipo: TO!).

Salpichroma rhomboideum (Hook.) Miers, London J. Bot. 7: 335 (1848), ('*rhomboidea*') nom. superfl.

"*Busbeckia radicans*" Mart., Hort. Reg. Monac. 69 (1829), nom. nud.

"*Salpichroa origanifolia*" Baillon, Hist. P1. 9: 288, t. 363 (1888), nom. nud.

Hierba perenne, rizomatosas o sufrútice trepadores hasta de 1,2 m de alto. **Tallos** viejos teretes a menudo con alas en uno o dos lados, con estrías, de 0,4–0,8 cm en la

base, viloso con tricomas simples cortos, tallos jóvenes flexuosos, muy ramificados, teretes o alados, con alas en una a dos lados, viloso o puberulento, raras veces con tricomas glandulares. **Hojas** solitarias; pecíolos subfiliformes a aplanados, de 12–20 mm; láminas dimórficas, ovadas, elípticas, romboideas y cordiformes, márgenes enteros, de 25–47 × 20–30(–35) mm; glabrescentes a densamente pubescentes con abundantes y largos tricomas eglandulares mayormente sobre los nervios y márgenes. **Flores** solitarias péndulas; pedicelos de 4–9(14) mm; cáliz de 4–6 mm, con tricomas antrorsos similares a los de la hoja y otros glandulares diminutos, sobre todo en el borde, tubo ca. 1 mm, segmentos subulados, iguales o subiguales, de 2–3(5) × 0.5–1 mm en la antesis y, de 4–6 × 1–2 mm en la fructificación; corola blanca, tubo corolino de 5–9 × 4–6 mm, urceolada, tubo glabro por fuera, con un anillo denso de tricomas largos, flexuosos, pluricelulares, eglandulares, por dentro, justo por debajo de la altura de inserción de los filamentos, lóbulos triangular a triangular-ovados, de 2.5–3 × 1–1.5 mm, reflexos, ápice agudo revoluto, márgenes inflexos, glabrescentes (tricomas eglandulares, cortos, 1–pluricelulares); filamentos de 6.5–9 mm, adheridos al tubo corolino en su cuarto superior, la porción libre cilíndrica en su parte distal y centrípetos alrededor del estilo, anteras de 1.2–2 mm; gineceo de 8–9 mm, ovario piriforme, verdoso, ca. 2 mm, nectario prominente, rojo, de 2–2.3 mm, estilo exerto (excediendo a los estambres), pubescente, blanquecino, de 6–6.5 mm, estigma globoso verde claro. **Fruto** baya ovoide, colgante, verdosa cuando inmadura, blanquecina a la madurez, de 15–22 × 8–12 mm; semillas de 3 × 2.5 mm.

Discusión. *Salpichroa organifolia* se diferencia de las otras especies del género por sus pequeñas flores con corola blanca, urceolada, por presentar un anillo denso de tricomas largos, al interior del tubo corolino y por sus frutos blancos. El indumento de la planta y del cáliz es muy variable desde glabrescentes hasta densamente pubescentes (Chiarini et al. 2007). Esta variación conjuntamente con las dimensiones variables de las hojas ha sido utilizada para separar variedades las cuales fueron colocadas como sinónimos posteriormente (Keel 1984, Chiarini et al. 2007).

El único espécimen peruano que pude estudiar es el de *Vargas 255*, recolectado en los alrededores de la ciudad de Cusco, el cual fue previamente determinado como *Hebecladus umbellatus* (Ruiz & Pav.) Miers. Posteriormente esta misma colección fue erróneamente citado en “Flora of Perú” como *Salpichroa diffusa*. Keel (1984) revisó este material y corrigió la determinación a *S. organifolia*.

Salpichroa originifolia es una de las especies que ha presentado muchos problemas nomenclaturales que han sido discutidos por Shinnars (1962), Keel (1984) y Perry y McNeill (1987).

Nombres común y usos. “Canambú”, “chirusilla”, “chumisquera”, “corota de gallo”, “huevo de gallo”, “huevo de gallo”, “meloncillo”, “tomatillo”, “uva”, “uvilla”. Las bayas son comestibles cuando están maduras, muy palatables y dulces, nombre común en Perú desconocido. Tanto las hojas como los tallos tienen atribuidos usos como narcóticos y sedantes a la par que las raíces se emplean como abluente (Tettamanzi et al. 1998, 2001).

Distribución. Especie sudamericana, distribuida ampliamente y naturalizada en Europa, África, Australia y Estados Unidos de América, pero no en Centroamérica (D’arcy 1973, 2001). En el continente sudamericano ha sido registrado en Perú, Chile (Tarapacá), Bolivia, Argentina (Provincias de Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Corrientes, Distrito Federal, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Santa Fe y Tucumán) hasta el norte de la Patagonia (Barboza & Hunziker 1998, Barboza 2008), extendiéndose también hacia Chile, Paraguay, Uruguay y Brasil. Es la única especie que habita a bajas altitudes desde el nivel del mar hasta los 2500 m; es bastante frecuente en áreas intervenidas, comportándose como una maleza (Cabrera 1965, Cabrera & Zardini 1978). En el Perú solo se la conoce del departamento de Cusco (Fig. 28).

Especímenes examinados: PERÚ: Cusco: Cuzco Acomayo, Hillca mayu, Feb 1937, Vargas, C. 255 (MO 1605699). Sin localidad, Mann 49 (MO, W), citado por Keel (1984).

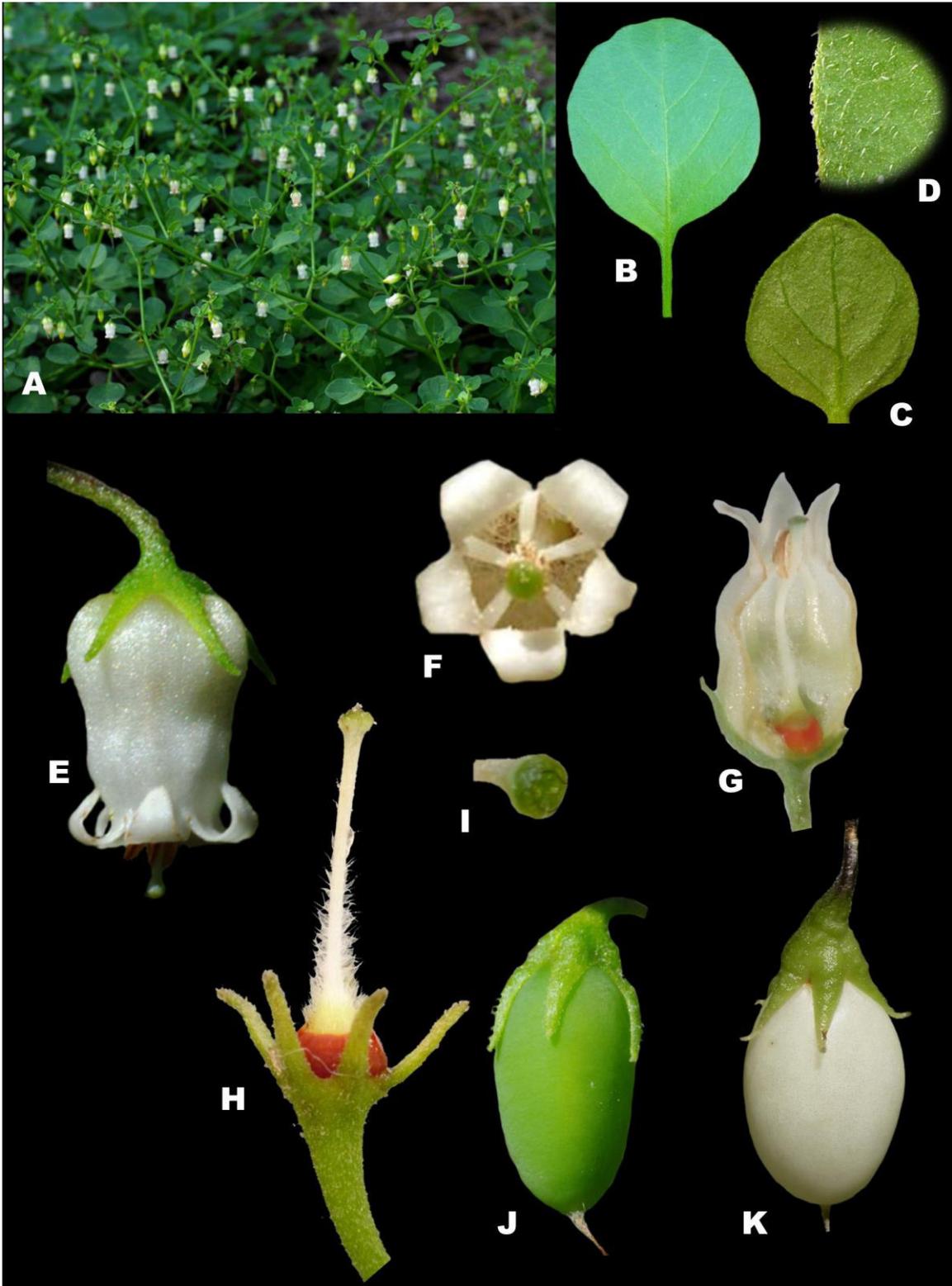


Figura 27. *Salpichroa organifolia*. A. Hábito; B. Hoja en vista dorsal; C. Hoja en vista ventral; D. ampliación de la hoja en vista ventral; E. Flor en anthesis; F. Corola en vista frontal; G. sección transversal de la corola mostrando los estambres y gineceo; H. Gineceo; I. Estigma; J-K. Frutos.

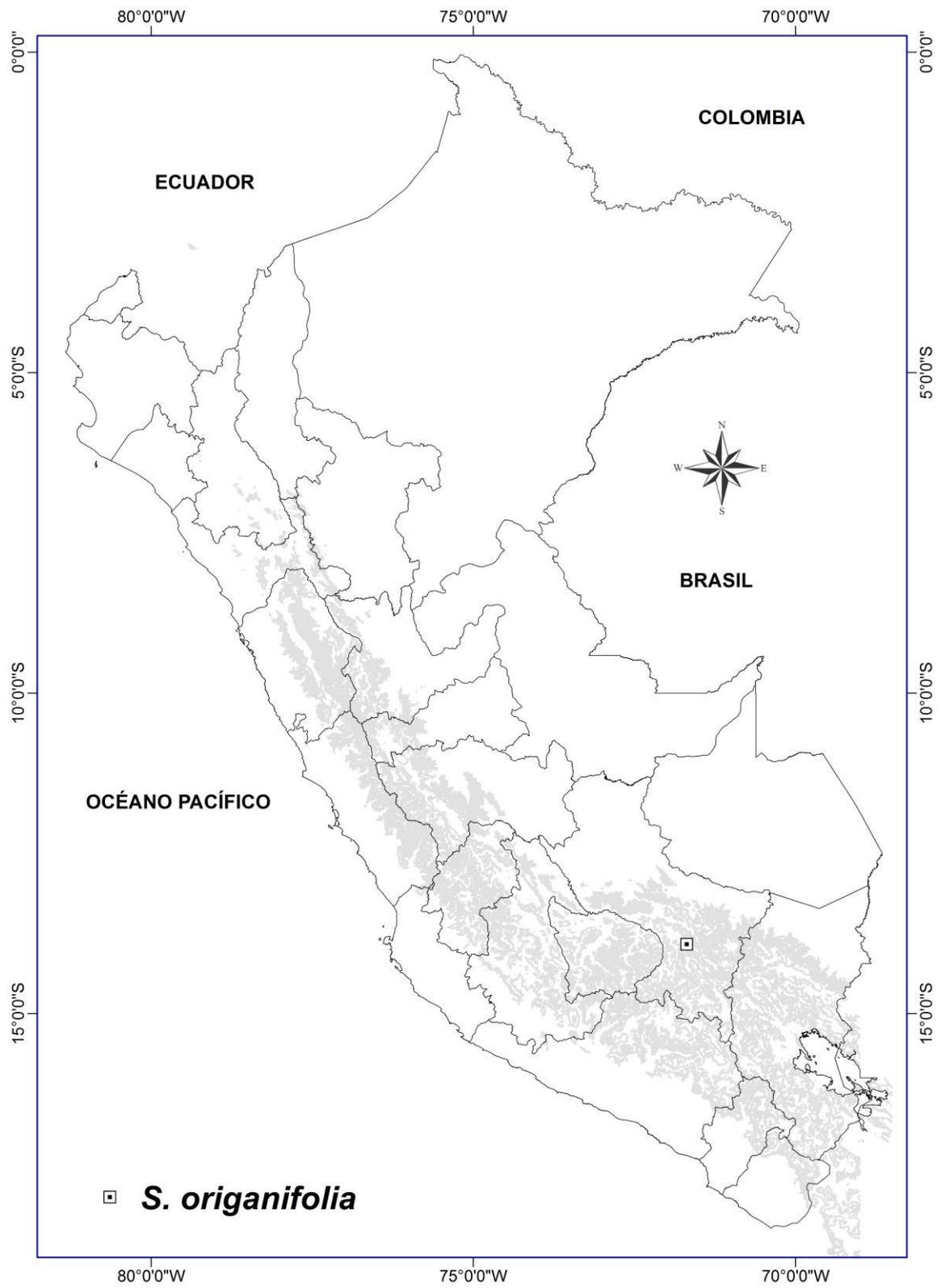


Figura 28. Mapa de distribución real de *Salpichroa organifolia*. En gris se representa la zona andina sobre los 2000 m.

13. *Salpichroa proboscidea* Benoist, Bull. Soc. Bot. France 85: 409. 1938.
TIPO: Perú. Sin localidad, sin fecha, 1839–1840 (fl), Gay 1061 (Holotipo: P 431958).

Arbusto escandente hasta 5 m, **Tallos** viejos teretes a menudo con alas en uno o dos lados, con estrías, de 0.7–1 cm en la base, viloso con tricomas simples cortos, marcada ramificación en zig-zag, tallos jóvenes flexuosos, teretes o alados, con alas en una a cuatro lados, viloso con largos tricomas simples ca. 0.2-0.5 mm y abiertos, nudos con 2 escamas semicirculares. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolos subfiliformes, de 8–20(30) × 0.5–1 mm; láminas ovadas a ovada–lanceoladas, verde oscuro, pilosas o vilosas con tricomas simples eglandular, abiertos, haz y envés pubescente, de 15–40(60) × 12–35(40). **Flores** solitarias, péndulas; pedicelos teretes 8–20(25) mm, viloso con largos tricomas simples ca. 0.2-0.5 mm, a veces glabrescentes; cáliz igual o desigualmente dividido, connados solo en la base (esta parte connada se infla en la fructificación), lóbulos 5, iguales a subiguales, lineares, verde teñido con púrpura, ápice atenuado, viloso con largos tricomas simples ca. 0.5–1 mm, de 12–15(20) × 1–1.5 mm en la antesis y de 15–25 × 1.5–1.7 mm en la fructificación; corola tubular elongada, recta; tubo ligeramente más ancho distalmente (2/3 de su longitud), externamente rosado salmón excepto el 1/5 inferior que es blanquecino a amarillento, internamente amarillo, externamente e internamente glabro, 60–80(85) × (9)10–12(13) mm en la garganta, 6–7 mm de ancho en la parte media, (3)4–5 mm de ancho en la base; lóbulos induplicados a valvados, iguales, triangular a ovado triangular, ápice acuminado, amarillo–anaranjado, nervaduras evidentes y rojizas, ciliado, 5–8 × 5–7 mm, sin dientes interlobulares, reflexos en 180° en la antesis, exteriormente con 10 líneas oscuras que recorren apuestos y alternos a los lóbulos desde el ápice hasta la base del tubo; estambres ligeramente exsertos, iguales, porción libre de los filamentos blanquecino, de 8–12(15) mm, no dilatado, porción unida al tubo de la corola 4/5 de su longitud, anteras lineares, parcialmente exsertas, amarillas antes de la dehiscencia y marrón claro después de la dehiscencia, de 3–4(4.2) × 1-1.2 mm; ovario verde claro, cónico, ca. 3 × 2 mm, nectario más amplio que la base del ovario, verde claro, de 2.5 mm de diám. × 1.2 mm de lat., estilo blanquecino, glabro, exerto 1–3 mm del tubo, de igual longitud o ligeramente excediendo a los estambres, de (60)65–80(85) mm, estigma clavado o subcapitado, verde oscuro. **Fruto** baya elíptica oblonga, raramente ovada, atropurpúreo en la madurez, verde con bandas púrpuras en la inmadurez, de 18 × 9 mm; cáliz fruticoso persistente, ligeramente acrescente.

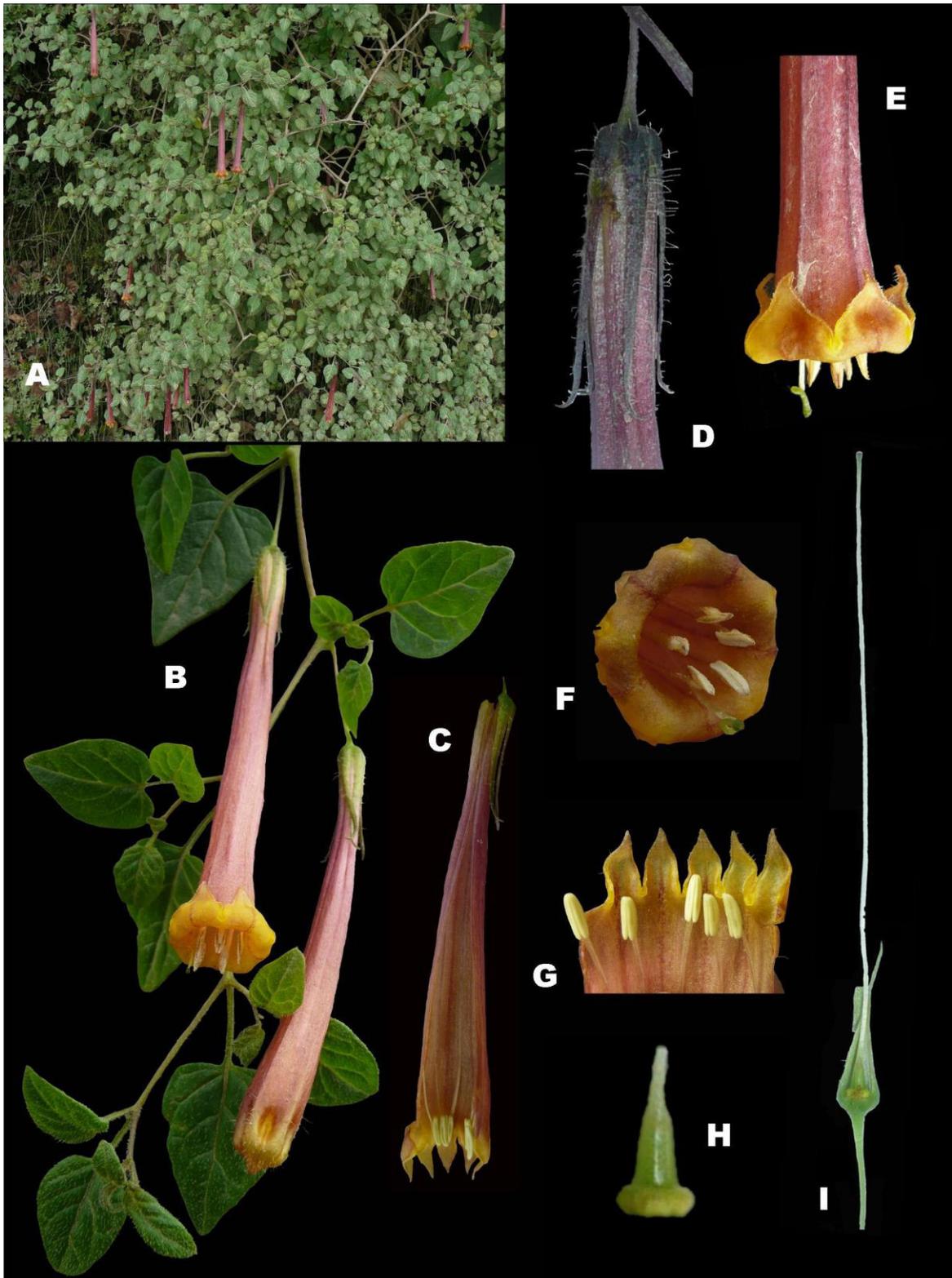


Figura 29. *Salpichroa proboscidea*. A. Hábito; B. Rama florífera; C. Corola desplegada; D. Cáliz; E. Corola en vista lateral; F. Corola desplegada mostrando los estambres; G. Ovario y disco nectarífero; H. Gineceo.

Discusión: El color predominante en las flores de *Salpichroa* es amarillo en un rango que va desde el amarillo verdoso al amarillo intenso, por lo tanto el patrón de coloración encontrado en *S. proboscidea* merece una atención especial.

Los lóbulos de la corola son amarillos, igual que el patrón general, pero el tubo de la corola es de color rosado–salmón con diez líneas oscuras que recorren todo el tubo. Se ha observado que las flores de *Salpichroa* son visitadas por colibríes, asimismo se ha reportado que estas aves tienen preferencias por el color rojo, naranja y amarillo (Faegri & Van der Pijl 1979). Esto hace suponer que la combinación de los colores amarillo (lóbulos), rosado–salmón (tubo) y oscuro (líneas) en *S. proboscidea* le darían la capacidad de captar la atención de una mayor gama de polinizadores ya que presenta la mayoría de gama de colores asociados a la evolución de la especialización en la polinización por aves (Grant & Grant 1968). Otro aspecto importante a considerar es la forma algo zigomorfa del tubo de la corola, que generalmente muestra una curvatura de 10 a 20° respecto a su eje, probablemente esto haga aún más especializada el tipo de polinización, pues estaría favoreciendo a las aves con picos largos y curvados. Finalmente, otro carácter que tal vez cumple un rol importante en la dispersión, es el cambio de color en el cáliz. Durante el período de floración el cáliz es verde con manchas púrpuras a rojo oscuro, pero adquiere una coloración completamente púrpura oscuro en la fructificación (Fig. 29).

Distribución y hábitat: Especie conocida de una sola localidad en el sureste del Perú (Cusco), cerca del Abra Acjanaco del Parque Nacional Manu (Fig. 30), en el bosque montano nublado, creciendo junto a la vegetación secundaria a lo largo de las carreteras y frecuentemente cerca de pequeños riachuelos, entre los 2990–3374 m.

Nombre común y usos: “Nustos” (*Luteyn & Lebrón–Luteyn 6441*), fruto comestible localmente (Leiva et al. 2013).

Fenología: La época de floración es entre diciembre a febrero y fructificación a partir de febrero.

Especímenes examinados: **PERÚ:** **Cusco:** Paucartambo, entre Km 17/18 de Paucartambo rumbo a Abra Acanacu, 3374 m, 24 Jan 2012, *Barboza, G. E. 3411* (CORD 00013201). Paucartambo, 20 km NE of Paucartambo, near Abra Acanacu, 3320 m, 24 Feb 1979, *Keel, S. 438* (BM, G, K, LPB, MO, NY, P, S, US, USM 82840). Paucartambo, Kms 95–94, Paucartambo–Patria road; 18–17 kms NE of Paucartambo, 3170 m, 9 Dec 1978, *Luteyn, J.L. 6441* (BM, BR, C, COL, CORD 00029372, F, G, G, GB, GOET, K, LPB, MICH, MO, NY, NBV, P, S, UC, US, VEN, USM 176476).

Paucartambo, Road from Paucartambo to Abra Acanacu, 9800, 3 Feb 1975, *Plowman*, T. 4924 (CORD 00029229, F, K, USM 60363).

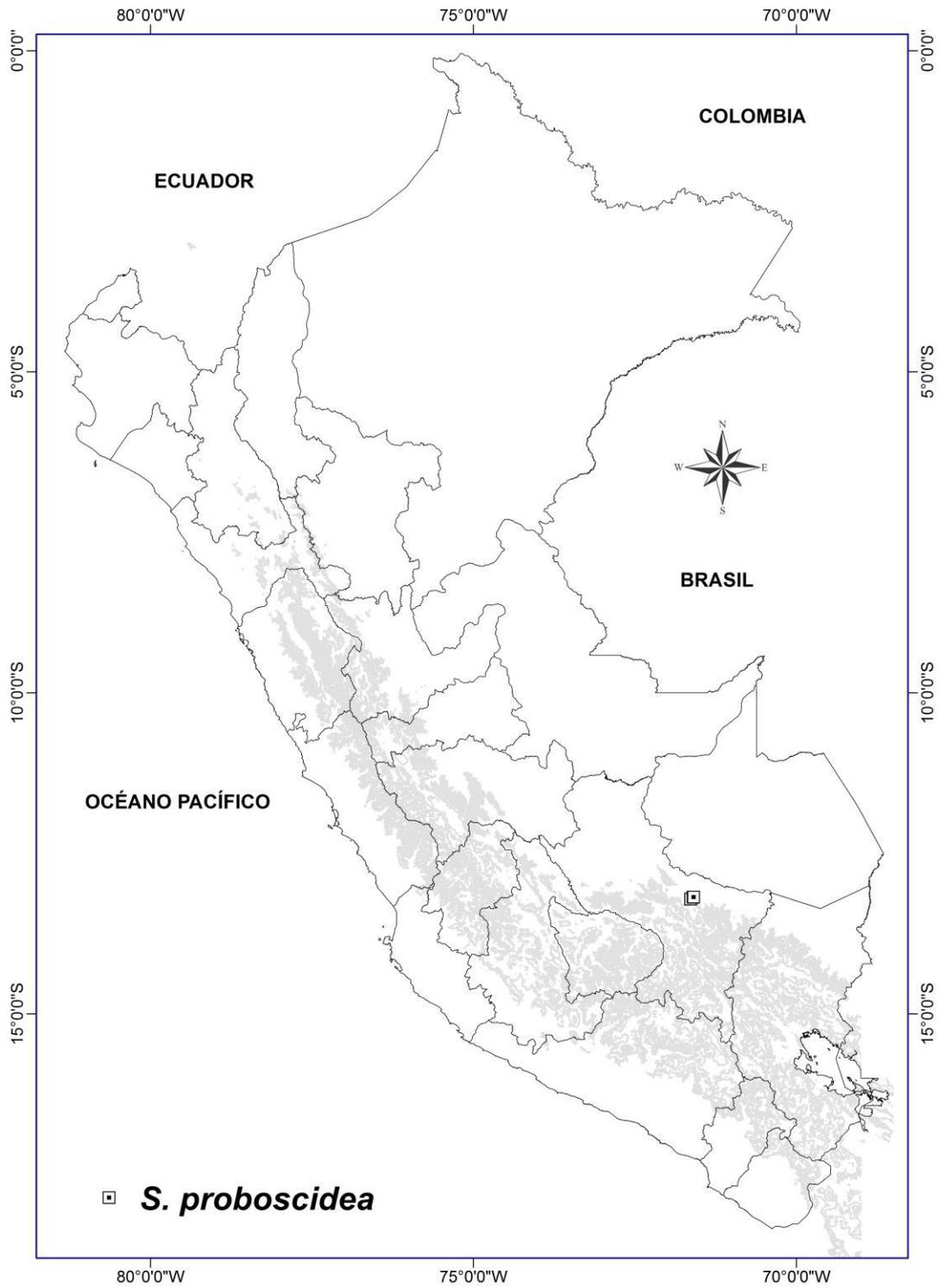


Figura 30. Mapa de distribución real de *Salpichroa proboscidea*. En gris se representa la zona andina sobre los 2000 m.

14. *Salpichroa ramosissima* Miers, London J. Bot. 4: 326. 1845. TIPO: Perú. Lima. [Canta]: Purrucho, Abr 1831–1841, A. Mathews 1053 (Holotipo: K000640387!).

Salpichroma dilatata Dammer, Bot. Jahrb. Syst. 37: 639. 1906. TIPO: Perú. Ancash: Ocros, 3200–3400 m, 27 Mar 1903, A. Weberbauer 2679 (Holotipo: B [F neg. 2940], destruido; Lectotipo: F 648196!, fragment!, designado por Gonzáles et al. (2019).

Salpichroa uncu Benoist, Bull. Soc. Bot. France 85: 55. 1938. TIPO: Perú. Lima: Acotama, s.f., J. Dombey s.n. (Lectotipo: P 00431963!, designado por Gonzáles et al. (2019); Isolectotipos: P 00431964!, P 00431965! P 00431966!).

Sufrútice apoyante, postrado o escandente de (1) 2–3 m de longitud, ampliamente ramificado. **Tallos** viejos cilíndricos, marrón–oscuro, compactos, con lenticelas, glabros, de 0.8–10 mm de diám. en la base; tallos jóvenes 4 angulosos, con alas en una a cuatro lados, verdes, con lenticelas, glabros a puberulento, raras veces esparcidamente viloso o con tricomas glandulares, ramas flexuosas con disposición en zigzag evidente, nudos con 2–4 escamas semicirculares. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolo subfiliformes cilíndrico con un canal longitudinal en el dorso, ligeramente curvado en la base dirigida hacia arriba, verde–claro, verde–oscuro en los bordes, glabrescente, esparcidamente viloso con tricomas simples transparentes en los bordes, de 6–15(20) × 0.5–1 mm de longitud; láminas ovadas, ovado-lanceoladas a deltoides, caducifolias, ligeramente succulentas, verde oscuro en el haz, verde–claro en el envés, glabrescente, con algunos tricomas simples transparentes adpresos en las nervaduras del haz, glabra en el envés, ápice agudo o ligeramente obtuso, base cordiformes asimétricas, a veces obtusas, borde entero, de (9)15–30(40) × (7)10–25(37) mm. **Flores** solitarias, péndulas; pedicelo cilíndrico, a veces ligeramente 5–anguloso, verde, glabro o viloso con tricomas simples y transparentes, de 3–7 mm; cáliz de 3–6 × 2.5–4 mm, 5–lobulado, lóbulos connados en la base, iguales o subiguales, lineares, largamente triangulares, succulentos, verde oscuro en la base, verde claro distalmente en la superficie externa, verde claro interiormente, esparcidamente viloso externamente y glabros interiormente, de 2.5–6 × 0.8–1 mm, de 2.5–3 mm; corola tubular, urceolada en el 2/3 inferior, ligeramente succulenta, verde amarillento o verde blanquecino externa e interiormente, frágil, 5 nervaduras principales engrosadas, superficie externa glabra o puberulento, superficie interna glabra; 5–lobulado, lóbulos triangulares, iguales a subiguales, valvados a induplicados, reflexos 180° (muy raras veces 90°), ápice agudo, verde amarillo verdoso, superficie externa glabra, superficie interna piloso en el 1/3 superior, bordes con algunos tricomas simples cortos, transparentes, de 2–3 células, raramente con

tricomas glandulares, revolutos, de 2–3 × 1–1.5 mm; tubo (9)12–15(17) × (2.5)3–3.5 mm en la garganta, (4)4.5–5 mm de ancho en las partes más amplias (6–7 mm por debajo de la garganta y 3–4 mm por encima de la base) 3.5–4 mm de ancho en la parte media, 3–4 mm de ancho en la base; estambres inclusos, iguales; filamentos estaminales libres filiformes ampliándose hacia el ápice (dilatados), blanquecinos, glabros, de (0.5)1–2(3) mm; área soldada glabra de 6–7(9) mm; anteras inclusas, ligeramente conniventes, lineares, cremosas, glabras, conectivo engrosado en una giba, de (2)2.5–3 × 0.4–0.5 mm; ovario cónico, verde–claro, glabro, ca. 1.8–2 × (1.1)1.5–1.7 mm de diám.; nectario del mismo diámetro que la base del ovario, rojo, de 1.7–2 mm de diám. × 0.4–0.6 mm de lat., estilo inclusivo, filiforme ampliándose hacia la base, verdoso en ambos extremos, cremoso el centro, glabro, 7–12 mm; estigma clavado, bilobado, verde–oscuro, de 0.4–0.5 mm de diám. **Fruto** baya ovada a elíptica, glabra, de 15–20 × 12–15 mm de diám.; cáliz fruticoso persistente, acrescente, de 9–10 mm; semillas 20–30, reniformes, compresas, parduzcas, epispermo reticulado, faveolado de 1.8–2 × 1.5–1.8 mm de diám.

Discusión: En el herbario F existen fragmentos del holotipo de *S. dilatata* destruido durante la Segunda Guerra Mundial. Estos fragmentos consisten en una flor, dos frutos y restos de hojas trituradas, que se fue designado como lectotipo por González et al. (2019).

En París se encuentra depositada la colección tipo de *S. uncu* que consiste en 4 cartulinas. Todas ellas poseen etiquetas con la misma tipografía y con la inscripción “uncu”; son buenos ejemplares y, a pesar que no tienen número de colector ni fecha, estoy seguro que son duplicados, por lo que una de ellas P 00431963! fue designado como lectotipo por González et al. (2019) y es la misma que Keel (1984) utilizó para realizar una lectotipificación no efectiva (art. 30.8, CIN).

En la diagnosis original se mencionan bayas rojas (Miers (1845), una característica que no ha podido ser corroborada por Keel (1984), quien hace un comentario al respecto mencionando que si esto fuera cierto, sería un carácter distintivo adicional a la especie. Particularmente he podido observar frutos maduros en varias poblaciones, donde las bayas son de color verde claro en la madurez y no rojas, lo mismo que fue reportado por Leiva et al. (2013).

Salpichroa ramosissima es muy distinta de las demás especies por su aspecto glabrescente y sus flores urceoladas verde amarillentas aparentemente relacionada con *Salpichroa leucantha* (ver discusión de *S. leucantha*). *Salpichroa ramosissima* es

una especie muy variable en cuanto al tamaño de las flores y la presencia filamento dilatado (Keel 1984), e incluso en la constricción en la garganta, razón por la cual Macbride (1962) trató a *Salpichroa ramosissima*, *S. dilatata* y *S. uncu* como especies distintas las cuales fueron puestas en sinonimia por Keel (1984). Macbride citó tres especímenes adicionales del material tipo, dos de estas colecciones fueron examinadas por Keel; las colecciones *Stork & Horton 10804* y *Soukup 4022* ambas procedentes del departamento Ayacucho, no presentan filamento dilatado contrariamente a lo que sostenía Macbride para estos especímenes ubicados dentro de *S. dilatata*. Keel determinó que ambos especímenes pertenecerían a *S. scandens*, reportado por primera vez para el Perú. La tercera colección es *López 1025* procedente de la provincia de Otuzco (La Libertad); el cual no he podido revisar pero probablemente podría tratarse de *S. leucantha* por tener el filamento ampliándose apicalmente, el mismo nombre común (“cuytulumo”) y similar distribución y hábitat.

Keel (1984) menciona que *S. ramosissima* está presente en Argentina en base a la colección de *Fries 951* y *951a*, el cual también es mencionado en el libro *Flora Argentina* (Basso & Barboza 2013). Reexaminado los fragmentos de la colección de Fries que se encuentran en CORD, pude observar que eran muy diferentes a las poblaciones peruanas, por sus flores pequeñas ca. 1 cm, hojas y corola densamente glandular pubescente. Luego del trabajo de campo en los alrededores del lugar de colecta “Alfarcito cerca de Salinas Grande en la provincia de Jujuy” pude encontrar poblaciones con corolas algo urceoladas, constrictas cerca de la garganta y con lóbulos corolinos reflexos, lo cual según el concepto de Keel encajarían exactamente en *S. ramosissima*; sin embargo tenían otros caracteres adicionales tales como flores pequeñas, hojas y corola densamente glandular pubescente y una línea de tricomas al interior de la corola, en forma de anillo a la altura del ápice del ovario. Estos últimos caracteres son constantes y correspondería a *S. lehmannii*.

Distribución y hábitat: Especie del centro–oeste y sur de Perú, y por el oeste de Bolivia. En Perú se encuentra en los departamentos de Ancash, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Junín, La Libertad y Lima. Habita en zonas andinas húmedas entre los 2500 y 4000 m de altitud, llegando raras veces a los 4000 m. Es frecuente encontrarlo creciendo apoyados sobre arbustos y a veces sobre rocas. Existe un espécimen de 1937 (*Stafford 890*) recolectado a 304 m, procedente de las lomas de Islay, la cual habría sido vuelto a recolectar recientemente (Quipuscoa et al. 2016, Quipuscoa, com. per.).

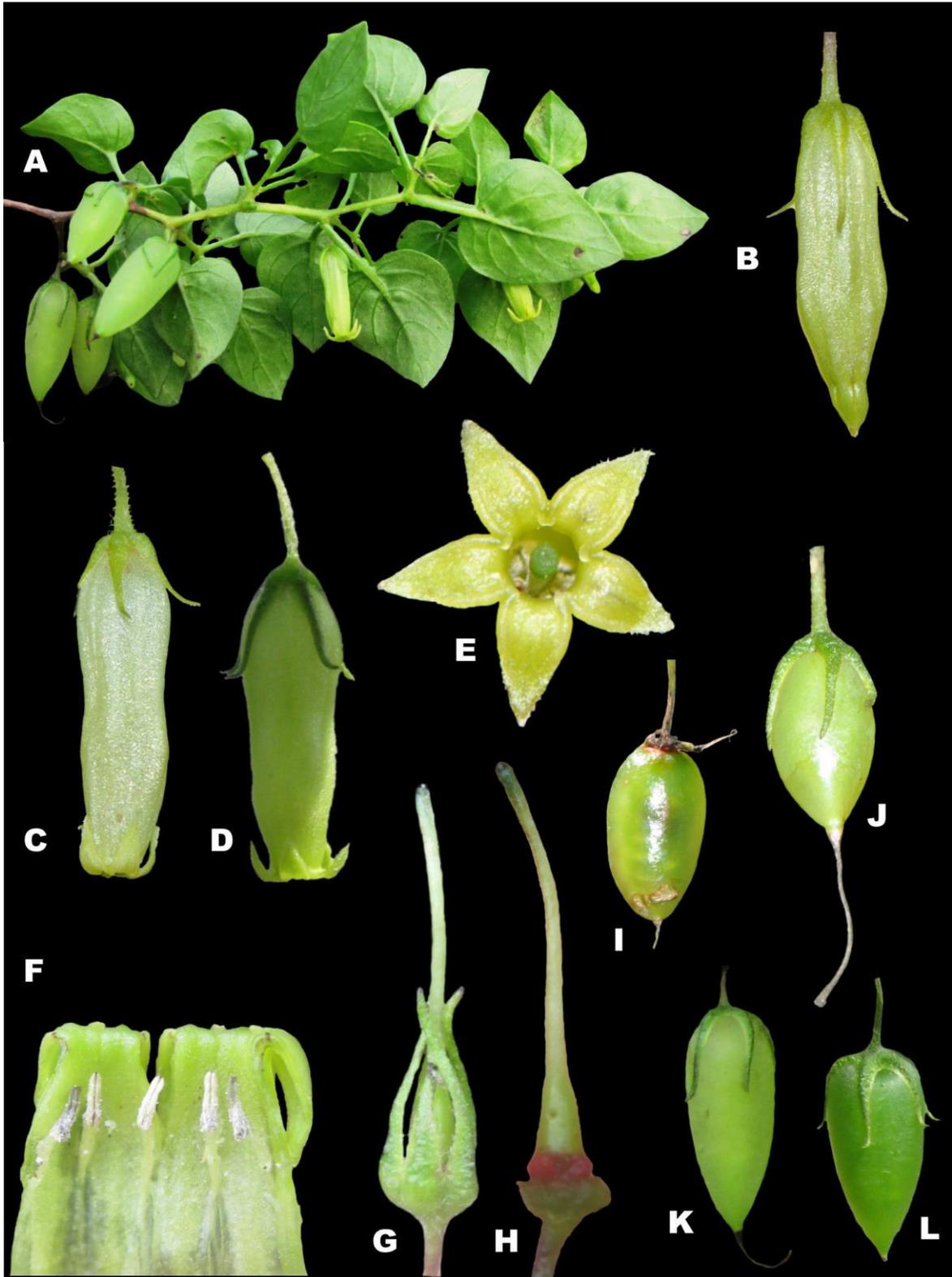


Figura 31. *Salpichroa ramosissima*. A. Rama florífera; B. Flor en pre-antesis; C-D. Flor en antesis; D. Cáliz; E. Corola en vista frontal; F, Antera en vista ventral; G-H. Gineceo; I-L. Frutos.

Nombre común y usos: “Ñupu” (*Cerrate* 7, 686, 3757 y 3780), “ushum” (*Gamarra* 414 y 415), “callayúma” (*Keel* 492), “callalluma” (*Keel* 389, *Vilcapoma s.n.*, 129, 300–2),

“pepinillo” (*Vilcapoma 170*), “huaytulumbo” (*Roque 4977 y 5081*), en el cacerío Pisha Pamparomás lo conocen como "shupllak, shupllaku", cuyos frutos son comestibles, medicinales y usadas para los rituales (Castañeda 2011).

Fenología: Florece en la estación lluviosa entre los meses noviembre a abril, y fructifica en marzo–junio.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: la temperatura mínima promedio del mes más frío (BIO6) y la Precipitación del periodo más seco (BI14). El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Ancash, Ayacucho, Arequipa, Cajamarca, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, Lima y Pasco. Así también identificó pequeñas áreas de hábitat adecuado al este de Lambayeque y Piura, Cusco y Puno (Fig. 32), que aún permanecen sin confirmar la presencia de esta especie. Si bien es cierto, el modelo predice la presencia de ambientes medianamente adecuados (40-50%) en los departamentos de Ayacucho y Arequipa, se ha registrado presencia real de *S. ramosissima* en estos ambientes.

Especímenes examinados: PERÚ: Ancash: Bolognesi, Aquia, entre el desvío a Aquia y Pachachaqui, 9°59'25.1"S–77°7'11.0"W, 3700–3900 m, 11 Apr 2014, *Gonzáles, P. 3229* (USM). Bolognesi, Chiquián, Matarrackra, cerro al NO de Chiquián, 3520 m, 8 Apr 1949, *Cerrate, E. 7* (USM 256311). Bolognesi, Chiquián, Pancal, cueva de Luis Pardo, 3120 m, 16 Apr 1961, *Cerrate, E. 3757* (USM 256087). Bolognesi, Ocros, Bellavista, frente a Ocros, 3400 m, 29 Apr 1977, *Cerrate, E. 6606* (USM 272633). Bolognesi, Tallenga, 3400–3600 m, 17 May 1950, *Cerrate, E. 686* (USM 256062). Bolognesi, Pancal, 3050 m, 18 Apr 1961, *Cerrate, E. 3780* (MO, USM 256382). Huaraz, Casma, 3860 m, 16 Mar 1983, *Tovar, O. 9503* (USM 261712). Huaylas, Quitaracsa, 198787–9030246 UTM, 3300 m, 5 May 2012, *Beltrán, H. 7482* (USM 270474). Huaylas, Huascarán National Park, Auquispuquio area of ruins, 08°50'S–077°58'W, 3800–3900 m, 7 Apr 1986, *Smith, D. N. 11913* (MO, USM 104500). Huaylas, village of Cajabamba Alta, 3 km below Pueblo Libre Breque on road to Pamparomas, Cordillera negra, cut-over vegetation in village and along stream, highly disturbed, 9°06'21"S 77°55'07"W, 3762m, 13 May 2013, *Knapp, S. 10655* (BM, USM 282914). Cordillera Blanca, Quebrada Honda, Vinouyopampa, L. Vinouyo, 3816 m, 29 Jun 1979, *Gibby, M. 61* (BM). Pallasca, Conchucos, Quebrada Magistral, 8°14'56"S–77°48'57"W, 3600–3650 m, 20 May 2012, *Cano, A. 21058* (USM). Pallasca, 9 km from Pallasca on road to Cabanas, just outside village of Inaco, roadside matorral

scrub with *Eucalyptus* and *Baccharis*, 8°17'35"S–78°00'11"W, 2650 m, 11 May 2013, *Knapp, S. 10623* (BM, USM 282897). Recuay, Marca, 2670 m, 1 Apr 1994, *Gamarra, P. 415* (USM 241542). Recuay, Marca, 2670 m, 1 Apr 1994, *Gamarra, P. 414* (USM 241217). *Weberbauer, A. 2679* (F 648196). **Arequipa:** Islay, 304 m, 16 Sep 1937, *Stafford, D. 890* (BM). **Ayacucho:** Lucanas, Marcahuasi, a 3 km de Puquio, 3300–3400 m, 23 Apr 1950, *Ferreyra, R. 7209* (USM 82849, 82839). Lucanas, Marcahuasi, a 3 km de Puquio, 3300–3400 m, 23 Apr 1950, *Tovar, O. 31* (USM 82835). **Cajamarca:** Cajamarca, surrounding of Cajamarca, 2700–3700 m, 6 Feb 1986, *Becker, B. 357* (USM 76364). **Junín:** Prov. Tarma, 1km NW of Yanamarca, carretera Tarma-Jauja, near stream bordering an onion field, 3518 m, 9 Mar 2004, *Smith, S. D. 462* (MO, USM 187964). Prov. Tarma, carretera Tarma–La Orolla. Km 19–20 desde el desvío La Orolla–Cerro de Pasco hacia Tarma, debajo de poblado Cochas Bajo, en borde de carretera, apoyante en rocas, 3569 m, 11 Jan 2013, *Deanna, R. 57* (CORD 00027542), *58* (CORD 00027541). **La Libertad:** Otuzco, Cerro de los Enamorados (Al norte de Salpo) Cerro de Piedras, 3440 m, 16 Jun 1993, *Leiva, S. 800* (MO, USM 128872). Otuzco, Distrito Salpo: Salpo–Cogón, 3455 m, 29 Apr 2014, *Leiva S. 5662* (CORD 00044213; HAO). Sánchez Carrión, Huamantanga, Quebrada Sayapampa, 12 km lineales al SO de Huamachuco, 816180–9128617 UTM, 2990 m, 21 Mar 2006, *Roque, J. 4977* (USM 236432). Sánchez Carrión, Huamantanga, Agua Blanca, frente a la quebrada del mismo nombre, a 10 km lineales al SO de Huamachuco, 819330–9127637 UTM, 3090 m, 22 Mar 2006, *Roque, J. 5081* (USM 236516). Santiago de Chuco, Quiruvilca, La Victoria–San Pedro, 798794–9125039 UTM, 3360 m, 19 Mar 2013, *Gonzáles, P. 2378* (USM). Santiago de Chuco, Quiruvilca, La Victoria–San Pedro, 7°54'24"S–72°17'25"W 3360 m, 19 Mar 2013, *Gonzáles, P. 2378* (USM). Santiago de Chuco, ca. 1 km outside Santiago de Chuco on road from Shorey and Shorey Chico, at stream crossing, 8°08'23"S, 78°11'05"W. 3735 m, 10 May 2013, *Knapp, S. 10587* (BM, USM). Santiago de Chuco, Reserva Nacional Calipuy (Parte alta), 801650–9064573/797482–9064145 UTM, 3232–4102 m, 14 Apr 2012, *Morales, M. 3792* (USM 236432). **Lima:** Canta, Km 106-108, 4 or 5 km above Canta, 2970–3000 m, 28 Dec 1963, *Hutchison, P. 3334* (MO, USM 82810). Canta, Arahua, Ruinas de Sinchipampa, 11°37'49.9"S–76°40'25.5"W, 3150 m, 22 Mar 2008, *Gonzáles, P. 80* (USM 275587). Canta, Abajo de Canta, 2400–2500 m, 15 Jan 1953, *Ferreyra, R. 9024* (USM 82807). Canta, Obrajillo, 2900 m, 21 Apr 1973, *Vilcapoma, G. 170* (USM 82812). Canta, Pariamarca, a pocos km del camino Canta–Lachaqui, 3048 m, 1 Feb 1979, *Vilcapoma, G. 300–2* (USM 82800). Canta, Huamantanga, camino de peregrinación entre Lancha y Huamantanga, 11°30'07.40"S–76°45'23.58"W, 3327 m, 2 May 2012, *Gonzáles, P. 1671* (USM). Canta, Lachaqui, camino hacia Arahua, 3300 m, 28 Dec

1972, *Vilcapoma*, G. s.n. (USM 256551). Canta, Lachaqui, camino hacia Arahuay, 3500–3600 m, 28 Ja 1973, *Vilcapoma*, G. 129 (USM 828213). Canta, entre Carhua y Pariamarca, 21 Jan 2012, *Barboza*, G. E. 3386 (CORD 00013176). Canta, entre Km 15 y 16, rumbo a Pirocancha, 3513 m, 21 Jan 2012, *Barboza*, G. E. 3392 (CORD 00013182). Canta, entre Obrajillo y San Buenaventura, en borde de camino, 2689 m, 10 Jan 2013, *Deanna*, R. 55 (CORD 00027543, 00029374). Canta, Obrajillo, trail to the left margin of the river, 11°26'42"S–76°36'49"W, 2838 m, 27 Feb 2014, *Gonzáles*, P. 2866 (USM). Canta, Canta district, at the height of the fish farm just before to Huaroz, 11°24'50"S–76°34'24"W, 3350 m, 28 Feb 2014, *Gonzáles*, P. 2885 (USM). Canta, Dist. Huamantanga, camino de peregrinación entre Lancha y Huamantanga, 11°30'07"S–76°45'24"W, 3327 m, 2 May 2012, *Gonzáles*, P. 1671 (USM 258429). Canta, Pariamarca, few km from Canta on the way to Lachaqui, 3048 m, 1 Feb 1979, *Keel*, S. 389 (MO, USM 61502). Canta, Puruchuco, Abr 1831–1841, *Mathews*, A. 1053 (K) (K000640387). Huaral, Atavillos bajo district, 1 km up La perla Village, 11°22'58"S–76°46'56"W, 2470 m, 2 Mar 2014, *Gonzáles*, P. 2910 (USM). Huarochirí, San Bartolomé, Monte de Zárate, 11°55'46.25"S–76°29'36.55"O, 1400–3550 m, 24–26 Apr 2009, *Gonzáles*, P. 621 (USM 256648). Huarochirí, San Damián, San Mateo, 11°46'56.0"S–76°17'45.3"W, 3300–3400 m, 20 Dec 2013, *Gonzáles*, P. 2844 (USM). Huarochirí, Matucana, arriba del pueblo sobre margen izquierda del río Rímac, 2506 m, 19 Jan 2012, *Barboza*, G. E. 3370 (CORD 00013161). Huarochirí, Matucana, arriba del pueblo, Loma Larga, 2780 m, 20 Jan 2012, *Barboza*, G. E. 3373 (CORD 00013164). Huarochirí, San Mateo, al costado de la ruta, 2712 m, 20 Jan 2012, *Barboza*, G. E. 3376 (CORD 00013167). Huarochirí, Chicla, al borde del río acceso por el cementerio, 3740 m, 20 Jan 2012, *Barboza*, G. E. 3380 (CORD 00013170). Huarochirí, Infiernillo, km 106 carretera central, 3500 m, 5 Mar 1966, *Cerrate*, E. 4283 (USM 125516, 82838). Huarochirí, cerca de Surco, km 56 carretera central, 2500 m, 20 Feb 1954, *Ferreyra*, R. 9648 (USM 82859). Huarochirí, Río Blanco, 2400–3500 m, 25 Jan 1963, *Ferreyra*, R. 14857 (USM 82836). Huarochirí, Cerro Ghuryúrume, above the town of Matucana (about 1 hr walk from city to the top of mountain), 2682–2682 m, 31 Mar 1979, *Keel*, S. 492 (MO, BM, USM 61492). Huarochirí, San Mateo, 3300 m, 27 de Apr 1995, *Llata*, J. 3686 (USM 112168). Yauyos, Tupe, Chicla, cerro en frente de Tupe, 3750 m, 10 Jan 1952, *Cerrate*, E. 1145 (USM 82806). Yauyos, Tupe, Chicla, cerro en frente de Tupe, 3750 m, 1 Jan 1952, *Tovar*, O. 562 (USM 82808). Yauyos, Cuchapaya pampa, orillas de río, 2800 m, 3 Jan 1952, *Cerrate*, E. 1031 (USM 82837).

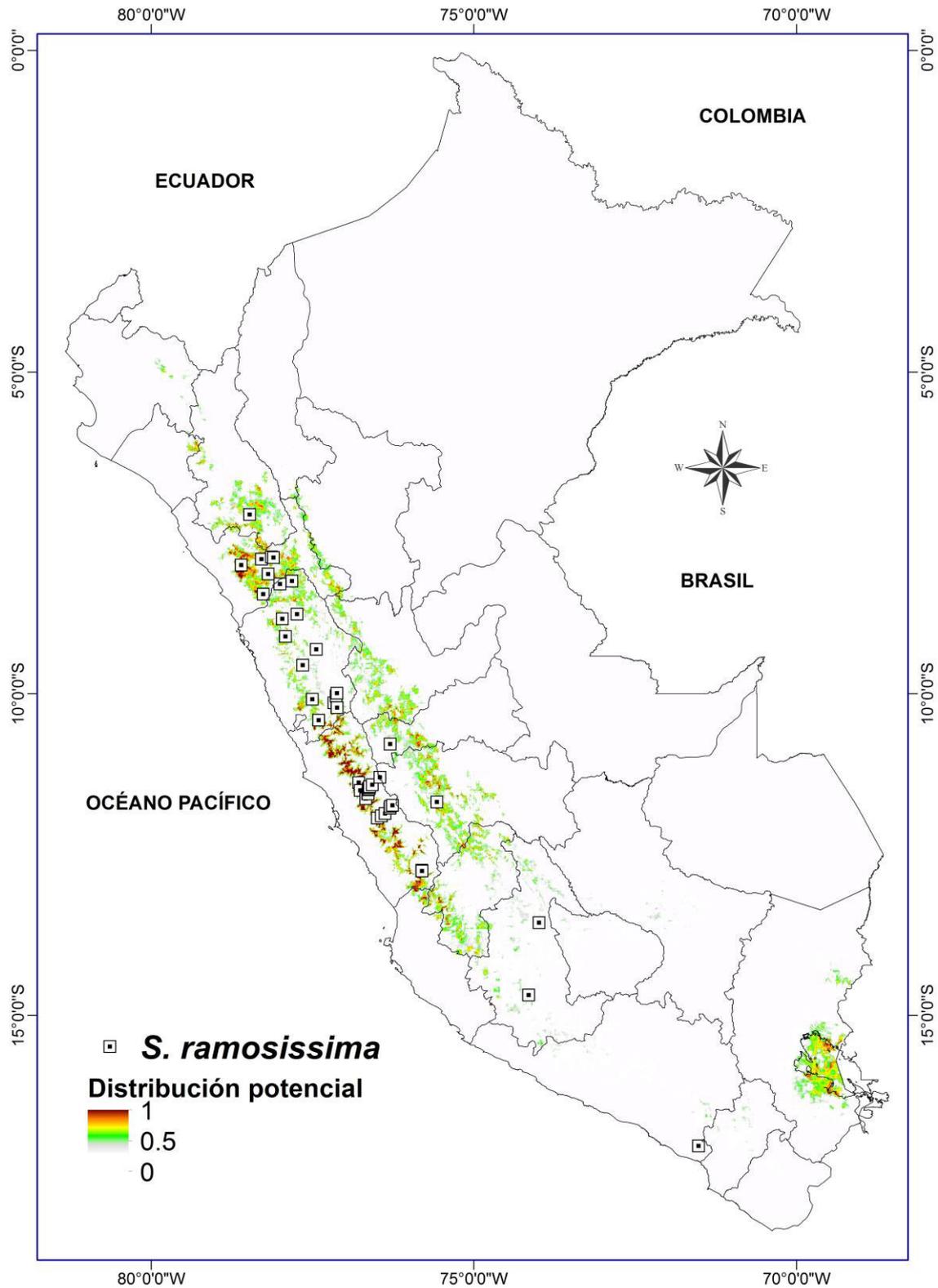


Figura 32. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa ramosissima*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 39 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuadas (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

15. *Salpichroa salpoensis* S. Leiva, *Arnaldoa* 23 (2): 433 – 442. 2016. TIPO: PERÚ. Región La Libertad, prov. Otuzco, distrito Salpo, abajo del Murañe (ruta Salpo-Pagash), 8°01'17" S, 78°33'35" W, 2598 m, 29-IV-2014, S. Leiva, G. Barboza & A. C. Ibáñez 5668 (Holótipo: HAO; Isótipos: CORD 0044215!, HAO).

Arbustos trepadores, escandentes, 2–3 (5) m de alto, **Tallos** de 6–8 mm de diámetro en la base, muy ramificados, 4-alado, alas de color marrón, margen ondulado, de 5–6 mm de ancho, glabras o con tricomas transparentes no glandulares, sin lenticelas; tallos jóvenes lustrosos, densamente cubiertos por cortos y largos tricomas no glandulares transparentes. **Hojas** solitarias; alternas, a veces subopuestas y decusadas, pecíolos subfiliformes de 1–1.5 (2) cm, verde claro, más oscuros en el margen del haz, más pubescente en haz, con tricomas similares a los de las láminas; láminas ovadas a ligeramente triangulares, margen entero, a veces algo repando, ápice agudo, base redondeada, truncada o, a veces cuneada o cordada, subcoriáceas, algo succulentas, ligeramente discoloras, de 4–5.5 cm × 2.5–3 cm, haz verde oscuro, superficie envés verde claro, glabrescentes en ambas caras, con tricomas simples no glandulares. **Flores** solitarias; pedicelos filiformes de 4–5 mm × 0.3–0.5 mm, ensanchándose gradualmente hacia el ápice, ligeramente curvados, pubescentes, verdes con líneas púrpuras en el haz; cáliz de 3–3.1 mm, carnoso, campanulado, verde, densamente pubescente con tricomas transparentes no glandulares en el envés y con pequeños tricomas glandulares en su interior (pie transparente, cabezuela castaño oscura), nervios principales prominentes y con un hinchamiento en su base, connado en la base formando un tubo de 1.5–1.6 mm, segmentos lineares-triangulares o angostamente deltoides, iguales, adpresos al tubo corolino, de 5–7 × 1.5–1.6 mm; corola tubular; tubo urceolado en la base y en el 1/4 distal, amarillo verdoso, nervios prominentes, tubo de 16–18 × 2.2–2.5 mm en la garganta, 3.2–3.6 mm de ancho en la partes más amplias (2 mm por debajo de la garganta), 2.2–2.5 mm de ancho en la parte media, 3.2–3.5 mm de ancho en la base, con una constricción marcando entre los 2/4–3/4 superior del tubo y otra en la garganta, inflado de forma globosa entre ambas constricciones, ligeramente inflado en la base, con abundantes tricomas simples no glandulares y tricomas bifurcados dispersos, glabro por dentro, 6.5–9 mm de diámetro en la antesis; lóbulos amarillos, iguales o subiguales, succulentos, triangulares, patentes o apenas reflexos (ca. 90°) en la antesis, ápice agudo, margen inflexo, superficie externa con pubescencia similar al tubo, superficie interna glabra, de (2.5)2.8–3(3.1) × 1–1.5(2) mm; estambres iguales, inclusos, glabros; filamentos de 10–12.5 mm, adheridos al tubo corolino en el 1/6 superior (9–11.2 mm desde la base), su porción libre linear–espatulada al insertarse al dorso de las anteras, crema, aplanados

y ensanchados en su base, de 1–1.3 mm, anteras cremosas, lineares, glabras, de 1.8–2 × 1–1.2 mm, inclusas, 0.5–1 mm por debajo de la garganta; gineceo inclusivo, de 12.5–14.5 mm, ovario verde oscuro, piriforme, 3.5–5 × 2.5–3 mm (sin incluir nectario), con unos cortos tricomas glandulares dispersos, nectario pardusco o rojizo, ocupando 15–20% del área basal del ovario, de 3.5–3.7 mm de diám. × 1–1.3 mm de lat., estilo blanquecino en los 3/4 basales, verde oscuro en el 1/4 distal, filiforme, con tricomas no glandulares dispersos en la mitad inferior, (9.5)10–11 mm, estigma discoideo o ligeramente bilobulado, verde oscuro, de 1.5–2 mm de diám. **Fruto** baya elipsoide u ovoide, de 2–2.6 × (1)1.1–1.3 cm, atropurpúreo, decidua a la madurez; pericarpo dulce, sin nidos esclerosos, pedicelo fructífero de 5–8 mm, deflexos, cáliz fructífero de 9–10 mm de longitud, persistente, acrescente, verde, apretadamente adpreso a la baya en su mitad basal; semillas reniformes, púrpuras, 13–21, de 3–3.2 mm × 2.5–2.6 mm, tegumento grueso, foveolado.

Discusión: Leiva et al. (2017), mencionan que *Salpichroa salpoensis* es morfológicamente similar a *S. tristis* Miers, de la cual la diferencian debido a que *Salpichroa salpoensis* presenta densa pubescencia del cáliz y la corola conformada por tricomas simples y algunos bifurcados, por la falta de tricomas en el interior del tubo corolino, por la presencia de tricomas en el estilo y ápice del ovario, por los filamentos estaminales aplanados y por las bayas anchamente ovoides, de color purpúreo intenso a negruzca a la madurez. Por su parte, *S. tristis* posee cáliz y corola glabrescentes, sólo con tricomas simples dispersos, tubo corolino con un anillo basal de tricomas, filamentos estaminales cilíndricos, estilo y ovario glabro y, bayas verdosas a la madurez. Sin embargo, *Salpichroa salpoensis* sería más afín a *Salpichroa lehmannii* Dammer (una especie morfológicamente muy variable, ver Fig. 46), pues ambas tiene el cáliz y la corola externamente pubescente. Pero *S. salpoensis* sigue siendo una especie muy distintiva por carecer de anillo de tricomas al interior de la corola y sus filamentos estaminales aplanados.

Distribución y hábitat: Especie endémica del norte de Perú (La Libertad, Cajamarca y Piura), donde habita desde los 2100–3100 m de altitud. Crece entre las rocas en lugares cálidos con suelos arcillosos o arenosos, húmedos y con abundantes nutrientes.

Nombre común y usos: “Cuytulume” (Leiva et al. 1696 & 5668), “cuytulume”, “chanchito” (Leiva 573); “chirrinque” (Sánchez Vega 4237). Las bayas maduras son consumidas en algunos lugares, en especial por los niños (Leiva et al. 2017).

Fenología: Florece en la estación lluviosa entre los meses diciembre a marzo, y fructifica en Abril–Agosto.

Especímenes examinados: **PERÚ: Cajamarca:** 2-3 km by foot from the road Cajamarca-Pacasmayo along trail to the termal baths of Yumagual, 2620 m, 8 Mar 1988, *Panero, J. L.*, 1173 (MEXU). Chota, Bosque El Pargo (Entre Llama y Huambos), 3010 m, 12 Aug 1994, *Leiva, S.* 1486 (F, MO, NY). Chota, Alrededor de Bosque El Pargo (Llama - Huambos), 3090 m, 15 Aug 1994, *Leiva, S.* 1529 (F). Chota, Alrededor de Bosque El Pargo (Llama - Huambos), 3090 m, 15 Aug 1994, *Leiva, S.* 1541 (MO). 1529 (F). Contumaza, Bosque Cachil. Sobre plantas de *Delostoma* y *Rubus*. 2790 m, 28 Jan 1996, *Leiva, S.* 1763 (MO, F, NY). Contumaza, Bosque Cachil. Sobre plantas de *Delostoma* y *Rubus*, 2600 m, 28 Jan 1996, *Leiva, S.* 1769 (MO, F, NY). Contumaza, Corlás (ruta Cascas-Contumazá), 1750 m, 29 Mar 1997, *Leiva, S.* 1964 (F). Contumaza, Alrededores del Bosque Cachil. Borde de camino, 2530 m, 29 Jan 1996, *Leiva, S.* 1780 (MO). Contumaza, Entrada al Bosque Cachil (ruta Cascas-Contumazá), 13°24'6"S–78°47'5.1"W, 2543 m, 12 Apr 2015, *Leiva, S.* 5826 (CORD, HAO). Contumaza, alrededores de Guzmango borde de chacra, 2500 m, 4 Jun 1994, *Sagástegui, A.* 15403 (F, MO, NY). Contumaza, Shamon (cerca a Cascabamba) ladera con arbustos, 3000 m, 13 Jan 1996, *Sagástegui, A.* 15838 (MO, F 2165041, NY). Contumaza, Guzmango, alrededores de Guzmango, 2400 m, 21 Apr 1984, *Sagástegui, A.* 11412 (NY). Contumaza, Pampa de la Tranca, cerca a la cima para llegar a Contumazá, ladera pedregosa, con cactáceas. *Clusia* y arbustos dispersos, 2650 m, 20 Feb 1987, *Sánchez, I.* 4237 (MO, CPUN 6057). Contumaza, Carretera San Benito-Guzmango. ca. 2km before Guzmango, 7.38730°S–78.90141°W, 2457 m, 31 Jan 2004, *Smith, S. D.* 354 (MO). Contumaza, c. 12 km S of Contumazá on road to Cascas, 07°25'S 078°50'W, 2530 m, 2 Feb 1985, *Stein, B.* 2048 (MO, USM 71502). Contumaza, 12km S of Contumaza on road to Cascas. Moist ravine, 07°25'S–075°50'W, 2530 m, 2 Feb 1985, *Todzia, C. A.* 2616 (MO, CAS 818652). Contumazá, ca. 10 km from Contumazá on route to Cascas, 7°22' S–78°49' W 2620 m, 0 m, 15 Apr 1986, *Dillon, M. O.* 4563 (BM, MO 5774549). Guzmago, Guzmango, travesía Guzmango-La Pampa, 7°23'S–78°54'W, 2368 m, 31 Mar 2013, *Leiva, S.* 573 (HAO). Jaén, Abra Porculla, 2100–2200 m, 16 May 1962, *Ferreyra, R.* 14414 (MO, USM 82857). San Miguel, entre Agua Blanca–El tingo, Dist. Agua Blanca, 2800–3000 m, 16 Feb 2000, *Rodríguez, E.* 2306 (MO, F). **La Libertad:** Otuzco, arriba de San Andrés de Cárcel (Camino a Salpo), quebrada de arbustos, entre arbustos de *Dunalia*, 2750 m, 10 Apr 1992, *Leiva, S.* 562 (CORD 00029554, 00029555). Otuzco, abajo de Shitahuara (oeste de Salpo), 3000 m, 11 Apr 1992, *Leiva, S.* 573 (F). Otuzco, abajo de

Shitahuara (alrededor de Salpo), 3050 m, 15 May 1993, *Leiva, S. 791* (F). Otuzco, distrito Salpo: Salpo-Pagash Otuzco, alrededor de Piedra gorda (Ruta Salpo-Samne), 1780 m, 13 Mar 1995, *Leiva, S. 1696* (BM, MO). (arriba de El Murañe), 8°1'17"S–78°33'35"W, 2598 m, 29 Apr 2014, *Leiva, S. 5668* (CORD 00044215; HAO). Otuzco, Distrito Salpo: Salpo-Pagash (arriba de El Murañe), 8°1'17"S–78°33'9"W, 2977 m, 29 Apr 2014, *Leiva, S. 5667* (CORD 00044216; RIOC).

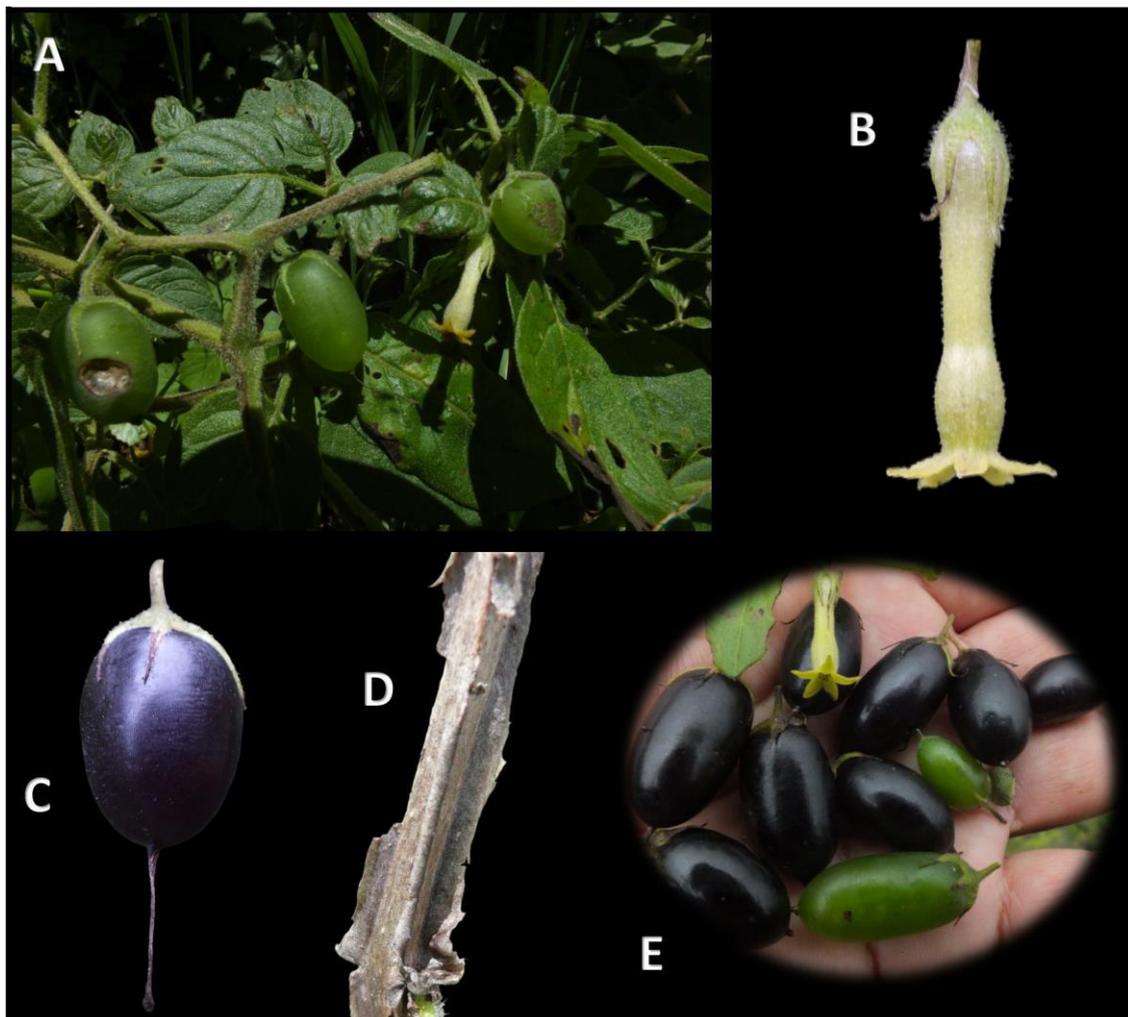


Figura 33. *Salpichroa salpoensis*. A. Hábito; B. Flor; C. Fruto; D. Sector basal de tallo mostrando las alas; E. Frutos maduros e inmaduros.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: Temperatura máxima promedio del cuatrimestre más cálido (°C) (BIO10) y Temperatura máxima promedio del periodo más cálido (°C) (BIO05). El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Cajamarca, Lambayeque, La Libertad y Piura. Así también identificó pequeñas áreas de hábitat

adecuado hacia el sur en Ancash y en áreas muy distantes de Arequipa (Fig. 36), que aún permanecen sin confirmar la presencia de esta especie. Si bien es cierto, el modelo predice la presencia de ambientes medianamente adecuados (40-50%) en Ecuador, hasta ahora no se ha registrado presencia real de *S. salpoensis* en estos ambientes.

16. *Salpichroa scandens* Dammer, Bot. Jahrb. Syst. 37: 641. 1906 (sub nom. *Salpichroma scandens*). TIPO: Bolivia. Padcaya, 2000 m, Dic 1903, K. Fiebrig 2590 (Holotipo: B destruido, fotogr. Field Museum N° 2943!; Lectotipo: K 000640386!, designado por Gonzáles et al. (2019); Isolectotipos: A 00077397!, BM 000629609!, E 00394801!, F 0073036!, F 0073037!, G!, GH 00077396!, GOET 003460!, M 0172080!, P 00431993!, S, U, US 00027909!, W!).

Arbustos trepadores, escandentes, hasta de 3 m de alto; ramas, tallos jóvenes, pecíolos, pedicelos y cáliz con tricomas eglandulares cortos, simples, bifurcados o ramificados, en ocasiones con tricomas glandulares (pie corto o largo, cabeza pluri- o 1-celular respectivamente), a menudo densamente pubescente en las axilas de las ramas con las hojas o con los pedúnculos; ramas teretes, o raramente alado en 1 o dos lados. **Hojas** solitarias; pecíolos subfiliformes de (5)10–30 × 5–10 mm; láminas ovadas u ovado-elípticas, margen entero, a veces con la base desigual, de (18)20–40(42) × (8)10–25(27) cm, haz con tricomas eglandulares pluricelulares sobre los márgenes y glandulares sobre los nervios, envés glabrescente con pocos tricomas cortos glandulares. **Flores** solitarias o subgeminadas; pedicelo filiforme de 5–11 × 0.5 mm; cáliz de 4–6 mm, acrescente en el fruto (10 mm), con tricomas glandulares y eglandulares ciliados (estos tricomas se alargan en fructificación), connado en la base formando un tubo de 1–1.2 mm, segmentos lineares a subulados, ligeramente desiguales, ca. 2–5 × 0.5–1(1.5) mm; corola membranácea, tubular–lanceolado a subhipocraterimorfa, amarillo claro–verdosa, de (12)15–20 × 2–2.5 mm en la garganta, 3.5–4 mm de ancho en las partes más amplias (2 mm por debajo de la garganta y 1 mm por encima de la base), 2–2.5 mm de ancho en la parte media, 2.5–3 mm de ancho en la base; tubo recto, con una constricción marcando en los 2/4–3/4 superior del tubo y otra en la garganta, inflado de forma globosa entre ambas constricciones, glabro por fuera y por dentro, raras veces con pocos tricomas eglandulares dispersos externamente, ligeramente inflado en la base, lóbulos cremosos, iguales o subiguales, ovado–triangular, patentes o apenas reflexos (135°), ápice agudo, margen inflexo, superficie interna glabra, de (1.5)2–2.5(3) × 1–1.5(1.8) mm; filamentos de 14–20 mm, adheridos al tubo corolino en el 1/6 superior, su porción libre linear–espatulada al insertarse al dorso de las anteras, curvado haciendo que las anteras se junten de manera perpendicular al eje de la flor, de 0.7–1.2 mm; anteras de ca. 2 mm, inclusas, 1–2 mm por debajo de la garganta; gineceo de (1.7)2–2.5 cm; ovario verde claro, cilíndrico, ca. 1.3–1.5 × 1 mm, nectario prominente, anaranjado, de 2 mm de diám. × 1.2 mm de lat., estilo blanquecino, glabro, exerto 1 mm del tubo o raramente al nivel de la garganta, pero siempre excediendo a los estambres, glabro, ca. (13)15–18 mm,

estigma discoideo o capitado, verde oscuro, de 0.2–0.4 mm. **Fruto** baya elipsoide u ovoide, de 1.5–1.8 × 1 cm, amarilla–verdosa a la madurez; semillas de color marrón, de 2–2.2 mm long. × 1.8–2.1 mm lat. de aspecto pilífero; embrión circinado.

Discusión: *Salpichroa scandens* es muy distintiva por su corola de consistencia membranosa lo cual probablemente hace que cuando estén secadas y prensadas se vean transparentes (Keel 1984), lo que no sucede con las demás especies que secas son de color negro o marrón oscuro. Otro carácter importante y distintivo es la curvatura de la porción libre del filamento hacia el centro haciendo que las anteras se junten de manera perpendicular al eje de la flor. Los especímenes de Perú y Bolivia generalmente tienen el tubo corolino de tamaño pequeño menor a 15 mm, y los de Argentina generalmente mayor a 16 mm.

Distribución y hábitat: Se extiende desde el sur de Perú (Depto. Ayacucho, Fig. 34) y, por el oeste de Bolivia llega al noroeste de Argentina (Prov. Jujuy, Salta, Tucumán y Catamarca). Habita en zonas andinas semiáridas por arriba de los 1500 m de altitud hasta ca. 3600 m. Es frecuente encontrarla creciendo sobre arbustos y a veces sobre rocas.

Nombre común y usos: Pepino silvestre (*Keel 415*)

Fenología: Florece en la estación lluviosa entre los meses noviembre a marzo, y fructifica en marzo–abril.

Especímenes examinados: PERÚ: Ayacucho: City limit of Ayacucho, along Río Alameda, 2761 m, 12 Feb 1979, *Keel, S. 415* (BM, MO 3188852, USM 61495). Huamanga, district Socos, just outside Rancho, roadside vegetation with weeds, next to cultivated fields, 13°11'07" S, 74°15'58" W, 3267m, 4 Mar 2012, *Knapp, S. 10243* (BM, USM). Huamanga, district Pacaicasa, Pampachacra, 13°03'31.9" S, 74°10'17.5" W, 2827 m, 29 Jan 2018, *Cueva, M. s.n* (HUSA, USM).

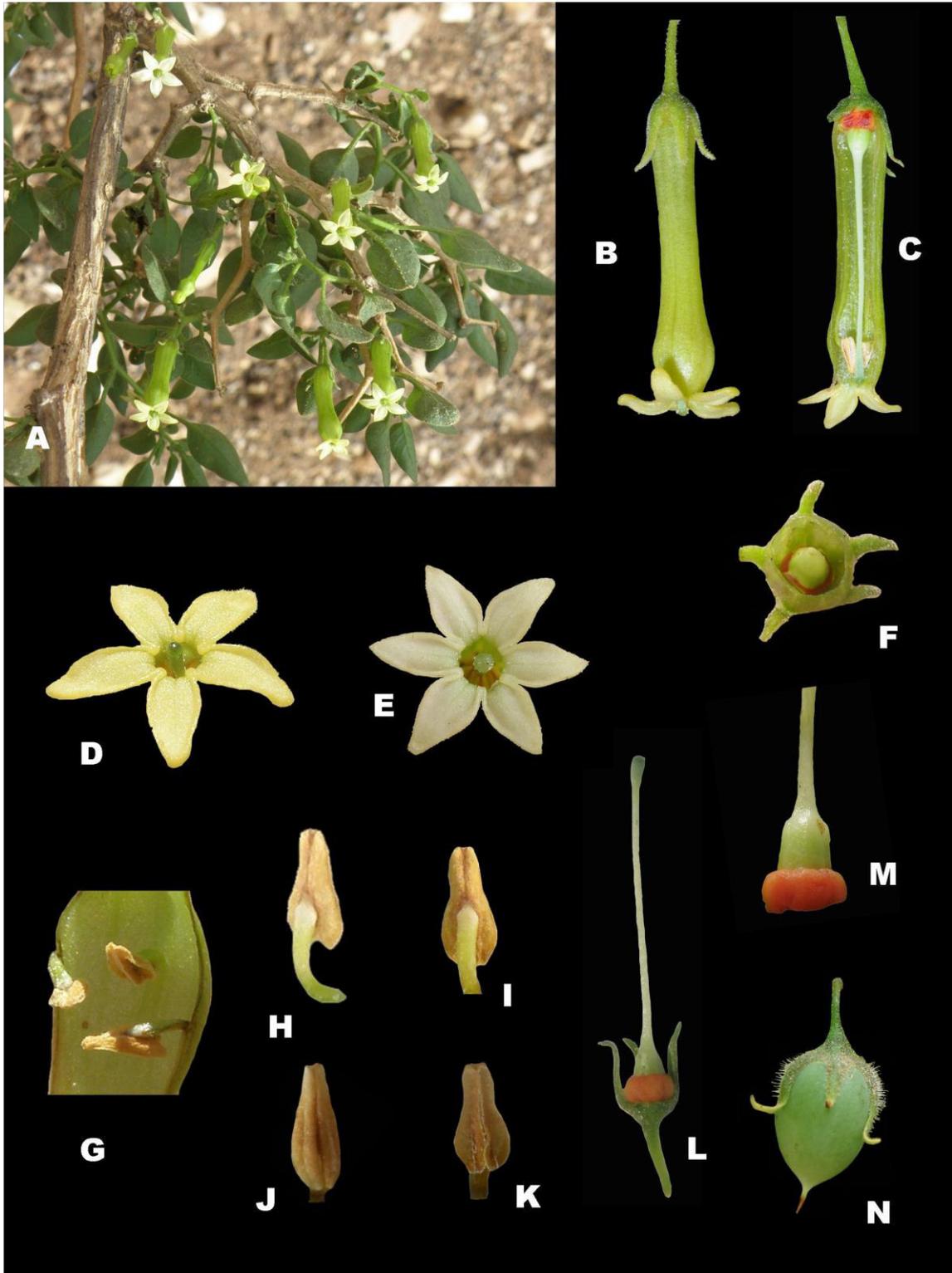


Figura 35. *Salpichroa scandens*. A. Hábito; B. Flor en vista lateral; C. Flor en corte longitudinal; D y E. Corola en vista frontal; F. Corte transversal en la base de la corola. G. Corola desplegada mostrando la inserción de los estambres; H-I. Antera en vista dorsal J y K. Antera en vista ventral; L. Gineceo; M. Ovario y disco nectarífero; N. Fruto.

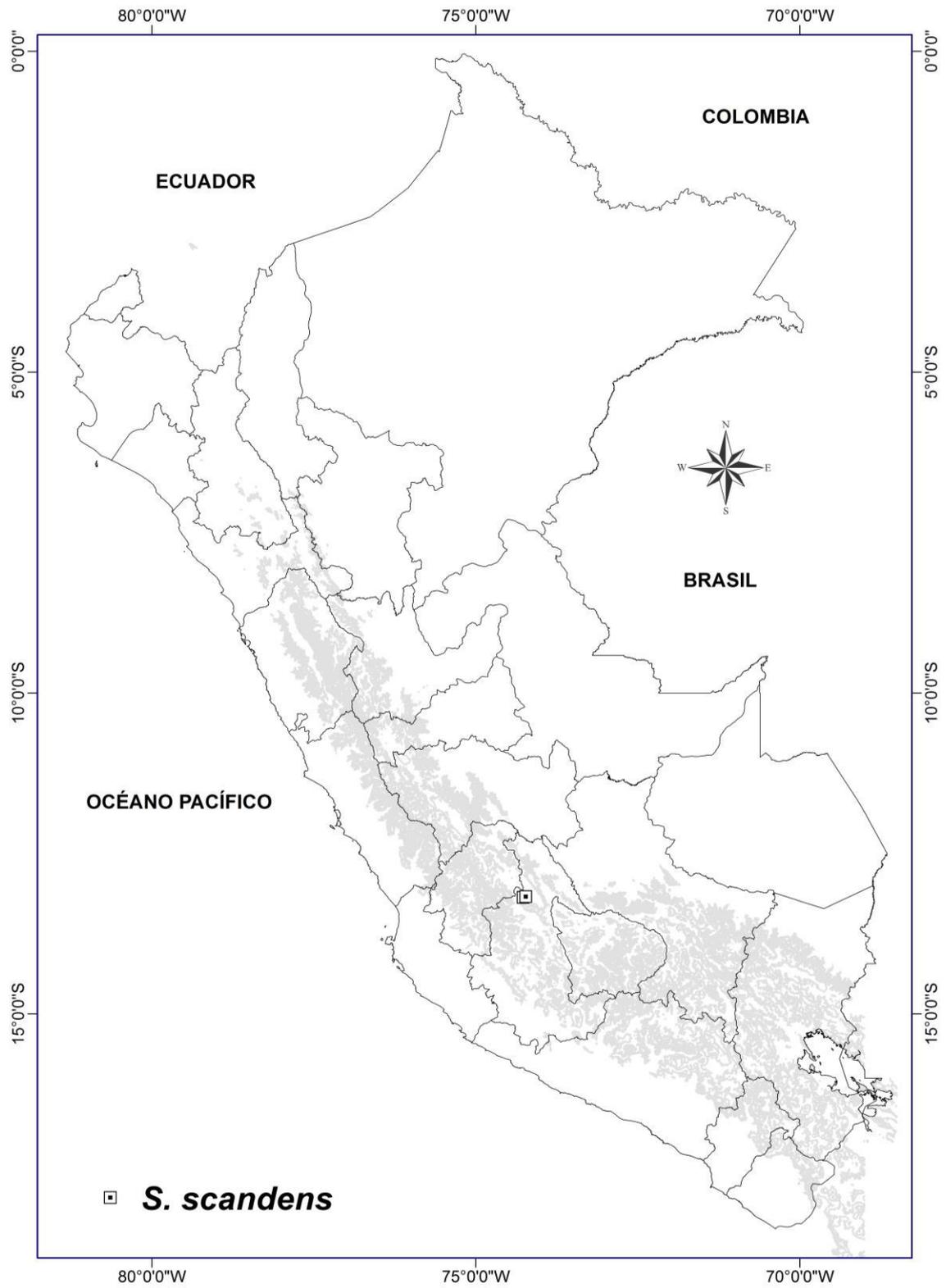


Figura 36. Mapa de distribución real de *Salpichroa scandens*. En gris se representa la zona andina sobre los 2000 m.

17. **Salpichroa tristis** Miers, London J. Bot. 7: 335. 1848. TIPO: Ecuador. Andibus Quitensibus, *W. Jameson 125* (Lectotipo, K, designado por Gonzáles et al. (2019)).

Salpichroma mandonianum Wedd., Chlor. Andina. 2: 98. 1859. TIPO: Bolivia. La Paz. Vic. of Sorata, 3000 m, Nov 1857, *G. Mandon 437* (Lectotipo: P 00432004!, designado por Gonzáles et al. (2019); Isolectotipos: BM 000629611!, BR 0000005529148!, F 0073034!, GH, GOET 003462!, K 000640383!, MPU 013446!, NY 00138915!, NY 00138916!, P 00432003!, S, W).

Salpichroa mandoniana Wedd. var. *tucumanensis* Griseb., Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 19: 218. 1874. TIPO: Argentina. Tucumán, near Tafí, 1 Ene 1872, *P. G. Lorentz 369* (Holotipo: GOET 003461!; Isotipos: CORD 00004984!, K 000640378!).

Arbusto escandente de 1–2(4) m. **Tallos** viejos teretes a menudo con alas en uno o dos lados, con estrías, a veces con raíces adventicias, tallos jóvenes flexuosos, teretes o alados, con alas en uno a 4 lados, glabrescentes, puberulento o pilosos con tricomas simples (a veces parcialmente glandular) y abiertos, nudos con 2–4 escamas semicirculares enteras o lobadas. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolos subfiliformes a aplanados, de 4–15(25) × 0.5–1 mm; láminas ovadas a ovada-elípticas, verde oscuro en el haz y verde claro en el envés, glabrescentes, puberulento o pilosos con tricomas simples, a veces parcialmente glandular, y abiertos, haz y envés pubescente, de (8) 15–35(50) × (4) 8–20(30) mm. **Flores** solitarias, péndulas; pedicelos filiformes, teretes, 2–10 mm, pubescente; cáliz profundamente dividido, connados solo en la base, lóbulos 5, iguales a subiguales, lineares, ápice agudo o atenuado, viloso o ciliado con tricomas simples, glandulares y abiertos, a veces glabrescentes, de (2)3.5–5(6) × 0.5–1 mm en la antesis y de 4–7 × 1–1.5 mm en la fructificación; corola tubular; tubo recto, ensanchado en la parte inferior y superior, constricto en la mitad y en la garganta, amarillo a amarillo-verdoso, externamente glabro o muy raras veces esparcidamente piloso o glandular piloso, internamente pubescente con tricomas, 10–15(20) × (1.5)2–3(5) mm en la garganta, 2.5–6 mm de ancho en la parte más amplia (1 mm por debajo de la garganta), (1.5)2–3(5) mm de ancho en la parte media, 3–6(7) mm de ancho en la base; lóbulos induplicados, iguales a subiguales, triangular o triangular-lanceolado, ápice agudo, glabros externamente, ciliado o ciliado-glandular en los márgenes y bordes internos, amarillo a amarillo verdoso, 2–3(4) × 1–1.2 mm, divergentes (90°) a ligeramente reflexos (120°); estambres inclusos, iguales o subiguales, porción libre de los filamentos blanquecino a amarillo claro, filiforme, de 1–2 mm, glabros, porción unida

en el 1/3–1/4 superior del tubo de la corola, conectivo ensanchado, espatulado en la inserción con las anteras, anteras lineares, iguales, incluidas en 1–1.5 mm, cremosas antes de la dehiscencia y marrón claro después de la dehiscencia, de 1.5–2 mm; ovario verde claro, cónico, ca. 1.5 × 2.1 mm, nectario más ancho que la base del ovario, anaranjado rojizo, de 2–2.2 mm de diám. × 1–1.2 mm de lat., estilo blanquecino, glabro, incluso o ligeramente exerto ca. 1 mm, excediendo a los estambres, de 8–15(19) mm, estigma capitado o subcapitado, verde oscuro. **Fruto** baya ovoide, morada oscura en la madurez, verde inmaduro, de 12–24 × 7–12 mm; cáliz fruticoso persistente, ligeramente acrescente; semillas gabras o inconspicuamente hispidas en los márgenes, de color marrón, de 2.5–3.5 mm long. × 1.5–2 mm lat.

Discusión: En la descripción tipo de *Salpichroa diffusa* y *S. tristis* se cita la colección de Maclean s.n. depositado en el herbario de Kew (K). En este herbario hay dos cartulinas que tienen la inscripción de Maclean, una cartulina consiste de 3 colecciones a las cuales no se le ha asignado un código de barras; donde en el centro superior, existe una rama mediana con 7 flores completas (*Maclean s.n.*) que corresponde a *S. tristis* (Perú, K!); este ejemplar habría sido citado por Miers (1848) como un paratipo de *S. diffusa*. En el extremo inferior se encuentra otra rama florífera (*Jameson 754*), procedente de Quito, y que coincide bien con *S. diffusa* (K!). En el extremo superior derecho de la cartulina está montada una rama florífera de *S. tristis* (*Jameson 125*), sin precisar datos de localidad y fecha. Como Miers (1848) citó a Quito como la localidad tipo, y la única colección procedente de esta localidad es *Jameson 125*, Keel (1984) realizó una lectotipificación no efectiva usando este ejemplar (art. 30.8, CIN). Además, en el herbario de Kew (<http://apps.kew.org/herbcat/getImage.do?imageBarcode=K000640385>), hay una cartulina con 5 ramitas procedentes de Perú (“Andes P”), sin precisar datos de localidad, colector y fecha. Por detalles de la escritura de la etiqueta y por el parecido morfológico con la colección de *Jameson 125* (un espécimen que citó Miers (1848) en la descripción tipo de *S. tristis*), Keel (1984) pudo determinar que se trataría de una colección de *Maclean s.n.*, la cual también fue citada en la descripción tipo de *S. tristis*. Coincido con Keel (1984) que estos especímenes no presentan características morfológicamente típicas de la especie, ya que probablemente hayan sido recolectadas en grietas de rocas bajo condiciones ecológicas desfavorables.

Miers (1848) después de describir *S. hirsuta*, *S. diffusa*, y *S. tristis*, colocó una cita al pie de página: donde indica la lámina N° 28 que publicó unos años después

(Miers 1850). En esta lámina aparecen tres dibujos: el asignado como 28A corresponde a *S. hirsuta*, pero aparentemente ha habido una confusión al citar los otros dos dibujos, pues en el pie de página dice que la lámina 28B corresponde a *S. diffusa* y 28C a *S. tristis*. Pero en la lámina debajo de 28B se encuentra el nombre *S. tristis* y debajo de 28C se indica *S. diffusa*. El dibujo 28B es idéntico a la colección de *Jameson 125* citado como material original de *S. tristis*, y el dibujo 28C es muy similar a la colección de *Goudot s.n.* procedente de Nueva Granada (Bogotá-Colombia) citado en la descripción de *S. diffusa*, por lo que se puede concluir que hubo un error en el llamado al pie de página. Keel (1984) reexaminó la colección de *Goudot s.n.* y lo colocó dentro de *S. tristis*, por lo tanto, ambas imágenes (lámina 28B y 28C) corresponderían a esta especie.

Weddel (1859) cuando describió *S. mandoniana* no especificó el número de colección asignado al tipo de esta especie, el cual permaneció desconocido hasta que Grisebach (1974) encontró que la única colección que coincidía con los datos de las localidades dadas en el protólogo corresponde a la colección de *Mandon 437*. Además, no especificó cuál sería el lectotipo. Debido a que la mayoría de especies descritas por Weddel se encuentran en el herbario de París (P), Keel (1984) asumió que Grisebach había designado aquél como lectotipo. Sin embargo, en el herbario P se encuentran dos duplicados independientes P 00432004! y P 00432003!, siendo el primero designado como lectotipo por González et al. (2019).

Grisebach (1874) cuando describió *S. mandoniana* var. *tucumanensis* tampoco designó una colección de Lorentz; sin embargo, el estudió las colecciones del herbario GOET (<https://www.uni-goettingen.de/en/157034.html>), por lo que en el presente trabajo se asume a dicho material como el holotipo.

Distribución y hábitat: Esta especie se distribuye por el centro y norte de Perú, por el oeste de Bolivia y al noroeste de Argentina. En Perú está presente en los departamentos Ancash, Amazonas, Cajamarca, Junín, La Libertad, Lambayeque y Piura. Habita en zonas andinas semiáridas por arriba de los 1700 m de altitud hasta los 3600 m, alcanzando raras veces los 3900 m. Es frecuente encontrarlo creciendo sobre arbustos y a veces sobre rocas.

Nombre común y usos: Cuytulume (*Leiva 1696*)

Fenología: Florece en la estación lluviosa entre los meses noviembre a abril, y fructifica entre marzo y agosto.

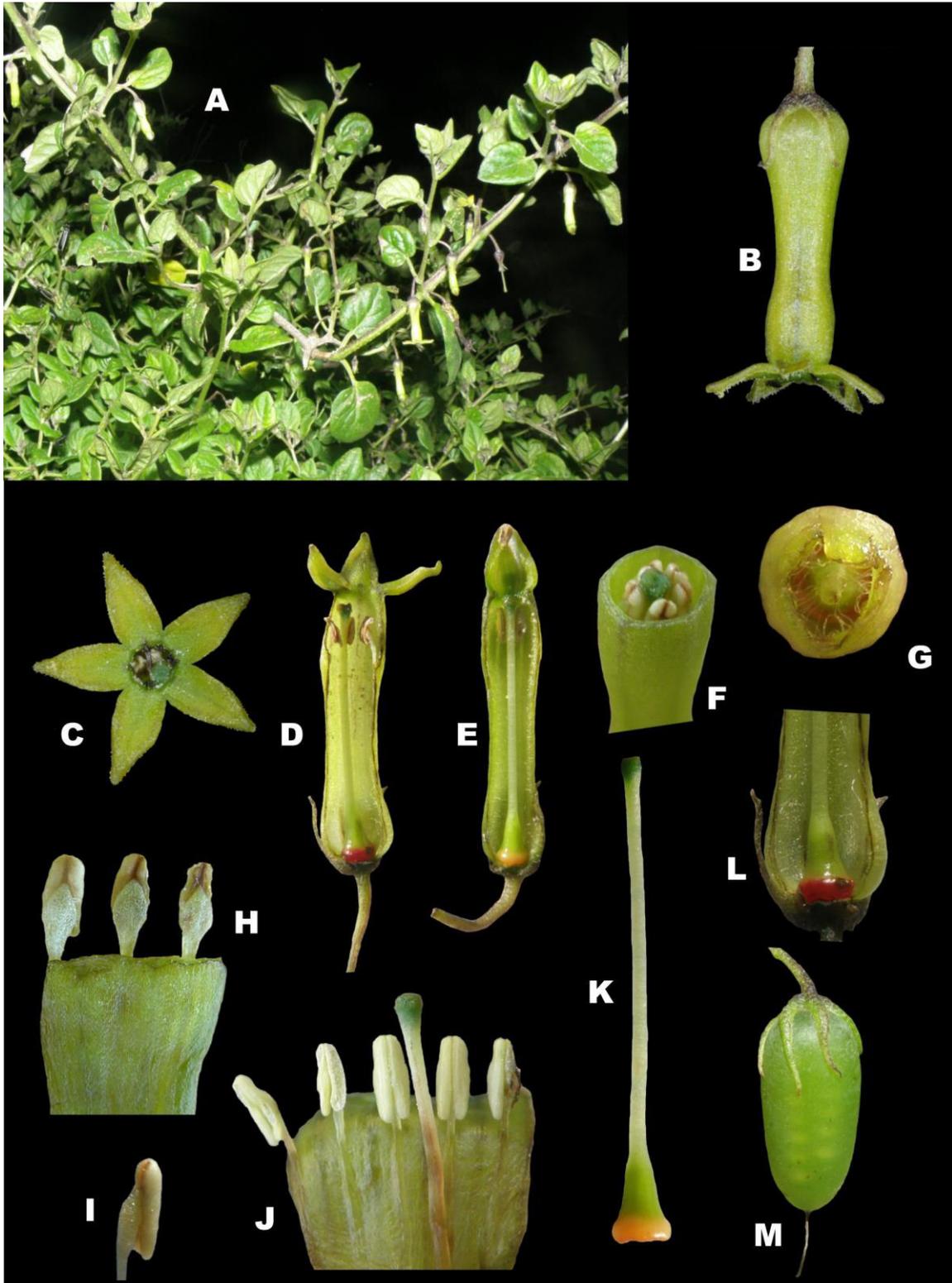


Figura 37. *Salpichroa tristis*. A. Hábito; B. Flor en antesis; C. Corola en vista frontal; D-E. Sección longitudinal de la corola mostrando androceo y gineceo; F. Gineceo; F. sección transversal de la corola cerca de la garganta; G. sección transversal de la corola a la altura del ovario; H. Estambres en vista dorsal; I. Estambre en vista lateral; J. Estambre en vista ventral; K. Gineceo; L. Sección transversal de la corola mostrando ovario disco nectarífero y pubescencia interna; M. Fruto.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: la isotermalidad (BIO3) y la temperatura mínima promedio del mes más frío (BIO6) El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Ancash, Cajamarca, Junín, La Libertad, Lambayeque, Piura y San Martín. Así también identificó pequeñas áreas de hábitat adecuado para Tumbes, Huánuco, Pasco, Lima, Arequipa y Moquegua (Fig. 36), estas áreas aún permanecen sin confirmar la presencia de esta especie.

Especímenes examinados: PERÚ: Amazonas: Chachapoyas, 43 kms NE of Balsas towards Leimebamba (near Kmarker 52), 06°45'S–077°50'W, 2820 m, 13 Feb 1985, *Luteyn, J.L. 11310* (MO, USM 61353). Chachapoyas, Leymebamba, alrededor de la Laguna de Los Cóndores, camino a la catarata, bosque húmedo montano primario, 6°51,102'S–77°41,415'O, 2500–2700 m, 17 Aug 1998, *Quipuscoa, V. 1312* (MO). Luya, km 02 on rd from Luya to Cruzpata, at the turning point to Camelin, 6°10'19"S–77°57'22"W, 2336 m, 18 Apr 2013, *Särkinen, T. 4600* (USM). **Ancash:** Corongo, between km 55–57 on rd from Yanac to Sihuas, 8°34'10"S–77°43'03"W, 3955 m, 19 May 2013, *Särkinen, T. 4702* (USM). Sihuas, on road between Sihuas and Pasacancha, 8°34'33"S–77°37'19"W, 3372 m, 20 May 2013, *Särkinen, T. 4713* (USM). **Cajamarca:** Cajabamba, leaving town of Cajabamba on vehiculo pesado route, below main road, 7°37'35"S, 78°02'26"W, 2635 m, 9 May 2013, *Knapp, S. 10576* (BM, INPA, USM). Cajamarca, 38 km from Cajamarca on rd to San Marcos, just before Matara, 7°14'27"S–78°15'15"W, 2827 m, 24 Apr 2013, *Särkinen, T. 4645* (USM, CORD 00048459). Cajamarca, Cumbemayo, in the area of Bosque de Piedras, west of Cajamarca, 7°12'25"S–78°34'15"W, 3477 m, 24 Apr 2013, *Särkinen, T. 4636* (USM). Celendín, Celendín–Cajamarca road, 27–40 km from Celendín, 07°02'S–078°14'W, 3200–3400 m, 25 Feb 1984, *Smith, D. N. 6248* (MO, USM 136432). Chota, 98 km point on road from Uticyacu to Chota, 8 km from a road turn, 6°33'08"S–78°47'10"W, 2430 m, 12 Apr 2013, *Särkinen, T. 4530* (USM). Chota, alrededor de bosque El Pargo (Llama–Huambos), 3090 m, 15 Aug 1994, *Leiva G, S. 1541* (MO). Chota, alrededores de Llama, cerco de chacra, 2100 m, 17 Mar 1997, *Sagástegui, A. 15939* (MO). Chota, bosque El Pargo (entre Llama y Huambos), 3010 m, 12 Aug 1994, *Leiva G, S. 1486* (MO). Contumazá, alrededores de Guzmango borde de chacra, 2500 m, 4 Jun 1994, *Sagástegui, A. 15403* (MO). Contumazá, alrededores del Bosque Cachil. Borde de camino, 2530 m, 29 Jan 1996, *Leiva G, S. 1780* (MO). Contumazá, Bosque Cachil. Sobre plantas de *Delostoma* y *Rubus*, 2600 m, 28 Jan 1996, *Leiva G, S. 1769* (MO). Contumazá, ca. 12 km S of Contumazá on road to Cascas. Elev. 2530 m. 7°25'S,

78°50'W07°25'S–078°50'W, 2530 m, 2 Feb 1985, *Stein, B. 2048* (MO, USM 71502). Contumazá, El Tayal (ruta Contumazá–Chilete) borde de carretera, 2600 m, 27 Mar 1997, *Sagástegui, A. 16052* (MO). Contumazá, entrada al Bosque Cachil, ladera, m, 16 Feb 1995, *Sagástegui, A. 15520* (MO). Contumazá, Pampa de la Tranca, cerca a la cima para llegar a Contumazá, ladera pedregosa, con cactáceas, *Clusia* y arbustos dispersos, 2650 m, 20 Feb 1987, *Sánchez, I. 4237* (MO). Contumazá, Shamón (cerca a Cascabamba) ladera con arbustos, 3000 m, 13 Jan 1996, *Sagástegui, A. 15838* (MO, F 2165041). Jaén, Abra Porculla, 2100–2200 m, 16 May 1962, *Ferreyra, R. 14414* (MO, USM 82857). San Marcos, 16 km from San Marcos towards Cajabamba, 7°25'02"S–78°07'08"W, 2527 m, 25 Apr 2013, *Särkinen, T. 4656* (USM). San Marcos, 50 km from Cajamarca on rd to San Marcos, 7°17'35"S–78°11'34"W, 2691 m, 24 Apr 2013, *Särkinen, T. 4646* (USM, CORD 00048461). San Marcos, Matara, quebrada, 2500 m, 5 Feb 1994, *Sagástegui, A. 15160* (MO, F 2133159). San Miguel, road from Aqua Blanca to Prado/San Miguel, 7°0'57''S–78°02'31.1"W, 2900 m, 9 May 2001, *Henning, T. 172* (USM 187512). **Junín:** Ruins on Cerro de Hudnacas, above the city of Jauja, 3420–3420 m, 23 Jan 1979, *Keel, S. 383* (BM, MO, USM 82798, 82797). Jauja, distrito Acolla, 3414 m, 8 Feb 1979, *Keel, S. 400* (MO). Tarma, above turnoff from central highway to Tarma, 11°25'S–075°55'W, 3900 m, 9 Jan 1984, *Smith, D. N. 5675* (MO, USM 104356). Tarma, bottom of valley of rio Quishuarcancha, bellow Hacienda Casa Blanca, ca. 18 km (air) SSE of Tarma, 3600 m, 27 Nov 1962, *Illis, H. 141* (USM 82356). **La Libertad:** Otuzco, alrededor de Piedra gorda (Ruta Salpo–Samne), 1780–1780 m, 13 Mar 1995, *Leiva G, S. 1696* (BM, MO). Otuzco, camino Shitahuara–Salpo borde de camino, 3000 m, 15 Jun 1990, *Leiva G, S. 136* (MO). Pataz, Chicualen, 7°S–77°W, 3550 m, 21 Feb 1986, *Young, K. 2874* (USM 69726). Santiago de Chuco, ca. 1 km outside Santiago de Chuco on road from Shorey and Shorey Chico, al stream crossing, secondary vegetation along road, along stream in highly disturbed *Eucalyptus* plantation and premonta, 3735 m, 10 May 2013, *Knapp, S. 10587* (CORD 00048496). **Lambayeque:** Ferreñafe, ca. 3 km SW of Incahuasi, 2740–2980 m, 18 Nov 1984, *Dillon, M. O. 4181* (MO, USM 121085). Ferreñafe, road Incahuasi to Sinchihual an Tngula, remnants of cloud forest and subparamo vegetation in river valley after Sinchihual, Shrub and tree layer of *Hesperomeles* cf. *ferruginea*, *Rhamnus*, *Alnus*, *Polylepis racemosa*, overgrazed pasture right next to irrigation, 06°11'54.1"S–79°18'10.6"W, 2985 m, 24 Nov 2014, *Weigend, M. 2014/168* (BONN, HUT, USM (286335). **Piura:** Huancabamba, Rosario Alto, Cerro Pan de Azucar, 4°54.6'S–79°19.3'W, 2359 m, 02 Ago 2004, *Campos J. 10217* (USM 208441).

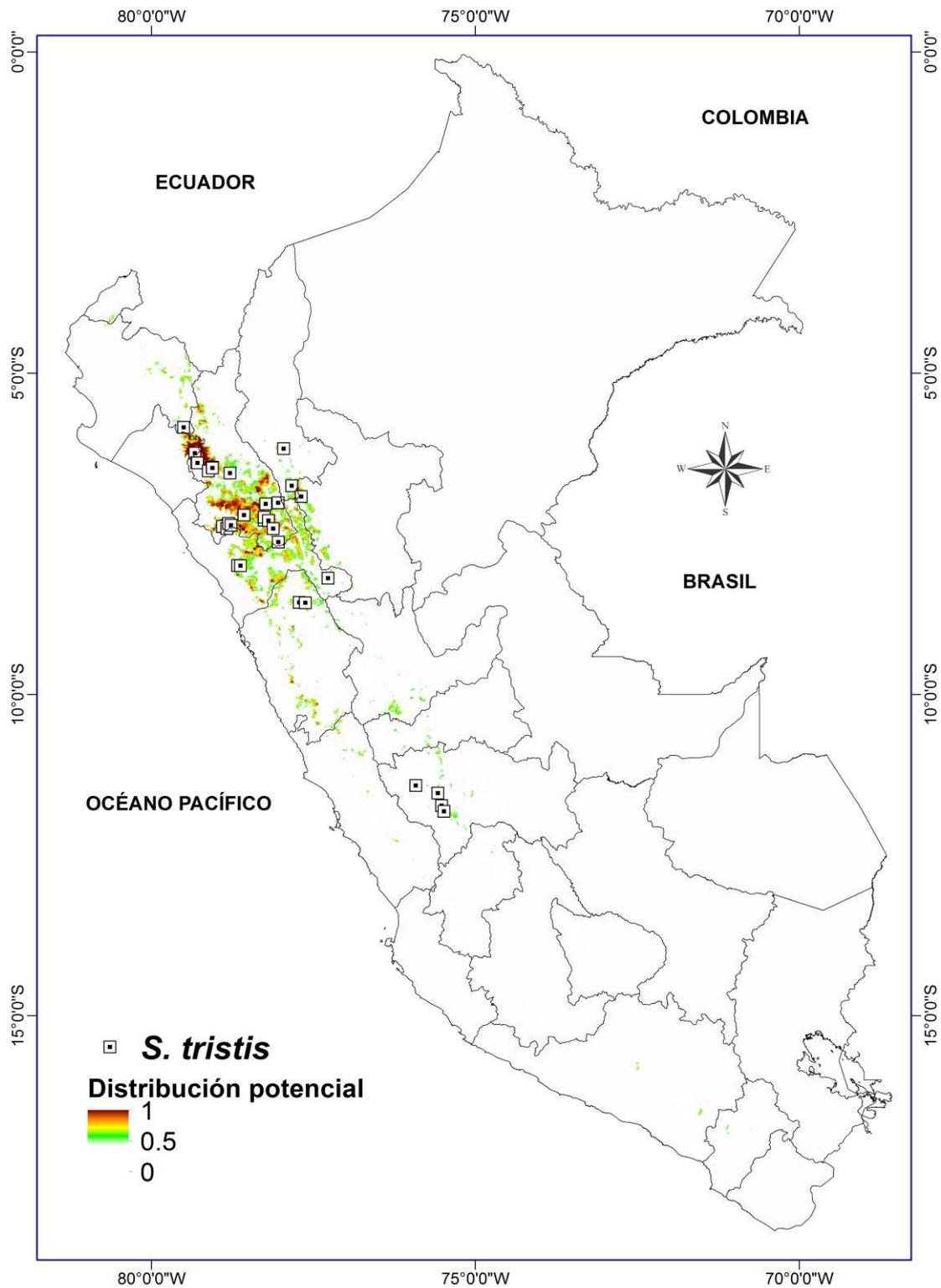


Figura 38. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa tristis*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 17 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuadas (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

18. *Salpichroa weberbauerii* Dammer, Bot. Jahrb. Syst. 37: 640. 1906. TIPO: Perú. [Dpto. Ancash], Ocros, 3500–3700 m, 28 Mar 1903, A. Weberbauer 2693 (Holotipo: B [F neg. 2945], destruido Lectotipo: MOL 00004981!, designado por Gonzáles et al. (2019); Isolectotipos: G 00343118!; F 648164!, fragment).

Salpichroa microloba Keel, Novon 3(1): 46. 1993. TIPO: Perú. Lima, Arquircancho near Lachaqui, 3658 m, 2 Feb 1979, S. Keel & Vilcapoma 397 (Holotipo: NY 00138913!; Isotipos: MO 3197021; USM 61906!).

Arbusto escandente de 1–2 m (hasta 4 m cuando crece sobre *Polylepis*). **Tallos** viejos teretes a menudo con alas en uno o dos lados, con estrías, tallos jóvenes flexuosos, teretes o alados, con alas en uno a tres lados, raramente en 4 lados, glabrescentes, puberulento o pilosos con tricomas simples (a veces parcialmente glandular) y abiertos, nudos con 2–4 escamas semicirculares enteras o lobadas. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolos subfiliformes a aplanados, de 6–18 × 0.5–1 mm; láminas ovadas a ovada-elípticas, verde oscuro en el haz y verde claro en el envés, glabrescentes, puberulento o pilosos con tricomas simples (a veces parcialmente glandular) y abiertos, haz pubescente, envés glabrescente, de (10)15–28(36) × (6) 10–21(30) mm. **Flores** solitarias, péndulas; pedicelos filiformes, teretes, 5–15 mm, glabrescentes; cáliz subigualmente dividido, connados solo en la base, lóbulos 5, subiguales, lineares, ápice agudo o atenuado, puberulento, viloso o ciliado con tricomas simples y abiertos, a veces glabrescentes, de 5–13 × 0.5–1.5 mm en la antesis y de 9–15 × 1.5–2 mm en la fructificación; corola tubular; tubo recto, ligeramente ensanchado en la parte superior, constricta en la garganta, amarillo a amarillo-verdoso, externamente puberulento, internamente glabro, (22)25–34 × 3–5 mm en la garganta, 5–7 mm de ancho en la parte más amplia (2 mm por debajo de la garganta), 4–5 mm de ancho en la parte media, 3–5 mm de ancho en la base; lóbulos valvados, iguales a subiguales, triangulares o triangular-lanceolados, ápice agudo, ciliado en los márgenes, internamente glabro, amarillo a amarillo verdoso, 2–3 × 1.5–3 mm, no reflexos (90°) a reflexos (180°) en la antesis; estambres inclusos, iguales o subiguales, porción libre de los filamentos blanquecino a amarillo claro, filiforme, de 0.5–1(1.5) mm, glabros, porción unida en el 1/5 superior del tubo de la corola, conectivo ensanchado, anteras lineares, iguales, inclusas en 2.5–4 mm, amarillas plomizas antes de la dehiscencia y marrón claro después de la dehiscencia, de 3–4 mm; ovario verde claro, cónico, ca. 2.5 × 2.5 mm, nectario del mismo diámetro que la base del ovario, anaranjado claro, de 2.5 mm de diám. × 1.6 mm de lat., estilo blanquecino, glabro, incluso o ligeramente exerto en 1–2

mm, de igual longitud o ligeramente excediendo a los estambres, de 20–30 mm, estigma capitado o subcapitado, verde oscuro. **Fruto** baya ovoide, morada oscuro en la madurez, verde inmaduro, de 30 × 20 mm; cáliz fruticoso persistente, ligeramente acrescente; semillas de color marrón, de 2–2,2 mm long. × 1,8–2,1 mm lat.

Discusión: Macbride (1962), trató a *Salpichroa diffusa* var. *longiflora* (basónimo de *S. incaica*) como sinónimo de *S. weberbaueri*, razón por el cual, Keel (1984) en su monografía circunscribió esta especie incluyendo caracteres de poblaciones de Ecuador que, en realidad, pertenecen a otras entidades (cfr. *S. incaica* y *S. tenuiflora*), por lo que la descripción provista resultó muy amplia. En este trabajo se propone una nueva circunscripción aceptando las tres especies mencionadas anteriormente, por lo que *Salpichroa weberbauerii* queda restringida a los Andes Occidentales del centro de Perú. Posteriormente, Keel (1993) publicó *S. microloba* cuyo tipo se ajusta muy bien a *S. weberbauerii*, ya que comparten la misma longitud del tubo corolino (3–4 cm de long.), los lóbulos corolinos triangulares más pequeños del género (hasta de 3 × 3 mm), los filamentos estaminales inconspicuos, menores a 1 mm y los estilos exertos unos 2 mm por arriba del borde superior del tubo corolino y además presentan la misma distribución geográfica. Estas características me ha permitido colocar a *S. microloba* como un sinónimo de *S. weberbaueri*.

En el trabajo Flora of Perú (Macbride 1962) se citan las colecciones de *Weberbauer 2936* (MOL 00004975), y de *Tovar 207* (USM 82847; MOL 00004982), bajo *S. weberbaueri*, la primera correspondería a *S. glandulosa* por presentar interlóbulos y flores más grandes (5.5 cm); la segunda es una forma más desarrollada de *S. lehmannii*, por presentar corola más ancha. En el trabajo mencionado también se cita una colección de *Pennell 3266*, donde aparentemente habría un error de escritura del número de colección (Keel 1984), ya que sus colecciones en el Perú son por arriba de su número 13000, por ello se piensa que el verdadero número de colección sería el N° 13266.

Salpichroa weberbaueri es fácilmente reconocible por sus medianas flores con tubo recto y los lóbulos de la corola triangulares y pequeños (menor a 3 mm). Pero existen algunas variaciones en cuanto a la amplitud de las flores y el ángulo de reflexión de los lóbulos. Los especímenes recolectados por Emma Cerrate (*Cerrate 1138* y *1909*) presentan flores más grandes y ensanchadas en la garganta. Asimismo, en las colecciones procedentes de San José de Parác (Huarochirí), el ángulo de reflexión de

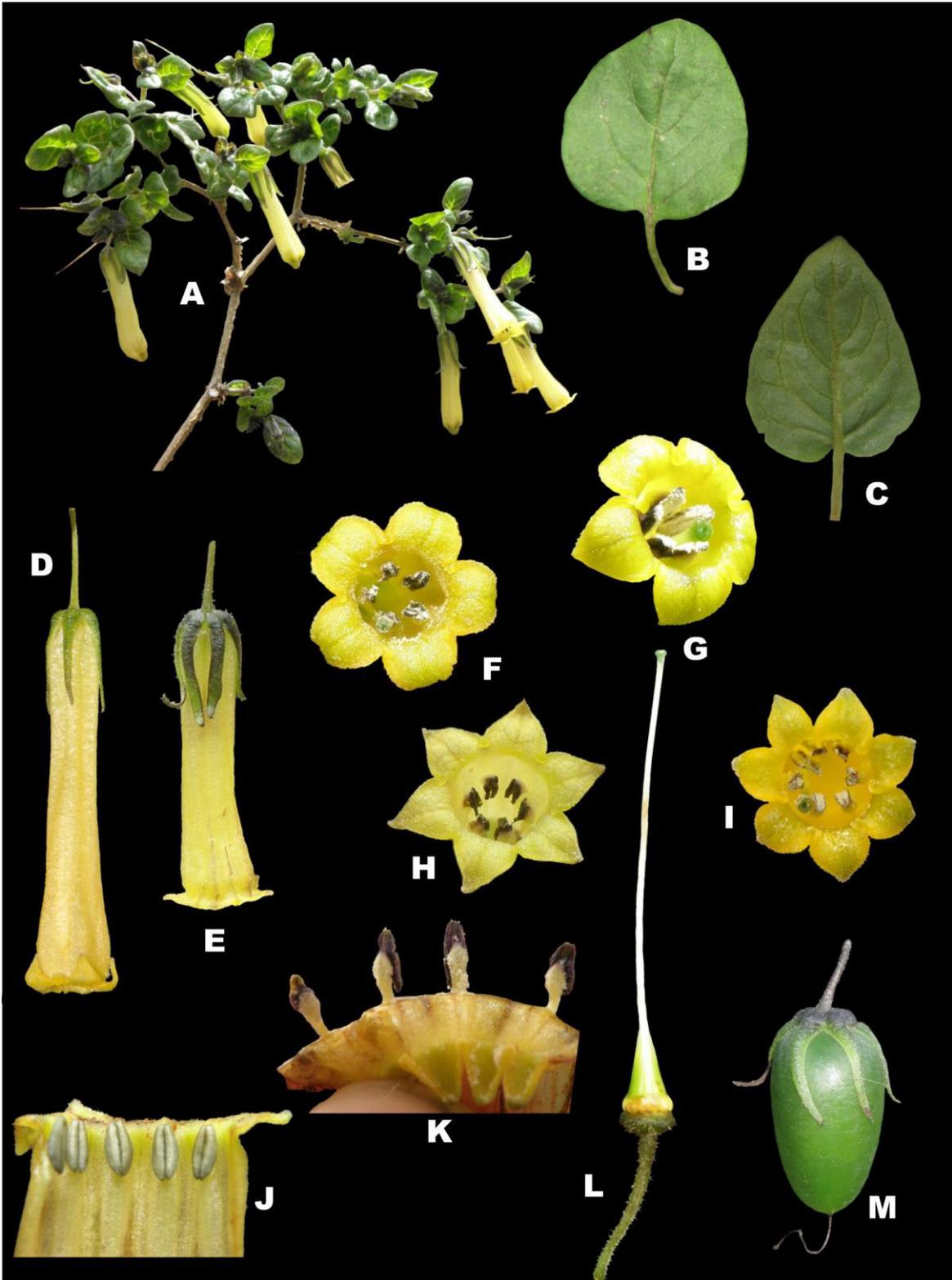


Figura 39. *Salpichroa weberbaueri*. A. Rama florífera; B. Hoja en vista dorsal; C. Hoja en vista ventral; D-E. Flor en anthesis; F-I. Corola en vista frontal; J. Estambres en vista ventral; K. Estambres en vista dorsal; L. gineceo; M. Fruto inmaduro.

los lóbulos en la antesis esta entre 90° y 120°, a comparación de las demás poblaciones donde todos presentan 180°.

Salpichroa microloba (sinónimo de *S. weberbaueri*) ha sido relacionada con *S. ramosissima* por la forma similar de la corola y del ángulo de reflexión (180°) de los lóbulos (Keel 1984). Sin embargo, las diferencias entre ellas son muy marcadas, especialmente en el tamaño y color de las flores. Estas dos especies han sido registradas en simpatría en varias localidades entre los 3200 y 3700 m, debido a que *S. ramosissima* prefiere altitudes más bajas llegando hasta los 2500 m.

Distribución y hábitat: Especie del centro–oeste y sur de Perú. En Perú se encuentra en los departamentos de Ancash y Lima. Habita en zonas andinas húmedas entre los 3200 y 3900 m de altitud, llegando raras veces a los 4100 m. Es frecuente encontrarla creciendo apoyadas sobre arbustos y a veces sobre rocas.

Nombre común y usos: Antayruma (*Espinoza 51*), ayanata (*Vilcapoma 36, 287, 288, Keel 390, 397*), sapcho (*Yarupaitán 735*), shuplla (*Leiva 2136*), ñupu (*Cerrate 2587*), ñupu azul (*Cerrate 3409*).

Fenología: Florece principalmente entre los meses de diciembre a mayo, pudiendo extenderse hasta julio. La fructificación se da entre los meses de abril a julio.

Distribución Potencial: En base al análisis de importancia de la variable “jackknife”, las dos variables climáticas más importantes que sustentan el modelo son: la precipitación del periodo más seco (BI14) y la precipitación anual (BIO9). El modelo mostró condiciones climáticas muy adecuadas en los departamentos de Ancash, Lima, Huánuco, Huancavelica, Junín, La Libertad, Pasco y Puno (Fig. 38), sin embargo, los últimos seis departamentos aún permanecen sin confirmar la presencia de esta especie.

Especímenes examinados: PERÚ: Ancash: Bolognesi, Ocros, Chinchis alto, 3500 m, 6 Jul 1974, *Cerrate, E. 6089* (USM 82816). Bolognesi, Ocros, Yanameco, 3550 m, 4 Jul 1974, *Cerrate, E. 6020* (USM 273456). Bolognesi, Ocros, Yanameco, 3650 m, 4 Jul 1974, *Cerrate, E. 6034* (USM) (82818). Bolognesi, Km. 110.8, en la ruta Pativilca Recuay, 3400 m, 18 Jan 1998, *Leiva G, S., 2136* (MO, F 2198899). Bolognesi, 9.7 km SW of highest point on road between Palivilca and Huaraz, 4000–5000 m, 30 Dec 1982, *Stevens, W. 21951* (MO 3585858, USM 56506). Bolognesi, Cajacay, Tinya, Valle del Fortaleza, Cordillera negra, 3900 m, 28 Apr 1956, *Cerrate, E. 2587* (USM) (256080). Bolognesi, Condorcocha, arriba de Pumapata, 3900 m, 22 Apr 1956,

Cerrate, E. 2530 (USM 256078). Bolognesi, Camino a Huamánhueque, al este de Aquia, 3650 m, 14 May 1952, *Cerrate, E. 1560* (USM 256064). Bolognesi, Ruinas de Matara, 3950 m, 29 May 1960, *Cerrate, E. 3409* (USM 256084). Huaylas, encima de Ocos, 3500–3700 m, 28 Mar 1903, *Weberbauer, A. 2693* (F 648164, MOL 00004981). Recuay, km 109 on road from Pativilca to Recuay, 3250 m, 27 Jan 1983, *Dillon, M. O. 3107* (MO, USM). **Lima:** Canta, Arahua, Ubcubamba, 11°37'20.53"S–76°38'07.36"W, 3200–4000 m, 23 May 2010, *González, P. 1195* (USM 275592). Canta, Huaroz, Culluhuay, 11°24'16"S–76°31'02"W, 3600 m, 25 Mar 2005, *Aedo, C. 10861* (USM 208016). Canta, Lachaqui, km 16 en la ruta a Lachaqui, 11.532249 –76.617185 UTM, 3500 m, 23 May 2014, *González, P. 3314* (USM). Canta, Lachaqui, Achaca, few km, from Lachaqui, 3658 m, 2 Feb 1979, *Keel, S. 396* (USM 61488). Canta, Lachaqui, Achaca, cerca de Lachaqui, 3658 m, 2 Feb 1979, *Vilcapoma, G. 288* (USM 82794). Canta, Lachaqui, camino hacia la Toma (Arquircancho), 3600 m, 2 Feb 1979, *Vilcapoma, G. 288–1* (USM 82817). Canta, Lachaqui, Laderas de Agua Bendita, 3800 m, 27 May 1973, *Vilcapoma, G. 187* (USM 82814). Canta, entre Km 15 y 16, rumbo a Pirocancho, 3513 m, 21 Jan 2012, *Barboza, G. E. 3387* (CORD–CORD00013177). Canta, Pirocancho, 3613 m, 21 Jan 2012, *Barboza, G. E. 3393* (CORD–CORD00013183). Canta, Lachaquí, 21 Jan 2012, *Barboza, G. E. 3395* (CORD–CORD00013185). Canta, Pirocancho, on the way to Lachaqui, 3440 m, 1 Feb 1979, *Keel, S. 390* (MO, USM 82795, 61487). Canta, Arquircancho, 3658 m, 2 Feb 1979, *Keel, S. 397* (MO, USM 61906). Canta, Canta district, 7–10 km from Canta on road to Huaroz, just before the turnoff to mining volcano, 11°26'52"S, 76°35'49"W, 3300 m, 28 Feb 2014, *González, P. 2879* (USM). Canta, Huaroz district, Culluhuay village in front of the fish farm, 10 m del Chillón river, 11°24'13"S, 76°31'15"W, 3690 m, 28 Feb 2014, *González, P., 2886* (USM). Canta, Huaroz district, 37 km from Canta on road to La Viuda, 11°23'15"S, 76°28'39"W, 4050 m, 28 Feb 2014, *González, P., 0* (USM). Canta, Pirocancho, camino La Chaqui-Carhua, 3440 m, 1 Feb 1979, *Vilcapoma, G. 287* (USM 82795, 82796). Canta, Lachaqui, 3650 m, 21 May 1972, *Vilcapoma, G. 36* (USM 125520). Huarochirí, San Damian, San José de Parac, 11° 48'16.1"S–76°14'57.2"W, 3500–4000 m, 20 Dec 2013, *González, P. 2842* (USM). Huarochirí, alrededores de Santiago, 3600–3700 m, 15 May 1953, *Cerrate, E. 1909* (USM 82845). Huarochirí, Huillpa, 3680 m, *Espinosa, R. 51* (USM 150372). Huarochirí, Bosque de Zárate, 3090–3150 m, 3 Mar 1977, *Valencia, N. 28* (USM 41112). Huarochirí, San Pedro de Casta, ruinas de Marchuasi, 3850 m, 10 Jun 1993, *Yarupaitán, G. 735* (USM 244495). Matucana, high on mountain, 14–18 Mar 1923, *Macbride, F. 2446* (F 534016). Yauyos, Tupe, Chiclla, cerro frente a Tupe, 3750 m, 10 Jan 1952, *Cerrate, E. 1138* (USM

82843). Yauyos, Tupe, Chiclla, cerro frente a Tupe, 3750 m, 10 Jan 1952, *Tovar, O.* 555 (USM 82844).

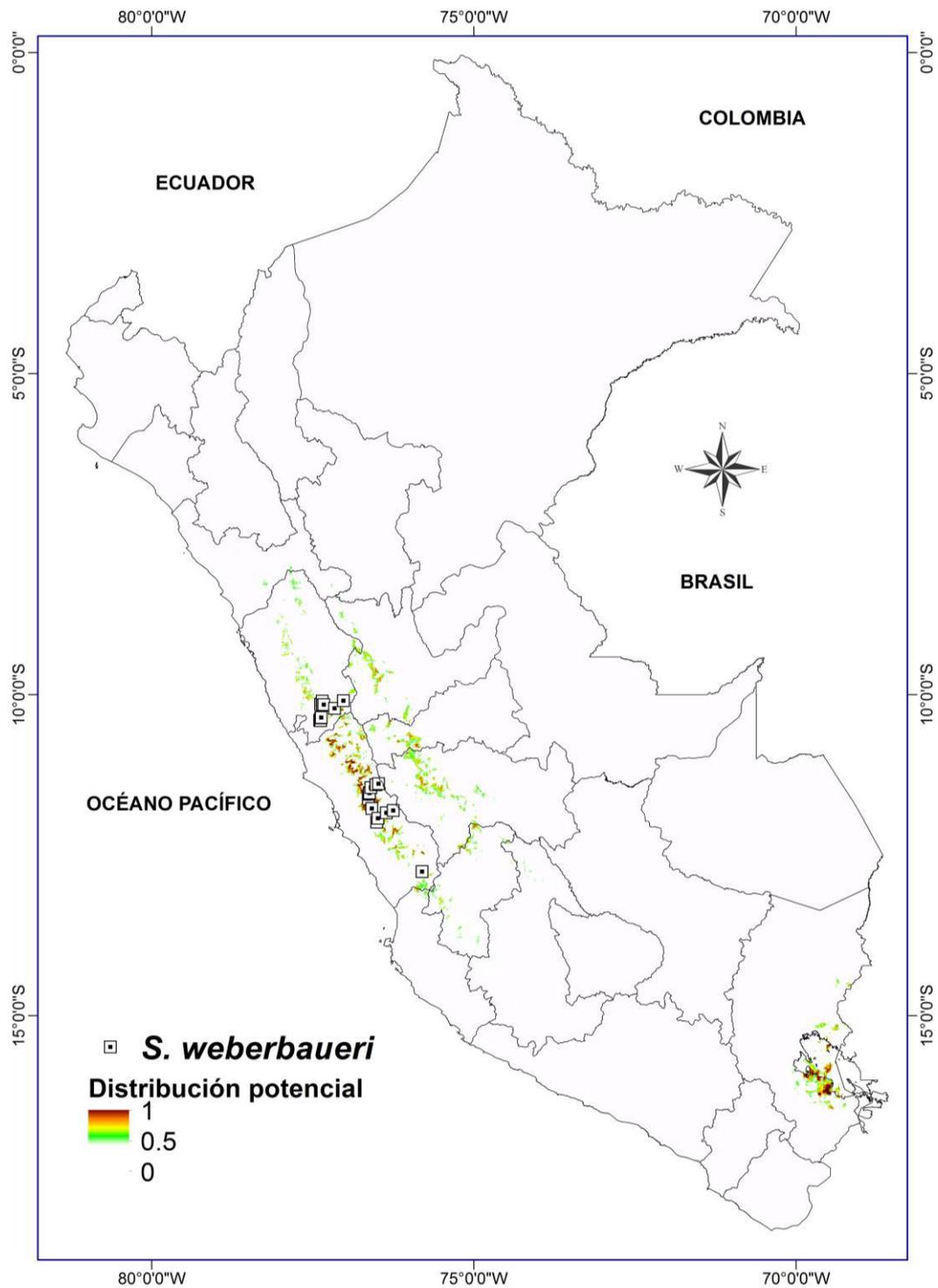


Figura 40. Mapa de distribución potencial de *Salpichroa weberbaueri*. Las posibles áreas de hábitat reflejan la producción acumulada del modelo MAXENT, utilizando 10 variables climáticas con 22 localidades de colecta en el Perú. Se muestran las áreas identificadas como altamente adecuado (por encima del 40% de probabilidad acumulada).

19. *Salpichroa weigendii* S. Leiva, Jara & Barboza, *Arnaldoa* 24(1): 35–44, 2017
TIPO: PERÚ. Huánuco, provincia Huamalíes, distrito Chavín de Pariarca, arriba del pueblo de Chavín de Pariarca, 9°24'54,0"S, 76°45'24,6"W, 3727 m, 21 May 2016, S. Leiva, T. Mione & L. Yacher 6066 (Holótipo: HAO; Isótipos: CCSU, CORD, F, HAO).

Sufrútice apoyante o escandente de 2–2.5(3) m de longitud, ampliamente ramificado. **Tallos** viejos cilíndricos, marrón–claro, compactos, sin lenticelas, glabros, de 4–6 mm de diám. en la base; tallos jóvenes cilíndricos, 4 angulosos, sin alas, sin lenticelas, lustrosos, quebradizos, verdes a veces morado o púrpura intenso, pubescentes con tricomas simples eglandulares transparentes, ramas flexuosas con disposición en zigzag evidente, nudos con 1–4 escamas semicirculares. **Hojas** alternas, algunas subopuestas y geminadas distalmente; pecíolo subfiliformes, cilíndrico, verde–claro, verde–oscuro en los bordes, glabrescente, esparcidamente viloso con tricomas simples transparentes eglandulares en los bordes, de 5–20(35) × 0.5–1 mm de longitud; láminas ovadas, ovado-lanceoladas a deltoides, caducifolias, ligeramente succulentas, verde oscuro y lustroso en el haz, verde–claro y opaca en el envés, glabrescente, con algunos tricomas simples transparentes adpresos en las nervaduras del haz y con mayor densidad en el envés, ápice agudo o ligeramente obtuso, base cordiforme asimétrica, a veces obtusa, borde entero y ligeramente repando, de (20)25–40(45) × (18)20–30(36) mm. **Flores** solitarias, péndulas; pedicelo cilíndrico, filiforme ampliándose gradualmente hacia el área distal, nutante, verde, glabrescente o viloso con tricomas simples eglandulares y transparentes, de 2–3 mm; cáliz campanulado, de 5–6 × 2–3 mm, 5–lobulado, lóbulos connados en la base con 5 abultamientos en el área basal de las nervaduras principales, verde intenso externamente, verde claro interiormente, glabrescente a esparcidamente con tricomas simples eglandulares y transparentes externamente, glabro internamente, succulento, lóbulos iguales o subiguales, deltoides o angostamente triangulares, succulentos, verde oscuro y lustrosos en el haz, verde claro en el envés, glabro en ambos lados, borde ciliado con tricomas simples eglandulares y transparentes, ligeramente reflexos, adpresos a la corola, de 4–5 × 0.8–1 mm; tubo 1.4–1.5 × 2–3 mm de diám.; corola tubular, urceolada en el 1/4 distal, con una constricción en la altura media y otra en la base de los lóbulos corolinos, 5–6 mm de diám. del limbo en la antésis, frágil, quebradiza, papirácea a ligeramente succulenta, verde amarillenta externa e interiormente, 5 nervaduras principales engrosadas y ligeramente sobresalientes, glabro externa e interiormente; 5–lobulado, lóbulos triangulares, iguales a subiguales, valvados a induplicados, reflexos 180°, ápice agudo, verde a amarillo-verdoso, glabros externa e interiormente, bordes ciliado con algunos tricomas simples cortos,

transparentes, de 2–3 células, succulentos, borde involuto, de 2.8–3 × 1.3–1.4 mm; tubo 13–13.2 × 3–3.1 mm en la garganta, 4.5–5 mm de ancho en las partes más amplias (4–4.3 mm por debajo de la garganta y 4.2–4.7 mm por encima de la base) 3.5–4 mm de ancho en la parte media, 2.8–3.1 mm de ancho en la base; estambres inclusos, iguales; filamentos estaminales libres filiformes ampliándose hacia el ápice (dilatados), blanco-cremosos, glabros, de 1.4–1.5 mm; área soldada glabra de 8.3–8.4 mm; anteras inclusas, ligeramente conniventes, lineares, blanco-cremosas, glabras, conectivo no engrosado en una giba, de 1.8–2 × 0.6–0.8 mm; ovario piriforme, verde claro, glabro, 2.5–2.6 × 1.8–1.9 mm de diám.; nectario del mismo diámetro que la base del ovario, rojo, de 1.8–1.9 mm de diám. × 0.2–0.3 mm de lat., estilo incluso, filiforme ampliándose gradualmente hacia el área distal, blanco-cremoso, glabro, 9–9.5 mm; estigma capitado, bilobado, verde–oscuro, de 0.3–0.4 × 0.8–0.9 mm de diám. **Fruto** baya oblonga, nutante, glabra, atropurpúreo, lustrosa, sin estilo persistente, de 12–14 × 9–11 mm de diám.; cáliz fruticoso persistente, acrescente, de 3–4 × 9–10 mm diám.; semillas 16–20, reniformes, coriáceas, compresas, negras, epispermo reticulado, faveolado de 2.6–2.7 × 2.5–2.8 mm de diám., embrión circinado, con las dos ramas de la misma longitud, blanco-cremoso, 2.5–2.6 × 2.3–2.4 mm de diám.

Discusión: *Salpichroa weigendii* ha sido relacionada con *Salpichroa micrantha* que habita en los alrededores de Pisac, Chincheros y ruta a Paucartambo, (Cusco, Perú), entre los 3041–3500 m de elevación, porque ambas tienen el cáliz glabrescentes rodeados por una cobertura de algunos tricomas simples eglandulares transparentes externamente, corola tubular urceolada en el área basal y el ¼ distal con una ligera constricción en la altura media y constricta en la base de los lóbulos corolinos, amarillo externa e interiormente, glabra externa e interiormente, estambres inclusos, área libre de los filamentos aplanados ampliándose ligeramente hacia el área distal, anteras sin mucrón apical, ovario con disco nectarífero rojo intenso, tallos jóvenes pubescentes rodeados por una cobertura de tricomas simples eglandulares transparentes. Pero *S. weigendii* se caracteriza por tener flores de mayor tamaño de 15–17 mm de largo (vs. 07–09 mm), porción libre de los filamentos de 1,5 mm de longitud (vs. 0.5–1.5 mm), estilo al mismo nivel de los estambres (vs. estilo apenas alcanzando la mitad de los estambres), bayas atropurpúreas a la madurez (vs. verdes), 12–14 mm de largo por 9–11 mm de diám. (vs. 15–20 × 7–8 mm), semillas negras (vs. marrón oscuro), embrión circinado, cotiledones de la misma longitud (vs. cotiledón externo corto y largo el interno).

Salpichroa weigendii es también muy afín a *Salpichroa ramosissima* que habita en la vertiente occidental de los Andes peruanos, porque ambas tienen tallos jóvenes glabros a glabrescentes, muy raras veces pubescentes rodeados por una cobertura de tricomas simples eglandulares transparentes, el cáliz glabrescentes raras veces rodeados por una cobertura de algunos tricomas dispersos simples, eglandulares, corola tubular de similar tamaño, urceolada en el área basal y el ¼ distal con una ligera constricción en la altura media y constricta en la base de los lóbulos corolinos reflexos 180°, amarillos externa e internamente, glabra externa e internamente, estambres inclusos, área libre de los filamentos aplanados ampliándose ligeramente hacia el área distal, anteras sin mucrón apical, ovario y estilo de similar tamaño, disco nectarífero rojo intenso. Pero *S. weigendii* se diferencia de *S. ramosissima* por tener anteras pequeñas y anchas de 1.8–2.0 × 0.8–0.9 mm de largo (vs. 2–3 × 0.4–0.5 mm), disco nectarífero de mayor tamaño de 2.5–2.6 × 1.8–1.9 mm (vs. 1.8–2 × 1.5–1.7 mm), bayas atropurpúreas a la madurez (vs. verdes), de 12–14 mm de largo por 9–11 mm de diám. (vs. 15–20 × 12–15 mm).

Distribución y hábitat: Especie conocida únicamente de la localidad tipo, en la parte alta del pueblo de Chavín de Pariarca, provincia Huamalíes, (Huánuco, Perú), entre 3709–3811 m de elevación, como un integrante de la vegetación herbácea y arbustiva. Habita entre arbustos en los bordes de carretera, acequias y vive asociada con plantas de *Urtica urens* L. (Urticaceae), *Eucalyptus globulus* Labill. (Myrtaceae), *Bidens pilosa* L., *Ambrosia Peruviana* Willd. (Asteraceae), *Alnus acuminata* Kunth (Betulaceae), *Rubus floribundus* Weihe (Rosaceae), *Polylepis sericea* Wedd. (Rosaceae), entre otras (Leiva et al. 2017).

Nombre común y usos: “osanguy” (Leiva et al. 6064). Las bayas maduras son consumidas por los pobladores, especialmente los niños.

Fenología: Florece y fructifica principalmente entre los meses de febrero a mayo.

Especímenes examinados: PERÚ: Región Huánuco, prov. Huamalíes, distrito Chavín de Pariarca, arriba del pueblo Chavín de Pariarca, 9°25'03,6"S, 76°45'19,4"W, 3811 m, 21 May 2016, S. Leiva, T. Mione & L. Yacher 6064 (CORD, HAO). Arriba del pueblo Chavín de Pariarca, 9°24'54,3"S, 76°45'26,4"W, 3709 m, 22 May 2016, S. Leiva, T. Mione & L. Yacher 6067 (CORD, HAO, MO).

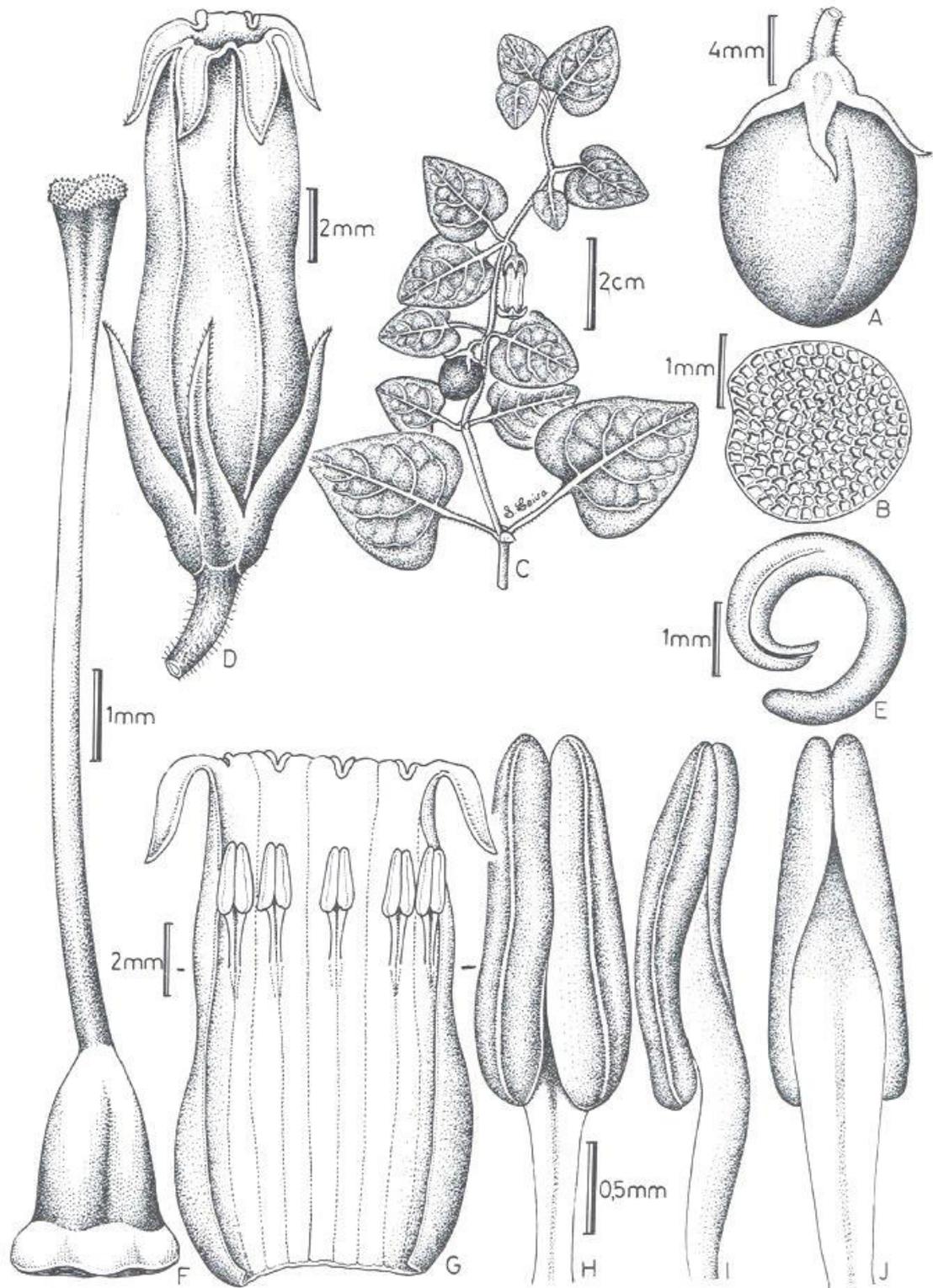


Figura 41. *Salpichroa weigendii*. A. Fruto; B. Semilla; C. Rama florífera; D. Flor en anthesis; E. Embrión; F. Gineceo; G. Corola desplegada; H. Estambre en vista ventral; I. Estambre en vista lateral; J. Estambre en vista dorsal. Imagen reproducida de Leiva et al. (2017) con permiso de los autores.

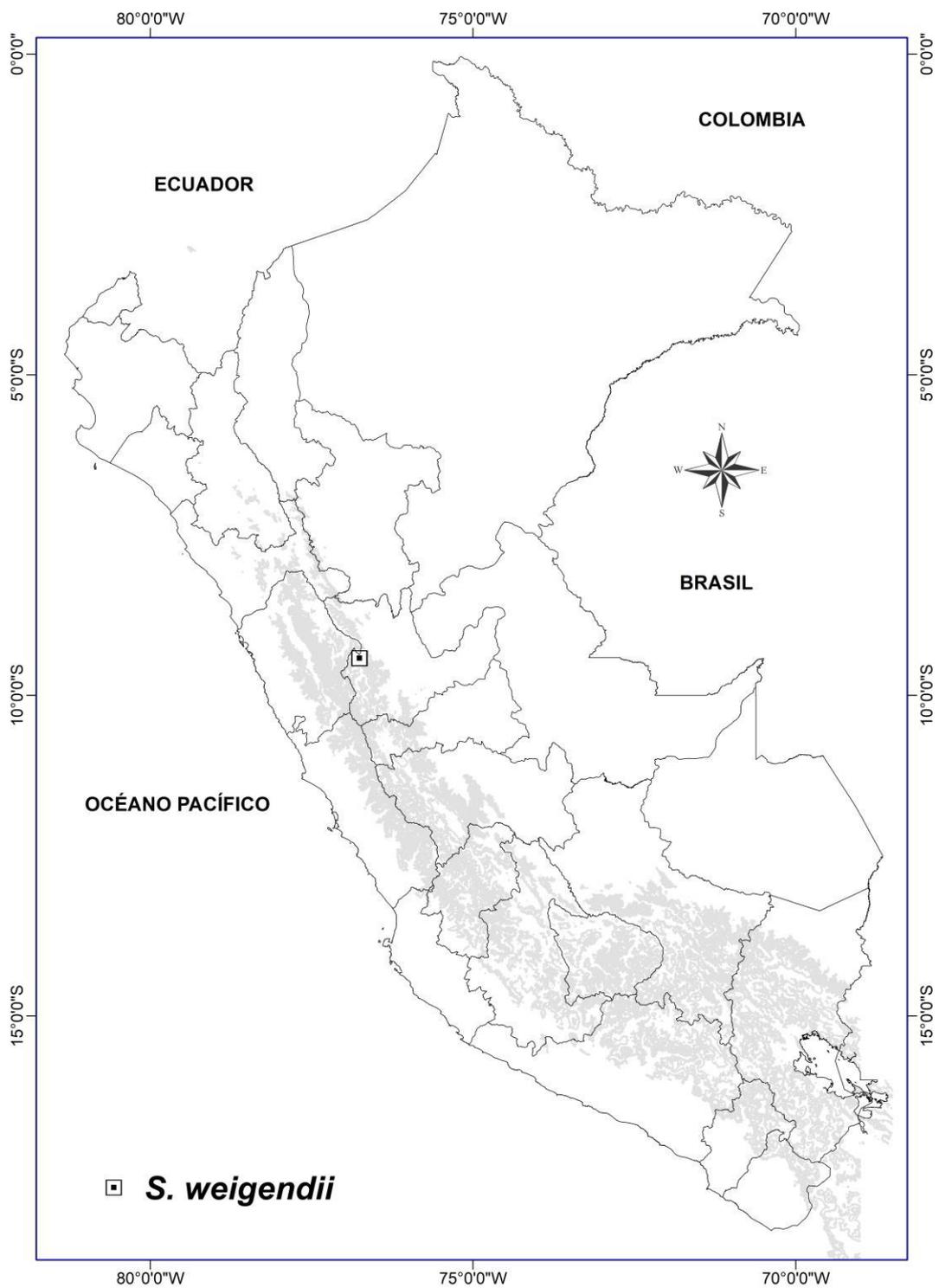


Figura 42. Mapa de distribución real de *Salpichroa weigendii*. En gris se representa la zona andina sobre los 2000 m.



Figura 43. Especies de *Salpichroa* con flores mayores a 5 cm de largo: A. *S. glandulosa*; B. *S. amoena*; C. *S. weddellii*; D. *S. microphylla*; E. *S. dependens*; F. *S. proboscidea*; G. *S. didierana*.

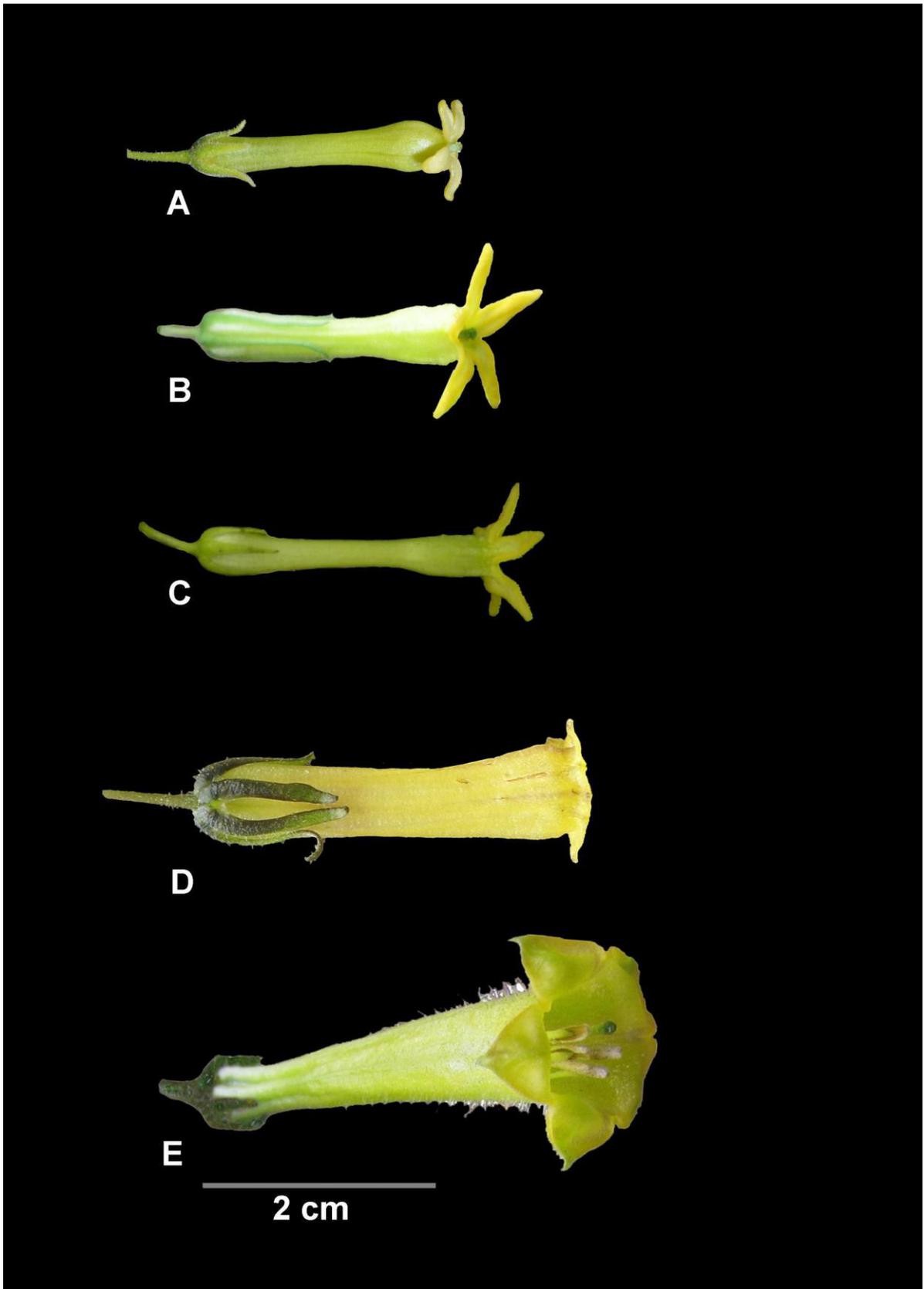


Figura 44. Especies de *Salpichroa* con flores de 2–4 cm de largo: A. *S. scandens*; B. *S. incaica*; C. *S. tenuiflora*; D. *S. microloba*; E. *S. hirsuta*.

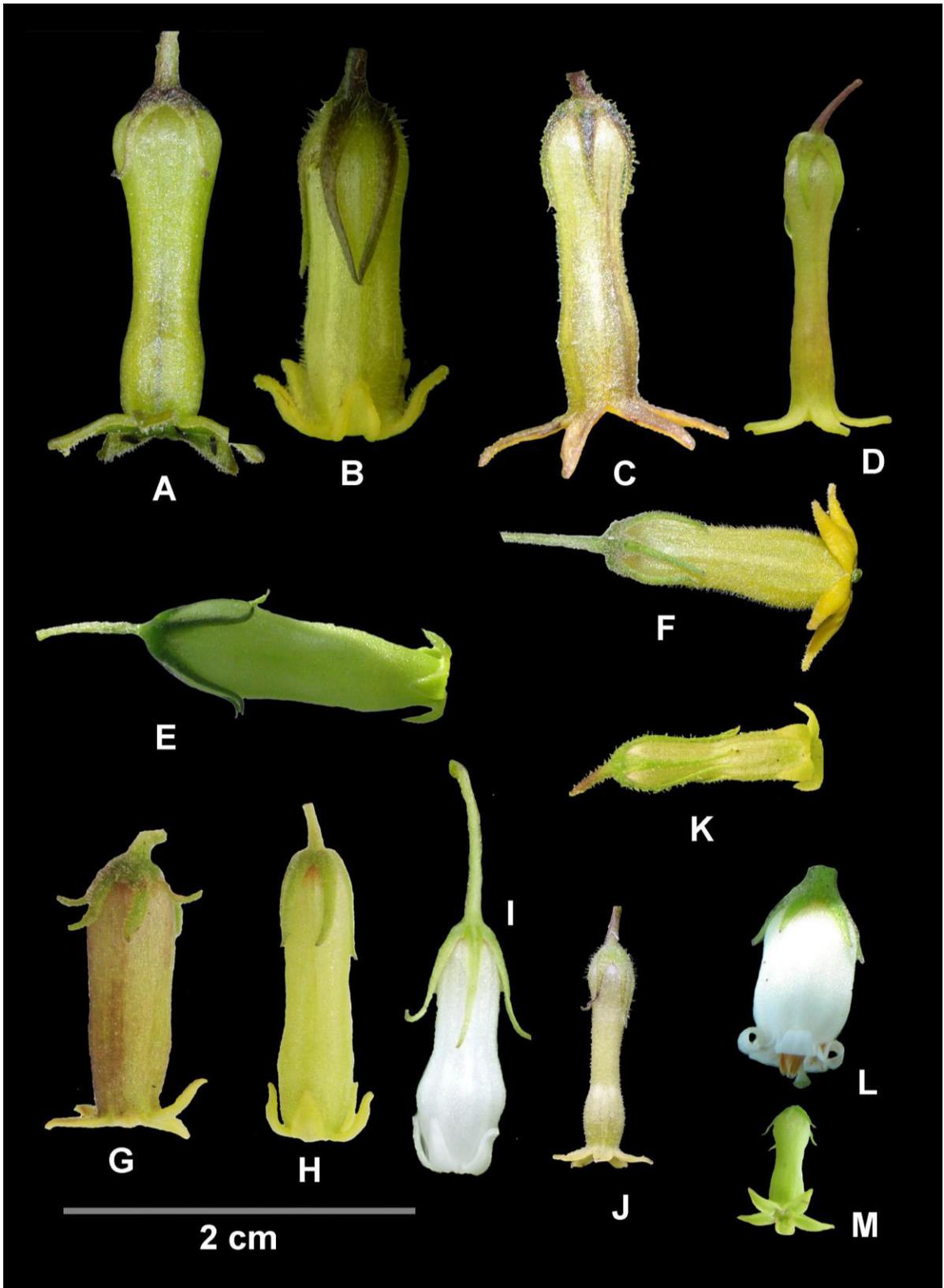


Figura 45. Especies de *Salpichroa* con flores menores a 2 cm de largo: A. *S. tristis*; B. *S. diffusa*; C. *S. gayi*; D. *S. scandens*; E. *S. ramosissima*; F-H. *S. lehmannii*; I. *S. leucantha*. J-K. *S. salpoensis*; L. *S. organifolia*; M. *S. micrantha*.



Figura 46. Vista frontal de flores de *Salpichroa lehmannii*.

6.5 Discusiones generales

Actualmente, se está realizando una circunscripción más convincente de *Salpichroa* (González et al. 2019), con una vasta experiencia en trabajos de campo y con resultados de análisis moleculares (Carrizo García et al. 2018). Al presente, se tiene un profundo conocimiento de la variación de los caracteres reproductivos, principalmente de las flores, y de algunos rasgos diagnósticos del fruto, difíciles de observar en especímenes de herbario, lo que ha permitido lograr una mejor comprensión de los nombres ubicados bajo sinonimia y la rehabilitación de algunos de ellos. En esta tesis, se establece en 19 especies la riqueza específica del género *Salpichroa* para el Perú.

La taxonomía de plantas tiene muchas limitaciones cuando se trabaja con especímenes en estado vegetativo; por ejemplo, algunas especies del género *Salpichroa* conviven junto a especies de otros grupos taxonómicos con quienes comparten algunas características morfológicas; por la forma de la hoja y el hábito son muy similares a especies del género *Sarcostemma* R. Br. y *Cynanchum* L. (Apocynaceae) pero distinta porque estas últimas presentan las hojas opuestas y látex. También se podría confundir con algunas Convolvulaceae como *Ipomoea* L., *Jacquemontia* Choisy, *Dichondra* J.R. Forst. & G. Forst., de las cuales se diferencia porque estas especies presentan flores campanulada comparado con las flores tubulares de *Salpichroa*.

Salpichroa tiene un sistema de ramificación particular, Child (1979) lo describió como un simpodio di-foliado con ramificaciones reducidas a monocasio. Según esta propuesta, las ramificaciones que contienen a las flores presentan un eje principal en espiral, una inflorescencia lateral y un sistema de brotes monopodial. Este mismo patrón es examinado por Keel (1983), quien explica detalladamente el sistema. Como se mencionó anteriormente, cada rama termina en dos hojas (una verdadera y pequeña y la otra es una bráctea de la rama subsiguiente y es generalmente más grande que la hoja verdadera); luego, la segunda rama lateral emerge frente a la axila de la bráctea anterior. Esta rama se desarrolla y asume la posición ortogonal con el eje principal (zig-zag), el pecíolo de la bráctea de la segunda rama se fusiona con el eje de la tercera rama. Tanto las hojas como las brácteas permanecen al mismo nivel, pero ortogonales (90° entre sus orígenes), por lo tanto, las hojas y las brácteas de rama consecutiva son geminadas, este patrón se repite a lo largo de toda la planta. Por otro lado, las flores terminales o ejes de la inflorescencia (pedúnculos) de cada rama aparecen desplazadas lateralmente, pero al mismo nivel de la hoja y bráctea por

lo que aparentan ser axilares. Este sistema de ramificación es muy particular pues forma un eje principal no ramificado en las regiones florales aparentando ser una falsa inflorescencia axilar y además presenta hojas desiguales emparejadas (geminadas).

La altura de las especies de *Salpichroa* dependen principalmente del soporte sobre el cual crecen, pues si no logran encontrar algún arbusto que les permita posarse, entonces estas tendrán un tamaño pequeño pareciendo arbustos atrofiados, que pueden crecer más o menos erectos o por colgantes sobre rocas o en las paredes de las quebradas. Estos individuos que crecen en sitios abiertos o expuestos por lo general son más ramificados que los arbustos trepadores o las que viven en ambientes sombreados.

En *Salpichroa*, la rama terminal a menudo es delgada y muy flexible, pero cumple una función vital pues es la que va a extenderse hasta encontrar un soporte (arbustos, árboles o rocas), para finalmente posarse sobre ella. Las ramas viejas leñosas y algunas veces las ramas jóvenes flexuosas tienen alas que se extienden a lo largo de los internodos, los tallos tanto de las hierbas postradas o arbustos decumbentes con frecuencia desarrollan raíces adventicias que sirven para anclar la planta en las grietas de las rocas.

El género *Salpichroa* desde 1945 ha sido citado en diversas obras taxonómicas (Walpers 1847, 1852, Weddel 1859, Wettstein 1895, Macbride 1962, Basso & Barboza 2013), en recientes catálogos (Brako & Zarucchi 1993, Short & Knapp 1999, Nee 2015), así como en trabajos de histología (Wiemer et al. 2004), biología reproductiva (Galletto et al. 1999), citogenética (Chiarini et al. 2010) y fitoquímica (Basso et al. 2016, 2017). Sin embargo, las delimitaciones de las especies y su ámbito distribucional de cada una de ellas han tenido cambios substanciales, debido principalmente a los recientes estudios y nuevas colecciones en lugares anteriormente no explorados, lo que ha permitido organizar, analizar y sistematizar toda esa información para finalmente plasmarlos en el resultado del presente trabajo.

El uso de mapas para explicar los patrones de distribución de grupos de especies de Solanaceae se está acrecentando en los últimos años (Hijmans & Spooner 2001, Gonzáles 2013, Särkinen et al. 2013, Särkinen et al. 2015, Gonzáles et al. 2018). Esto, sumado a las recientes actualizaciones taxonómicas para el género *Salpichroa* (Carrizo et al. 2018), ha acarreado variaciones en los registros del número de especies para el Perú dejando en evidencia la existencia de especies con áreas de distribución muy restringida en este territorio.

Las especies de *Salpichroa* son exclusivas del continente americano distribuidas desde el sur de Venezuela (10°N) (Benítez 1974, 1997) hasta el centro de Argentina (37°S) (Basso & Barboza 2013). Sin embargo, el área con mayor riqueza de especies se encuentra entre 7° S y 17° S (Perú) a lo largo de la cadena montañosa de los Andes (Fig. 43-45). Por lo general, habitan sobre áreas de ambientes húmedos, abarcando la vegetación de lomas en el desierto costero, el matorral en las vertientes occidentales y valles interandinos, los bosques relictos de la vertiente occidental, los bosques de *Polylepis* en la puna, el pajonal y el roquedal de puna, y los bosques montanos de la vertiente oriental (Weberbauer 1945).

Salpichroa didierana, *S. proboscidea*, *S. microphylla* y *S. dependens* son las únicas especies que ocurren en los hábitats de bosque nublados en altitudes entre 3000 y 4000 m (Fig. 45). Estas especies prefieren hábitats muy húmedos como los bordes de quebradas cercanas a ríos. Presentan distribuciones muy localizadas y restringidas; sin embargo, existe una colección de *S. didierana* procedente de Cusco, a 1500 m, el cual abre la posibilidad de que realmente tengan distribuciones más amplias. Algunas especies de *Salpichroa* están confinadas a los valles interandinos como *S. micrantha* en el valle del Apurímac-Cusco. Otro grupo de especies como *S. leucantha*, *S. ramosissima*, *S. salpoensis*, *S. scandens*, *S. tristis* y *S. weberbaueri*, habitan principalmente en los matorrales de la vertiente occidental de los Andes, desde el nivel del mar (lomas) hasta los 4000 m. Las especies *S. amoena*, *S. gayi*, *S. glandulosa*, *S. hirsuta*, *S. incaica* y *S. lehmannii* habitan en la puna sobre los 3800 m hasta el límite de las nieves perpetuas.

Una sola especie de *Salpichroa* se encuentra en formaciones de lomas, hábitats únicos a lo largo de la costa del Pacífico de Perú y norte de Chile. *Salpichroa ramosissima* habita esta zona tan particular, con un par de poblaciones restringidas a las lomas del sur del Perú (Atiquipa). Las formaciones de lomas son pequeñas áreas de vegetación que ocurren como islas en un mar de desierto hiperárido y continuo (Weberbauer 1945). Aunque se trata de uno de los lugares más secos de la tierra, alberga un tipo extraordinario de vegetación y una alta diversidad de Solanaceae (Dillon 2005). Se forman en las localidades cercanas a la costa donde la niebla que surge del océano proporciona suficiente humedad para la vegetación (Dillon & Hoffmann 1997, Dillon & Rundel 1990, Dillon 1997, 2005). Este registro puede haber resultado por una dispersión a larga distancia y tal vez influenciada por el intercambio florístico más acentuado en el llamado evento del Niño (Dillon 2005, Sifres et al. 2010).

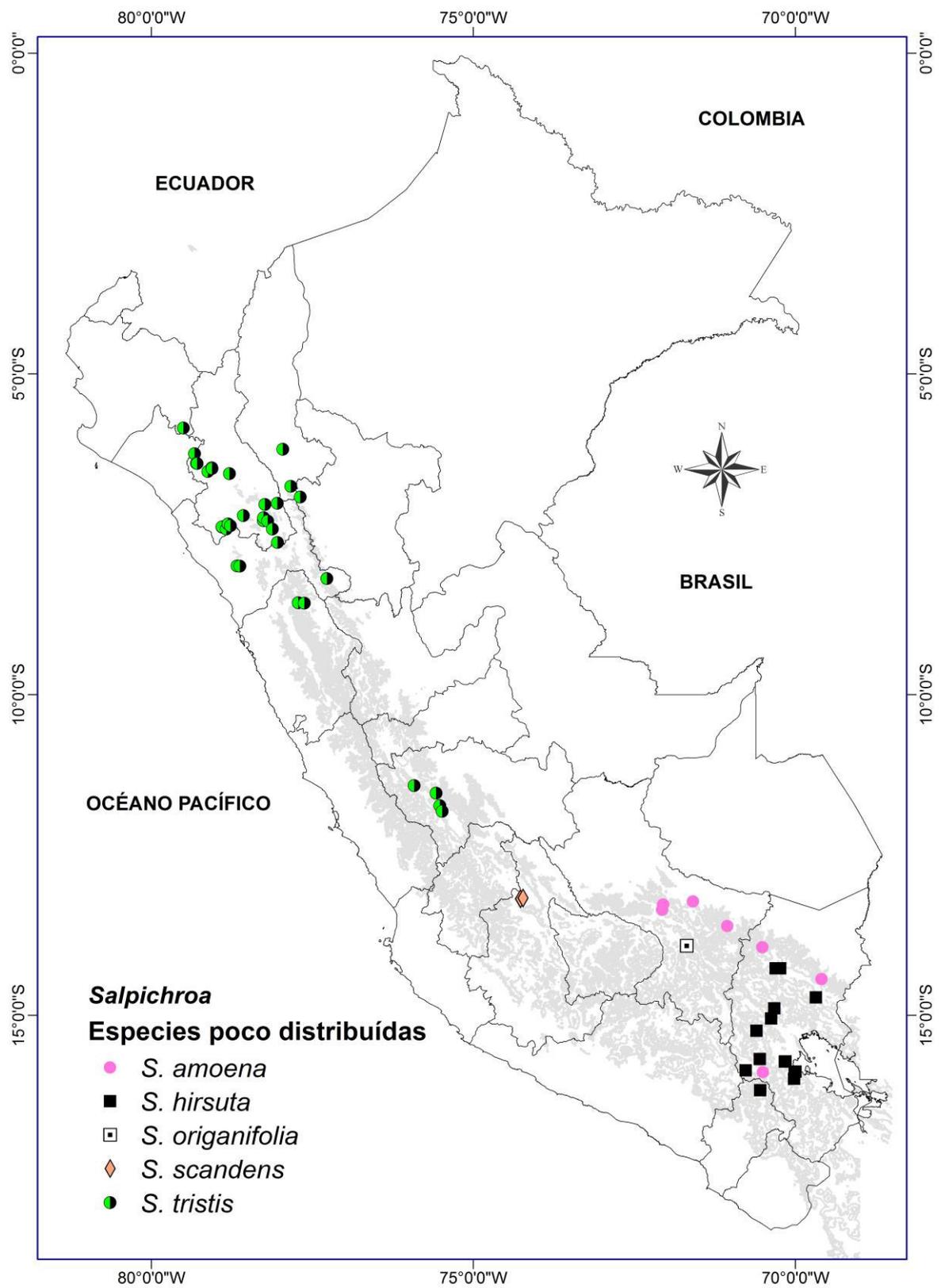


Figura 47. Mapa para las especies de *Salpichroa* con distribución restringida. En gris se representa la zona andina sobre los 2000 m.

Se estima que las especies de *Salpichroa* se han originado hace 6 ó 7 millones de años (Särkinen et al. 2013, Gonzáles et al. 2019, ver controversia con Wilf et al. 2017, De-Silva et al. 2017), época en el cual la cordillera andina habría alcanzado elevaciones similares a las actuales (Ehlers & Poulsen 2009, (Allmendinger et al. 1997, Gregory-Wodzicki 2000, Victor et al. 2004), pero sometido a cambios bruscos producto de las glaciaciones (Keel 1984, Simpson 1975, Simpson & Todzia 1990). Este surgimiento de la cordillera de los Andes ha tenido un efecto importante en la evolución y biogeografía de las especies de *Salpichroa* al igual que en otros grupos taxonómicos (Gengler-Nowak 2002, Doan 2003, Hughes & Eastwood 2006, Picard et al. 2008, Antonelli et al. 2009, Arakaki et al. 2011, Chaves et al. 2011, Sanín & Galeano 2011, Gonzáles 2013), ya que para cuando las especies de *Salpichroa* se habrían originado, los Andes habrían alcanzado alturas similares a las actuales, por tanto, la cordillera de los Andes habría actuado como una barrera entre el oeste y este, y como una vía de migración entre norte y sur (Gonzáles 2013).

Desde hace mucho tiempo se ha manifestado la estrecha relación que tienen las especies de los géneros *Salpichroa* con *Nectouxia* Kunth (Bentham & Hooker 1876). Actualmente recientes estudios están planteando la inclusión de *Nectouxia* con su única especie *Nectouxia formosa* Kunth, endémica de México y del sur de Estados Unidos, dentro del grupo de las *Salpichroa* (Carrizo García et al. 2018), lo cual está acarreado algunos problemas nomenclaturales ya que por prioridad habría que combinar las especies de *Salpichroa* a *Nectouxia*; sin embargo, en busca de la estabilidad de los nombres se ha hecho una propuesta de conservación del nombre *Salpichroa* frente a *Nectouxia* (Barboza et al. 2016). Estos resultados implican que el grupo monofilético *Salpichroa* (incluyendo *N. formosa*) tiene una distribución más amplia en el hemisferio norte alcanzando los 30° N. Considerando que el ancestro de las *Salpichroa* se habría originado hace 17-18 millones de años (Särkinen et al. 2013), cuando los Andes tendrían alturas un poco más bajas a las actuales (2300-3500 m) (Reynel et al. 2013), pudo haber permitido una migración del antecesor de *N. formosa* con su consecuente aislamiento en América del Norte.

El género *Salpichroa* se habría originado alrededor de la Oroclina Andina Central (CAO), ya que en el límite de Perú-Bolivia están las especies más plesiomórficas y hacia el norte los más apomórficas (Crisci 1980, Gonzáles et al. 2019); lo cual indica una diversificación unidireccional hacia el norte. Sin duda las barreras biogeográficas de migración más importantes han sido la Cordillera Vilcanota y la deflexión de Amotape-Huancabamba, y los factores y modalidades de

diversificación están relacionado con la especiación peripátrica, alopátrica (Geología, Clima), el conservatismo de nicho y la diversificación de nicho (Ackerly 2009), siendo todos ellos los principales factores que han conllevado a la conformación de la diversidad biológica de los Andes (Antonelli 2009, Arakaki et al. 2011, Chaves et al. 2011, Doan 2003, Gengler-Nowak 2002, Hughes & Eastwood 2006, Jabaily & Sytsma 2013, Sanín & Galeano 2011).

Se pueden distinguir cuatro centros de diversificación (Fig. 4), el primero coincide con el probable centro de origen ubicado entre Perú, Bolivia y Argentina, donde se habrían originado las especies *S. scandens*, *S. lehmannii* y *S. organifolia*, cuyo antecesor habría tenido una distribución más amplia que también originaría a *N. formosa*. Un segundo evento de especiación se habría dado entre Ecuador y Perú originando a las especies *S. diffusa*, *S. tenuiflora* y *S. salpoensis*. La deflexión de Huancabamba habría aislado las dos primeras dejándolas endémicas de Ecuador. El tercer evento de especiación y diversificación se habría dado en las áreas cercanas al nodo de Vilcanota (Cusco) dando origen a las especies *S. didierana*, *S. incaica* y *S. gayi* cuyo antecesor habría tenido un hábitat restringido (Fig. 45), siendo esta zona prioritaria para la conservación de especies silvestres de *Salpichroa*, que además coincide con el área de mayor diversidad de especies de *Salpichroa* endémicas del Perú (Knapp et al. 2007). Finalmente, el cuarto evento de especiación y diversificación se habría originado en el altiplano peruano-boliviano dando origen a las especies *S. glandulosa*, *S. weddellii* y *S. hirsuta* cuyo antecesor también habría originado a *S. micrantha* (restringida a los valles interandinos en Cusco), *S. proboscidea* (restringido a la vertiente oriental en Cusco), y *S. ramosissima* la cual habría encontrado hábitats más adecuados hacia el noroeste entre los grados 6° y 15° Sur.

La mayoría de las especies presentan sus poblaciones a altitudes medias entre los 3000 y 4000 m con climas mesotérmicos. Sin embargo, algunas especies han logrado alcanzar grandes altitudes (ca. 5000 m), esta última colonización se habría dado en dos eventos independientes. El primer evento estaría relacionado al origen de *S. lehmannii*, esta especie tendría mucho más tiempo de existencia que le habría permitido alcanzar su amplia distribución y abundancia. El segundo evento está relacionado al origen de *S. glandulosa* y *S. hirsuta*, esta última solamente restringida a la zona altiplánica peruano-boliviano. Sin embargo, la especie que alcanza mayor altitud es *S. glandulosa* en el centro del Perú (Lima y Ancash), donde llega hasta los 5000 metros sobre el nivel del mar.

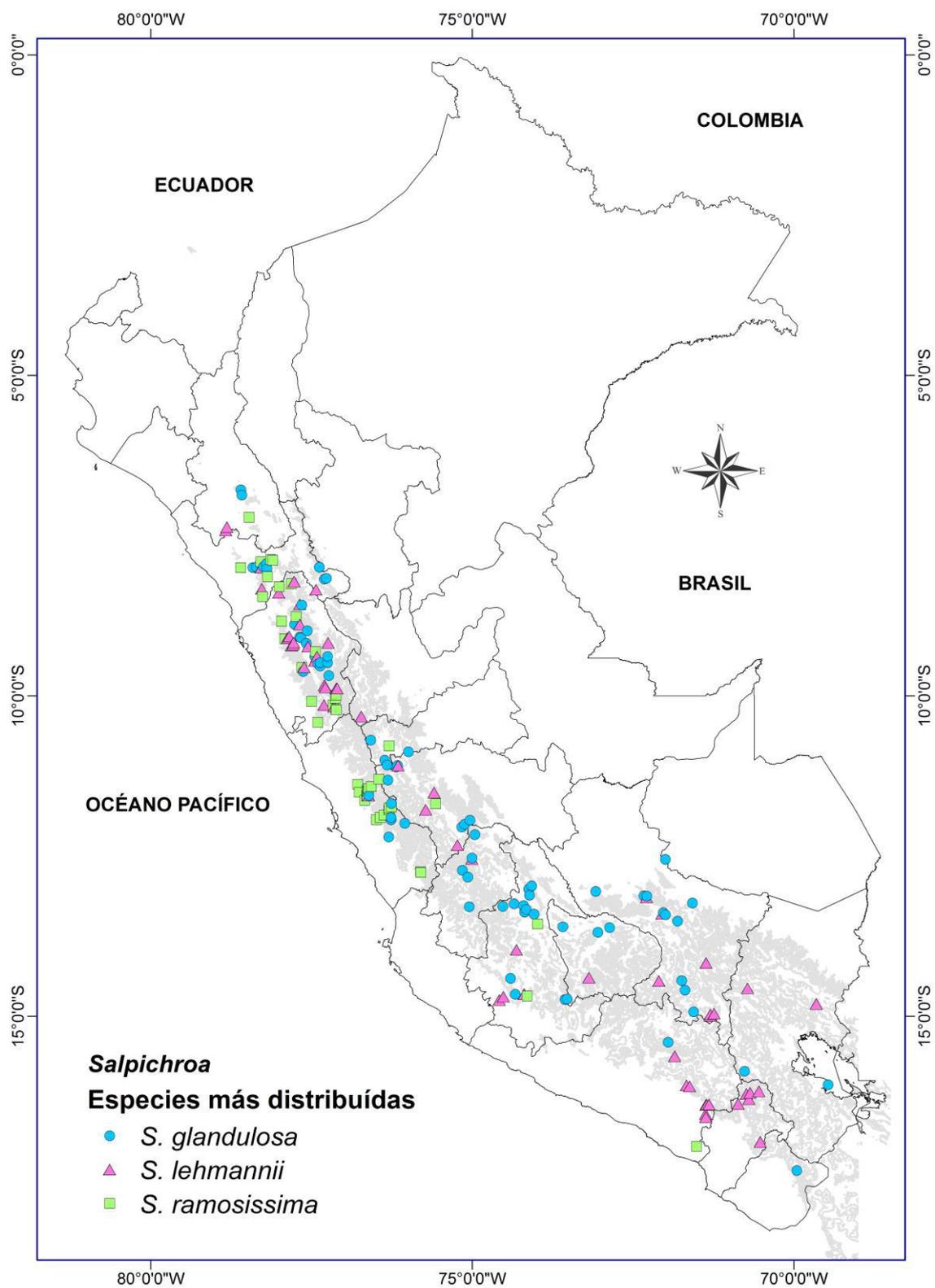


Figura 48. Mapa para las especies de *Salpichroa* ampliamente distribuidas. En gris se representa la zona andina sobre los 2000 m.

Finalmente, podemos indicar que los patrones de distribución y diversificación encontrados en el presente trabajo muestran que la diversidad de especies de *Salpichroa* ha sido influenciada por la diversidad geográfica, de hábitats y de microclimas producto del levantamiento de los Andes, y adhieren más evidencia para el sostenimiento del origen andino de la mayoría de plantas vasculares que habitan en los Andes.

6.5.1 *Salpichroma* como una variante ortográfica de *Salpichroa*

Cuando Miers (1948) introdujo el nombre *Salpichroma* Miers, lo hizo con el fin de reemplazar *Salpichroa* Miers (1945) y no como una corrección ortográfica, por lo que coincido con Perry & McNeil (1987), que Miers publicó un nuevo nombre *Salpichroma* basado en *Salpichroa*. Si se tiene en cuenta que hay un género *Salpichroma*, desde el momento en que *Salpichroa* es incluido en el protólogo, *Salpichroma* pasó a ser un nombre superfluo al momento de su publicación y por ende ilegítimo (Art. 52.1 y 52.2, ICN 2012), automáticamente tipificado por el tipo del nombre legítimo (Art. 7.5, ICN 2012). Perry & McNeill (1987) analizaron la situación nomenclatural de *Salpichroma* bajo la vigencia del ICBN de 1981 (Korf 1983), concluyendo que se podrían hacer combinaciones para todos los nombres originalmente publicados como *Salpichroma*. Sin embargo, en subsecuentes ediciones del ICBN, se incorporó la sugerencia de Demoulin (1984) "...nombres confusamente similares basados en el mismo tipo deben ser tratadas como variantes ortográficas...". Por tanto, sólo es necesario hacer la corrección ortográfica para todos los nombres de las especies descritas originalmente como *Salpichroma* por Miers (1848), Dunal (1852), Jaubert (1861), Dammer (1866) y Weddel (1859). Finalmente, se puede indicar que *Salpichroma* no es una variante ortográfica de *Salpichroa*, pero podría ser tratada como tal a pesar de sus diferentes orígenes según art. 61.5 del ICN (Perry & McNeill 1987, McNeill et al. 2012). Por lo tanto, de acuerdo con el código de nomenclatura actual, la cita correspondiente del nombre es *Salpichroa* Miers.

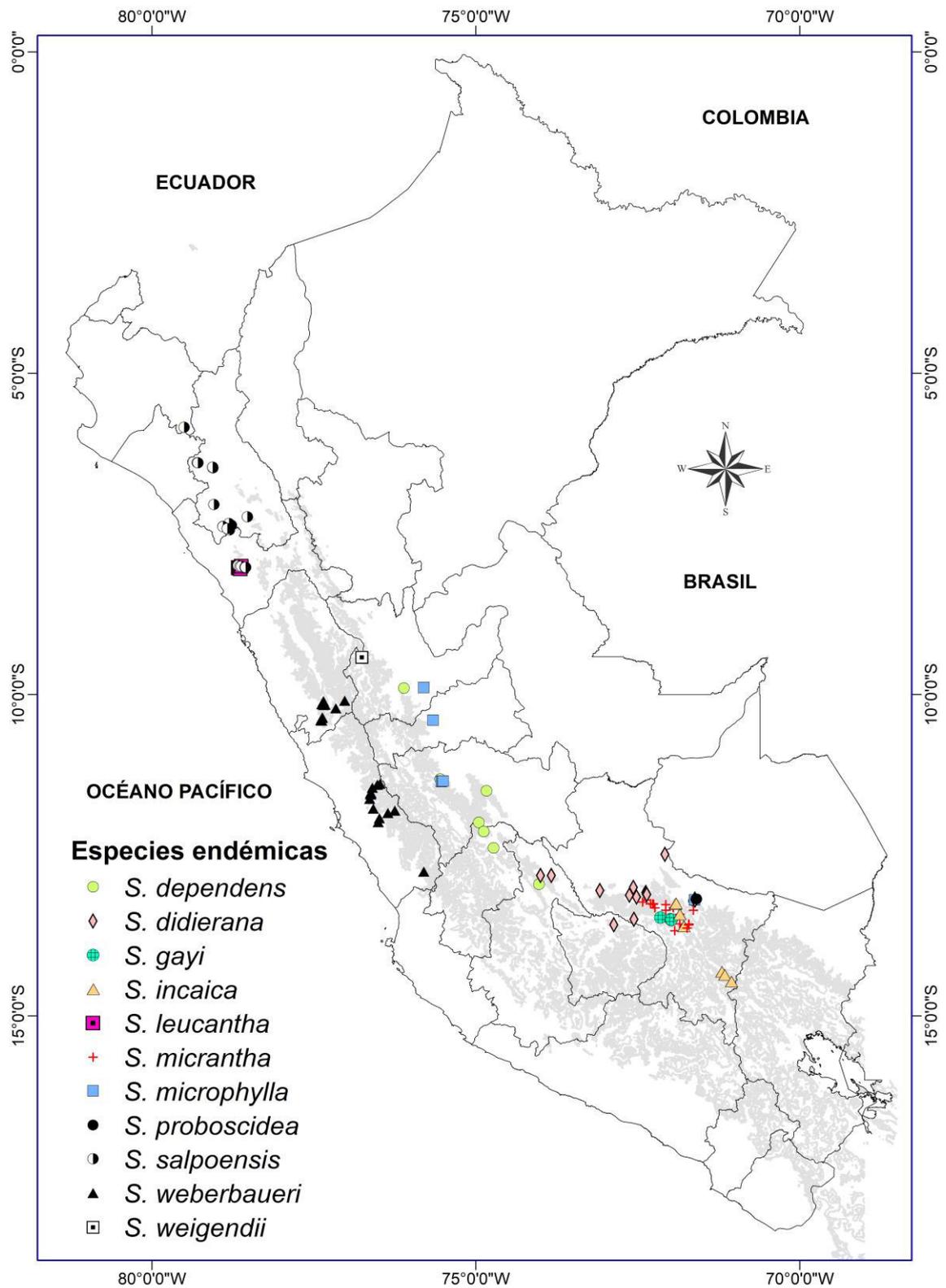


Figura 49. Mapa para las especies de *Salpichroa* endémicas del Perú. En gris se representa la zona andina sobre los 2000 m.

VII. CONCLUSIONES

Se reconocen 19 especies de dentro del género *Salpichroa* que se encuentran en el territorio peruano, de las cuales 11 son endémicas del país.

Dos subespecies reconocidas por Keel (1984) han sido elevadas al nivel de especies (*S. lehmannii* y *S. weddellii*), una especie ha pasado a sinonimia (*S. microloba*) y se ha propuesto un nuevo nombre *S. incaica*.

Los caracteres florales son más conservados dentro de las especies los cuales son utilizados para su diferenciación.

Los caracteres vegetativos son muy variables dentro de la mayoría de las especies de *Salpichroa* por lo que hace muy difícil su determinación.

El 75% de las especies tienen nichos específicos, los cuales predicen distribuciones potenciales generalmente en microambientes.

Las especies ampliamente distribuídas altitudinalmente son *S. lehmannii* y *S. glandulosa*.

Salpichroa leucantha, *S. proboscidea* y *S. weigendii* son conocidas de pocas recolecciones, las cuales están únicamente vinculadas a su localidad tipo.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomiendan que al realizar recolecciones del género *Salpichroa*, estas deben de contener partes reproductivas y datos adicionales de la forma y color de las flores.

Correlacionar los resultados obtenidos con futuros estudios anatómicos, citogenéticos, palinológicos y filogenéticos.

Trabajar los modelos para predecir áreas potenciales de distribución utilizando otros “software” de modelamiento con el fin de contrastar los resultados del presente estudio.

Analizar las distribuciones geográficas y las preferencias altitudinales de las especies en el contexto filogenético para comprender mejor los factores (altitudinales, climáticos y / o geográficos) que intervienen en la diversificación de las especies.

Analizar los cambios en la morfología floral en el contexto filogenético y biogeográfico para comprender el papel que han desempeñado los síndromes de polinización y la morfología de las flores en la divergencia de especies.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ackerly, D. (2009). Conservatism and diversification of plant functional traits: Evolutionary rates versus phylogenetic signal. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(2), 19699-19706. DOI: 10.1073/pnas.0901635106
- Bado, S., Mareggiani, G., Amiano, N., Burton, G., & Veleiro, A. S. (2004). Lethal and sublethal effects of withanolides from *Salpichroa organifolia* and analogues on *Ceratitis capitata*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(10), 2875-2878. <https://doi.org/10.1021/jf035508a>
- Baillon, H. (1888). *Histoire des plantes* (Vol. 9). Paris: Librairie Hachette, 495 p.
- Barboza, G. E. (2013). Tribu Solaneae. En *Flora vascular de la República Argentina 13: Dicotyledoneae-Solanaceae* (primera edición, pp. 156-291). Instituto de Botánica Darwinion.
- Barboza, G. E., Deanna, R. & Gonzáles, P. (2016). (2488) Proposal to conserve the name *Salpichroa* against *Nectouxia* (Solanaceae). *Taxon*, 65(6), 1433-1434. <https://doi-org.ezproxy.is.ed.ac.uk/10.12705/656.24>
- Barboza, G. E. & Hunziker, A. T. (1998). Jaboroseae: *Jaborosa* y *Salpichroa*. En *Flora fanerogámica Argentina* (Vol. 54, pp. 3-26).
- Barboza, G. E. (2008). Solanaceae. En F. O. Zuloaga, O. Morrone, & M. J. Belgrano (Eds.), *Catálogo de las plantas vasculares del cono sur (Argentina, southern Brazil, Chile, Paraguay y Uruguay)* (Vol. 73, p. 3486).
- Barve, N., Barve, V., Jiménez-Valverde, A., Lira-Noriega, A., Maher, S. P., Peterson, A. T., Soberón, J. & Villalobos, F. (2011). The crucial role of the accessible area in ecological niche modeling and species distribution modeling. *Ecological Modelling*, 222(11), 1810-1819. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2011.02.011>
- Basso, A. V. & Barboza, G. E. (2013). *Salpichroa*. En *Flora Argentina 13: Solanaceae* (primera edición, Vol. 13, pp. 311-315). IBODA-IMBIV, CONICET.

- Basso, A. V., Nicotra, V. E., Parra, A., Martínez, A., & Fernández-Vivas, A. (2016). Biotransformation of salpichrolides A, C, and G by three filamentous fungi. *Journal of Natural Products*, 79(6), 1658-1667. <https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.6b00310>
- Basso, A. V., Leiva González, S., Barboza, G. E., Careaga, V. P., Calvo, J. C., Sacca, P. A. & Nicotra, V. E. (2017). Phytochemical study of the genus *Salpichroa* (Solanaceae), chemotaxonomic considerations, and biological evaluation in prostate and breast cancer cells. *Chemistry and Biodiversity*, 14(8), e1700118. <https://doi.org/10.1002/cbdv.201700118>
- Benítez, C. E. (1974). Géneros de las Solanaceae de Venezuela. *Revista de la facultad de Agronomía (Maracay)*, 7(3), 51.
- Benítez, C. E. (1997). Diversidad de las Solanaceae en los Andes de Venezuela. *Acta Botánica Venezolana*, 20(1), 81-92.
- Benoist, R. (1938a). Nouvelles espèces de Phanérogames sudaméricaines. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 85(3), 408-410.
- Benoist, R. (1938b). Nouvelles espèces du genre *Salpichroa* (Solanacées). *Bulletin de la Société Botanique de France*, 85(1), 53-56.
- Bentham, G. & Hooker, J. D. (1876). Solanaceae. En *Genera plantarum* (Vol. 2(2), pp. 882-913). London: A. Black.
- Boeris, M. A. (2007). Purificación del extracto hidroalcohólico de *Salpichroa organifolia*. *Ciencia Veterinaria*, (9), 68-73.
- Boeris, M. A., Toso, R. E. & Skliar, M. I. (2004). Actividad Antiinflamatoria de *Salpichroa organifolia*. *Acta Farmacología Bonaerense*, 23(2), 138-141.
- Bonham-Carter, G. F. (1994). *Geographic information systems for geoscientists. Modelling with GIS. Computer methods in the geosciences.* (D. F. Merriam, Ed.) (Vol. 13). London: Pergamon/Elsevier, 416 p.
- Brako, L. & Zarucchi, J. L. (1993). Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Perú. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 45, 1-1286.
- Cabrera, A. L. (1953). *Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires* (primera edición, Vol. 1). Buenos Aires: Acme S.A. 414 p.

- Cabrera, A. L. (1965). *Flora de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). Dicotiledóneas gamopétalas*. (Vol. iv). Colección Científica del INTA. 434 p.
- Cabrera, A. L. & Zardini, E. M. (1978). *Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires* (segunda edición, Vol. 1). ACME. 589 p.
- Carrizo-García, C. C., Basso, A. V., Leiva-González, S., Gonzáles, P., & Barboza, G. E. (2018). Unraveling the phylogenetic relationships of *Nectouxia* (Solanaceae): its position relative to *Salpichroa*. *Plant Systematics and Evolution*, 304(2), 177-183. <https://doi.org/10.1007/s00606-017-1460-5>
- Chiarini, F. E., Barboza, G. E. & Marticorena, A. (2007). Novedades en *Solanum* y *Salpichroa* (Solanaceae) para Sudamérica austral. *Gayana. Botánica*, 64(1), 46-59. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432007000100006>
- Chiarini, F. E., Moreno, N. C., Barboza, G. E. & Bernardello, G. (2010). Karyotype characterization of Andean Solanoideae (Solanaceae). *Caryologia*, 63(3), 278-291. <https://doi.org/10.1080/00087114.2010.589738>
- Child, A. (1979). A review of branching patterns in Solanaceae. En J. G. Hawkes, R. N. Lester, & A. D. Skelding (Eds.), *The biology and taxonomy of the Solanaceae, Linnean Society Symposium Series* (pp. 345-356). The Linnean Society of London, London.
- Cressie, N. (2015). *Statistics for spatial data* (second edition). Hoboken, NJ: Wiley-Interscience. 928 p.
- Crisci, J. V. & Stuessy, T. F. (1980). Determining primitive character states for phylogenetic reconstruction. *Systematic Botany*, 5(2), 112-135. <https://doi.org/10.2307/2418621>
- Cruckshanks, A. (1831). Account of an excursion from Lima to Pasco. *Botanical Miscellany*, 2, 168-205.
- Dammer, U. (1906a). Solanaceae americanae. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 37, 167-171.
- Dammer, U. (1906b). Solanaceae Andinae I. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 37, 636-642.
- D'arcy, W. G. (1973). Solanaceae. En Flora de Panamá. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 60, 573-780.

- D'arcy, W. G. (1991). The Solanaceae since 1976, with a review of its biogeography. In Solanaceae III: taxonomy, chemistry and evolution. *The Royal Botanical Garden*, 85, 75-137.
- D'arcy, W. G. (2001). Solanaceae. En Flora de Nicaragua. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 85, 2376–2424.
- Demoulin, V. (1984). Typification of Geastrum Pers.: Pers. and its orthographic variant Geaster (Gasteromycetes). *Taxon*, 33(3), 498-501. <https://doi.org/10.2307/1220990>
- Desfontaines, R. L. (1829). *Catalogus Plantarum Horti regii parisiensis cum annotationibus de plantis novis aut minus cognitis* / (third edition). Paris: J. S. Chaudé, 512 p.
- De-Silva, D. L., Mota, L. L., Chazot, N., Mallarino, R., Silva-Brandão, K. L., Piñerez, Freitas, A. V. L., Lamas, G., Joron, M., Mallet J., Giraldo, C. E., Uribe, S., Särkinen, T., Knapp, S., Jiggins, C. D., Willmott, K. R. & Elias, M. E. (2017). North Andean origin and diversification of the largest ithomiine butterfly genus. *Scientific Reports*, 7, srep45966. <https://doi.org/10.1038/srep45966>
- Dillon, M. O. (1997). Lomas formations-Perú. En S. D. Davis, V. H. Heywood, O. Herrera-McBryde, J. Villa-Lobos & A. C. Hamilton (Eds.), *Centres of plant diversity, A guide and strategy for their conservation* (pp. 528-535). Oxford: WWF, Information Press.
- Dillon, M. O. (2005). Solanaceae of the lomas formations of coastal Peru and Chile. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 104, 131-155.
- Dillon, M. O. & Hoffmann, A. E. (1997). Lomas formations of the Atacama Desert, northern Chile. En S. D. Davis, V. H. Heywood, O. Herrera-McBryde, J. Villa-Lobos, & A. C. Hamilton (Eds.), *Centres of plant diversity, A guide and strategy for their conservation* (pp. 519-527). Oxford: WWF, Information Press.
- Dillon, M. O. & Rundel, P. W. (1990). The botanical response of the Atacama and Peruvian Desert flora to the 1982–83 El Niño event. En P. W. Glynn (Ed.), *Global ecological consequences of the 1982–83 El Niño-Southern Oscillation* (pp. 487-504). New York: Elsevier Science Publishers.

- Dunal, M. F. (1852). Solanaceae. In: de Candolle, A. P. *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*, 13(1), 471-476 and 531.
- Elith, J., Graham, C. H., Anderson, R. P., Dudík, M., Ferrier, S., S., Guisan, A., Hijmans, R. J., Huettmann, F., Leathwick, J. R., Lehmann, A., Li, J., Lohmann, L. G., Loiselle, B. A., Manion, G., Moritz, C., Nakamura, M., Nakazawa, Y., Overton, J. McC., Peterson, A. T., Phillips, S. J., Richardson, K. S., Scachetti-Pereira, R., Schapire, R. E., Sobero'n, J., Williams, S., Wisz, M. S. & Zimmermann, N. E. (2006). Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography*, 29(2), 129-151. <https://doi.org/10.1111/j.2006.0906-7590.04596.x>
- Environmental systems research institute. (1999). ArcView-GIS 3.1. *Environmental Systems Research Institute, Redlands, California, USA*.
- Faegri, K. & Van der Pijl, L. (1979). The principles of pollination ecology, Pergamon, Elsevier, 248 pp.
- Galetto, L., Morales, C. L. & Torres, C. (1999). Biología reproductiva de *Salpichroa originifolia* (Solanaceae). *Kurtziana*, 27(1), 211-224.
- Gallo, G. G. (1987). *Plantas tóxicas para el ganado en el Cono Sur de América* (segunda edición). Buenos Aires, Argentina: Hemisferio Sur, 213 p.
- García-Mata, C. & Lamattina, L. (2001). Nitric oxide induces stomatal closure and enhances the adaptive plant responses against drought stress. *Plant Physiology*, 126(3), 1196-1204. <https://doi.org/10.1104/pp.126.3.1196>
- Glen, H. F. (2002). *Cultivated plants of Southern Africa: Botanical names, common names, origins, literature* Johannesburg, South Africa, Jacana in association with the National Botanical Institute, 428 p.
- González, P. 2013. Distribución geográfica de los tomates silvestres (*Solanum* L. sect. *Lycopersicon* (Mill.) Wettst.: Solanaceae). *Arnaldoa*, 20(2), 301-3014.
- González, P., Basso, A. V., Särkinen, T., Leiva-González S., Cano, A. & Barboza, G. E. (2018). Diversidad y distribución del género *Salpichroa* (Solanaceae): con énfasis en los Andes peruanos. *Darwiniana, nueva serie*, 6(1), 24-34.
- González, P., Barboza, G. E., Leiva-González, S., Cano, A. & Särkinen, T. (2019). Revisión del género *Salpichroa* (Solanaceae). Artículo en preparación.

- Grant, K. A. & Grant, V. (1968). *Hummingbirds and their flowers*. New York: Columbia University Press, 152 p.
- Grisebach, A. (1874). *Plantae Lorentzianae: Bearbeitung der ersten und zweiten sammlung argentinischer pflanzen des professor Lorentz zu Cordoba. Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 19, 49-279.*
- Guisan, A., Broennimann, O., Engler, R., Vust, M., Yoccoz, N. G., Lehmann, A. & Zimmermann, N. E. (2006). Using niche-based models to improve the sampling of rare species. *Conservation Biology, 20*(2), 501-511. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00354.x>
- Hernandez, P. A., Franke, I., Herzog, S. K., Pacheco, V., Paniagua, L., Quintana, H. L., Soto, A., Swenson, J. J., Tovar, C., Valqui, T. H., Vargas, J. & Young, B. E. (2008). Predicting species distributions in poorly-studied landscapes. *Biodiversity and Conservation, 17*(6), 1353-1366. <https://doi.org/10.1007/s10531-007-9314-z>
- Hernandez, P. A., Graham, C. H., Master, L. L. & Albert, D. L. (2006). The effect of sample size and species characteristics on performance of different species distribution modeling methods. *Ecography, 29*(5), 773-785. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2006.04700.x>
- Hickey, L. J. (1973). Classification of the architecture of dicotyledonous Leaves. *American Journal of Botany, 60*(1), 17-33. <https://doi.org/10.2307/2441319>
- Hijmans, R. J., Cruz, M., Rojas, E. & Guarino, L. (2001). DIVA-GIS, version 1.4. A geographic information system for the management and analysis of genetic resources data. Manual. *International Potato Center and International Plant Genetic Resources Institute, Lima, 73 p.*
- Hijmans, R. J., Schreuder, M., De la Cruz, J. & Guarino, L. (1999). Using GIS to check co-ordinates of genebank accessions. *Genetic Resources and Crop Evolution, 46*, 291-296.
- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J.L., Jones, P.G. & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology, 25*, 1965-1978.
- Hooker, W. J. (1830). *Atropa rhomboidea*. *Botanical Miscellany, 1*, 135-136.

- Hooker, W. J. (1831). *Atropa glandulosa*. *Botanical Miscellany*, 2, 230.
- Hooker, W. J. (1837). *Atropa dependens*. *London Journal of Botany*, 4, 230, t. 107.
- Hughes, C. & Eastwood, R. (2006). Island radiation on a continental scale: Exceptional rates of plant diversification after uplift of the Andes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(27), 10334-10339. <https://doi.org/10.1073/pnas.0601928103>
- Hunziker, A. T. (2001). *Genera Solanacearum*. The genera of Solanaceae illustrated, arranged according to a new system. Ruggell, A.R.G. Gantner Verlag. 500 p.
- Hunziker, A. T. (1979). South American Solanaceae: A synoptic survey. (pp 49-85). En J. C. Hawkes, R. N. Lester, & A. D. Skelding (Eds.), *The biology and Taxonomy of the Solanaceae*. Linnean Soc. Symp. Ser, 738 p.
- Jabaily, R. S. & Sytsma, K. J. (2013). Historical biogeography and life-history evolution of Andean *Puya* (Bromeliaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 171(1), 201-224. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2012.01307.x>
- Jaubert, M. (1861). Notes sur quelques plantes du haut pérou. *Bulletin de la Société botanique de France*, 8, 114-117.
- Keel, S. (1984). *A revision of the genus Salpichroa (Solanaceae)*. Dissertation Doctor of Philosophy the city University of New York, U.S.A. 181 p.
- Keel, S. (1993). A new species and a new combination in *Salpichroa* (Solanaceae). *Novon*, 3(1), 46. <https://doi.org/10.2307/3391418>
- Knapp, S. (2002). Floral diversity and evolution in the Solanaceae, en Q. C. B. Cronk, R. M. Bateman & J. A. Hawkins (eds.), *Developmental Genetics and Plant Evolution*, pp. 267-297. London: Taylor & Francis.
- Knapp, S., Spooner, D. M. & León, B. (2007). Solanaceae endémicas del Perú. En B. León, J. E. Roque, C. U. Ulloa Ulloa, N. G. Pitman, & A. Cano (Eds.), *Revista Peruana de Biología* (Vol. 13, pp. 612-643).
- Korf, R. P. (1983). Sanctioned epithets, sanctioned names, and cardinal principles in «:Pers.» and «:Fr.» citations. *Mycotaxon*, 16(2), 341-352.
- Lamarck, J. B. (1793). *Tableau encyclopedique et methodique des trois règnes de la nature* (Vol. 2). Paris: Panckoucke, 566 p.

- Leiva-González, S., Zapata, M., Gayozo, G., Chang, L. & Leiva, M. (2013). Frutas silvestres con potencial vitamínico de los Andes Centrales de América. *Arnaldoa*, 20(2), 315-358.
- Leiva-González, S., Gayozo, G., Chang, L., & Leiva, M. (2016a). *Las frutas de los dioses*. Trujillo: UPAO. 89-97.
- Leiva-González, S., Gonzáles, P., Barboza, G. E. & Gavilán, J. J. (2016b). *Salpichroa salpoensis* (Solanaceae): una nueva especie del norte de Perú. *Arnaldoa*, 23(2), 433-442. <https://doi.org/10.22497/666>
- Leiva-González, S., Gavilán, J. J. & Barboza, G. E. (2017). *Salpichroa Weigendii* (Solanaceae): una nueva especie de la región Huánuco, Perú. *Arnaldoa*, 24(1), 35-44. <https://doi.org/10.22497/717>
- Liogier, A. H. & Martorell, L. F. (2000). *Flora of Puerto Rico and adjacent islands: A systematic synopsis*. Puerto Rico, Editorial de la Universidad de Puerto Rico, 398 p.
- Luigi, M., Paola, M., Giancarlo, B. & Bruno, T. (2004). Preliminary studies on anti-inflammatory and analgesic activities of *Salpichroa rhomboidea* Miers extract. *Journal of Natural Remedies*, 4(1), 32-35. <https://doi.org/10.18311/jnr/2004/378>
- Macbride, J. F. (1962). Flora of Perú: Solanaceae. *Publications of the Field Museum of Natural History. Botanical Series*, 13(Parte 5B)(1), 1-458.
- Mareggiani, G., Picollo, M. I., Veleiro, A. S., Tettamanzi, M. C., Benedetti-Doctorovich, M. O. V., Burton, G. & Zerba, E. (2002). Response of *Tribolium castaneum* (Coleoptera, Tenebrionidae) to *Salpichroa organifolia* withanolides. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(1), 104-107. <https://doi.org/10.1021/jf010766y>
- Martínez, G. (2015). *Las plantas en la medicina tradicional de las sierras de Cordoba: un recorrido por la cultura campesina de Paravachasca y Calamuchita*. Argentina, Detodoslosmares, 210 p.
- Martínez, R. (1981). *Las plantas utilizadas en medicina popular en el noroeste de Corrientes (República Argentina)*. Argentina: Ministerio de Cultura y Educación, Fundación Miguel Lillo, 148 p.

- Miers, J. (1845). Contributions to the botany of South America. *London Journal of Botany*, 4, 319-329.
- Miers, J. (1848). Contributions to the botany of South America. *London Journal of Botany*, 7, 333-336.
- Miers, J. (1850). *Illustrations of South American Plants* (Vol. 1). London: H. Bailliere, 247 p.
- Misico, R. I., Song, L. L., Veleiro, A. S., Cirigliano, A. M., Tettamanzi, M. C., Burton, G., Bonetto, G. M., Nicotra, V. E., Silva, G. L., Gil, R. R., Oberti, J. C., Kinghorn, A. D. & Pezzuto, J. M. (2002). Induction of quinone reductase by withanolides. *Journal of Natural Products*, 65(5), 677-680. <https://doi.org/10.1021/np0106337>
- Mongelli, E., Pampuro, S., Coussio, J., Salomon, H. & Ciccía, G. (2000). Cytotoxic and DNA interaction activities of extracts from medicinal plants used in Argentina. *Journal of Ethnopharmacology*, 71(1-2), 145-151. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(99\)00195-6](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(99)00195-6)
- Moreno-Murillo, B., Fajardo, V. M. & Suárez, M. (2001). Cytotoxicity screening of some South American Solanaceae. *Fitoterapia*, 72(6), 680-685.
- Nee, M. H. (2015). Solanaceae. En P. M. Jørgensen, M. H. Nee, & S. G. Beck (Eds.), *Catálogo de las Plantas Vasculares de Bolivia* (p. 1744). St. Louis.: Missouri Botanical Garden Press.
- Nicotra, V. E., Basso, A. V., Ramacciotti, N. S. & Misico, R. I. (2013). Withanolides with phytotoxic activity from two species of the genus *Salpichroa*: *S. organifolia* and *S. tristis* var. *lehmannii*. *Journal of Natural Products*, 76(12), 2219-2225. <https://doi.org/10.1021/np400559p>
- Olmstead, R. G. & Bohs, L. (2007). A summary of molecular systematic research in Solanaceae: 1982-2006. In: Spooner, D.M., Bohs, L., Giovannoni, J., Olmstead, R.G. & Shibata, D. (eds.), *Solanaceae VI: Genomics Meets Biodiversity. Proceedings of the Sixth International Solanaceae Conference. Acta Horticulturae 745. International Society for Horticultural Science, Leuven*, 255-268.
- Olmstead, R. G., Bohs, L., Migid, H. A., Santiago-Valentin, E., Garcia, V. F., & Collier, S. M. (2008). A molecular phylogeny of the Solanaceae. *Taxon*, 57(4), 1159-1181.

- Olmstead, R. G., Sweere, J. A., Spangler, R. E., Bohs, L. & Palmer, J. D. (1999). Phylogeny and provisional classification of the Solanaceae based on chloroplast DNA. *Solanaceae IV*, 1(1), 1–137.
- Omezine, A. & Skiri-Harzalla, F. (2009). Distribution du système souterrain et régénération végétative (à partir des fragments de rhizome) de *Salpichroa organifolia* (Lamarck) Baillon/ Thellung (Solanaceae). *EPPO Bulletin*, 39(2), 194-200. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2338.2009.02289.x>
- Paccard, E. (1905). *Lista de algunas plantas medicinales de las Repúblicas Oriental y Argentina*. Montevideo, Uruguay: Talleres A. Barreiro y Ramos, 140 p.
- Parsons, W. T. & Cuthbertson, E. G. (2001). *Noxious weeds of Australia* (second edition). Collingwood (Canada): Csiro Publishing, 698 p.
- Pearson, R. G., Raxworthy, C. J., Nakamura, M. & Townsend Peterson, A. (2007). Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. *Journal of Biogeography*, 34(1), 102-117. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2006.01594.x>
- Pereyra, E., Lezama, K., Cruz, S., Quipuscoa, V. & Leiva, S. (2007). *Salpichroa leucantha* (Solanaceae) una nueva especie del Departamento La Libertad, Perú. *Arnaldoa*, 14, 53-59.
- Perry, G. & McNeill, J. (1987). Nomenclatural notes on *Salpichroa* (Solanaceae). *Taxon*, 36(1), 132-135. <https://doi.org/10.2307/1221377>
- Phillips, S. J., Anderson, R. P. & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190(3–4), 231-259. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>
- Quipuscoa, V., Tejada, C., Fernández, C., Pauca, A., Durand, K. & Dillon, M. O. (2016). Diversidad de plantas vasculares de las lomas de Yuta, provincia de Ilay, Arequipa, Perú, 2016. *Arnaldoa*, 23(2), 517-546. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.232.23207>
- Robbins, W. W. (1940). *Alien plants growing without cultivation in California* (Vol. 637). Berkeley, Cal.: California Agricultural Experiment Station, College of Agriculture, University of California, 130 p.

- Rocha, G. F., Fernández, G. & Parisi, M. G. (2010). Estudios de caracterización cinética y fisicoquímica de una proteinasa aspártica aislada de frutos maduros de *Salpichroa organifolia*. (Spanish). *Información Tecnológica*, 21(2), 21-28. <https://doi.org/10.1612/inf.tecnol.4172it.09>
- Ruiz, H. (2007). *Relación del viaje hecho a los reinos del Perú y Chile*. (R. Rodríguez & A. González, Trads.). Madrid: Los Libros de la Catarata, 372 p.
- Sanín, M. J. & Galeano, G. 2011. A revision of the Andean wax palms, *Ceroxylon* (Arecaceae). *Phytotaxa*, 34, 1–64.
- Särkinen, T., Baden, M., Gonzáles, P., Cueva, M., Giacomini, L. L., Spooner, D. M., Simon, R., Juárez, H., Nina, P., Molina, J. & Knapp, S. (2015). Listado anotado de *Solanum* L. (Solanaceae) en el Perú. *Revista Peruana de Biología*, 22(1), 03-62.
- Särkinen, T., Bohs, L., Olmstead, R. G. & Knapp, S. (2013). A phylogenetic framework for evolutionary study of the nightshades (Solanaceae): a dated 1000-tip tree. *BMC Evolutionary Biology*, 13, 214-214. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-13-214>
- Särkinen, T., Gonzáles, P., & Knapp, S. (2013). Distribution models and species discovery: the story of a new *Solanum* species from the Peruvian Andes. *PhytoKeys*, (31), 1-20. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.31.6312>
- Särkinen, T., Pennington, R. T., Lavin, M., Simon, M. F. & Hughes, C. E. (2012). Evolutionary islands in the Andes: persistence and isolation explain high endemism in Andean dry tropical forests. *Journal of Biogeography*, 39(5), 884-900. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02644.x>
- Shinners, L. H. (1962). *Salpichroa organifolia* instead of *S. rhomboidea* (Solanaceae). *Leaflets of Western Botany*, 9(16), 257-259.
- Short, M. & Knapp, S. (1999). Solanaceae. En P. M. Jorgensen & S. León-Yáñez (Eds.), *Catalogue of the vascular plants of Ecuador* (Vol. 75, p. 1182).
- Sifres, A., Blanca, J. & Nuez, F. (2010). Pattern of genetic variability of *Solanum habrochaites* in its natural area of distribution. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 58(3), 347-360. <https://doi.org/10.1007/s10722-010-9578-0>

- Simpson, B. B. (1975). Pleistocene changes in the flora of the high Tropical Andes. *Paleobiology*, 1(3), 273-294.
- Stokland, J. N., Halvorsen, R. & Støa, B. (2011). Species distribution modelling—effect of design and sample size of pseudo-absence observations. *Ecological Modelling*, 222(11), 1800-1809. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2011.02.025>
- Symon, D. E. (1981). The solanaceous genera, *Browallia*, *Capsicum*, *Cestrum*, *Cyphomandra*, *Hyoscyamus*, *Lycopersicon*, *Nierembergia*, *Physalis*, *Petunia*, *Salpichroa* and *Withania*, naturalised in Australia. *Journal of the Adelaide Botanic Garden*, 3(2), 133-166.
- Tettamanzi, M. C., Veleiro, A. S., de la Fuente, J. R. & Burton, G. (2001). Withanolides from *Salpichroa organifolia*. *Journal of Natural Products*, 64(6), 783-786. <https://doi.org/10.1021/np010010t>
- Tettamanzi, M. C., Veleiro, A. S. & Burton, G. (1998). New hydroxylated Withanolides from *Salpichroa organifolia*. *Journal of Natural Products*, 61(3), 338-342.
- Thiers, B. [De actualización constante, consulta 2018] Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih>
- Veleiro, A. S., Burton, G., Bonetto, G. M., Gil, R. R. & Oberti, J. C. (1994). New withanolides from *Salpichroa organifolia*. *Journal of Natural Products*, 57(12), 1741-1745. <https://doi.org/10.1021/np50114a022>
- Vilcapoma, G. (2007). Frutos silvestres (Solanáceas) de la cuenca del río chillón, provincia de Canta, Lima - Perú. *Ecología Aplicada*, 6(1/2), 23-32.
- Walpers, W. G. (1847). *Repertorium botanices systematicae IV*. Lipsiae: Sumtibus Friderici Hofmeister, 612-613 p.
- Walpers, W. G. (1852). *Annales botanices systematicae II*. Lipsiae: Sumtibus Friderici Hofmeister, 169-170 p.
- Weddell, H. A. (1859). *Chloris andina*. Chez P. Bertrand, libraire-éditeur, 2, 97-98.
- West, E. (1952). *Perizoma, a potential weed pest* (Vol. 54). University of Florida, Agricultural Experiment Stations Circular, 4 p.

- Wettstein, K. A. E. (1895). Solanaceae. En A. Engler & K. Prantl (Eds.), *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* (Vol. 4 (3b), pp. 4-38). Leipzig: W. Engelmann.
- Wiemer, A. P., Cosa, M. T. & Dottori, N. (2004). Desarrollo y estructura de fruto y semilla de *Salpichroa organifolia* (Lam.) Thell. (Solanaceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 39(1-2), 41-50.
- Wilf, P., Carvalho, M. R., Gandolfo, M. A. & Cúneo, N. R. (2017). Eocene lantern fruits from Gondwanan Patagonia and the early origins of Solanaceae. *Science*, 355(6320), 71-75. <https://doi.org/10.1126/science.aag2737>
- Wisz, M. S., Hijmans, R. J., Li, J., Peterson, A. T., Graham, C. H. & Guisan, A. (2008). Effects of sample size on the performance of species distribution models. *Diversity & Distributions*, 14(5), 763-773. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2008.00482.x>



DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DEL GÉNERO *SALPICHROA* (SOLANACEAE), CON ÉNFASIS EN LOS ANDES PERUANOS

Paúl González¹, Ana V. Basso², Tiina Särkinen³, Segundo Leiva González⁴, Asunción Cano^{1,5} & Gloria E. Barboza²

¹ Laboratorio de Florística, Departamento de Dicotiledóneas, Museo de Historia Natural - Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Av. Arenales 1256, 11 Lima, Perú; pgonzalesarce@hotmail.com (autor corresponsal).

² Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET) y Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Casilla de Correo 495, 5000 Córdoba, Argentina

³ Royal Botanic Garden Edinburgh, 20A Inverleith Row, EH3 5LR Edinburgh, United Kingdom.

⁴ Museo de Historia Natural, Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, Casilla de Correo 1075, Trujillo, Perú.

⁵ Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi, Facultad de Ciencias Biológicas (UNMSM), Av. Germán Amezaga s.n., 11 Lima, Perú.

Abstract. González P.; A. V. Basso; T. Särkinen; S. Leiva González; A. Cano & G. E. Barboza. 2018. Diversity and distribution of *Salpichroa* (Solanaceae), with emphasis in the Peruvian Andes. *Darwiniana*, nueva serie 6(1): 24-34.

This study provides information on the diversity and distribution patterns of *Salpichroa* species along the Andes. We analyzed a database of 855 georeferenced herbarium collections, of a total of 1205 studied specimens, of which 99 % came from Peru, Ecuador, and Argentina. Twenty two species are recognized, of which 19 are found in Peru, the country with the greatest diversity of *Salpichroa*, compared to Bolivia (8), Ecuador (5), Argentina (4), Chile (3), Colombia (2), Venezuela (2), Uruguay (1), Paraguay (1), and Brazil (1). In general, *Salpichroa* is distributed between 30° N and 37° S, with the highest species richness between 7° S and 17° S in Peru. Within Peru, the highest concentration of species is found in the department of Cusco. The greatest species diversity is found between 3000-4000 m elevation on both the eastern and western slopes of the Andes. The high diversity of the genus in the Peruvian Andes is likely due to the high environmental heterogeneity and habitat diversity present in the area.

Keywords. Endemism; GIS; high elevation Andes; plant geography; South America; species diversity.

Resumen. González P.; A. V. Basso; T. Särkinen; S. Leiva González; A. Cano & G. E. Barboza. 2018. Diversidad y distribución del género *Salpichroa* (Solanaceae), con énfasis en los Andes peruanos. *Darwiniana*, nueva serie 6(1): 24-34.

El presente estudio brinda información sobre la diversidad y los patrones de distribución de las especies de *Salpichroa* a lo largo de los Andes. De un total de 1205 colecciones de herbario estudiadas, 855 fueron georreferenciadas y analizadas, de éstas, el 99 % provienen de Perú, Ecuador y Argentina. Se reconocen 22 especies de *Salpichroa*, de las cuales 19 se encuentran en el Perú, el país con mayor número de especies de ese género; le siguen Bolivia (8), Ecuador (5), Argentina (4), Chile (3), Colombia (2), Venezuela (2), Uruguay (1), Paraguay (1) y Brasil (1). En general, *Salpichroa* se distribuye entre 30° S y 37° S, con la mayor riqueza de especies entre 7° S y 17° S, en el Perú. En Perú, la mayor concentración de especies se encuentra en el departamento de Cusco. La mayor diversidad de especies se encuentra entre 3000-4000 m de elevación en las laderas oriental y occidental de los Andes. La alta diversidad del género en los Andes peruanos se debe probablemente a la amplia heterogeneidad ambiental y la diversidad de hábitats presentes en la zona.

Palabras clave. Altos Andes; especies endémicas; diversidad de especies; fitogeografía; GIS; Sudamérica.

INTRODUCCIÓN

La familia Solanaceae es una de las más importantes económicamente y de mayor riqueza específica, con más de 2700 especies (Knapp, 2002; <http://solanaceaesource.org>). Si bien tiene una distribución cosmopolita, la mayoría de los géneros y especies son neotropicales (Knapp, 2002; Barboza et al., 2016), siendo *Nolana* L. f., *Iochroma* Benth., *Jaltomata* Schltld., *Deprea* Raf., *Capsicum* L., *Jaborosa* Juss., *Solanum* L. y *Salpichroa* Miers los géneros con mayor número de especies en América del Sur (D'Arcy, 1991; Hunziker, 2001; Barboza et al., 2016).

Uno de los géneros restringido a los Andes tropicales es *Salpichroa*, que crece en la Puna y Prepuna (sensu Cabrera, 1971) de la cordillera, desde Venezuela hasta la Argentina (Keel, 1984, 1993; Benítez de Rojas, 1997; Chiarini et al., 2007; Pereyra et al., 2007; Leiva González et al., 2016). El género incluye 22 especies y se caracteriza por incluir pequeños arbustos apoyantes con hojas ovadas o cordiformes, corolas péndulas, generalmente tubulosas y de color amarillento y bayas blanquecinas, verdosas o negruzcas (Keel, 1984; Hunziker, 2001).

Diversos estudios moleculares han puesto de manifiesto la estrecha relación filogenética de *Salpichroa* con el género monoespecífico *Nectouxia* Kunth, de México y el sur de Estados Unidos de América (Olmstead et al., 2008; Särkinen et al., 2013b, Moré et al., 2015), y se los reconoce como los únicos miembros del clado informal “Salpichroina”. Más recientemente, un análisis filogenético integral, que incluyó a *Nectouxia* y a todas las especies de *Salpichroa* (Carrizo García et al., 2018) muestra a *Nectouxia* dentro de *Salpichroa*, más precisamente, dentro del clado “Origanifolia”. Estos autores sostienen que ambos géneros deberían considerarse como uno, para evitar así que *Salpichroa* resulte parafilético. El nombre *Nectouxia* (1818) tiene prioridad nomenclatural frente a *Salpichroa* (1845), de modo que, el aceptar la fusión de ambos taxones generaría la necesidad de realizar numerosas transferencias y combinaciones. Para evitar esta situación, recientemente se ha propuesto la conservación de *Salpichroa* frente a *Nectouxia* (Barboza et al., 2016).

La riqueza de especies de *Salpichroa* ha sido difícil de precisar. Dunal (1852) realizó la primera monografía del género, donde propuso la identidad de 26 especies. Muchas de estas especies pasaron a sinonimia en una monografía posterior realizada por Keel (1984), quien propuso 15 especies y dos subespecies. Posteriormente, se describieron cuatro nuevas entidades (Keel, 1993; Pereyra et al., 2007; Leiva González et al., 2016; Leiva González et al., 2017). Actualmente, se está trabajando en una nueva circunscripción de *Salpichroa* (González et al. in prep.), llevando a cabo abundante trabajo de campo, en el contexto de la filogenia más recientemente publicada (Carrizo García et al., 2018). Al presente, la observación en campo de caracteres reproductivos, principalmente de las flores y de algunos rasgos diagnósticos del fruto, ha permitido lograr una mejor comprensión de los taxones ubicados bajo sinonimia y la rehabilitación de algunos de ellos. En esta actual revisión (González et al., in prep.) se consideran 19 especies de *Salpichroa* para el Perú, sobre un total de 22 especies para el género.

El uso de mapas para explicar los patrones de distribución de grupos de especies de Solanaceae se está acrecentando en los últimos años (Hijmans & Spooner, 2001; González, 2013; Särkinen et al., 2013a). Conjuntamente con las actualizaciones taxonómicas, el mapeo ha acarreado consigo algunas variaciones en los registros del número de especies para el Perú, y más aún cuando se estudian taxones con poblaciones muy restringidas como es el caso del género *Salpichroa*. El presente estudio tiene como objetivo describir y discutir la distribución geográfica de las especies del género *Salpichroa* en el territorio peruano e inferir las posibles causas de las mismas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se desarrolló a lo largo de la Cordillera de los Andes de Perú, entre los 1500 - 5100 m s. m. Entre los principales hábitats de *Salpichroa* se encuentran la vegetación de lomas en el desierto costero, el matorral en las vertientes occidentales y valles interandinos, los bosques relictos de la vertiente occidental, los bosques de *Polylepis* en la puna, el pajonal y el roquedal de puna, y los bosques montanos de la vertiente

oriental (Weberbauer, 1945; Gonzáles et al., obs. pers.). El estudio comprende los departamentos de Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín y Tacna.

Datos de distribución

Los datos de distribución de las especies de *Salpichroa* fueron obtenidos de las etiquetas de ejemplares depositados en los herbarios AMAZ, BM, BR, C, COL, CORD, CPUN, CUZ, F, HUSA, HUT, G, GB, GH, GOET, HUPCH, K, LPB, MICH, MO, MOL, NBV, NY, P, S, SI, U, UC, US, USM, VEN, WAG (acrónimos según Thiers, 2017). La identificación de los ejemplares fue corroborada por P. Gonzáles, S. Leiva González y/o G. Barboza. Para cada reporte se consideraron el nombre de las especies y los datos de su respectiva etiqueta, incluyendo una descripción de la localidad de origen (localidades, ríos, caseríos, etc.), unidades administrativas (departamento, provincia y distrito) y coordenadas geográficas. Cuando los reportes no especificaban coordenadas geográficas, se les asignaron según las localidades de colecta. La asignación de coordenadas geográficas y el análisis de la base de datos se realizó con Google Earth, ArcView–GIS (Environmental Systems Research Institute, 1999) y el software DIVA–GIS (Hijmans et al., 2001). Algunas coordenadas de las etiquetas carecían de precisión o no coincidían con las unidades administrativas, por lo que fueron revisadas y modificadas siguiendo los procedimientos descritos por Hijmans et al. (1999).

Análisis de la riqueza de especies

Para la elaboración de los mapas de riqueza de especies se emplearon grillas con celdas de tamaño 3×3 km ($0,01^\circ$) y una zona circular de 75 km ($0,75^\circ$) de radio (Cressie, 1991; Bonham-Carter, 1994). De manera similar, para la elaboración de los mapas de número de colecciones analizadas se emplearon grillas con celdas de tamaño 50×50 km ($0,5^\circ$) y una zona circular de 50 km ($0,5^\circ$) de radio. En ambos casos se utilizó el software DIVA–GIS version 1.4 (Hijmans et al., 2001). Para resumir los datos de distribución, las colecciones fueron agrupadas en distintas clases según intervalos altitudinales de 250 m; el número de especies por clases fue graficado.

RESULTADOS

Las especies de *Salpichroa*, considerando a *Nectouxia formosa* Kunth como parte de este grupo de especies, hasta tanto se resuelva su situación nomenclatural (ver Introducción), están presentes en 12 países (Tabla 1). El 99 % de los registros provienen de Perú, Ecuador y Argentina. Perú tiene la mayor cantidad de especies (19) seguido por Bolivia (8), Ecuador (5), Argentina (4), Chile (3), Colombia (2), Venezuela (2), Uruguay (1), Paraguay (1), Brasil (1), México (1) y Estados Unidos de América (1).

El género incluye tres especies con amplia distribución: *Salpichroa organifolia* (Lam.) Baill., *S. tristis* Miers y *S. lehmannii* Dammer (Tabla 2).

Tabla 1. Número de colecciones de *Salpichroa* estudiadas y especies registradas por país.

País	Número de Colecciones	Número de Especies	Especies Endémicas	Colecciones/Especie
Argentina	307	4	0	77
Bolivia	205	8	1	26
Brasil	8	1	0	8
Chile	11	3	0	4
Colombia	14	2	0	7
Ecuador	111	5	1	22
EEUU	3	1	0	3
México	20	1	0	20
Paraguay	9	1	0	9
Perú	498	19	10	26
Uruguay	9	1	0	9
Venezuela	10	2	0	5

Tabla 2. Distribución de las especies de *Salpichroa* por países. **Ar**, Argentina; **Bo**, Bolivia; **Br**, Brasil; **Ch**, Chile; **Co**, Colombia; **Ec**, Ecuador; **Eu**, Estados Unidos; **Me**, México; **Pa**, Paraguay; **Pe**, Perú; **Ur**, Uruguay; **Ve**, Venezuela. *, Endémico.

ESPECIE	Ar	Bo	Br	Ch	Co	Ec	Eu	Me	Pa	Pe	Ur	Ve
<i>Salpichroa amoena</i> Benoist		x								x		
<i>Salpichroa dependens</i> (Hook.) Miers										x*		
<i>Salpichroa didierana</i> Jaub.										x*		
<i>Salpichroa diffusa</i> Miers					x	x						x
<i>Salpichroa gayi</i> Benoist										x*		
<i>Salpichroa glandulosa</i> (Hook.) Miers		x								x		
<i>Salpichroa hirsuta</i> (Meyen) Miers		x								x		
<i>Salpichroa diffusa</i> var. <i>longiflora</i> Hicken										x*		
<i>Salpichroa lehmannii</i> Dammer	x	x		x		x				x		
<i>Salpichroa leucantha</i> Pereyra, Quip. & S. Leiva										x*		
<i>Salpichroa micrantha</i> Benoist										x*		
<i>Salpichroa microphylla</i> (Dunal) Keel										x*		
<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Baill.	x	x	x	x					x	x	x	
<i>Salpichroa proboscidea</i> Benoist										x*		
<i>Salpichroa ramosissima</i> Miers						x				x		
<i>Salpichroa salpoensis</i> S. Leiva										x*		
<i>Salpichroa scandens</i> Dammer	x	x		x						x		
<i>Salpichroa tenuiflora</i> Benoist						x*						
<i>Salpichroa tristis</i> Miers	x	x			x	x				x		x
<i>Salpichroa weberbaueri</i> Dammer										x*		
<i>Salpichroa weddellii</i> Benoist		x*										
<i>Salpichroa weigendii</i> S. Leiva, Jara & Barboza										x*		
<i>Nectouxia formosa</i> Kunth							x	x				

Las poblaciones silvestres de *S. organifolia* son las más ampliamente distribuidas desde el sur de Perú (Cusco) hasta Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay y sur de Brasil (Río Grande do Sul y Santa Catarina) (Stehmann et al., 2015). Además, dado su comportamiento como maleza y a su cultivo como ornamental, se conoce actualmente a esta especie en muchos países fuera de Sudamérica, tales como Estados Unidos de América, México, Portugal, Inglaterra, Francia, Marruecos, Egipto y Australia (Barboza et al., 2016). Es de destacar que *S. organifolia* no es tan frecuente en Perú; a la fecha hay sólo dos registros de esta especie para el país, uno sin localidad precisa, y el otro procedente de la provincia de Acomayo, río Wilcamayu (Urubamba), en Cusco a 2900 m s. m. Si bien *S. organifolia* está muy difundida en otros continentes, en Sudamérica

no habita al norte del Perú; tampoco se cuenta con registros para América Central (D'Arcy, 1973; 2001; Gentry & Standley, 1974; Davidse et al., 2017) ni el Caribe (Liogier & Martorell, 2000).

Salpichroa tristis es la segunda especie más ampliamente distribuida con dos poblaciones disyuntas: una en Argentina y Bolivia y la otra desde Perú hasta Venezuela, ambas poblaciones separadas ca. 500 km entre sí. En Perú, la mayoría de los registros corresponden a la zona norte (6-9° S) entre los 2400-3900 m s. m., a ambos lados de la cordillera de los Andes, en el matorral y en los bosques relictos de la vertiente occidental, pero también se ha reportado una población en la zona central-oriental, entre 3400-3900 m s. m. (11-12° S) habitando el matorral y la línea superior de bosque montano de la vertiente oriental.

Salpichroa lehmannii es la tercera especie con mayor distribución geográfica y habita de forma continua a lo largo de la cadena montañosa de los Andes desde Ecuador hasta el noroeste de la Argentina. En Perú está presente en todos los departamentos andinos entre los 3000-4800 m s. m., creciendo en el matorral, la vegetación de roquedal y el pajonal. Sin embargo, en el norte de Perú se han registrado algunas poblaciones a menores altitudes llegando hasta los 2100 m s. m. en áreas cercanas a la deflexión de Amotape-Huancabamba.

Las especies restantes tienen una distribución más restringida. *Salpichroa scandens* Dammer se distribuye en Argentina y Bolivia entre los 1900 y 3800 m s. m., y en el sur de Perú (Dpto. Ayacucho), donde se han registrado dos poblaciones aisladas en la zona de vegetación ribereña y al borde de campos de cultivo entre los 2700-3200 m s. m. *Salpichroa ramosissima* Miers, *S. glandulosa* (Hook.) Miers, *S. hirsuta* (Meyen) Miers y *S. amoena* Benoist se distribuyen en Perú y Bolivia. *Salpichroa ramosissima* crece desde el centro-oeste hasta el sur de Perú, y al oeste de Bolivia. En Perú habita en zonas andinas húmedas entre 2500-4000 m s. m., pero existen colecciones procedentes de la zona de vegetación de lomas de Islay, ca. 300 m s. m. (Quipuscoa et al., 2016); en Bolivia habita entre los 3000-3400 m s. m. *Salpichroa diffusa* Miers está ampliamente distribuida en Ecuador, con algunos pocos registros en Colombia y Venezuela.

Con respecto a los endemismos, once especies son endémicas del Perú, *Salpichroa weddellii* Benoist es endémica de Bolivia y *S. tenuiflora* Benoist de Ecuador (Tabla 2).

La proporción del número de colecciones por especie es muy diferente entre los países (Tabla 1). Esta relación es alta en países con una riqueza específica moderada como Ecuador y Argentina o muy rica en especies como Perú y Bolivia, indicando que estos cuatro países han sido explorados con mucha intensidad y cuentan consecuentemente con numerosas colecciones de *Salpichroa*, en comparación con otros países de la región. La relación es muy baja en países como Brasil, Chile, Colombia, Estados Unidos de América, Paraguay, Uruguay y Venezuela debido a su baja riqueza específica.

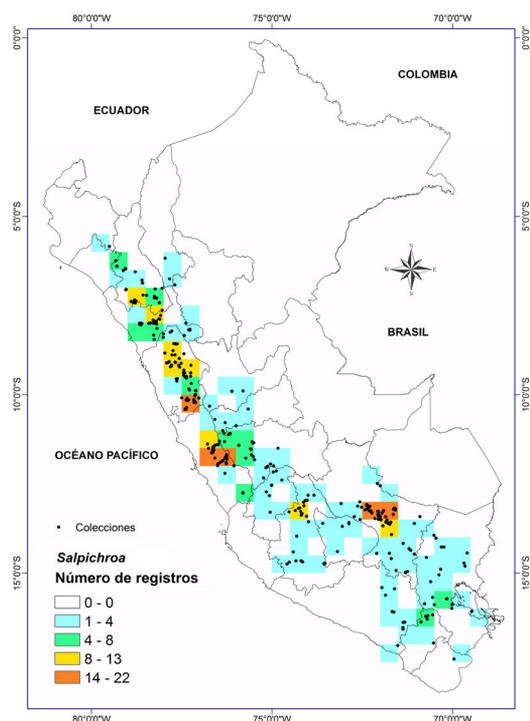


Fig. 1. Número de colecciones de especies *Salpichroa* empleando una grilla con celdas de tamaño 50 × 50 km y una zona circular de radio 50 km. Figura en color en la versión en línea <http://www.ojs.darwin.edu.ar/index.php/darwiniana/article/view/763/753>

Los mapas de distribución, basados en grilla, muestran el número de colecciones (Fig. 1) y la riqueza de especies (Fig. 2). La riqueza de especies no está homogéneamente distribuida a lo largo del Perú, hay pocas áreas con muchas especies y muchas áreas con pocas especies (Fig. 2). El número de especies sigue un patrón muy similar con el número de colecciones, dando una correlación positiva entre el número de colecciones y la riqueza de especies por celda de la grilla (Figs. 1 y 2).

Cusco es el área de mayor riqueza de especies del Perú, seguido por áreas en los departamentos de Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Junín, Ayacucho, Puno y Moquegua (Fig. 2). Dicha distribución está relacionada con el número de colecciones disponibles (Figs. 1 y 2).

Las especies de *Salpichroa*, y considerando también a *Nectouxia formosa*, se distribuyen latitudinalmente entre los 30° N y 37° S, con una elevada riqueza de especies entre 7° S y 17° S, desde el norte del Perú en el departamento de Cajamarca, hasta el sur, entre Moquegua, Puno y Arequipa. Respecto a su localización longitudinal, se encuentran en las vertientes occidentales y orientales de los Andes desde Venezuela hasta el norte de Argentina. Hacia el sureste, una especie llega hasta Brasil, Paraguay y Uruguay (*S. organifolia*), y hacia el norte otra especie llega hasta México y el sur de Estados Unidos de América (*N. formosa*).

En Perú, las especies de *Salpichroa* habitan de forma continua entre los 1500 y 5100 m s. m.; el 79 % (15 especies) están concentradas entre los 3000 y los 4000 m s. m (Fig. 3).

Salpichroa se encuentra distribuido en 19 de los 24 departamentos del Perú (Tabla 3). No se ha registrado especies en los departamentos costeros de Tumbes e Ica, ni tampoco en Loreto, Ucayali y Madre de Dios, de la Amazonía peruana. Los departamentos de Cusco y Ancash son los de mayor riqueza específica de *Salpichroa*, probablemente porque cuentan con una gran diversidad de ecosistemas, que van desde la ceja de selva en la vertiente oriental (Cusco), hasta la vertiente occidental (Ancash), pasando por valles interandinos y la puna. La mayor cantidad de colecciones y de especies se encuentra en el departamento de Cusco (117 colecciones / 10 especies), seguido por Ancash (76/5), Lima (66/4), Cajamarca (46/4), Puno (34/4), La Libertad (35/5), Puno (34/4), Junín (30/6) y Ayacucho (28/6), los departamentos restantes tienen entre 1 y 14 registros y entre 1 y 3 especies (Tabla 3). Del total de las 19 especies que habitan en el Perú (Tabla 2), 11 se distribuyen solamente en los Andes peruanos, lo que representa el 58 % de las especies.

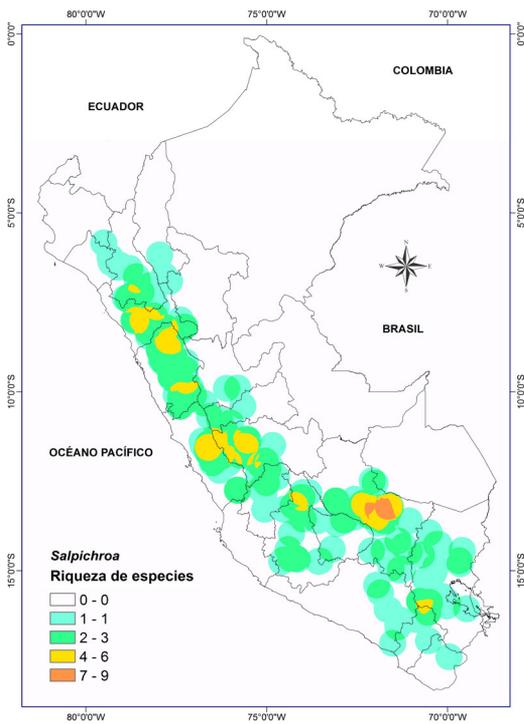


Fig. 2. Número de especies de *Salpichroa* empleando una grilla con celdas de tamaño 3 × 3 km (0.01°) y una zona circular de 75 km (0,75°) de radio. Figura en color en la versión en línea <http://www.ojs.darwin.edu.ar/index.php/darwiniana/article/view/763/753>

Tabla 3. Número de registros y de especies por departamento en el Perú.

Departamento	Colecciones	Nº Especies
Cusco	117	10
Ancash	76	5
Lima	66	4
Cajamarca	46	4
La Libertad	35	5
Puno	34	4
Junín	30	6
Ayacucho	28	6
Arequipa	14	2
Huancavelica	9	3
Apurímac	8	3
Moquegua	8	2
Pasco	5	2
Amazonas	3	1
Huánuco	3	3
Piura	3	2
Lambayeque	2	1
San Martín	1	1
Tacna	1	1

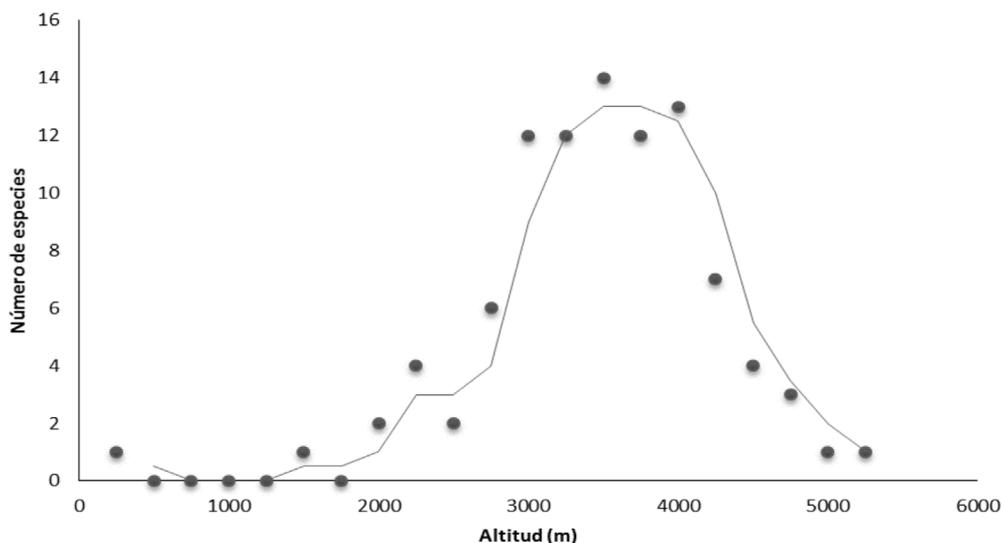


Fig. 3. Relación de la riqueza de especies con la altitud sobre el nivel del mar. Cada punto representa el número de especies observadas en rangos altitudinales de 250 m. La curva representa de la tendencia media.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo indican que el Perú es el país con mayor riqueza y endemismo específico para el género *Salpichroa*. Esta situación podría atribuirse a la gran diversidad ecológica y climática que posee el territorio peruano, que está determinado principalmente por dos factores, la cordillera de los Andes y la corriente peruana.

La cordillera andina crea una gran diversidad de zonas ecológicas (Josse et al., 2009; Young et al., 2011) en tanto que la corriente peruana modifica notablemente las condiciones térmicas y la precipitación pluvial en la costa y la vertiente occidental (Milla Batres, 2002; Martínez et al., 2011).

Salpichroa didierana Jaub., *S. proboscidea* Benoist, *S. microphylla* (Dunal) Keel y *S. dependens* (Hook.) Miers son las únicas especies endémicas del Perú que ocurren en los hábitats de bosques nublados, en altitudes entre 3000 y 4000 m s. m. Estas especies prefieren hábitats muy húmedos como los bordes de quebradas cercanas a ríos. Presentan distribuciones muy localizadas y restringidas; sin embargo, existe una colección de *S. didierana* procedente de Cusco (Suelli E. 3136; CUZ, MO, USM) a 1500 m s. m., la cual abre la posibilidad de que la especie tengan una distribución más amplia.

Algunas especies de *Salpichroa* están confinadas a los valles interandinos, como *S. micrantha* Benoist en el valle del Apurímac-Cusco. Otro grupo de especies como *S. leucantha* Pereyra, Quip. & S. Leiva, *S. ramosissima*, *S. salpoensis* S. Leiva, *S. scandens* Dammer, *S. tristis* y *S. weberbaueri* Dammer, habitan principalmente en los matorrales de la vertiente occidental de los Andes, sobre los 1500 m s.m. y por debajo de los 4000 m s.m. Por su parte, *S. amoena* Benoist, *S. gayi* Benoist, *S. glandulosa* (Hook.) Miers, *S. hirsuta* (Meyen) Miers, *S. diffusa* var. *longiflora* Hicken y *S. lehmannii* Dammer habitan en la puna sobre los 3800 m s.m.

Una única especie de *Salpichroa*, *S. ramosissima*, se encuentra en las formaciones de lomas, hábitats únicos a lo largo de la costa del Pacífico de Perú y norte de Chile. Estas formaciones son pequeñas áreas de vegetación que ocurren como islas en un desierto hiperárido y continuo (Weberbauer, 1945). Aunque se trata de uno de los lugares más secos de la tierra, alberga un tipo extraordinario de vegetación y una alta diversidad de Solanaceae (Dillon, 2005). Se forman en las localidades cercanas a la costa donde la niebla que surge del océano proporciona suficiente humedad para la vegetación (Dillon & Rundel, 1990; Dillon, 1997, 2005; Dillon & Hoffmann, 1997). *Salpichroa ramosissima* habita esta zona con

poblaciones restringidas a las lomas del sur del Perú (Atiquipa). Este registro inusual puede haber resultado por una dispersión a larga distancia o influenciado por el intercambio florístico más acentuado en el llamado evento del Niño (Dillon, 2005).

Basso y Barboza (2013) reportaron a *Salpichroa ramosissima* para la flora argentina, a partir de dos colecciones provenientes de la provincia de Jujuy: *Fries 951* (CORD, P, S), de Alfarcito, y *Fries 951a* (S), de Yavi, esta última citada por Keel (1984). A partir del conocimiento adquirido en el campo, y luego de haber estudiado en profundidad estos materiales, podemos asegurar que corresponden a *S. lehmannii*; así, *S. ramosissima* queda excluida de la flora argentina.

Según Särkinen et al. (2013b), el ancestro de *Salpichroa* se habría originado hace 17-18 millones de años. En esa época los Andes tenían alturas un poco más bajas a las actuales, entre 2300-3500 m s.m. (Reynel et al., 2013), lo que podría haber permitido una migración de sur a norte del antecesor de *N. formosa*, con su consecuente aislamiento en América del Norte. Las especies actuales de *Salpichroa* se habrían originado hace siete millones de años, época en la cual la cordillera andina habría alcanzado elevaciones similares a las actuales (Allmendinger et al., 1997; Gregory-Wodzicki, 2000; Ehlers & Poulsen, 2009; Victor et al., 2004), pero sometida a cambios bruscos, producto de las glaciaciones (Simpson, 1975; Keel, 1984; Simpson & Todzia, 1990). El surgimiento de la cordillera de los Andes ha tenido un efecto importante en la evolución y biogeografía de las especies de *Salpichroa* al igual que en otros grupos taxonómicos (Gengler-Nowak, 2002; Doan, 2003; Hughes & Eastwood, 2006; Picard et al., 2008; Antonelli et al., 2009; Arakaki et al., 2011; Chaves et al., 2011; Sanín & Galeano, 2011). Por tanto, la cordillera de los Andes podría haber actuado como una barrera entre el oeste y este, y como una vía de migración entre norte y sur (González, 2013). Consideramos que el género *Salpichroa* se habría originado alrededor de la Oroclina Andina Central (CAO), ya que en el límite de Perú-Bolivia habitan las especies con caracteres plesiomórficos y hacia el norte las más apomórficas (Basso, 2016; Carrizo García et al., 2018); lo cual podría indicar una diversificación unidireccional hacia el norte. La barrera biogeográfica de migración más importante ha sido la deflexión de Amotape-Huancabamba la

cual probablemente haya contribuido al aislamiento geográfico de *S. diffusa* y *S. tenuiflora*, ambas endémicas de Ecuador. Los factores y modalidades de diversificación están relacionados con la especiación peripátrica, alopátrica (Barraclough & Vogler, 2000) y la diversificación de nicho (Ackerly, 2009), siendo todos ellos los principales factores que han contribuido a la conformación de la diversidad biológica de los Andes (Gengler-Nowak, 2002; Doan, 2003; Hughes & Eastwood, 2006; Antonelli et al. 2009; Arakaki et al., 2011; Chaves, et al. 2011; Sanín & Galeano, 2011; Jabaily & Sytsma, 2013).

Sobre la base del árbol filogenético propuesto por Carrizo García et al. (2018) y del presente estudio de los patrones de distribución de las especies de *Salpichroa*, se proponen cuatro centros de diversificación del género: el primero coincide con el probable centro de origen, ubicado entre Perú, Bolivia y Argentina, donde se habrían originado *Salpichroa scandens*, *S. lehmannii* y *S. organifolia*, cuyo antecesor habría tenido una distribución más amplia, y que también habría originado a *N. formosa* (endémica de México y el sur de Estados Unidos); en Argentina y Bolivia las poblaciones de *S. scandens*, *S. lehmannii* y *S. organifolia* están separadas por menos de 50 km. Un segundo evento de especiación habría ocurrido entre Ecuador y Perú, donde se habría originado *S. leucantha*, *S. salpoensis* y *S. tenuiflora*; las poblaciones de *S. leucantha* y *S. salpoensis* habitan en simpatria. El tercer evento de especiación y diversificación se habría dado en las áreas cercanas al nodo de Vilcanota (Cusco) dando origen a *S. didierana*, *S. diffusa* var. *longiflora* y *S. gayi*; las poblaciones de las dos últimas se encuentran muy próximas entre sí (ca. 10 km). Esta zona coincide con el área de mayor diversidad de especies endémicas del Perú (Knapp et al., 2007) y representa, por lo tanto, una zona prioritaria para su conservación. Finalmente, el cuarto evento de especiación y diversificación habría ocurrido en el altiplano peruano-boliviano, dando origen a *S. glandulosa*, *S. weddellii* y *S. hirsuta*, cuyo antecesor también habría originado a *S. micrantha* (restringida a los valles interandinos en Cusco), *S. proboscidea* (restringido a la vertiente oriental en Cusco), y *S. ramosissima* la cual habría encontrado hábitats más adecuados hacia el noroeste entre los grados 6° y 15° Sur.

BIBLIOGRAFÍA

Algunas especies han logrado alcanzar grandes altitudes (ca. 5000 m s. m.), esta colonización se habría dado en dos eventos independientes (Carrizo García et al. 2018). El primero estaría relacionado con el origen de *S. lehmannii*. Esta especie tendría mucho más tiempo de existencia, lo cual le habría permitido alcanzar su amplia distribución y mayor abundancia. El segundo evento estaría relacionado con el origen de *S. glandulosa* y *S. hirsuta*; esta última restringida a la zona altiplánica peruano-boliviano.

En conclusión, la diversificación de *Salpichroa* y la distribución geográfica de sus especies se debe, probablemente, al levantamiento de los Andes y a la aparición de microhábitats y microclimas. De este modo, podría considerarse a *Salpichroa* como un género de origen andino, al igual que la mayoría de plantas vasculares que habitan en los Andes tropicales (Hughes & Eastwood, 2006; Arakaki et al., 2011; Sanín & Galeano, 2011; Jabaily & Sytsma, 2013). Debido a que la riqueza específica observada en este estudio está claramente correlacionada con la densidad de recolección, sería útil realizar un análisis posterior, utilizando modelos de distribución de especies que tengan en cuenta el sesgo de recolección (Guisan et al., 2006). Este análisis, en combinación con una datación de la filogenia molecular, permitiría una comprensión más profunda de los patrones de distribución en el espacio geográfico y ecológico a través del tiempo, para comprender completamente el efecto de la elevación andina en la historia de diversificación de este género.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los curadores de todos los herbarios que hemos consultado durante esta investigación. Un agradecimiento muy especial para Sandra Knapp, Ana C. Ibañez, Andrea Cocucci, por el apoyo y buena disposición durante el trabajo de campo. PG agradece a Eduardo Navarro, Helen Castillo, Susy Castillo, Marco Cueva, Huber Trinidad, Roxana Castañeda y Rocío Deanna por poner a disposición sus colecciones de *Salpichroa*. Este trabajo fue posible gracias a la financiación recibida de Secyt-UNC, CONICET, MINCyT de Argentina y CONCYTEC de Perú en el marco del Acuerdo de Cooperación Científica y Tecnológica del Proyecto de Investigación Binacional entre Perú y Argentina, a quienes expresamos nuestro reconocimiento.

- Ackerly, D. 2009. Conservatism and diversification of plant functional traits: Evolutionary rates versus phylogenetic signal. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106(2): 19699-19706. DOI: 10.1073/pnas.0901635106
- Allmendinger, R. W.; T. E. Jordan, S. M. Kay & B. L. Isacks. 1997. The evolution of the Altiplano-Puna plateau of the Central Andes. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 25(1): 139-174. DOI: 10.1146/annurev.earth.25.1.139
- Antonelli, A.; J. A. A. Nylander, C. Persson & I. Sanmartín. 2009. Tracing the impact of the Andean uplift on Neotropical plant evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106(24): 9749-9754. DOI: 10.1073/pnas.0811421106
- Arakaki, M.; P. A. Cristin, R. Nyffeler, A. Lendel, R. M. Ogburn, E. Spriggs, M. J. Moore & E. J. Edwards. 2011. Contemporaneous and recent radiations of the world's major succulent plant lineages. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108(20): 8379-8384. DOI: 10.1073/pnas.1100628108
- Barboza, G. E.; R. Deanna & P. Gonzáles. 2016. Proposal to conserve *Salpichroa* (Solanaceae) against *Nectouxia*. *Taxon* 65(6): 1433-1434.
- Barracough, T. G. & A. P. Vogler. 2000. Detecting the geographical pattern of speciation from species-level phylogenies. *The American Naturalist* 155: 419-434.
- Basso, A. V. 2016. Estudio químico y sistemático de especies pertenecientes al género *Salpichroa* (Solanaceae). Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Químicas.
- Basso, A. V. & G. E. Barboza. 2013. *Salpichroa*, en G. E. Barboza (coord.). Solanaceae, *Flora Argentina* 13: 311-315. IBODA-IMBIV, CONICET.
- Benítez de Rojas, C. E. 1997. Diversidad de las Solanaceae en los Andes de Venezuela. *Acta Botánica Venezolánica* 20(1): 81-92.
- Bonham-Carter, G. 1994. *Geographic information systems for geoscientists. Modelling with GIS. Computer Methods in the Geosciences*. London: Pergamon, Elsevier.
- Cabrera, A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14: 1-42.
- Carrizo García, C.; A. V. Basso, S. Leiva, P. Gonzáles & G. E. Barboza. 2018. Unraveling the phylogenetic relationships of *Nectouxia* (Solanaceae): its position relative to *Salpichroa*. *Plant Systematics and Evolution* 304: 177-183. DOI: 10.1007/s00606-017-1460-5

- Chaves J. A.; J. T. Weir & T. B. Smith. 2011. Diversification in *Adelomyia* hummingbirds follows Andean uplift. *Molecular Ecology* 20: 4564-4576. DOI: 10.1111/j.1365-294X.2011.05304.x
- Chiarini, F.; G. E. Barboza & A. Marticorena. 2007. Novedades en *Solanum* y *Salpichroa* (Solanaceae) para Sudamérica austral. *Gayana Botánica* 64(1): 46-59. DOI: 10.4067/S0717-66432007000100006
- Cressie, N. A. C. 1991. *Statistics for spatial data*. New York: John Wiley & Sons.
- D'Arcy, W. G. 1973. Solanaceae, en R. E. Woodson, Jr. & R. W. Schery (eds.), *Flora of Panamá. Annals of the Missouri Botanical Garden* 60: 573-780.
- D'Arcy, W. G. 1991. The Solanaceae since 1976, with a review of its biogeography, en J. G. Hawkes, R. N. Lester, M. Nee & N. Estrada-R (eds.), *Solanaceae III: Taxonomy, chemistry and evolution*, pp. 75-137. Kew: The Royal Botanical Garden.
- D'Arcy, W. G. 2001. Solanaceae, en W. D. Stevens, C. Ulloa, A. Pool & O. M. Montiel (eds.), *Flora de Nicaragua. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 85: 2376-2424.
- Davide, G.; M. Sousa Sánchez, S. Knapp & F. Chiang Cabrera. 2017. Solanaceae a Caprifoliaceae, en G. Davide, M. Sousa Sánchez, S. Knapp & F. Chiang Cabrera (eds.), *Flora Mesoamericana*, vol. 5 (online). <http://www.tropicos.org/Name/42000282> [Consulta: julio 2017].
- Dillon, M. O. 1997. Lomas formations-Peru, en S. D. Davis, V. H. Heywood, O. Herrera McBryde, J. Villa-Lobos & A. C. Hamilton (eds.), *Centres of plant diversity, a guide and strategy for their conservation*, pp. 519-527. Oxford: WWF, Information Press.
- Dillon, M. O. 2005. Solanaceae of the lomas formations of coastal Peru and Chile. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 104: 131-155.
- Dillon, M. O. & A. E. Hoffmann-J. 1997. Lomas formations of the Atacama Desert, northern Chile, en S. D. Davis, V. H. Heywood, O. Herrera-McBryde, J. Villa-Lobos & A. C. Hamilton (eds.), *Centres of plant diversity, a guide and strategy for their conservation*, pp. 528-535. Oxford: WWF, Information Press.
- Dillon, M. O. & P. W. Rundel. 1990. The botanical response of the Atacama and Peruvian Desert flora to the 1982-83 El Niño event, en P. W. Glynn (ed.), *Global Ecological Consequences of the 1982-83 El Niño-Southern Oscillation*, pp. 487-504. New York: Elsevier Science Publishers.
- Doan, T. 2003. A south to north biogeographic hypothesis for Andean speciation: evidence from the lizard genus *Proctoporus* (Reptilia, Gymnophthalmidae). *Journal of Biogeography* 30: 361-374.
- Dunal, M. F. 1852. Solanaceae, en A. P. de Candolle (ed.), *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* 13(1): 471-476.
- Ehlers, T. A. & C. J. Poulsen. 2009. Influence of Andean uplift on climate and paleoaltimetry estimates. *Earth and Planetary Science Letters* 281: 238-248.
- Environmental systems research institute. 1999. ArcView-GIS 3.1. Environmental Systems Research Institute, Redlands, California, USA.
- Gengler-Nowak, K. 2002. Reconstruction of the Biogeographical History of Malesherbiaceae. *The Botanical Review* 68(1): 171-188.
- Gentry, J. L. & P. C. Standley. 1974. Solanaceae, en J. L. Gentry & P. C. Standley (eds.), *Flora of Guatemala. Fieldiana, Bot.* 24 (10): 1-151.
- González, P. 2013. Distribución geográfica de los tomates silvestres (*Solanum* L. sect. *Lycopersicon* (Mill.) Wettst.: Solanaceae). *Arnaldoa* 20(2): 301-3014.
- Gregory-Wodzicki, K. M. 2000. Uplift history of the Central and Northern Andes: A review. *Geological Society of America Bulletin* 112(7): 1091-1105.
- Guisan, A.; O. Broennimann, R. Engler, M. Vust, N. G. Yoccoz, A. Lehmann & N. E. Zimmerman. 2006. Using niche-based models to improve the sampling of rare species. *Conservation Biology* 20(2): 501-511. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2006.00354.x
- Hijmans, R. & D. M. Spooner. 2001. Geographic distribution of wild potato species. *American Journal of Botany* 88(11): 2101-2112.
- Hijmans, R.; M. Cruz, E. Rojas & L. Guarino. 2001. DIVA-GIS, version 1.4. *A geographic information system for the management and analysis of genetic resources data*. Lima: International Potato Center and International Plant Genetic Resources Institute.
- Hijmans, R.; M. Schreuder, J. De la Cruz & L. Guarino. 1999. Using GIS to check co-ordinates of germplasm accessions. *Genetic Resources and Crop Evolution* 46: 291-296.
- Hughes, C. & R. Eastwood. 2006. Island radiation on a continental scale: Exceptional rates of plant diversification after uplift of the Andes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103(27): 10334-10339. DOI: 10.1073/pnas.0601928103
- Hunziker, A. T. 2001. Genera Solanacearum: the genera of Solanaceae illustrated, arranged according to a new system. Ruggell: Gantner Verlag.
- Jabaily, R. S. & K. J. Sysma. 2013. Historical biogeography and life-history evolution of Andean *Puya* (Bromeliaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 171(1): 201-224. DOI: 10.1111/j.1095-8339.2012.01307.x

- Josse, C.; F. Cuesta, G. Navarro, V. Barrena, E. Cabrera, E. Chacón-Moreno, W. Ferreira, M. Peralvo, J. Saito & A. Tovar. 2009. *Ecosistemas de los Andes del norte y centro. Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela*. Lima: Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa Regional ECOBONA-Intercooperation, CONDESAN-Proyecto Páramo Andino.
- Keel, S. H. K. 1984. A revision of the genus *Salpichroa* (Solanaceae). Ph. D. diss. The city University of New York.
- Keel, S. H. K. 1993. A new species and a new combination in *Salpichroa* (Solanaceae). *Novon* 3(1): 46. DOI: 10.2307/3391418
- Knapp, S. 2002. Floral diversity and evolution in the Solanaceae, en Q. C. B. Cronk, R. M. Bateman & J. A. Hawkins (eds.), *Developmental Genetics and Plant Evolution*, pp. 267-297. London: Taylor & Francis.
- Knapp, S.; D. M. Spooner & B. León. 2007. Solanaceae endémicas del Perú, en B. León, J. E. Roque, C. U. Ulloa Ulloa, N. G. Pitman & A. Cano (eds.), Libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología* 13: 612-643.
- Leiva González, S.; P. González, G. E. Barboza & J. Jara. 2016. *Salpichroa salpoensis* (Solanaceae): una nueva especie del Norte de Perú. *Arnaldoa* 23(2): 433-442.
- Leiva González, S.; J. Jara & G. E. Barboza. 2017. *Salpichroa weigendii* (Solanaceae): una nueva especie de la región Huánuco, Perú. *Arnaldoa* 24(1): 35-44.
- Liogier, A. H. & L. F. Martorell. 2000. *Flora of Puerto Rico and adjacent islands: A systematic synopsis*. Río Piedras: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- Martínez, R.; D. Ruiz, M. Andrade, L. Blacutt, D. Pabón, E. Jaimes, G. León, M. Villacís, J. Quintana, E. Montealegre & C. Euscátegui. 2011. Synthesis of the climate of the tropical Andes, en S. K. Herzog, R. Martínez, P. M. Jørgensen & H. Tiessen (eds.), *Climate change and biodiversity in the tropical Andes*, pp 97-109. São José dos Campos & Paris: IAI-Inter-American Institute for Global Change Research.
- Milla Batres, C. (ed.) 2002. *Enciclopedia temática del Perú. La Flora Peruana*. Lima: Editorial Milla Batres.
- Moré, M.; A. Cocucci, A. Sêrsic & G. E. Barboza. 2015. Phylogeny and floral trait evolution in *Jaborosa* (Solanaceae). *Taxon* 64(3): 523-534. DOI: 10.12705/643.8
- Olmstead, R. G.; L. Bohs, H. A. Migid, E. Santiago-Valentin, V. F. García & S. M. Collier 2008. A molecular phylogeny of the Solanaceae. *Taxon* 57(4): 1159-1181.
- Pereyra, E.; K. Lezama, S. Cruz, V. Quipuscoa & S. Leiva. 2007. *Salpichroa leucantha* (Solanaceae) una nueva especie del Departamento La Libertad, Perú. *Arnaldoa* 14: 53-59.
- Picard, D.; T. Sempere & O. Plantard. 2008. Direction and timing of uplift propagation in the Peruvian Andes deduced from molecular phylogenetics of highland biotaxa. *Earth and Planetary Science Letters* 271: 326-336.
- Quipuscoa, V.; C. Tejada, C. Fernández, A. Pauca, K. Durand & M. O. Dillon. 2016. Diversidad de plantas vasculares de las lomas de Yuta, provincia de Islay, Arequipa, Perú, 2016. *Arnaldoa* 23(2): 517-546. DOI: 10.22497/arnaldoa.232.23207
- Reynel, C.; R. T. Pennington & T. Särkinen. 2013. *Cómo se formó la diversidad ecológica del Perú*. Lima: Edición de los autores.
- Sanín, M. J. & G. Galeano. 2011. A revision of the Andean wax palms, *Ceroxylon* (Arecaceae). *Phytotaxa* 34: 1-64.
- Särkinen, T.; P. González & S. Knapp. 2013a. Distribution models and species discovery: the story of a new *Solanum* species from the Peruvian Andes. *PhytoKeys* 31: 1-20. DOI: 10.3897/phytokeys.31.6312
- Särkinen, T.; L. Bohs, R. G. Olmstead & S. Knapp. 2013b. A phylogenetic framework for evolutionary study of the nightshades (Solanaceae): a dated 1000-tip tree. *BMC Evolutionary Biology*. 13: 214. DOI: 10.1186/1471-2148-13-214
- Simpson, B. B. 1975. Pleistocene changes in the flora of the high Tropical Andes. *Paleobiology* 1(3): 273-294.
- Simpson, B. B. & C. A. Todzia. 1990. Patterns and processes in the development of the high Andean flora. *American Journal of Botany* 77(11): 1419-1432. Altos Andes; especies endémicas; diversidad de especies; fitogeografía; GIS; Sudamérica. DOI: 10.2307/2444752
- Stehmann, J. R.; L. A. Mentz, M. F. Agra, M. Vignoli-Silva, L. Giacomini, I. M. C. Rodrigues. 2015. Solanaceae. Lista de espécies da flora do Brasil (online). <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB102394> [Consulta julio 2017].
- Thiers, B. [De actualización constante, consulta 2018] Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih>
- Victor, P.; O. Oncken & J. Glodny. 2004. Uplift of the western Altiplano plateau: Evidence from the Precordillera between 20° and 21° S (northern Chile). *Tectonics* 23(4): TC4004. DOI: 10.1029/2003TC001519
- Weberbauer, A. 1945. *El Mundo Vegetal de Los Andes Peruanos*. Lima: Ministerio de Agricultura.
- Young, B. E.; K. R. Young & C. Josse. 2011. Vulnerability of tropical Andean ecosystems to climate change, Simpson, B. B. & C. A. Todzia. 1990. Patterns and processes in the development of the high Andean flora. *American Journal of Botany* 77(11): 1419-1432. DOI: 10.2307/2444752