



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO**

**ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD INFRAESPECÍFICA Y DE DISTRIBUCIÓN DE
OPUNTIA ANACANTHA SPEG. (CACTACEAE-OPUNTIOIDEAE) EN LA REGIÓN
CHAQUEÑA ARGENTINA**

LUIS J. OAKLEY

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DE
RECURSOS NATURALES**

**DIRECTOR: DR. ROBERTO KIESLING
CO- DIRECTOR: DR. DARIÉN E. PRADO**

AÑO 2019

**ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD INFRAESPECÍFICA Y DE DISTRIBUCIÓN DE
OPUNTIA ANACANTHA SPEG. (CACTACEAE-OPUNTIOIDEAE) EN LA REGIÓN
CHAQUEÑA ARGENTINA**

Luis J. Oakley

Agrónomo General– Universidad Nacional de Rosario

Esta Tesis es presentada como parte de los requisitos para optar al grado académico de Magister en Manejo y Conservación de Recursos Naturales, de la Universidad Nacional de Rosario y no ha sido previamente presentada para la obtención de otro título en ésta u otra Universidad. La misma contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNR), durante el período comprendido entre los años 2012 y 2018, bajo la dirección del Dr. Roberto Kiesling.

Nombre y firma del Maestrando

Nombre y firma del Director

Nombre y firma del Co - Director

Defendida: 05 de junio de 2019

AGRADECIMIENTOS

A mi Director, maestro y mentor, Roberto Kiesling, por contagiarme la pasión por los cactus y respetar a los molestos gloquidios; también por compartir conmigo experiencias de la vida y hasta alojarme en su casa en varias ocasiones.

A mi Co-Director, Darién Prado, mi amigo y jefe, que me ha acompañado en gran parte de mis viajes de colecta, y que además de leer y corregir este manuscrito, me ha soportado todas las rabietas.

A los evaluadores del proyecto y de la presente tesis, por su buena voluntad y predisposición, y por sus valiosas contribuciones.

A todos mis compañeros y compañeras de la Cátedra de Botánica: Marta Bianchi, Hernán Maturo, Damián Palou, Belén Sender, Verónica Anibalini y Eugenia Pedrero, por su acompañamiento, ayuda y apoyo constante. Un agradecimiento muy especial a Débora Chamorro y Virginia Mogni por su invaluable ayuda con las mediciones y la realización e interpretación de los análisis estadísticos; a Cecilia Grierson, por su desinteresada colaboración en la elaboración de los mapas y a Luciano Galetti -"Lucho"- por cultivar y cuidar algunos individuos colectados.

A todas las personas que me acompañaron, ayudaron y/o me facilitaron ir al campo a coleccionar y trabajar con las muestras: Débora Chamorro, Virginia Mogni, Luciano Galetti, Eugenia Pedrero, Jorgelina Asmus, Angeles Tessore, Mariano Tión, Nahuel Robalio y Horacio Di Fulvio (en varias provincias); Roberto Salinas, Exequiel Agüero y Mario Perea (Catamarca), Astor López, Thais Efrón y Guillermo Goldstein (Chaco), Adrián Di Giacomo (Corrientes); Jorge Adámoli, Sebastián Torrella y Rubén Ginzburg (Formosa); Alejandro Di Giacomo (El Bagual, Formosa); Olga Martínez y Lázaro Novara (Valle de Lerma, Salta); Carlos Kuntz, Ricardo Paz, Dardo Báez y José Godoy (Ojo de Agua, Santiago del Estero); Alberto Slanis y Jorge Salas (Tucumán); Germán González, María Vera y Christian Vogt (Paraguay).

A las autoridades y a los curadores de los herbarios BA, BAB, CORD, CTES, FCQ, LIL, LP, MCNS, PY, SF SI y UNR, por permitirme trabajar y consultar las colecciones de

dichas instituciones. A Diego Gutiérrez (BA), Matías Morales (BAB), Walter Medina (CTES) y Marcelo Hernández (LP), por el envío de imágenes de material de herbario.

A las autoridades del Centro “Dr. Tito Livio Coppa” (Las Gamas, Santa Fe), a los propietarios de las Estancias “El Bagual”, “La Emilia” y “El Aibal” (Formosa), de la Finca Ingenio La Esperanza (Jujuy) y al Sr. Ricardo Paz del campo “Los Silencios” (Santiago del Estero) por permitirme llevar a cabo colectas en sus predios y brindar alojamiento.

A las profesionales del herbario de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción (FCQ): Rosa Degen, Gloria Delmás, Yenny González y Mirta González, por haberme facilitado el acceso a la lupa estereoscópica y microscopio digital USB, así como también permitirme hacer tareas de gabinete en sus instalaciones.

A Detlev Metzging, Pastor Arenas, Jorge Adámoli, Sebastián Torrella, Gabriel Bernardello, Laura Las Peñas, Cecilia Trillo, Pablo Torretta y Diego Gutiérrez, por sus valiosas contribuciones y la buena predisposición para atender todas mis consultas. A Guillermo Montero, Ignacio Barberis, Rodrigo Freire y María Guerra Sale, por facilitar material adicional proveniente del Norte de Santa Fe.

A mis tíos Ana y Crescencio Lugones y a mis primos, por dejarme usar su casa para trabajar y guardar muestras, y aguantar estoicamente alguno que otro accidente con los gloquidios.

A la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR por darme la oportunidad de formarme como profesional y docente. A los docentes: Susana Feldman (quien con el mayor entusiasmo me alentó a cursar estos estudios), Ignacio Barberis, Guillermo Montero, Liliana Picardi, Roxana Zorzoli, Fernando López Anido, Rosanna Pioli, Delma Faccini, Luisa Nisensohn, Daniel Tuesca, Claudia Alzugaray, Juan Pablo Ortiz, Carlos Cairo, Beatriz Martín, Roberto López, Oscar Sosa, Mónica Sacido, entre otros, que siempre me apoyaron para decidirme a cursar la Maestría en Manejo y Conservación de Recursos Naturales.

A mis ex compañeros de cursada: José Vesprini, Gustavo Magra, Hector Busilacchi, y Guillermo Pratta, que siempre me consideraron un par.

A todos.....MUCHAS GRACIAS

DEDICATORIAS

Este trabajo está dedicado a la memoria de mis padres, mi hermano Guillermo, mi abuelo Luis y mi tío “Micho”, que siempre me acompañaron y apoyaron en todo.

A la memoria de mis maestros: el Ing. Roque García, que me guió en los primeros pasos de la taxonomía; el Dr. Juan P. Lewis, que me enseñó a tener espíritu crítico y a ‘pensar’ y a Don Narciso Lugones que me presentó, allá por mi adolescencia, a las “*utkilio*”, “*quisca loro*” y “*uturunku huacachina*”.

A mis docentes de botánica, que me formaron en la “*scientia amabilis*” y me dieron la oportunidad de dedicar mi vida al estudio de la misma: Leonor Dip, Martha Gattuso, Susana Gattuso, Jorge Mc Cargo y María Lusardi.

Y a mis dos ángeles: Nuri Mabel, mi compañera de vida que siempre está a mi lado y Laura, que siempre vivirá en mi corazón.

PUBLICACIONES Y PRESENTACIONES A CONGRESOS

Oyarzabal, M., J. Clavijo, **L.J. Oakley**, F. Biganzoli, P. Tognetti, I. Barberis, H.M. Maturo, R. Aragón, P.I. Campanello, D.E. Prado, M. Oesterheld & R.J.C. León. 2018. Unidades de Vegetación de Argentina. *Ecología Austral* 28: 40-63.

Prado D.E., V. Moggi, H. Maturo, L. Galetti, D. Chamorro & **L.J. Oakley**, "Biogeografía del Chaco: ¿Qué tipo de Bosques Secos son estos Bosques Secos?", en XXXVI Jornadas de la Sociedad Argentina de Botánica y XXVIII Reunión Anual de la Sociedad Botánica de Chile. Chacras de Coria, Luján de Cuyo, Mendoza, 18-22/SET/17.

Las Peñas, M.L., **L.J. Oakley**, N. Moreno & G. Bernardello. 2017. Taxonomic and cytogenetic studies in *Opuntia* ser. *Armatae* (Cactaceae). *Botany* 95: 101-120. [dx.doi.org/10.1139/cjb-2016-0048](https://doi.org/10.1139/cjb-2016-0048). ISSN: 1916-2790. ISSN: 1916-2804 (online)

Oakley, L.J.; A. Pin & W. Duarte. 2017. *Opuntia anacantha* (amended version of 2013 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T152357A121589393.en>.

Oakley, L.J. & R. Kiesling. 2016. A new series of the genus *Opuntia* Mill. (Opuntieae, Opuntioideae, Cactaceae) from Austral South America. *Haseltonia* 22: 22-30. [dx.doi.org/10.2985/026.022.0105](https://doi.org/10.2985/026.022.0105). ISSN; 1070-0048. ISSN: 1938-2898 (online)

Oakley, L.J., "Aspectos a tener en cuenta para la identificación de las especies del género *Opuntia* (Cactaceae) de la Argentina", en XXXIII Jornadas Científicas de la Asociación de Biología de Tucumán, Tafí del Valle (Tucumán), 27-28/OCT/16

Goettsch, B.;.....**L.J. Oakley**.....& K. J. Gaston. 2015. High proportion of cactus species threatened with extinction. *Nature Plants* 1, art. n° 15142, www.nature.com/plants, doi: 10.1038/nplants 2015 142. ISSN 2055-0278 (online).

Kiesling, R.; **L.J. Oakley**;..... & N. Quispe. 2014. *Cactaceae*. En: Jorgensen, P.M.; M. Nee & S. Beck (eds.), *Catálogo de las Plantas Vasculares de Bolivia*. Vol. 1. Pp: 443-471. MBG Press. St Louis (US). ISBN 9781930723719.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	XVI
ABSTRACT	XVIII
1- INTRODUCCIÓN	1
1.1- Historia taxonómica de <i>Opuntia anacantha</i> Speg.....	5
1.2- Generalidades de <i>Opuntia anacantha</i>	7
1.2.1- Descripción de la morfología.....	7
1.2.2- Distribución geográfica.....	8
1.2.3- Nombres vernáculos.....	8
1.2.4- Palinología.....	9
1.2.5- Cariología.....	9
1.2.6- Biología reproductiva.....	9
1.2.7- Interacciones biológicas.....	9
1.2.8- Etnobotánica.....	9
1.2.9- Conservación.....	10
1.3- Problemáticas asociadas con la identificación de <i>Opuntia anacantha</i>	10
1.4- Objetivos.....	12
1.5- Hipótesis de trabajo.....	12
2- MATERIALES Y MÉTODOS	15
2.1- Área de estudio.....	16
2.2- Consulta de especímenes de herbario.....	18
2.3- Colecta de material.....	18
2.4- Análisis morfológico.....	18
2.5- Procesamiento de datos y análisis estadístico.....	20
2.6- Análisis de la distribución geográfica.....	21
3- RESULTADOS	28
3.1- Pre-identificación de especímenes muestreados.....	29
3.2- Resultados de los análisis estadísticos.....	29
3.2.1- Análisis de ordenamiento.....	29
3.2.2- Análisis de agrupamiento.....	33
3.2.3- Análisis de la Varianza Univariado.....	38
3.2.4- Análisis de la Varianza Multivariado.....	41
3.2.5- Descripción de Clusters (DC) formados.....	42
3.3- Distribución geográfica.....	43

4- DISCUSIÓN	46
4.1. Morfología de las variedades estudiadas.....	47
4.1.1- Variedad <i>retrorsa</i>	48
4.1.2- Variedad <i>kiska-loro</i>	53
4.1.3- Variedad <i>utkilio</i>	56
4.2- Consideraciones sobre los Caracteres Vegetativos.....	62
4.3- Consideraciones sobre los Caracteres Reproductivos.....	62
4.3.1- Color de los tépalos petaloides.....	62
4.3.2- Dimensiones de los frutos.....	63
4.3.3- Morfología del estilo.....	63
4.3.4- Forma y color de los lóbulos estigmáticos.....	63
4.4- Consideraciones sobre el carácter de pilosidad del arilo seminal.....	66
4.5- Consideraciones sobre el carácter de la pigmentación subareolar.....	68
4.6- Consideraciones sobre la distribución geográfica.....	70
4.7- Consideraciones sobre la plasticidad fenotípica.....	71
4.8- Consideraciones sobre la clasificación infraespecífica.....	72
4.9- Consideraciones taxonómicas.....	73
5- CONCLUSIONES	77
5.1- Conclusiones generales.....	78
5.2- Clave para la diferenciación de los taxones tratados.....	79
5.3- Tratamiento taxonómico y Propuestas nomenclaturales.....	80
A- <i>Opuntia anacantha</i>	80
-Descripción.....	80
<i>Opuntia anacantha</i> var. <i>anacantha</i>	81
-Descripción.....	81
-Distribución geográfica.....	83
-Iconografía.....	83
-Observaciones.....	84
<i>Opuntia anacantha</i> Speg. var. <i>retrorsa</i> f. <i>retrorsa</i>	84
-Descripción.....	84
-Distribución geográfica.....	86
-Iconografía.....	86
-Observaciones.....	86
<i>Opuntia anacantha</i> var. <i>retrorsa</i> f. <i>utkilio</i>	87
-Descripción.....	87

-Distribución geográfica.....	90
-Iconografía.....	90
-Observaciones.....	90
B- <i>Opuntia</i> sp.....	91
-Descripción.....	91
-Distribución geográfica.....	93
-Iconografía.....	93
-Observaciones.....	93
6- BIBLIOGRAFÍA.....	94
ANEXOS.....	110
ANEXO I. Individuos muestreados.....	111
ANEXO II. Resultados de los Análisis Estadísticos.....	165
ANEXO III. Gráficos de caja mostrando la distribución de los caracteres cuantitativos en los cuales se verificó la no normalidad de los datos.....	173
ANEXO IV. Gráficos de caja mostrando la distribución de los caracteres cuantitativos en los cuales se verificó la normalidad de los datos.....	179
ANEXO V. Coordenadas geográficas de 195 puntos de registro de la especie <i>Opuntia anacantha</i>	184
ANEXO VI. Clave para diferenciar <i>Opuntia anacantha</i> de las restantes especies de <i>Opuntia</i> presentes en la Región Chaqueña Argentina.....	192
ANEXO VII. Material adicional examinado.....	194

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de la Región Biogeográfica Chaqueña.....	17
Figura 2: Mapa de las Subdivisiones del Chaco argentino.....	17
Figura 3: Tipo de artejos en los cuales se realizaron mediciones.....	19
Figura 4: Ángulo de inserción de las espinas en el Artejo Medio.....	26
Figura 5: Caracteres cuantitativos continuos.....	26
Figura 6: Caracteres cuantitativos continuos.....	27
Figura 7: Caracteres cuantitativos continuos.....	27
Figura 8: Proyección de los individuos en relación a las CP 1 y 2 (primer ACP).....	30
Figura 9: Proyección de los individuos en relación a las CP 1 y 2 (segundo ACP).....	32
Figura 10: Primer Agrupamiento jerárquico.....	34
Figura 11: Segundo Agrupamiento jerárquico.....	35

Figura 12: Tercer Agrupamiento jerárquico.....	36
Figura 13: Cuarto Agrupamiento jerárquico.....	37
Figura 14: Gráficos de caja.....	39
Figura 15: Gráficos de caja.....	40
Figura 16: Mapa de distribución geográfica de <i>Opuntia anacantha</i>	44
Figura 17: Mapa de distribución de los individuos de <i>Opuntia anacantha</i>	45
Figura 18: Forma predominante de artejos.....	50
Figura 19: Flor de <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i>	50
Figura 20: Flor de <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i>	51
Figura 21: Flor de <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i>	51
Figura 22: Frutos de <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i>	52
Figura 23: Frutos de <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i>	52
Figura 24: Flor de <i>O. anacantha</i> var. <i>kiska-loro</i>	55
Figura 25: Frutos de <i>O. anacantha</i> var. <i>kiska-loro</i>	55
Figura 26: Flor del grupo <i>utkilio</i> 'a'.....	58
Figura 27: Flor del grupo <i>utkilio</i> 'b'.....	59
Figura 28: Flor del grupo <i>utkilio</i> 'b'.....	59
Figura 29: Frutos del grupo <i>utkilio</i> 'a'.....	60
Figura 30: Frutos del grupo <i>utkilio</i> 'b'.....	60
Figura 31: Semillas con arilo seminal glabro del grupo <i>utkilio</i> 'b'.....	61
Figura 32: Semillas con arilo seminal piloso del grupo <i>utkilio</i> 'a'.....	61
Figura 33: Flores de <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i>	64
Figura 34: Flor de <i>Opuntia stenarthra</i>	64
Figura 35: Flor de <i>Opuntia sulphurea</i> var. <i>pampeana</i>	65
Figura 36: Flor de <i>Opuntia colubrina</i>	65
Figura 37: Semilla de <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i>	66
Figura 38: Semillas de <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i>	67
Figura 39: Semillas de <i>O. anacantha</i> var. <i>kiska-loro</i>	67
Figura 40: Semillas de <i>O. colubrina</i>	68
Figura 41: Individuo de <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i>	69
Figura 42: Individuo de <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i>	69
Figura 43: Individuo de <i>O. anacantha</i>	74
Figura 44: <i>O. anacantha</i> var. <i>anacantha</i>	82
Figura 45: <i>O. anacantha</i> var. <i>anacantha</i>	83
Figura 46: <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i> f. <i>retrorsa</i>	85

Figura 47: <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i> f. <i>retrorsa</i>	86
Figura 48: <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i> f. <i>utkilio</i>	88
Figura 49: <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i> f. <i>utkilio</i>	88
Figura 50: <i>O. anacantha</i> var. <i>retrorsa</i> f. <i>utkilio</i>	89
Figura 51: <i>Opuntia</i> sp.....	92
Figura 52: <i>Opuntia</i> sp.....	92
Figura 53: <i>Opuntia</i> sp.....	93
Figura 54: Sitio I, Santiago del Estero, Dpto. Robles.....	113
Figura 55: Sitio IV, Santiago del Estero, Dpto. Ojo de Agua.....	116
Figura 56: Sitio VIII, Corrientes, Dpto. Capital.....	120
Figura 57: Sitio X, Formosa, Dpto. Formosa.....	123
Figura 58: Sitio XII, Formosa, Dpto. Bermejo.....	126
Figura 59: Sitio XIV, Formosa, Dpto. Matacos.....	129
Figura 60: Sitio XVII, Jujuy, Dpto. San Pedro.....	132
Figura 61: Sitio XVIII, Salta, Dpto. La Viña.....	133
Figura 62: Sitio XXI, Tucumán, Dpto. Trancas.....	137
Figura 63: Sitio XXIII, Tucumán, Dpto. Burruyacú.....	140
Figura 64: Sitio XXIV, Santiago del Estero, Dpto. Choya.....	142
Figura 65: Sitio XXV, Santiago del Estero, Dpto. Choya.....	144
Figura 66: Sitio XXVI, Santiago del Estero, Dpto. Salavina.....	145
Figura 67: Sitio XXX, Catamarca, Dpto. Fray Mamerto Esquiú.....	149
Figura 68: Sitio XXXIV, Formosa, Dpto. Bermejo.....	153

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación entre las especies descritas por Spegazzini.....	13
Tabla 2: Lista de los Caracteres Cualitativos analizados y su codificación.....	22
Tabla 3: Lista de los Caracteres Cuantitativos Discretos analizados.....	23
Tabla 4: Lista de los Caracteres Cuantitativos Continuos analizados.....	24
Tabla 5: Variación (%) que explican las CP resultantes del primer ACP.....	165
Tabla 6: Variables más correlacionadas con los CP1 y CP2.....	165
Tabla 7: Variación (%) que explican las CP resultantes del segundo ACP.....	166
Tabla 8: Variables más correlacionadas con los CP1 y CP2.....	166
Tabla 9: Resultados de la prueba de Normalidad y Análisis de la Varianza.....	167
Tabla 10: Resultados de la prueba de Normalidad y Análisis de la Varianza.....	168
Tabla 11: Resultados del PERMANOVA y ANOSIM para tres grupos.....	41
Tabla 12: Resultados del PERMANOVA y ANOSIM para cuatro grupos.....	42
Tabla 13: Variables más vinculadas a la variedad <i>retrorsa</i>	169
Tabla 14: Variables más vinculadas a la variedad <i>kiska-loro</i>	170
Tabla 15: Variables más vinculadas a la variedad <i>utkilio</i> grupo 'a'.....	171
Tabla 16: Variables más vinculadas a la variedad <i>utkilio</i> grupo 'b'.....	172
Tabla 17: Coordenadas geográficas de registros de <i>Opuntia anacantha</i>	184

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS UTILIZADOS

Abreviaturas:

AC: Análisis de Conglomerados.

ACP: Análisis de Componentes Principales.

ANOSIM: Análisis de Similitud.

ANOVA: Análisis de la Varianza.

auct.: Autores.

BS: Clima semiárido, según la clasificación climática de Koeppen.

Cf. Clima templado subtropical, según la clasificación climática de Koeppen.

cm: Centímetros.

com. pers.: Comunicación personal.

comb. illeg.: Combinación ilegítima.

CP: Componente Principal.

DC: Descripción de Clusters.

diám.: diámetro.

Dpto.: Departamento (división política).

E: Este

et al.: en latín, 'et alii' (y otros).

etc.: Etcétera.

f.: Forma (categoría taxonómica).

F: Valor del estadístico en el Análisis de la Varianza.

Fig.: Figura.

H: Valor del estadístico en el Test de Kruskal-Wallis.

ICBN: siglas en inglés para “*International Code of Botanical Nomenclature*” (Código Internacional de Nomenclatura Botánica).

km: Kilómetros.

km²: Kilómetros cuadrados.

Lám.: Lámina.

lat.: Latitud o ancho.

loc.: Localidad.

long.: Longitud

m: Metros

mm: Milímetros.

m s.n.m.: Metros sobre el nivel del mar.

N: Norte.

nom. illeg.: Nombre ilegítimo.

NW: Noroeste.

obs. pers.: Observación personal.

OTU: Siglas en inglés para “*Operational Taxonomic Unit*” (Unidad Taxonómica Operacional).

p: Nivel de significación en el Test de Kruskal-Wallis y en el Análisis de la Varianza.

P: Valor de probabilidad.

PERMANOVA: Análisis de Varianza Multivariado con Permutaciones.

Prov.: Provincia (división política).

S: Sur.

SE: Sureste.

Ser.: Serie (categoría taxonómica).

s.n.: sin número.

sp.: Especie, se utiliza acompañando a un nombre genérico cuando no se tiene certeza a que taxón se corresponde a nivel específico.

SW: Sudoeste.

var.: Variedad (categoría taxonómica).

µm: milimicra

v.g.: siglas en latín para '*verbi gracia*' (por ejemplo).

Símbolos:

!: Luego de un acrónimo de herbario, significa que el ejemplar depositado en éste ha sido efectivamente observado y/o consultado.

°C: Grados centígrados, medida de temperatura.

°: Grados sexagesimales, medida geométrica.

° ' ”: Coordenadas geográficas sexagesimales, en grados, minutos y segundos.

=: Antecediendo a un nombre científico significa que éste es un sinónimo.

>: Mayor.

<: Menor.

n: Antecedido de una cifra (v.g. '2n') significa que es el número haploide de cromosomas de una especie.

%: Porcentaje.

x: Cuando se encuentra entre dos medidas de magnitudes cuantitativas (v.g, long. x lat.) significa 'por'. Cuando antecede a una cifra determinada (v.g., x: 11) significa que es el número básico de cromosomas para un grupo taxonómico.

&: Símbolo conocido como '*ampersand*', que significa: y

RESUMEN

Este estudio abarca la problemática taxonómica de *Opuntia anacantha* Speg. (*Opuntioideae-Cactaceae*), en la Región Chaqueña Argentina, en cuanto a las dificultades que presenta su identificación y diferenciación infra e interespecífica. En la actualidad se considera que este taxón incluye cuatro variedades: var. *anacantha*, var. *kiska-loro* (Speg.) R. Kiesling, var. *retrorsa* (Speg.) R. Kiesling y var. *utkilio* (Speg.) R. Kiesling. Sus poblaciones presentan individuos con una notable variación en su aspecto, de acuerdo a las condiciones ambientales, lo que genera problemas para su determinación así como para diferenciar sus variedades. Para intentar resolver esos problemas se estudió la variación morfológica, tanto vegetativa como reproductiva, de las poblaciones naturales de *O. anacantha*, a través de análisis multivariados. La hipótesis planteada es: 'en *O. anacantha* existen grupos de poblaciones bien definidas y diferenciadas, a través de caracteres constantes que les son propios y que justifican su tratamiento como entidades taxonómicas infraespecíficas'. Entre los años 2012 y 2017 se muestrearon 80 individuos en 33 sitios de la Región Chaqueña. Los individuos se consideraron como OTU's, y cada una de estas fue asignada *a priori* a un determinado taxón varietal: 63 pertenecientes a la variedad *retrorsa*, nueve como var. *utkilio* y ocho a la var. *kiska-loro*, pero ninguno coincidió con la variedad *anacantha*. Para el análisis morfológico se estudiaron 70 caracteres tanto vegetativos como reproductivos, de los cuales diez son cualitativos y 60 cuantitativos. A partir de la matriz de datos se llevaron a cabo los siguientes análisis: 'Análisis de Componentes Principales' (ACP), 'Análisis de Conglomerados' (AC), 'Análisis de Varianza Multivariado con Permutaciones' (PERMANOVA), 'Análisis de Similitud' (ANOSIM), y mediante el programa R la descripción de los 'clusters' formados. Con los datos cuantitativos también se compararon las poblaciones a través de análisis univariados. Los 'Análisis de Componentes Principales', mostraron una tendencia al ordenamiento en tres grupos de acuerdo a la pre-identificación inicial; aunque con superposición de algunos individuos de las variedades *utkilio* y *retrorsa*. En cuanto al 'Análisis de Conglomerados', el dendrograma agrupó jerárquicamente a los individuos en cuatro grupos donde los individuos pre-identificados como variedad *utkilio*, quedan segregados en dos agrupamientos distantes (*utkilio* 'a' y *utkilio* 'b'). A partir de la interpretación de la importancia de los grupos de variables surgidos de los resultados, se concluyó que *O. anacantha* es un taxón que comprende dos variedades y dos formas: var. *anacantha*, var. *retrorsa* f. *retrorsa* y var. *retrorsa* f. *utkilio*. Por otra parte, los individuos nominados como "*utkilio b*" formarían parte de otra entidad con caracteres intermedios entre *O. anacantha* y *O. sulphurea* Gillies ex Salm-Dyck. A partir del análisis detallado de las

descripciones originales, se concluyó que la variedad *kiska-loro* forma parte de la sinonimia de *O. anacantha* var. *anacantha*. Se presenta la información taxonómica para *O. anacantha* y sus variedades, y una clave dicotómica para diferenciarlas. Además se elaboró una clave para diferenciar a *O. anacantha* de las otras especies del género que habitan en la región chaqueña. Por último, se elaboró un mapa de distribución geográfica, utilizando el programa DIVA-GIS, a partir de 195 puntos de registro, incluyendo los 80 individuos estudiados en el análisis morfológico, 43 observaciones personales a campo y 61 ejemplares de herbario. Se ratifica que es una especie típica de la región biogeográfica chaqueña, pero que se extiende hacia ciertas comunidades de otras regiones adyacentes.

Palabras claves: *Opuntia anacantha*, Chaco, Taxonomía, Variabilidad infraespecífica.

ABSTRACT

Analysis of the Intraspecific Variability and Distribution of *Opuntia anacantha* Speg. (Cactaceae-Opuntioideae) in the Argentinean Chaquenan Region

The cacti *Opuntia anacantha* Speg. present some taxonomic problems that hinder its correct identification. This species includes four varieties which show high morphological variability when growing under different environmental conditions. Numerous collection trips were made to 33 sites in the Chaco region and 80 specimens (OTU's) were collected, pre-identified as follows: 63 var. *retrorsa*, 9 var. *utkilio* and 8 var. *kiska-loro*. No specimens of var. *anacantha* were found. In the morphological analysis 70 qualitative and quantitative characters were employed, both vegetative and reproductive. The 'Principal Component Analysis' ordered the OTU's into three groups according to the initial pre-identification, though with some overlapping among them. In the 'Conglomerate Analysis', four groups were defined, with the OTU's of the var. *utkilio* segregated in two distant clusters. The main conclusions are that *O. anacantha* comprises two varieties and two forms, whereas part of the individuals pre-identified as var. *utkilio* could correspond to a new species, of possible hybrid origin. The geographical distribution map shows that *O. anacantha* is a typical Chaco biogeographic region species, but it can also extend into adjacent regions.

Key words: *Opuntia anacantha*, Chaco, Taxonomic, Intraspecific Variability

INTRODUCCIÓN

1-INTRODUCCIÓN

La identificación precisa de las especies, así como conocer su variabilidad infraespecífica y los ambientes en los cuales crecen, es crucial porque constituye la base para cualquier estudio sobre biodiversidad, ecología, biogeografía, políticas de conservación y gestión de recursos naturales (López-Ochoterena, 1964; Iriondo, 2000; Demaio & Chiapella, 2014).

La Familia *Cactaceae* Juss. (Angiospermae-Eudicotyledoneae-Caryophyllales; Cantino *et al.*, 2007; Hernández-Ledesma *et al.*, 2015; APG IV, 2016), está constituida por alrededor de 130 géneros y 1750 especies (Christenhusz & Byng, 2016). Se trata de plantas perennes, terrestres, epífitas o trepadoras, con tallos suculentos, con mecanismo fotosintético CAM, adaptadas morfológica y fisiológicamente para prosperar en ambientes áridos o semiáridos, si bien muchas especies crecen en bosques estacionalmente secos y también en húmedos (Nobel, 1996). Desde el punto de vista biogeográfico, se caracteriza por su distribución exclusivamente americana (Barthlott *et al.*, 2015), a excepción de la epífita *Rhipsalis baccifera* (J.S. Muell.) Stearn, cuya área natural se extiende al sur de África, Madagascar y Ceilán (Calvente *et al.*, 2011).

Los principales caracteres diagnósticos de la familia (Buxbaum, 1953; Barthlott & Hunt, 1993; Anderson, 2001) son:

- Organización estructural de su eje caulinar y ramificaciones en macroblastos y braquiblastos. En estos últimos, conocidos como 'areolas', es donde desarrollan tanto las yemas vegetativas (de renuevo) como las reproductivas, que originan las flores.
- Presencia de espinas de origen foliar, insertas en los nudos de las areolas.
- Flores con estructura espiralada, piezas del perianto gradualmente diferenciadas desde sepaloides a petaloides y ovario rodeado por tejido caulinar ('pericarpelo'), en ocasiones con areolas similares a las del vástago vegetativo.

En la actualidad, la familia *Cactaceae* se divide en cuatro Subfamilias: *Pereskioideae* K. Schum., *Maihuenioideae* P. Fearn, *Opuntioideae* K. Schum. y *Cactoideae* (Hunt *et al.*, 2006). La subfamilia *Opuntioideae* es la segunda en importancia, en cuanto al número de especies, unas 220-350, alrededor del 16 % del total de la familia y se reconoce como monofilética (Wallace & Dickie 2002; Griffith & Porter, 2009).

Desde el punto de vista estrictamente morfológico, la monofilia de la subfamilia es soportada por tres sinapomorfías (Robinson, 1974; Kiesling, 1984a; Barthlott & Hunt, 1993; Stuppy, 2002; Griffith & Porter, 2009):

- presencia de gloquidios en las areolas, incluidas las del pericarpelo.
- la estructura esclerificada, de consistencia ósea, que envuelve las semillas (arilo o envoltura funicular), estas últimas derivadas de un óvulo campilótropo.
- el polen multi-porado, con 9-25 poros, circulares (las demás subfamilias se caracterizan por el polen con colpos, mayormente tricolpado).

El número de géneros y especies reconocidas de *Opuntioideae* ha variado significativamente a través de la historia taxonómica de la subfamilia (Britton & Rose, 1919; Backeberg, 1958; Benson, 1982). Uno de los casos más notables es el del género *Opuntia* Mill., que era considerado en forma amplia dividiéndoselo en numerosos Subgéneros y Secciones (Barthlott & Hunt, 1993; Hunt, 1992). Actualmente con el avance de los estudios moleculares, existe consenso en cuanto a aceptar la segregación de varios géneros dentro de *Opuntioideae* (Kiesling, 1984a, Stuppy, 2002; Hunt *et al.*, 2006).

De acuerdo con la propuesta de Wallace & Dickie (2002) se reconocen cinco Tribus en *Opuntioideae*: *Austrocylindropuntieae* R.S. Wallace & S.L. Dickie, *Cylindropuntieae* Doweld, *Opuntieae* Salm-Dyck, *Pterocactaeae* Doweld y *Tephrocactaeae* Doweld.

Recientes trabajos de filogenia han concluido que la tribu *Opuntieae* -conocida también con el nombre informal de "platyopuntias"- es un grupo monofilético conformado por los géneros *Airampona* Frič (= *Tunilla* D.R. Hunt & Illiff), *Brasilopuntia* (K. Schum.) A. Berger, *Consolea* Lem., *Miqueliopuntia* Frič ex F. Ritter, *Nopalea* Salm-Dyck, *Opuntia*, *Salmonopuntia* P.V. Heath (= *Salmiopuntia* Frič ex Guiggi -*nom. Illeg.*) y *Tacinga* Britton & Rose (Majure *et al.*, 2012a).

El género *Opuntia* es uno de los de mayor número de especies dentro de la familia - ca. 150 *sensu* Stuppy (2002)- distribuidas desde el S de Canadá hasta el N de la Patagonia (Kiesling, 1975, Barthlott & Hunt, 1993, Hunt *et al.*, 2006). Se trata de subarbustos rastreros o apoyantes, arbustos y pequeños árboles, de tallos fotosintéticos aplanados y articulados ('artejos' o 'cladodios'), con excepción de unas pocas especies con tallos cilíndricos y no articulados (v.g. *Opuntia salmiana* Salm-Dyck), y areolas con o sin espinas, pero siempre con gloquidios (conocidos popularmente como 'janas' o 'penepes'). Brotes vegetativos con hojas reducidas, cónicas y prontamente caducas. Flores solitarias, actinomorfas, rotáceas, hermafroditas; estambres numerosos y generalmente irritables (fenómeno conocido como 'tigmonastia'); polen semitectado, reticulado; estilo desde cilíndrico a obclaviforme, que generalmente sobrepasa en longitud al androceo, estigma plurilobulado, ovario ínfero,

pluricarpelar, unilocular, con numerosos rudimentos seminales de placentación parietal; pericarpelo carnoso, verde, con areolas que llevan gloquidios, pequeñas espinas y yemas vegetativas. Fruto pseudo-baya, a menudo comestible. Las semillas están cubiertas por un arilo conspicuo, de origen funicular, de consistencia ósea, blancuzco, aplanado, glabro o cubierto por tricomas unicelulares. El anillo funicular es prominente, saliente, de 0,3-1,7 mm de ancho. El embrión está enrollado en forma de espiral, con los cotiledones de 50-60 % de la longitud total del mismo y el perisperma es muy reducido (Buxbaum, 1953; Kiesling, 1984a; Anderson, 2001; Stuppy, 2002; Hunt *et al.*, 2006).

En la actualidad varias especies de este género se encuentran asilvestradas en otros continentes comportándose –en la mayoría de los casos– como malezas agresivas (Freeman, 1992; Kiesling, 2005). Por otra parte, una de sus especies, originaria de México: *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. ('tuna', 'higuera chumbera', 'higuera de las Indias') es ampliamente cultivada en todo el mundo por sus frutos comestibles y también como forrajera de emergencia (Kiesling, 1999a). Para la Argentina, según el sitio web de la 'Flora del Cono Sur' (www.darwin.edu.ar), se reconocen 16 especies nativas de *Opuntia* -algunas de ellas con varios taxones infraespecíficos- y tres adventicias.

La sistemática del género es complicada debido a la frecuente reproducción vegetativa, ya sea a partir de fragmentos de tallo, pseudo-bayas (cuya cubierta caulinar mayormente produce raíces) o por apomixis (Mondragón Jacobo & Bordelón, 2002; Pinkava, 2002; Reyes Agüero *et al.*, 2006, Kiesling *et al.*, 2011). Consecuencia de esto último es que las aparentes poblaciones están conformadas por muchos individuos que corresponden a un solo clon (Kiesling *et al.*, 2011). También se han reportado numerosos casos de hibridación y de poliploidia (Pinkava, 2002; Majure *et al.*, 2012a).

Se han propuesto varios esquemas de clasificación infragénicos, a nivel de Subgéneros y Series (Britton & Rose, 1919; Berger, 1929; Castellanos, 1957; Backeberg, 1958). Uno de estos grupos, controvertido en cuanto a la interpretación de sus entidades, es *Opuntia* ser. *Aurantiacae* Britton & Rose. Esta Serie carece de caracteres diagnósticos bien definidos, y no hay acuerdo en cuanto al número e identidad de las especies que lo integran; al presente existen sólo estudios parciales sobre algunas de ellas (Moran *et al.*, 1976; van de Venter *et al.*, 1984; Kiesling, 1998; Hunt, 2008; Anceschi & Magli, 2013).

En este trabajo se estudian los problemas taxonómicos de una especie subarborescente y de hábito rastrero, perteneciente a la Serie *Aurantiacae* que habita en la Provincia Fitogeográfica Chaqueña: *Opuntia anacantha* Speg. (*Cactaceae-Opuntioideae-Opuntieae*).

1.1- Historia taxonómica de *Opuntia anacantha* Speg.:

El nombre *Opuntia anacantha* apareció por primera vez en un artículo sobre la obra póstuma de Frédéric A. C. Weber publicado por Roland-Gosselin (1904), quien menciona al nuevo taxón, y atribuyó su descripción -en idioma francés- a Carlos Spegazzini.

Al año siguiente, Spegazzini (1905), en su "*Cactacearum platensium tentamen*" describe *Opuntia anacantha* Speg. y cuatro especies nuevas del género: *O. utkilio* Speg., *O. kiska-loro* Speg., *O. retrorsa* Speg. y *O. canina* Speg. (una a continuación de otra, en ese orden y sin otros taxones intercalados). Las descripciones fueron redactadas por completo en latín -tanto la diagnosis como el protólogo-, no se designó material tipo, y solo se hacen vagas referencias al hábitat donde crecen y a su distribución. Todas tienen en común que se trata básicamente de subarbustos postrados o reptantes y las semillas son pilosas o vellosas; y además las locaciones de donde procederían coinciden con el área ocupada por la Región Chaqueña en Argentina (*sensu* Ragonese y Castiglioni, 1970; Cabrera, 1976; Prado, 1993; Oyarzabal *et al.*, 2018). A partir de las descripciones originales de las especies mencionadas en el párrafo anterior, se presenta un cuadro comparativo a modo de resumen de las principales características de las mismas (Tabla 1).

Britton & Rose (1919), aceptaron como válidas estas especies de Spegazzini, ubicándolas dentro del marco de su clasificación de *Opuntia*, en la Serie *Aurantiacae* del subgénero *Platyopuntia* Engelm. En cambio, Berger (1929) ubica a *Opuntia anacantha* en su Serie ("Reihe") *Monacanthae* A. Berg., aparentemente con un criterio estrictamente geográfico, ya que agrupó en la misma a la mayoría de las especies del género *Opuntia* descritas hasta ese momento para la Argentina y países limítrofes. Asimismo considera a *O. retrorsa* en la sinonimia de *O. stenarthra* K. Schum., sin justificación alguna y -curiosamente- no hace ninguna mención a *O. canina*, *O. kiska-loro* y *O. utkilio*. Este criterio fue seguido por Backeberg & Knuth (1935).

Castellanos (1957) propuso un nuevo sistema de clasificación del subgénero *Platyopuntia* y ubicó a los cinco taxones dentro de la Sección *Euplatyopuntia* A. Cast. -*nom. illeg.*-, pero en grupos diferentes. Por un lado, consideró a *Opuntia anacantha* dentro de la Subsección *Elatiores* (Britton & Rose) A. Cast. -*nom. illeg.*- junto a *O. distans* Britton & Rose. Este último taxón está actualmente incluido en la sinonimia de *Opuntia quimilo* K. Schum. (Kiesling, 1999b; Oakley & Kiesling, 2016). Por otra parte, agrupó a *Opuntia canina*, *O. kiska-loro*, *O. retrorsa* y *O. utkilio*, en su nueva Subsección *Eriospermae* A. Cast. -*nom. illeg.*-, haciendo hincapié tanto en el hábito cespitoso como en la presencia de pilosidad de los arilos seminales.

En su monumental pero deficiente obra 'Die Cactaceae', Backeberg (1958) ubica a los cinco taxones en la Serie ("Reihe") *Oligacanthae* Backeb., agrupados junto a la mayoría de las especies nativas más australes de América del Sur (*Opuntia quimilo* K. Schum., *O. salagria* A. Cast., *O. chakensis* Speg., etc.). Por su parte, Ritter (1979 y 1980) transfiere *Opuntia retrorsa* y *O. kiska-loro*, al género *Platyopuntia* (Engelm.) Kreuz. -nom. illeg.

Años más tarde, en una nota sobre este grupo de *Opuntia* para Paraguay y la Argentina, Kiesling (1998) basándose en observaciones de campo, consideró que las cinco especies descritas por Spegazzini, no son más que variedades de un único taxón, que según el principio de prioridad -Art. 11, ICBN- (Turland *et al.*, 2018), corresponde nominar como *Opuntia anacantha* Speg. En ese trabajo, se sinonimizó por completo a dos de los taxones y se bajó al rango de variedad a tres de ellos, estableciendo las siguientes sinonimias:

O. anacantha Speg. var. *anacantha* (= *O. canina* Speg.)

O. anacantha Speg. var. *kiska-loro* (Speg.) R. Kiesling (= *O. kiska-loro* Speg.)

O. anacantha Speg. var. *retrorsa* (Speg.) R. Kiesling (= *O. retrorsa* Speg.)

O. anacantha Speg. var. *utkilio* (Speg.) R. Kiesling (= *O. utkilio* Speg.)

Kiesling (1998) también designó un lectotipo para *Opuntia kiska-loro* y neotipos para *O. retrorsa* y *O. utkilio*; en todos los casos se trata de material fotográfico perteneciente a Spegazzini y reproducido por Britton & Rose (1919). Para *Opuntia anacantha* y *O. canina* ya los tipos habían sido designados por Crook & Mottram (1995 y 1996), y también se trata de fotografías.

En algunas obras modernas sobre la familia *Cactaceae*, el criterio de Kiesling (1998) ha sido aceptado, por ejemplo en el tratado de Anderson (2001) y en la última edición del "The New Cactus Lexicon" (Hunt *et al.*, 2006). Sin embargo, otros autores consideran, basándose únicamente en observaciones de campo, que dos de los taxones de Spegazzini pueden aceptarse como especies: *Opuntia canina* y *O. retrorsa* y los demás son sinónimos de una u otra (Hunt, 2008 y 2016; Taylor, 2007 y 2008; Anceschi & Magli, 2013).

Cabe aclarar que también fueron descriptos otros taxones, cuya relación con *Opuntia anacantha* se demuestra fundamentalmente por la pilosidad del arilo seminal y morfología de artejos, como *Opuntia colubrina* A. Cast. (Castellanos, 1953), *O. bispinosa* Backeb. (Backeberg, 1962), *O. robovensis* Cárdenas (Cárdenas, 1970), *Platyopuntia vitelliniflora* Ritter nom. illeg. (Ritter, 1980) y *O. fuscolineata* Starm. & W. Mucher (Starmühler & Mucher, 2005).

1.2- Generalidades de *Opuntia anacantha*:

1.2.1- Descripción de la morfología:

La siguiente descripción es la que se usa actualmente en Argentina, para identificar *Opuntia anacantha* Speg. (reconociéndola en sentido amplio) y cada una de sus variedades, fue elaborada por Kiesling (1998). También aparece con algunas pocas modificaciones, en Kiesling (2005) y Kiesling *et al.* (2011).

“Plantas mayormente postradas, rastreras, más raro apoyantes, muy ramificadas. Artejos alargados, linear-lanceolados hasta ovados, atenuados en los extremos, de 25-30 (-40) cm long. x 4-5 (-8) cm lat. y 0,5-2 cm espesor, verde oscuro, a veces con tintes o manchas purpúreas decurrentes bajo las areolas, enraizantes cuando postrados, con unas 20 (16-24) areolas por cada lado. Areolas a veces prominentes, de 2-4 mm long. x 1,5-2,5 mm lat., elípticas. Espinas 0-1-3, mayormente reflexas, aciculares hasta subuladas, de color blancuzco con ápice rosado u oscuro; en general 1-2 notablemente mayores. Flores de 3-5 cm diám. cuando abiertas. Perianto anaranjado, más raro amarillo, receptáculo ca. 2(4) cm long. x 1,2-2,5 cm diám., obcónico, verde. Estilo claviforme, color blanco a crema o algo verdoso o rosado, con estigma 6-10 lobulado. Frutos de 3-5 cm long. x 2-3 cm diám., obcónicos, por fuera rojo púrpura, por dentro desde rojo púrpura hasta rosado, con unas 15 areolas, las superiores rara vez espinosas. Semillas envueltas por un arilo suborbicular, de 2-4 mm diám., blancuzco o castaño claro, cubierto por pelos jugosos”.

Con respecto a la variedad *anacantha*, Kiesling (1998) aclara en la clave de determinación de las variedades: *“Espinas generalmente ausentes, esporádicamente hasta 2-3, de 0,5-1,5 cm long. Artejos de contorno linear-lanceolado, de 25-35 cm long.”*

Para la variedad *kiska-loro*: *“Se diferencia de la variedad típica por los artejos elíptico-lanceolados, de 10-20 cm long. y más anchos: 4 (-8) cm. Algunas areolas inermes, otras con espinas, la principal de 1-2 (5!) cm y dos menores. Flores anaranjadas, grandes, de 5-6 cm diám.”*

Para la variedad *retrorsa*: *“Artejos menores que en la variedad típica 10-25 cm long. x 2,3-3,5 cm lat., muchas veces con manchas oscuras decurrentes bajo las areolas, éstas a veces prominentes. Espinas 1-2, presentes sólo en algunas areolas; de 2-4 cm long. Flores: amarillo-limón.”*

Para la variedad *utkilio*: *“Artejos lineares: 15-30 cm long. x 5-6 cm lat. Areolas con 3-7 espinas, la mayor de 5-6 cm, las otras de 1-4 cm, más o menos iguales entre sí. Flores amarillo-anaranjado, de sólo 3-4 cm diám. Frutos con epidermis y pulpa violáceo-rojiza. Arilo seminal de 4 mm diám.”* Sin embargo, en la clave hace mención a *“artejos ovados”*.

1.2.2- Distribución geográfica:

Opuntia anacantha -en sentido amplio- es nativa de la Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay (Backeberg, 1962; Kiesling, 1998; Anderson, 2001). En la Argentina, habita en las provincias de Chaco, E de Catamarca, N de Córdoba, NW de Corrientes, N de Entre Ríos, Formosa, E de Jujuy, E de La Rioja, E de Salta, N de Santa Fe, Santiago del Estero y E de Tucumán (Hosseus, 1926 y 1939; Castellanos, 1958; Martínez-Crovetto, 1980; Kiesling, 1998, 1999b, 2005; Oakley, 2004; Di Giácomo *et al.*, 2005; Perea, 2007; Trevisson & Demaio, 2006; Kiesling *et al.*, 2008, 2011; Ochoa *et al.*, 2010; Córdoba *et al.*, 2011; Trevisson & Perea, 2016). Dicha distribución coincide con el área ocupada por las provincias fitogeográficas Chaqueña y parte del Espinal (Cabrera, 1976; Oyarzabal *et al.*, 2018).

Crece en el borde y en el sotobosque de bosques xerófilos (Kiesling, 1998, Ochoa *et al.*, 2010), sobre suelos arenosos, limo-arenosos (Morello *et al.*, 1971) o franco-arcillosos (Di Giácomo *et al.*, 2005). También sobre suelos someros, en afloramientos rocosos en las sierras pampeanas (Cantero *et al.*, 2016).

Para Bolivia ha sido citada por Cárdenas (1947, 1952, 1968); Navarro (1996); López (2003), Taylor (2007) y Kiesling *et al.* (2014). Según Navarro & Maldonado (2002) forma parte de la composición florística de diversos “bosques chaqueños” (Dpto. Santa Cruz, Prov. Cordillera; Dpto. Chuquisaca, Prov. Luis Calvo y Dpto. Tarija, Prov. Gran Chaco). Estos mismos autores la encontraron, junto a otras especies de linaje chaqueño, en “bosques chiquitanos transicionales xéricos” –Dpto. Santa Cruz, Prov. Chiquitos y Cordillera- y en “bosques semiáridos típicos de valles xéricos interandinos” –Dpto. Cochabamba.

En Brasil, su área está restringida al SW del Estado de Mato Grosso do Sul, en bosques chaqueños (Eggl, 2002; Junk *et al.*, 2006; Gomes & Araujo, 2015). Para Paraguay, fue citada por Esser (1982), Degen & Mereles (1996) y Vogt (2012), quienes mencionan que habita en los departamentos de Alto Paraguay, Boquerón, Central, Concepción, Paraguari y Presidente Hayes, o sea mayormente en la región occidental del país. Crece en el interior y borde de bosques xerófilos chaqueños, y algunas poblaciones crecen sobre roquedales en el Macizo Acahay (Pin & Simón, 2004).

1.2.3- Nombres vernáculos:

En Argentina: “tuna de perro”; “utkilio”, “cintos” -en la provincia de Catamarca, *sensu* Perea (2007)-; “hakurúk chinchinít”, en comunidades ‘vilelas’ de provincia del Chaco (Martínez-Crovetto, 1965); “tehmas” o “te'emhas” o “te:ma'tax”, en comunidades ‘wichí’ del chaco salteño (Arenas, 2003; Suárez, 2014); “ninpuomowasu”, en comunidades ‘tapiete’ del chaco salteño (Montani & Scarpa, 2016); “ma'ñiq lo'qo”, en comunidades ‘toba-ñachilamole#ek’ del chaco central (Arenas, 2003). En Bolivia: “sainimbé”, en comunidades

'izoceño-guaraní' (Bourdy, 2002). En Paraguay: "kítfigma", en comunidades lengua-maskoy (Arenas, 1981); "naturane", en comunidades 'ayoreo'; "Quetecma" en comunidades 'enhelt' y "c'atsoo" en comunidades 'nivaclé' (Friesen Ratzlaff, 2004).

1.2.4- Palinología:

De acuerdo a Garralla & Cuadrado (2007) la morfología del grano de polen en esta especie es la característica del género (semitectado y reticulado), con la particularidad de poseer 12-14 poros, elongados, cubiertos por una membrana con espínulas, de entre 0,7 µm y 1,4 µm de espesor.

1.2.5- Cariología:

Se han reportado recuentos cromosómicos, que coinciden en que la especie es diploide $-2n: 22-$ (Yuasa *et al.*, 1973; Realini *et al.*, 2014). Estos estudios citogenéticos confirman el número básico registrado para la familia *Cactaceae* $-x: 11-$ (Powell & Weedon, 2001; Majure *et al.*, 2012b; Las Peñas *et al.*, 2017).

1.2.6- Biología reproductiva:

La especie posee flores diurnas, auto-compatibles, y las etapas de floración y fructificación se producen en primavera y verano, extendiéndose hasta fines del otoño (Bianchi *et al.*, 2000). Según Agüero *et al.* (2018), presentaría una polinización exclusivamente melitófila, donde el néctar –que constituye la recompensa para los polinizadores- se acumula en nectarios del tipo hipantial, con ondulaciones superficiales.

1.2.7- Interacciones biológicas:

Entre las interacciones biológicas estudiadas hasta el presente, la especie bajo estudio es hospedante de insectos fitófagos. Se registraron dos especies de 'cochinillas' parásitas –*Hemiptera: Dactylopiidae: Dactylopius austrinus* De Lotto y *D. ceylonicus* (Green), que forman densas colonias sobre artejos y areolas (Claps & de Haro, 2001). También se detectó la presencia de poblaciones de *Cactoblastis cactorum* (Berg) –*Lepidoptera: Pyralidae*- cuyas larvas desarrollan y se alimentan en los tejidos internos de los artejos (Brooks *et al.*, 2012; Varone *et al.*, 2014).

1.2.8- Etnobotánica:

En la provincia del Chaco los frutos son usados como alimento por las comunidades 'vilelas' y 'mocovíes' (Martínez-Crovetto, 1965, 2014). Según Arenas (2003) los frutos son dulces, aprovechados tanto por los 'toba-ñachilamole#ek' como por los 'wichi-lhuku'tas' del Chaco central en Argentina. También en el Chaco centro-occidental (W de Formosa, E de Salta) las comunidades originarias de 'matacos', 'tapiete' y 'wichis' utilizan como alimento ocasional la pulpa de los frutos, pero no son muy apetecidos en cantidad, ya que pueden causar constipación (Maranta, 1987; Suárez, 2014, Montani & Scarpa, 2016). En el Chaco

boliviano las comunidades izoceño-guaraní emplean los frutos para tratar dolores musculares y de articulaciones, aplicando la pulpa sobre las áreas inflamadas (Bourdy, 2002).

1.2.9- Conservación:

Si bien la mayoría de las especies de *Cactaceae* han sido categorizadas con algún grado de amenaza, según los criterios de IUCN (Goettsch *et al.*, 2015), en el caso de *Opuntia anacantha* se la considera como “Least Concern (LC)” –preocupación menor- (Oakley *et al.*, 2017).

1.3- Problemáticas asociadas con la identificación de *Opuntia anacantha*:

Por muchos años, los distintos especialistas -ecólogos, fitogeógrafos, zoólogos, etc.- que trabajaban en la Región Chaqueña utilizaban la clave de Britton & Rose (1919) para determinar las especies de *Opuntia* de hábito rastroso descritas por Spegazzini (1905). Dicha herramienta está basada exclusivamente en tamaño, forma y características particulares de los artejos y presencia o no de espinas y por lo general no resultaba satisfactoria (Adámoli. J. & J.H. Morello, com. pers., año 2004).

Cuando Kiesling (1998) reunió estos taxones bajo *Opuntia anacantha*, publicó una nueva clave e incorporó caracteres reproductivos como el color de las flores, para diferenciar las variedades. Este fue un importantísimo avance, aunque los problemas para la determinación continuaron, ya que observaciones empíricas establecen que esta especie se caracteriza por presentar individuos con una notable variación en su aspecto, de acuerdo a las condiciones ambientales. Así, las plantas que crecen en condiciones de baja luminosidad tienen menor número y desarrollo de espinas y artejos más angostos y largos; mientras que las que lo hacen en condiciones de luz plena presentan más espinas y mucho más desarrolladas y artejos más anchos y cortos (Kiesling, 1998, 2005; Friesen Ratzlaff, 2004; Kiesling *et al.*, 2011). Este último fenómeno se conoce como ‘plasticidad fenotípica’, que es la capacidad de un organismo de producir cambios en el fenotipo en respuesta a cambios en el ambiente (Gianoli, 2004). Las respuestas morfológicas a distintas exposiciones de luz solar –similares a lo que ocurre con *Opuntia anacantha*- han sido observadas y estudiadas en diversas especies de la Familia *Bromeliaceae* (v.g. Scarano *et al.*, 2002; Cavallero *et al.*, 2009 y 2011). Por ejemplo, en los ‘quebrachales’ de *Schinopsis balansae* Engl., de la ‘Cuña Boscosa Santafesina’ (*sensu* Lewis & Pire, 1981) la especie crece en el sotobosque y en los bordes de dichas formaciones (Bianchi *et al.*, 2000). En el primer caso las condiciones ambientales son de sombra, mientras que en los bordes predominan las condiciones de

mayor luminosidad. Debido a las particularidades del crecimiento del vástago vegetativo de esta especie –rastrera, ramificación profusa- (Kiesling, 1998), un mismo individuo podría encontrarse expuesto tanto al ambiente umbroso del sotobosque como a la plena luz del borde del bosque.

Por otra parte, incrementando las posibilidades de confusión, existen casos de individuos de otras especies del género, que al estado vegetativo son similares a *Opuntia anacantha*, como por ejemplo *O. stenarthra* K. Schum. (Las Peñas *et al.*, 2017) y *O. sulphurea* Gillies ex Salm-Dyck var. *pampeana* (Speg.) Backeb. (Kiesling *et al.*, 2011). Otro fenómeno posible es que algunos individuos de la especie arbustiva *Opuntia elata* Salm-Dyck, adquieran hábito rastrero y presenten artejos más angostos y alargados, en ciertas condiciones ambientales que afecten su crecimiento (Leuenberger, 2002). En este caso, también al estado vegetativo, es muy posible confundir *Opuntia elata* con *O. anacantha*.

Una de las herramientas más útiles para delimitar con objetividad los límites entre entidades y comprender la variabilidad inter e infraespecífica en poblaciones vegetales son los análisis estadísticos uni- y multivariados de caracteres morfológicos (v.g. Pelsler & Houchin, 2004; Planchuelo & Carreras, 2011; Alexander *et al.*, 2012; Zapater *et al.*, 2014; Testoni, 2016). Se asume que el estudio de la morfología de caracteres estables informa sobre la identidad genética de las entidades estudiadas (Pelsler & Houchin, 2004; Demaio, 2012). En la familia *Cactaceae*, se llevaron a cabo varios trabajos de este tipo, donde se analizan de manera exhaustiva los caracteres vegetativos y reproductivos de individuos de varias poblaciones (v.g. Baker & Pinkava, 1987; Baker, 2006), aunque relativamente pocos en el género *Opuntia* (v.g., van den Venter *et al.*, 1984; López-Borja, *et al.*, 2017).

1.4- Objetivos:

En función de lo expresado, se considera necesario un estudio más profundo de la variación morfológica, tanto vegetativa como reproductiva, de las poblaciones naturales de *Opuntia anacantha* para dilucidar estos problemas de identificación y diferenciación de especies de la Serie *Aurantiacae* del género *Opuntia*. Para ello se plantearon los siguientes objetivos:

- a- Identificar los caracteres que permiten la diferenciación de *Opuntia anacantha* de otras especies del género *Opuntia*.
- b- Identificar los caracteres diferenciales entre poblaciones de *Opuntia anacantha* que justifiquen o no el establecimiento de entidades infraespecíficas.
- c- Elaborar claves de determinación y descripciones detalladas de las mismas.
- d- Analizar la distribución geográfica de *Opuntia anacantha*.

1.5- Hipótesis de trabajo:

En *Opuntia anacantha* existen grupos de poblaciones bien definidas y diferenciadas, a través de caracteres constantes que les son propios y que justifican su tratamiento como entidades taxonómicas infraespecíficas.

Tabla 1: Comparación entre los principales caracteres de las especies descritas por Spegazzini. Se usaron como base las descripciones originales en latín y francés -según el caso- de los taxones, que fueron traducidas al castellano.

Taxón/ Carácter	<i>O. anacantha</i> (1904)	<i>O. anacantha</i> (1905)	<i>O. utkilio</i>	<i>O. kiska-loro</i>	<i>O. retrorsa</i>	<i>O. canina</i>
ARTEJOS	Muy pequeños, de 10-12 cm long. x 5-7 cm lat., de tamaño similar a <i>O. elata</i> , y como esta, inermes al principio, luego espinoso.	Elípticos o lanceolados, atenuados hacia los extremos. Areolas pequeñas, no prominentes. Artejos más jóvenes a menudo unicolores, raramente con máculas purpúreas sub-areolares, decurrentes. Los más senescentes son suavemente glaucescentes y crecen de mayor tamaño (15-40 cm long. x 3,5-7 cm lat., 5-20 mm de espesor). Pequeñas areolas elípticas (3 mm long. x 2 mm lat.), grises, a menudo inermes.	Elíptico-lineares, elíptico-alargados o casi lineares (15-30 cm long. x 5-6 cm de ancho y 10-15 mm de espesor), de margen obtuso. Al principio de color verdoso, luego verde oscuro brillante y finalmente de color verde oscuro, casi ceniciento u opaco, descolorido. Areolas elíptico-obovadas (4 mm long. x 2,5 mm lat.), escasamente prominentes, con máculas a menudo oscuras.	Elíptico-oblancoceolados o lineares, tuberculados o no. Inicialmente sublineares (20 cm long. x 4 cm lat.), de color verde pálido, más tarde, oblancoceolados (20 cm long. x 5 cm lat.), verde oscuros y finalmente subelípticos (20 cm long. x 8 cm lat.), con cascara blanco-grisácea. Areolas al principio subcirculares, prominentes (3-3,5 mm de diámetro), luego elipsoides, apenas hinchadas (5 mm de long. x 3 mm lat.).	Linear-lanceolados, atenuados en ambos extremos, margen obtuso. Artejos planos o cóncavo-convexos, a menudo, verde oscuros y a veces sub-amarillentos, con la edad. Moderados (10-25 cm long. x 25-35 mm lat. y 6-10 mm de espesor), ornamentados con 18-22 areolas, hacia cada lado. Areolas pequeñas (2 mm long. x 1,5 mm lat.), con o sin máculas decurrentes, basípetas, verde-oscuras, elípticas u obovadas (10-15 mm long. x 2-3 mm lat.).	Sublineares, oblancoceolado-lineares o elípticos, atenuados hacia los extremos (25-35 cm long. x, 4,5 cm lat. y 10-15 mm de espesor), unicolores. Areolas no prominentes, orbicular obovadas (4-5 mm long. x 2-2.5 mm lat.), grisáceas, en su juventud siempre inermes, con la edad no.
ESPINAS	No hay descripción	Muy raramente presentes, en artejos vetustos.	Al principio, dos o tres por areola (la superior más larga, de 25-30 mm long.), antrorsas, superpuestas, blancas, después 4-7: 3-4 superpuestas, más largas (50-60 mm long.), suavemente aplanadas y 3-4 radiales, más cortas, grisáceas, retrorsas y adpresas.	De color blanquecino, con ápice subhialino y base subcarnosa. En artejos jóvenes, una superior, antrorsa, robusta, de mayor espesor, (15-20 mm long. y 1,5-2 mm espesor), persistente y tres laterales, comprimidas, retrorsas, adpresas, la del medio de 10-12 mm long. y 0,7 mm de espesor y las dos laterales deciduas, de 3-5 mm long. En artejos viejos persisten la superior (4-6 cm long.) y la inferior mayor (10-15 mm long.).	Al principio, cuatro por areola, la mayor robusta, mediana (de 8-12 mm long.) y tres laterales setiformes, adpresas. Todas deciduas, excepto una de las tres laterales que es persistente, de color blanco y con el ápice rosado, aplanada (de 5-8 mm long.). Las dos laterales deciduas, de 2-3 mm long.	Dos por areola, geminadas, superpuestas, la superior mayor (15-25 mm long.), verticales o subtereras, grisáceo-blanquecinas, con el ápice casi fucsia y una pequeña retrorsa. En artejos nuevos, nulas.

Taxón/ Carácter	<i>O. anacantha</i> (1904)	<i>O. anacantha</i> (1905)	<i>O. utkilio</i>	<i>O. kiska-loro</i>	<i>O. retrorsa</i>	<i>O. canina</i>
FLOR	Ligeramente hundida en el ovario, 4 cm long., 5 a 6 cm de diámetro en la antesis. Ovario obcónico, verde glaucescente, 2 cm long. x 1,5 cm de diámetro, con una docena de pequeñas areolas subinermes. Sépalos anchos, obtusos, rojizos, emarginados, casi bilobulados. Pétalos 12, en dos filas, capuchino-amarillos, más o menos dorados, emarginados, espatulares, redondeados, 2 cm lat. x 2,5 cm long. Estambres y anteras amarillo azufrado. Estilo blanco, 2 cm long. Estigma con siete lóbulos estigmáticos, grandes, grisáceos, blancos o ligeramente rosados.	Mayúsculas, numerosas. Ovario turbinado-obovado (40-65 mm long. x 20-22 mm de diámetro), a menudo con 12-15 areolas. Corola rotácea (50 mm de diámetro), piezas naranjas. Estambres con filamentos blancos, anteras y polen de color azufre. Estilo con cierta forma de botella, blanco-rosado y 6-9 lóbulos estigmáticos, concolores.	Pequeñas. Ovario obovado (20-25 mm long. x 12-14 mm de diámetro), con areolas un poco prominentes y con 1-2 espinas setiformes en su parte superior. Corola rotácea (35-40 mm de diámetro). Piezas amarillo-anaranjadas, subcircular-obovadas. Estambres amarillentos. Estilo blanco, estigma con 6 lóbulos, concolores.	Prolíficas. Ovario obcónico (40 mm long. x 18-20 mm de diámetro), verde, suavemente tuberculato-areolado. Corola rotácea, naranja (5-6 cm de diámetro). Filamentos estaminales naranja pálidos, anteras y polen de color amarillento. Estilo y 6 lóbulos estigmáticos, suavemente subcarnosos.	Pequeñas, pocas, a menudo ubicadas en los márgenes. Ovario obovado u subhemisférico-turbinado (25-30 mm long. x 12-14 mm de diámetro), inerme. Corola rotácea (4-5 cm de diámetro) Piezas de color amarillo-cítrico, obovadas. Estambres y Estilo blancos.	Numerosas, moderadas. Ovario obovado (22-24 mm long. x 18-20 mm de diámetro). Corola rotácea, 40-50 mm de diámetro, piezas obovadas, amarillo-anaranjadas. Estambres con filamentos anaranjados. Estilo con 5 lóbulos estigmáticos, subcarnosos.
FRUTO	3 cm long. x 2 cm de diámetro. Pulpa viscosa a amarillo-rosada.	Obovados. Moderadamente jugosos, exteriormente rojo oscuros, purpúreos y blancos en el interior. 45 mm long. x 30 mm de diámetro. Pulpa ácida.	Pequeños, carnosos y sin sabor. De color rojo violáceo, tanto en el exterior como en el interior. 30 mm long. x, 15 mm de diámetro. Con areolas prominentes, sin espinas.	Exteriormente de intenso color violáceo-purpúreo, interior blanco. 50 mm long. x 22-24 mm de diámetro. Pulpa ácida.	Pequeños, obovado-subglobosos, poco succulentos, exteriormente violáceo-purpúreos, interior blanco-rosado. 20-22 mm long. x 18-19 mm de diámetro.	Pequeños, obovados, poco pulposos y de buen sabor, exteriormente rojos, interior blanco, virescente. 26-28 mm long. x 20 mm de diámetro.
SEMILLA	No hay descripción	Marrones cortas, subcirculares, peludas. (3 mm de diámetro).	Lanosas, subcirculares (4 mm de diámetro y 2 mm de espesor) algo oscuras.	Lanosas, lenticulares (5 mm de diámetro, 1,5 mm de espesor).	Pequeñas lenticulares (2-2,5 mm de diámetro) con mucha lanosidad blanquecina.	Sublenticulares (4 mm de diámetro y 2 mm de espesor) con lanosidad blanquecina.

MATERIALES Y MÉTODOS

2- MATERIALES Y MÉTODOS

2.1- Área de estudio:

La Región Biogeográfica Chaqueña (también conocida como 'Chaco' o 'Gran Chaco') ocupa un área de aproximadamente 1.000.000 km² en el Cono Sur Sudamericano y se extiende por el centro-norte de la Argentina, el sureste de Bolivia, el centro-oeste de Paraguay y un pequeño sector del suroeste de Brasil (Hueck, 1955; Spichiger *et al.*, 1991; Prado *et al.*, 1992; Prado, 1993a; Navarro & Maldonado, 2002; Mereles, 2005; Alves & Sartori, 2009) (Fig. 1). En la Argentina abarca las siguientes provincias: Chaco, E de Catamarca, N de Córdoba, NW de Corrientes, Formosa, E de Jujuy, E de La Rioja, E de Salta, una estrecha franja del NE de San Juan, N de San Luis, N de Santa Fe, Santiago del Estero y E de Tucumán (Ragonese & Castiglioni, 1970; Cabrera, 1976; Oyarzabal *et al.*, 2018). Las principales características fisiográficas de la región se detallan en el Anexo I.

Desde el punto de vista fitogeográfico la región se caracteriza por la presencia de dos tipos de comunidades zonales: bosques de xerófitas y sabanas tipo parque (Oyarzabal *et al.*, 2018). Las especies dominantes en dichas comunidades pertenecen a los géneros *Schinopsis* Engl. ("quebrachal"), *Prosopis* L. (v.g. "algarrobal" y "vinalar"), *Gonopterodendron* (Griseb.) Godoy-Bürki ("palosantal") y *Stetsonia* Britton & Rose ("cardonal") (Cabrera, 1976; Prado, 1993b). La diversidad de la flora y la vegetación ha sido ampliamente estudiada y se han propuesto varias subdivisiones para el Chaco argentino, siguiendo criterios florísticos y climáticos. Por ejemplo, Prado (1993b) basado parcialmente en Morello & Adámoli (1968), Ragonese & Castiglioni (1970) y Hueck & Seibert (1981), entre otros, estableció la existencia de cuatro regiones dentro del Chaco (Fig. 2). Cada una de ellas fue definida según las especies arbóreas dominantes en los bosques: el Chaco Húmedo u Oriental, caracterizado principalmente por bosques de *Schinopsis balansae* Engl.; el Chaco Central o Subhúmedo, donde conviven diferentes especies de "quebrachos" (*S. balansae*, *S. lorentzii* (Griseb.) Engl. y *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl.); el Chaco Seco, Semiárido u Occidental, dominado por formaciones de *S. lorentzii*, *Gonopterodendron sarmientoi* (Lorentz ex Griseb.) Godoy-Bürki y *A. quebracho-blanco*; y el Chaco Serrano, donde la especie dominante es *S. marginata* Engl.

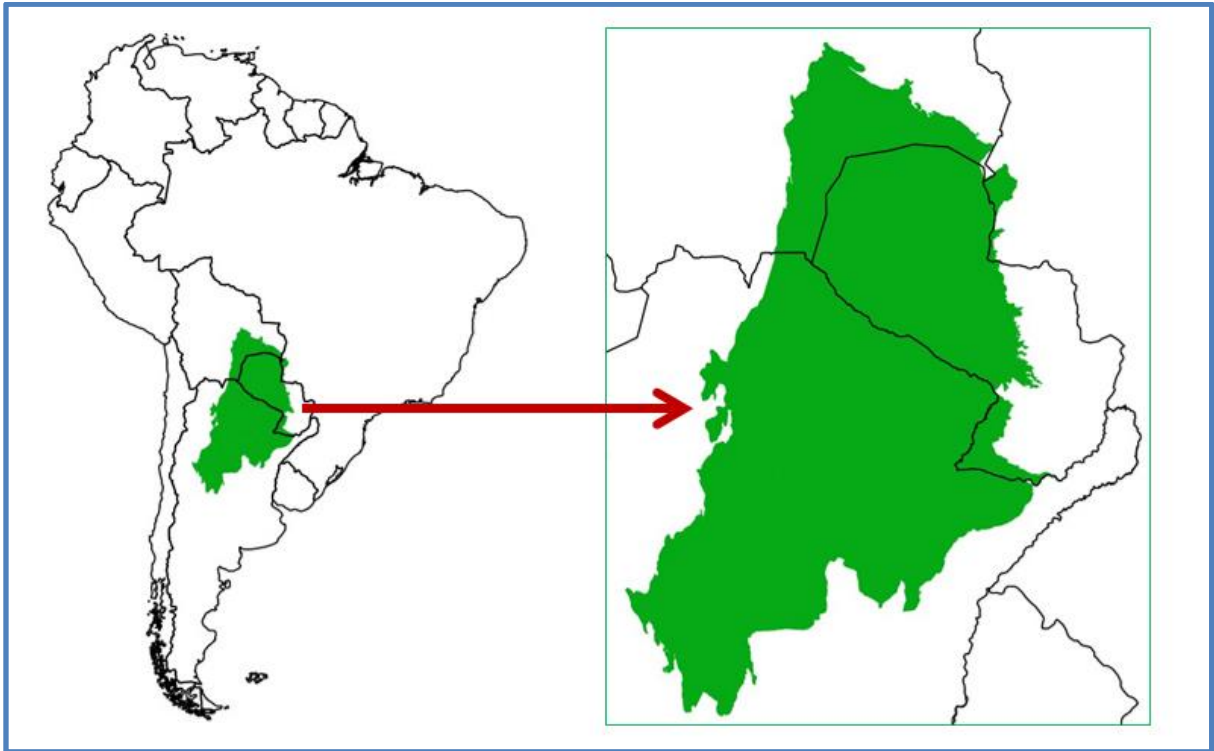


Figura 1: Mapa de la Región Biogeográfica Chaqueña. Modificado de TNC *et al.* (2005).

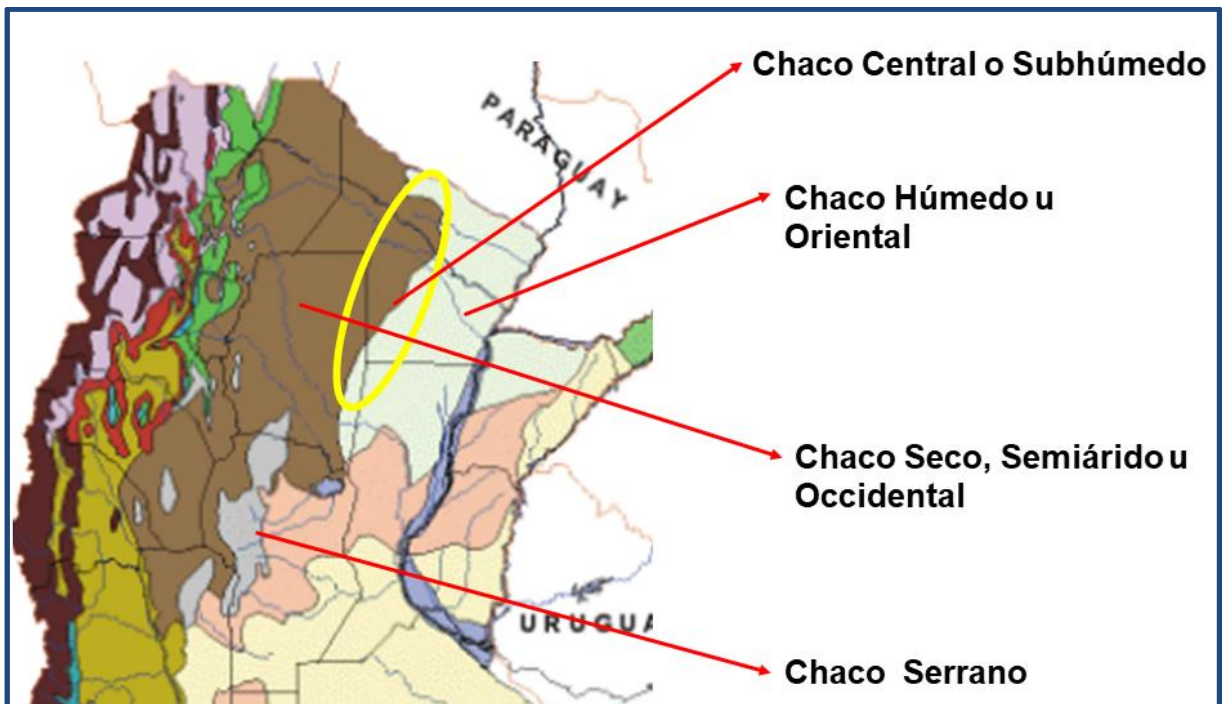


Figura 2: Mapa de las Subdivisiones del Chaco argentino, *sensu* Prado (1993b).

2.2- Consulta de especímenes de herbario:

Se visitaron los siguientes herbarios (abreviaturas según el *Index Herbariorum* – Holmgren *et al.*, 1990; Thiers, 2018): BA, BAB, CORD, CTES, FCQ, LIL, LP, MCNS, PY, SF, SI y UNR. También se pudo acceder por vía digital a material depositado en los herbarios SGO, G, K, MO, NY, P, y ZSS (<http://plants.jstor.org/> y páginas web de cada una de las instituciones). A partir de las colecciones estudiadas se registraron datos morfológicos y ambientales del material depositado, tanto de *Opuntia anacantha*, como de las especies afines y otras pertenecientes al género *Opuntia* que crecen en la región Chaqueña Argentina.

2.3- Colecta de material:

En el período transcurrido entre los años 2012 y 2017, se recorrieron diversos lugares de la región Chaqueña Argentina donde se tenía la certeza de la presencia de poblaciones de *Opuntia anacantha*, de acuerdo a los registros de herbario mencionados en el punto anterior y los antecedentes bibliográficos (Kiesling, 1998, 1999b, 2005; Oakley, 2004; Di Giácomo *et al.*, 2005; Perea, 2007; Trevisson & Demaio 2006; Kiesling *et al.*, 2011). Como resultado de dichas recorridas, se muestrearon 79 individuos, de 33 sitios, con el agregado de un individuo adicional colectado en el Chaco Paraguayo (Anexo I).

En cada sitio se realizaron colectas de material representativo de cada uno de los individuos estudiados, para la confección de ejemplares de herbario ('vouchers'). Se describieron fisonómicamente las comunidades vegetales donde se llevaron a cabo las colectas y se registraron las especies presentes más destacadas. También se registró el tipo de suelo, posición topográfica y todo otro dato ambiental considerado relevante para el lugar.

2.4- Análisis morfológico:

Para el análisis morfológico se registraron datos correspondientes a caracteres considerados de importancia en las descripciones previas del taxón, así como otros que se consideraron *a priori* como de posible valor diagnóstico. Las observaciones y mediciones se realizaron utilizando regla milimétrica común, calibre digital (Wembley, 0-150 mm), lupa estereoscópica y microscopio digital USB (para la observación y fotografiado de semillas).

De cada individuo se seleccionaron cinco ramas representativas de su variabilidad morfológica, y en cada una se realizaron mediciones en tres artejos: proximal, medio y distal (siguiendo el mismo criterio utilizado por van de Venter *et al.*, 1984) (Fig. 3). Cabe aclarar que no se consideró artejo distal a los artejos en pleno desarrollo, o sea de brotación reciente. Si el individuo crecía bajo diferentes condiciones de luminosidad (v.g. una parte del sistema de ramificación está expuesta al sol, y el resto desarrolla bajo la sombra de una especie arbustiva o arbórea), en la selección de las ramas a medir se tuvo en cuenta esto, para reflejar la variabilidad dependiente de este factor. Determinadas mediciones (como espesor de artejo, longitud y ancho de areolas) se hicieron sólo sobre cada uno de los cinco artejos proximales, y con cinco repeticiones en cada uno de ellos. En cada individuo se seleccionaron, para mediciones de caracteres reproductivos, cinco flores y cinco frutos. Los datos obtenidos a partir de las observaciones y mediciones fueron volcados a una planilla Excel para su posterior análisis estadístico.

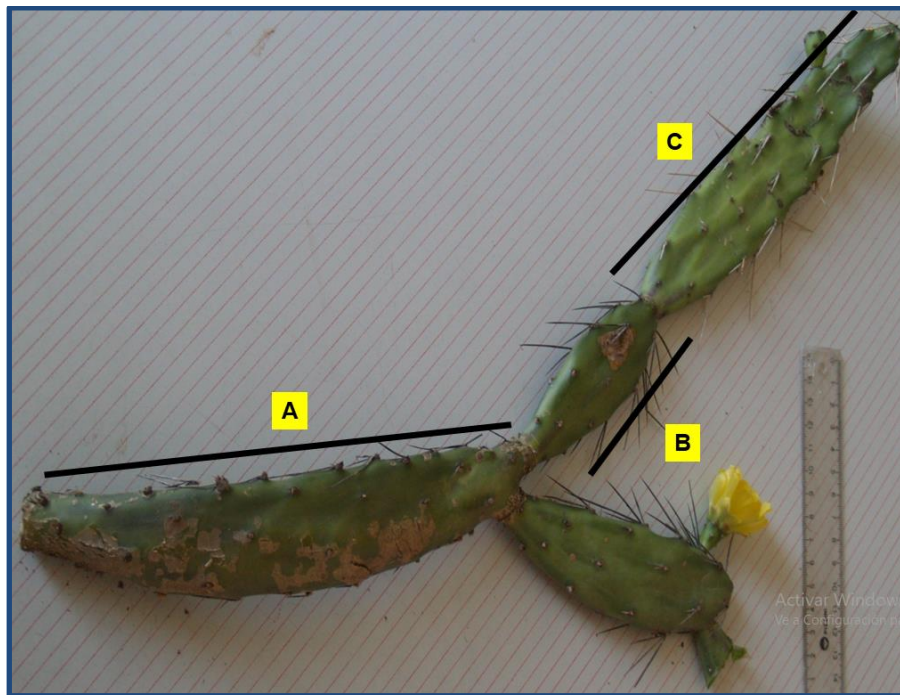


Figura 3: Tipo de artejos en los cuales se realizaron mediciones. A: proximal, B: medio y C: distal. La fotografía corresponde a la OTU 1.24.

En total se analizaron 70 caracteres, de los cuales diez son cualitativos (tres vegetativos, siete reproductivos), 17 son cuantitativos discretos (doce vegetativos, cinco reproductivos) y 43 cuantitativos continuos (21 vegetativos, 22 reproductivos). Todos los caracteres y su codificación están detallados en las Tablas 2, 3 y 4.

Asimismo, se realizaron mediciones en individuos que con certeza pertenecen a otra especie (dos de *Opuntia colubrina*, uno de *O. elata*, dos de *O. stenarthra* y cuatro de *O. sulphurea*), pero que tanto por su hábito como por su morfología vegetativa son semejantes a *O. anacantha*. Dichos datos no se agregaron a los análisis estadísticos, pero fueron empleados para elaborar una clave que diferencie estos taxones de *Opuntia anacantha*.

2.5- Procesamiento de datos y análisis estadístico:

A partir de los datos obtenidos de las mediciones morfológicas, se realizaron diferentes análisis estadísticos destinados a poner a prueba la hipótesis propuesta en este trabajo. Para llevarlos a cabo se utilizaron los programas Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2013), PAST (Hammer *et al.*, 2001; Hammer *et al.*, 2009) y R (R Core Team, 2015).

Previo al análisis estadístico, se procedió a preparar y adecuar la matriz de datos. Los individuos muestreados se consideraron como OTU's (siglas en inglés para 'unidades taxonómicas operacionales', *sensu* Sneath & Sokal, 1973), y cada OTU fue asignada *a priori* a un determinado taxón varietal, teniendo en cuenta el criterio de Kiesling (1998).

Se confeccionó una matriz (OTU's x caracteres) con un total de 80 OTU's y 70 caracteres. A partir de dicha matriz se llevaron a cabo los siguientes análisis estadísticos: en primer lugar se realizó un análisis de ordenamiento, el 'Análisis de Componentes Principales' (ACP), que se llevó a cabo para dos situaciones, con las variables cuantitativas vegetativas solamente y con las variables cuantitativas vegetativas y reproductivas en conjunto.

Posteriormente se realizó un análisis de agrupamiento, el 'Análisis de Conglomerados' (AC), herramienta que se utilizó para estudiar únicamente los datos cualitativos, y también para evaluar los datos cualitativos y cuantitativos en conjunto; en ambos casos se emplearon la 'Distancia de Gower', y el método de 'Distancia Promedio Simple', también conocido como UPGMA (Sokal & Michener, 1958; Rohlf, 1963).

Con los datos cuantitativos también se compararon las poblaciones, para evaluar si existen diferencias significativas entre ellas. Para ello, primero se evaluó la normalidad de las variables consideradas mediante un 'Test de Shapiro-Wilks'. En los casos donde se verificó la normalidad de los datos, estos se compararon mediante 'Análisis de la Varianza

(ANOVA)'. Mientras que para las variables que no cumplían con los requisitos de normalidad se realizó un 'Test de Kruskal-Wallis'. Los resultados se representaron con 'gráficos de caja' (box-plots) indicando en cada caso el valor del estadístico F (ANOVA) o H (Kruskal-Wallis) y el valor de probabilidad P.

Teniendo en cuenta los grupos detectados en los análisis de ordenamiento y de conglomerados y para percibir la existencia de diferencias significativas entre los agrupamientos formados, se procedió a realizar un 'Análisis de Varianza Multivariado con Permutaciones' (PERMANOVA) y un 'Análisis de Similitud' (ANOSIM), llevados a cabo con el programa estadístico PAST. Por último, mediante el programa R, utilizando el paquete estadístico FactoMineR (Lê *et al.*, 2008), se procedió a realizar la descripción de los 'clusters' formados.

2.6- Análisis de la distribución geográfica:

Se elaboró un 'mapa de distribución geográfica' utilizando el programa DIVA-GIS (Hijmans *et al.*, 2007), en el que se incluyó tanto el material colectado a campo como el proveniente de otras fuentes de información. Se delinearon las ecorregiones correspondientes al Chaco (*sensu* Dinerstein *et al.*, 2017) como marco de referencia.

Tabla 2: Lista de los Caracteres Cualitativos analizados y su codificación.

Variable	Código	Estados de Carácter
Forma predominante de artejos	FOAR	1- linear-lanceolados 2- elíptico-lanceolados
Color artejos	COAR	1- verdes 2- verde glaucos
Pigmentación sub-areolar	PIGSA	0- ausente 1- presente
Color tépalos petaloides	COLTEP	1- amarillo limón 2- amarillo anaranjados 3- anaranjados
Forma del estilo	FOREST	1- cilíndrico con base obcónica 2- obclaviforme 3- intermedio
Lóbulos estigmáticos	LOBEST	1- angostos y no conniventes a la madurez 2- expandidos, conniventes a la madurez
Color estigma	COLOEST	1- amarillo crema 2- amarillo anaranjado
Forma del fruto	FORFRUT	1- obcónico 2- ovoide truncado
Color fruto	COLFRUT	1- rojo 2- violáceo
Pilosidad arilo seminal	PILAR	1- piloso 2- glabro

Tabla 3: Lista de los Caracteres Cuantitativos Discretos analizados y su codificación.

Variable	Código
Número de areolas en artejo proximal	NaAP
Número de areolas con espinas en artejo proximal	NaAPe
Número mínimo de espinas por areola en artejo proximal	NmeaAP
Número máximo de espinas por areola en artejo proximal	NMeaAP
Número de areolas en artejo medio	NaAM
Número de areolas con espinas en artejo medio	NaAMe
Número mínimo de espinas por areola en artejo medio	NmeaAM
Número máximo de espinas por areola en artejo medio	NMeaAM
Número de areolas en artejo distal	NaAD
Número de areolas con espinas en artejo distal	NaADe
Número mínimo de espinas por areola en artejo distal	NmeaAD
Número máximo de espinas por areola en artejo distal	NMeaAD
Número de areolas del pericarpelo	NaP
Número de series de tépalos sepaloides	NSTS
Número de tépalos petaloides	NTP
Número de lóbulos estigmáticos	NLE
Número de semillas por fruto	NSF

Tabla 4: Lista de los Caracteres Cuantitativos Continuos analizados y su codificación.

Variable	Código
Longitud del artejo proximal (cm)	LAP
Ancho del artejo proximal (cm)	AAP
Relación longitud y ancho del artejo proximal (cociente entre dos anteriores)	RALP
Espesor del artejo proximal (mm)	EAP
Longitud del artejo medio (cm)	LAM
Ancho del artejo medio (cm)	AAM
Relación longitud y ancho del artejo medio (cociente entre dos anteriores)	RALM
Longitud del artejo distal (cm)	LAD
Ancho del artejo distal (cm)	AAD
Relación longitud y ancho del artejo distal (cociente entre dos anteriores)	RALD
Longitud de areolas del artejo proximal (mm)	LaAP
Ancho de areolas del artejo proximal (mm)	AaAP
Longitud espinas con ángulo de inserción mayor a 90° en el artejo proximal (cm)	LeM90AP
Longitud espinas con ángulo de inserción a 90° en el artejo proximal (cm)	Le90AP
Longitud espinas con ángulo de inserción menor a 90° en el artejo proximal (cm)	Lem90AP
Longitud espinas con ángulo de inserción mayor a 90° en el artejo medio (cm). Fig. 4 A.	LeM90AM
Longitud espinas con ángulo de inserción a 90° en el artejo medio (cm). Fig. 4 B.	Le90AM
Longitud espinas con ángulo de inserción menor a 90° en el artejo medio (cm). Fig. 4 C.	Lem90AM

Longitud espinas con ángulo de inserción mayor a 90° en el artejo distal (cm)	LeM90AD
Longitud espinas con ángulo de inserción a 90° en el artejo distal (cm)	Le90AD
Longitud espinas con ángulo de inserción menor a 90° en el artejo distal (cm)	Lem90AD
Diámetro de la flor abierta (mm)	DFA
Longitud del pericarpelo (mm). Fig. 5 A.	LP
Diámetro pericarpelo más cavidad ovárica (mm)	DPyCO
Longitud areolas del pericarpelo (mm). Fig. 5 B.	LaP
Ancho areolas del pericarpelo (mm) Fig. 5 C.	AaP
Longitud del tépalo petaloide más exterior (mm)	LTPe
Ancho del tépalo petaloide más exterior (mm)	ATPe
Longitud del tépalo petaloide más interior (mm)	LTPi
Ancho del tépalo petaloide más interior (mm)	ATPi
Longitud estilo más estigma (mm)	LE y EST
Diámetro medio del estilo (mm)	DmE
Longitud del estigma (mm)	LEst
Diámetro del estigma (mm)	DEst
Longitud de los estambres (mm). Fig. 6 A.	Lestam
Profundidad del ombligo (mm) Fig. 6 B.	ProOMB
Longitud de la cavidad ovárica (mm)	LCO
Diámetro de la cavidad ovárica (mm)	DCO
Pie (mm). Fig. 6-C.	PIE
Longitud del fruto (mm)	LF
Diámetro del fruto (mm)	DF
Longitud de cavidad interna del fruto (mm). Fig. 7 A.	LCIF
Diámetro de cavidad interna del fruto (mm) Fig. 7 B.	DCIF



Figura 4: Ángulo de inserción de las espinas en el Artejo Medio. A: Mayor a 90° . B: Igual a 90° . C: Menor a 90° . La fotografía corresponde a la OTU 1.32.

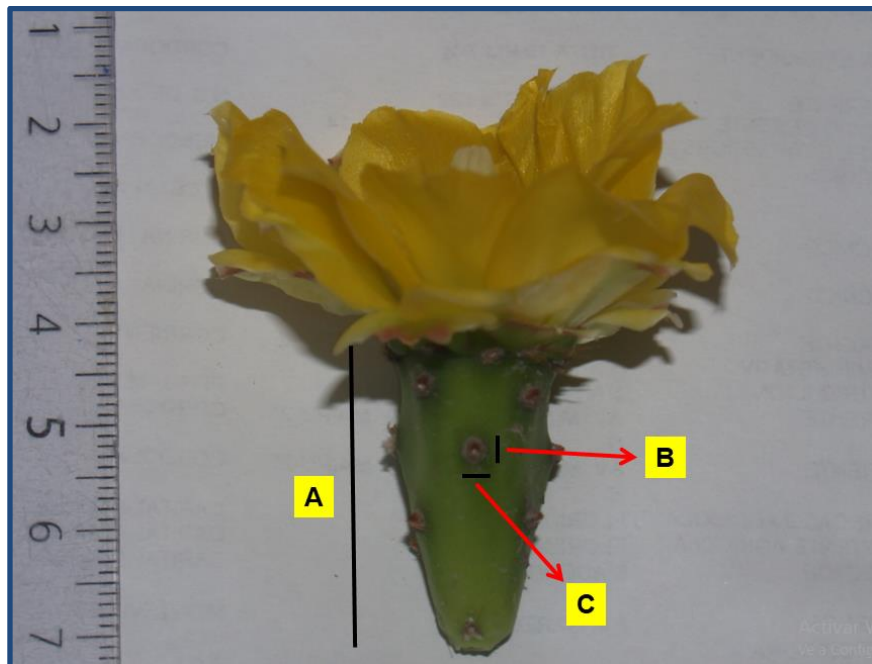


Figura 5: Caracteres cuantitativos continuos. A: Longitud del pericarpelo. B: Longitud de las areolas del pericarpelo. C: Ancho de las areolas del pericarpelo. La fotografía corresponde a la OTU 1.11.

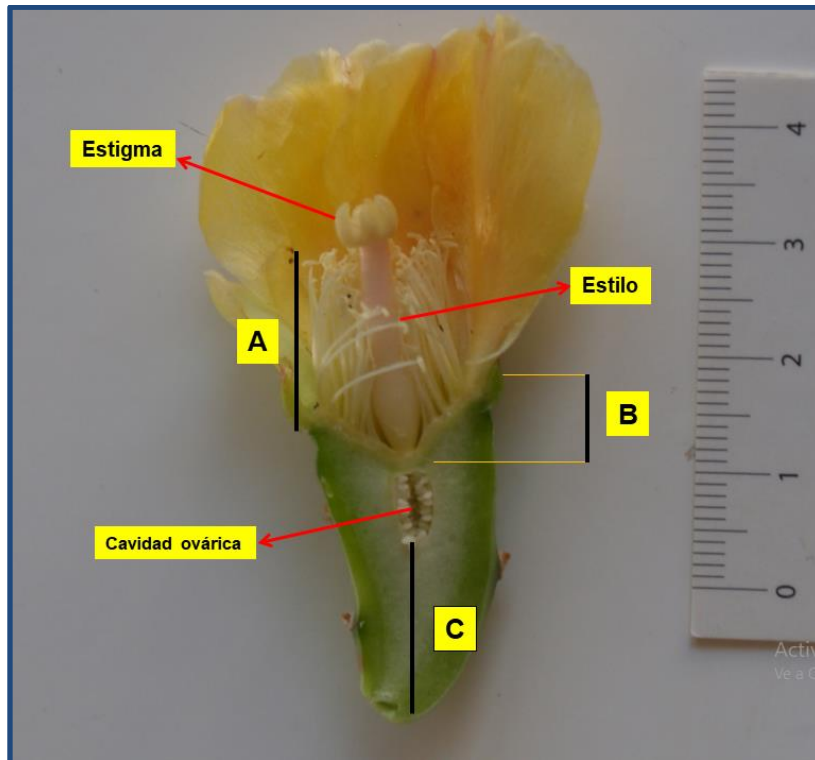


Figura 6: Caracteres cuantitativos continuos. A: Longitud de los estambres. B: Profundidad del ombligo. C: Pie. La fotografía corresponde a la OTU 1.1.

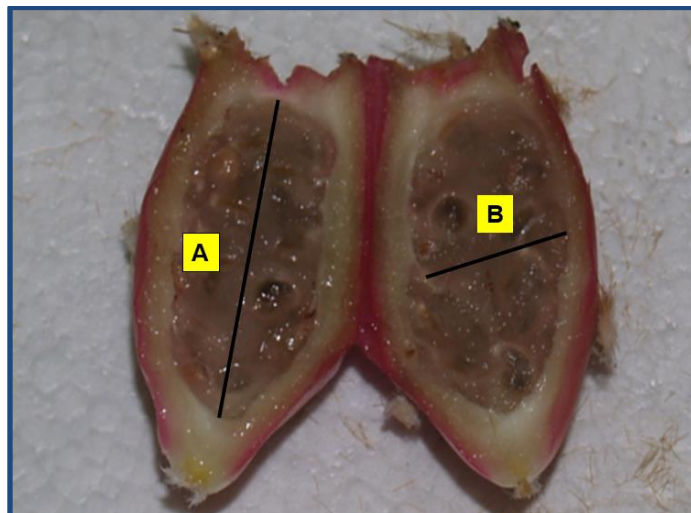


Figura 7: Caracteres cuantitativos continuos. A: Longitud de cavidad interna del fruto. B: Diámetro de cavidad interna del fruto. La fotografía corresponde a la OTU 3.1.

RESULTADOS

3- RESULTADOS

3.1- Pre-identificación de especímenes muestreados:

Del total de 80 individuos muestreados y analizados, 63 (OTU's: 1.1 al 1.63) fueron pre-identificados como pertenecientes a la variedad *retrorsa*, nueve (OTU's: 2.1 al 2.8) como pertenecientes a la variedad *utkilio* y ocho (OTU's: 3.1 al 3.8) como pertenecientes a la variedad *kiska-loro* (Anexo I). Es de destacar que ninguno de los individuos analizados pudo ser considerado como la variedad *anacantha*, teniendo en cuenta el criterio de Kiesling (1998).

3.2- Resultados de los análisis estadísticos:

3.2.1. Análisis de ordenamiento:

Análisis de Componentes Principales (variables vegetativas cuantitativas solamente= 33, sobre 80 individuos): Nueve componentes principales son retenidas según el criterio de Kaiser (1960) (Autovalores >1). Las dos primeras componentes suman un 43,86% de la variabilidad total observada. (Tabla 5- Anexo II). Las variables correlacionadas positivamente a la componente 1 (en valor absoluto $>0,70$), son las correspondientes al número de areolas con espinas en los artejos proximal y medio (NaAPe, NaAMe), el ancho de los artejos (AAP, AAM y AAD) y la longitud de las espinas con un ángulo de inserción a 90° en el artejo proximal (Le90AP). Por otra parte, se correlacionan negativamente (en valor absoluto $>0,50$) a la componente 2 las variables correspondientes al número máximo y mínimo de espinas por areola en todos los artejos analizados (NmeaAP, NMeaAP, NmeaAM, NMeaAM, NmeaAD y NMeaAD) (Tabla 6- Anexo II). El Biplot con la proyección de los individuos en la CP1 vs CP2, se muestra en la Figura 8.

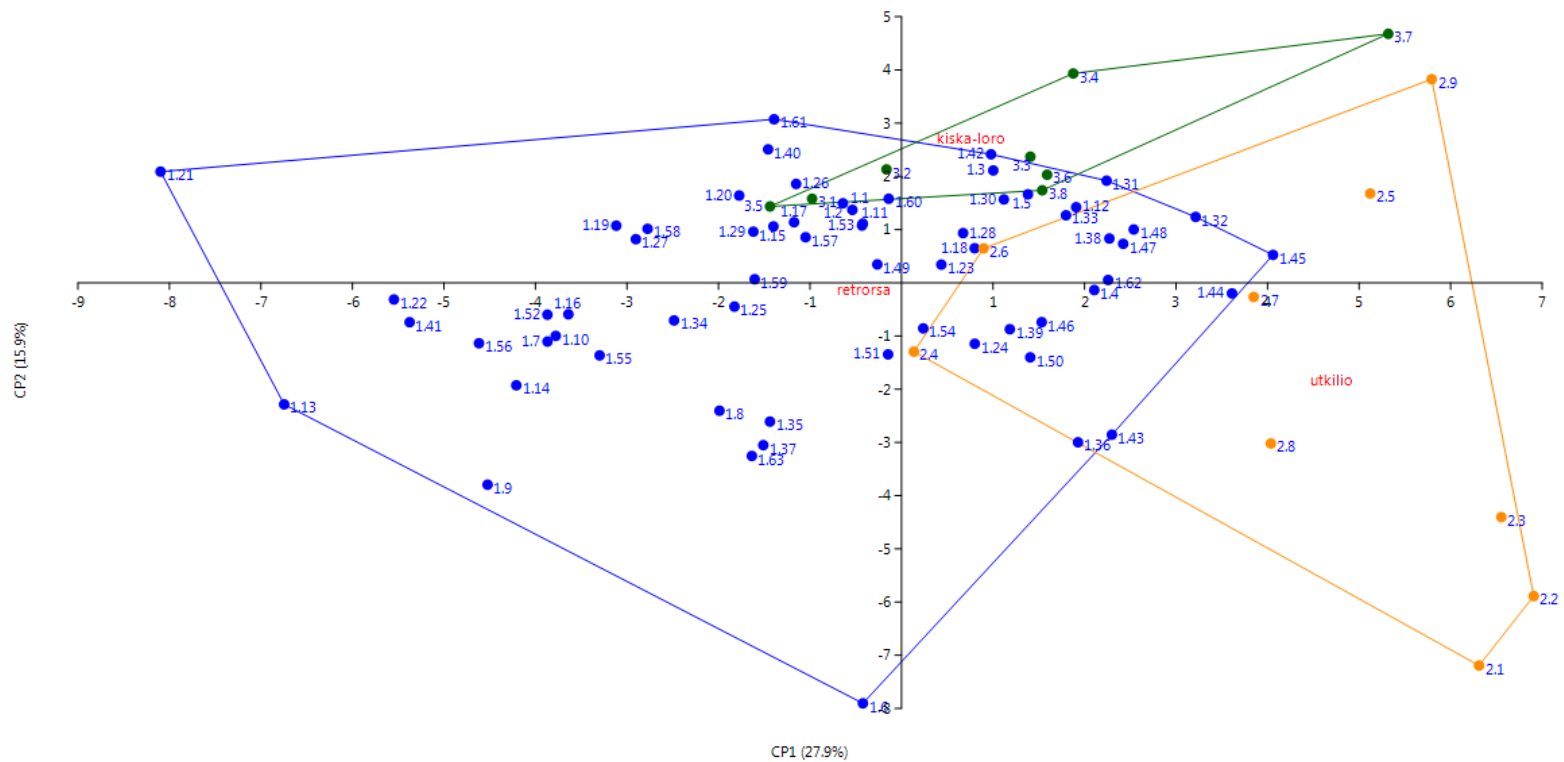


Figura 8: Proyección de los individuos estudiados en relación a las componentes principales 1 y 2, resultado del ACP de 33 variables vegetativas cuantitativas sobre 80 individuos. Las observaciones (individuos) se indican con puntos y número de OTU. En azul: *O. anacantha* var. *retrorsa*; naranja: *O. anacantha* var. *utkilio*; verde: *O. anacantha* var. *kiska-loro*, según la identificación previa de los especímenes.

Análisis de Componentes Principales (variables vegetativas y reproductivas cuantitativas =60, sobre 80 individuos): Por otra parte, en el ACP para variables cuantitativas vegetativas y cualitativas reproductivas en conjunto se retienen 15 componentes (según el criterio de Kaiser, 1960). Las dos primeras componentes explican un 31,74% de la variabilidad total observada (Tabla 7- Anexo II). Las variables más correlacionadas positivamente (en valor absoluto >0,70) a la componente 1 son el ancho de los artejos (AAP, AAM y AAD), mientras que las características que más contribuyen positivamente (en valor absoluto >0,50) a la componente 2 son todas reproductivas, como la longitud del pericarpelo y de la cavidad ovárica (LP y LCO), así como también la mayoría de las características de los frutos (LF, DF, LCIF, DCIF y NSF). Por otra parte, están correlacionadas negativamente (en valor absoluto >0,50) a la componente 2 las variables correspondientes al número máximo y mínimo de espinas por areola en todos los artejos analizados (NmeaAP, NMeaAP, NmeaAM, NMeaAM, NmeaAD y NMeaAD) y el número de areolas con espinas en los artejos proximal y medio (NaAPe y NaAMe) (Tabla 8- Anexo II). Adicionalmente, es de destacar que a su vez estas variables están íntimamente correlacionadas entre sí de acuerdo a cómo fueron citadas anteriormente para cada componente principal. El gráfico con la proyección de los individuos en la CP1 vs CP2, se muestra en la Figura 9.

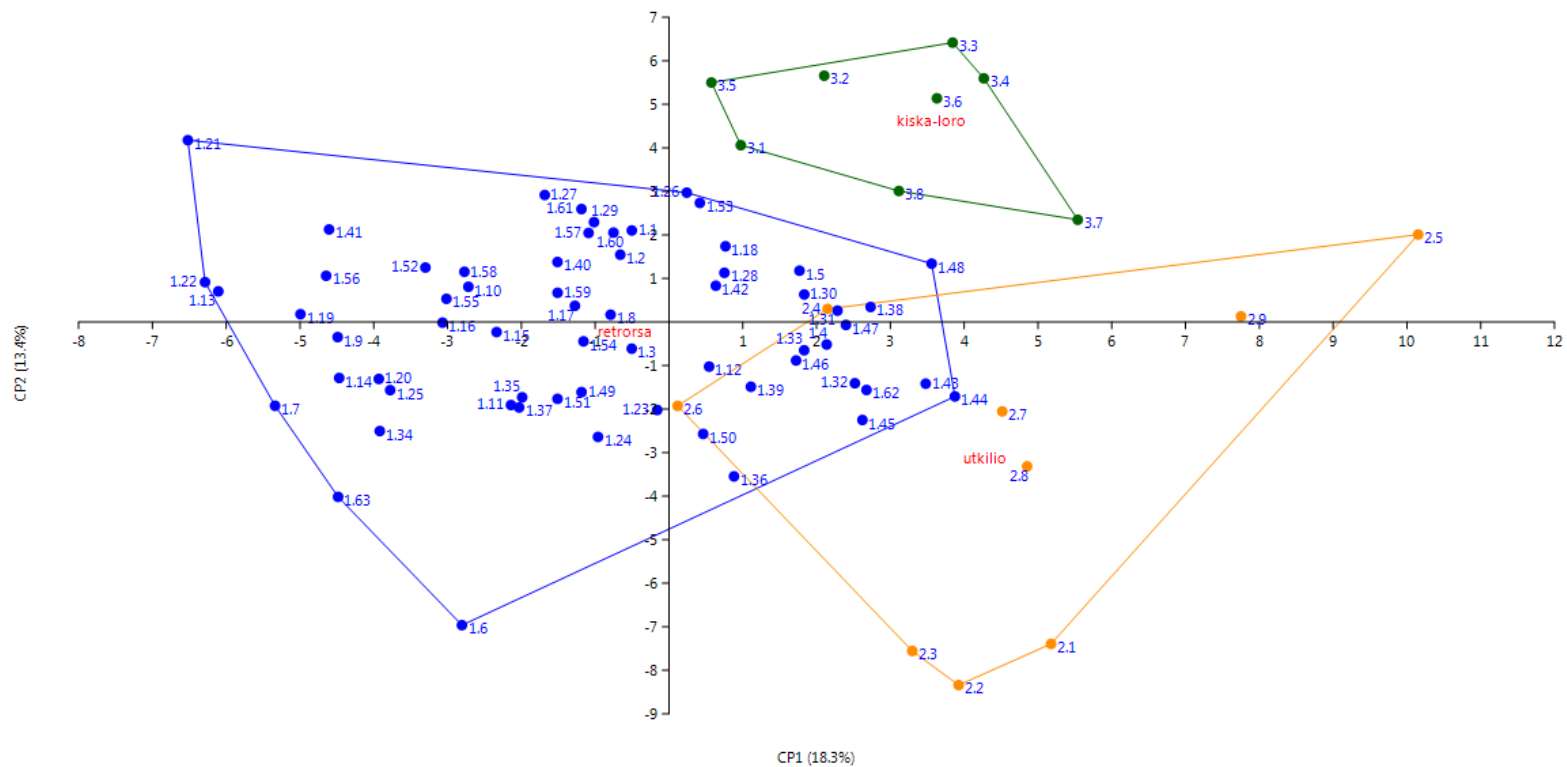


Figura 9: Proyección de los individuos estudiados en relación a las componentes principales 1 y 2, resultado del ACP de 60 variables morfológicas vegetativas y reproductivas cuantitativas sobre 80 individuos. Las observaciones (individuos) se indican con puntos y número de OTU. En azul: *O. anacantha* var. *retrorsa*; naranja: *O. anacantha* var. *utkilio*; verde: *O. anacantha* var. *kiska-loro*, según la identificación previa de los especímenes.

3.2.2- Análisis de agrupamiento:

Primer Análisis de Conglomerados (variables vegetativas y reproductivas cualitativas solamente=10, sobre 80 individuos): El dendrograma resultante agrupa jerárquicamente a los individuos estudiados en tres grupos, si se considera un nivel de corte de 0,65 de la distancia de Gower (Fig. 10), y en cuatro grupos si se considera una distancia de corte menor, de 0,42 (Fig. 11).

Segundo Análisis de Conglomerados (todas las variables=70, sobre 80 individuos): El dendrograma obtenido agrupa jerárquicamente a los individuos estudiados en tres grupos, a un nivel de corte de 0,50 de la distancia de Gower (Fig. 12), y en cuatro grupos si se considera una distancia de corte algo menor, de 0,45 (Fig. 13).

En ambos Análisis de Conglomerados (uno teniendo en cuenta solo variables cualitativas, y otro teniendo en cuenta todas las variables) se obtienen fenogramas con una topología similar, y en ambos casos con un buen ajuste de los datos (Correlación cofenética= 0,994 y 0,891 respectivamente). Sin embargo, el análisis teniendo en cuenta todas las variables en estudio brinda, notoriamente, una mejor resolución intra-grupos. Por otra parte, en todos los casos, los individuos pre-identificados como variedad *utkilio*, siempre quedan segregados en dos agrupamientos distantes, uno (en gris, a partir de ahora: *utkilio* 'a') más cercano a la variedad *retrorsa* y otro (en naranja, a partir de ahora: *utkilio* 'b') prontamente diferenciado de todos los demás grupos.

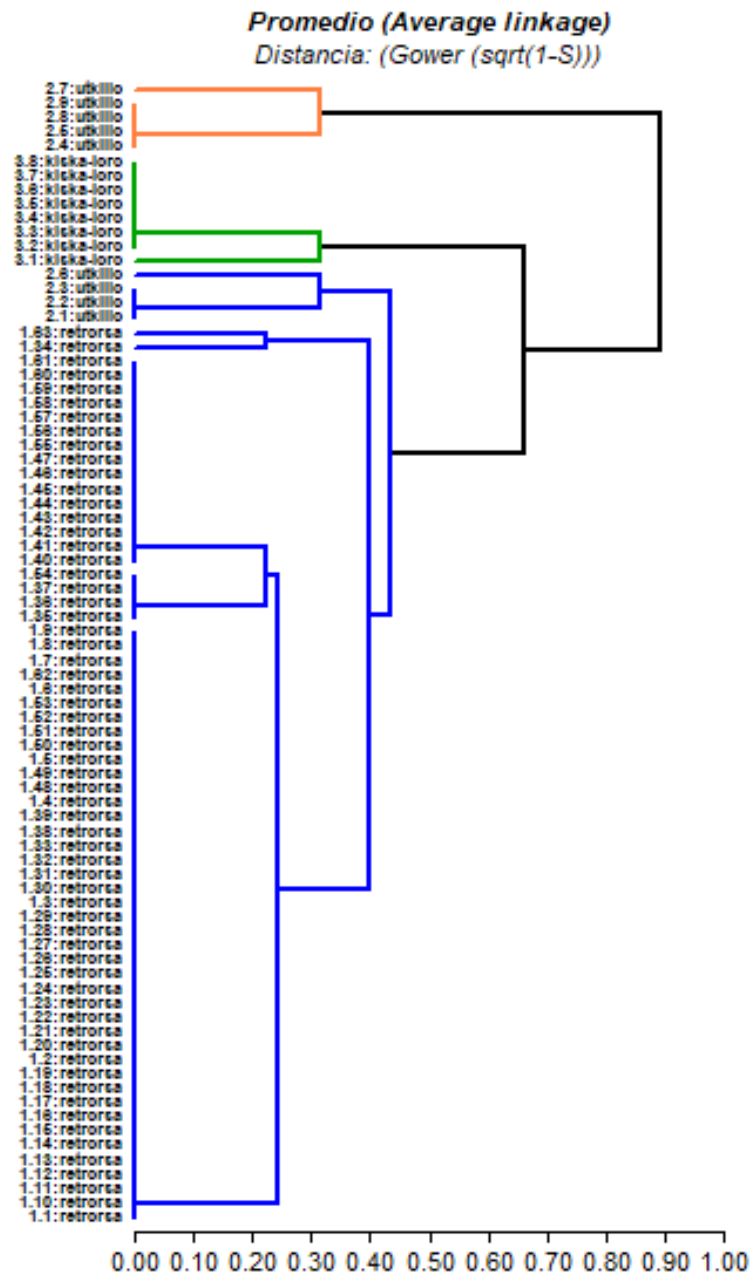


Figura 10: Agrupamiento jerárquico (criterio de UPGMA) sobre 80 especímenes en base a 10 variables morfológicas vegetativas y reproductivas cualitativas. El eje lateral representa la distancia de Gower. Las observaciones (individuos) se indican con número de OTU e identificación previa de los especímenes: *O. anacantha* var. *retrorsa*, *O. anacantha* var. *utkillo* y *O. anacantha* var. *kiska-loro*. Los colores de las ramas representan la partición en tres grupos a un nivel de corte de 0,65.

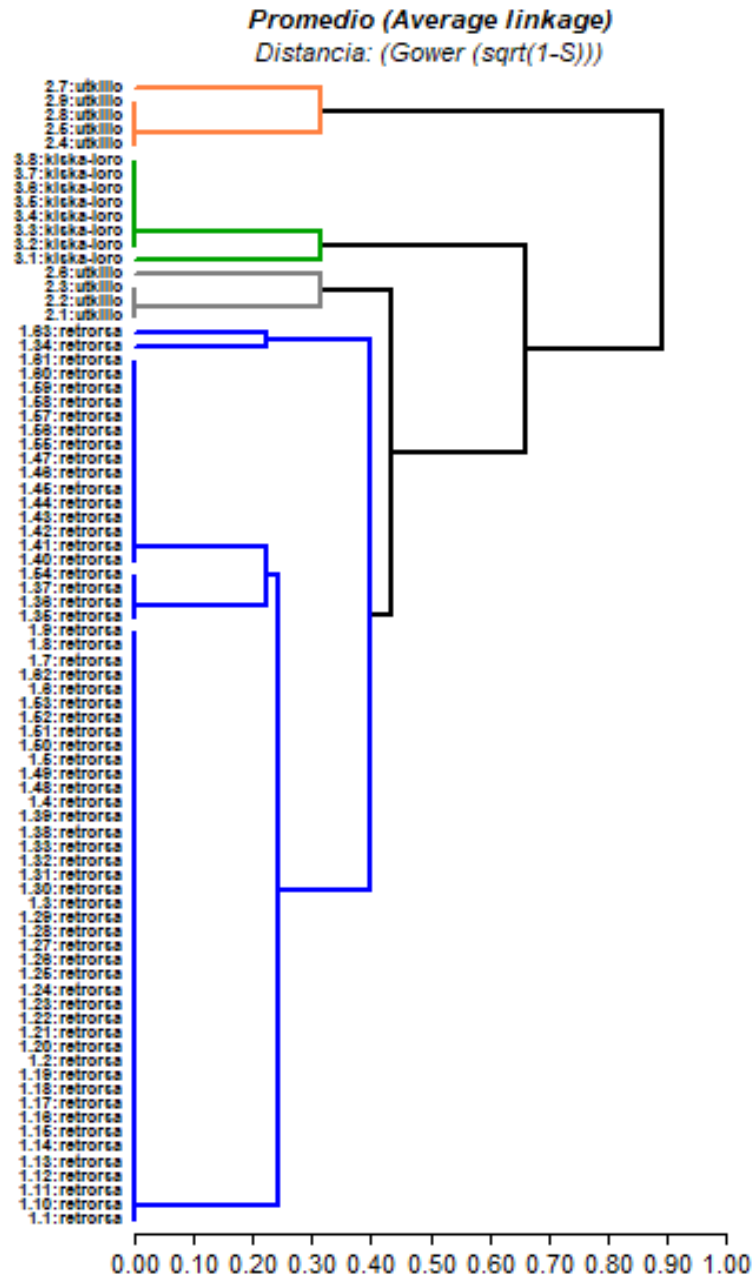


Figura 11: Agrupamiento jerárquico (criterio de UPGMA) sobre 80 especímenes en base a 10 variables morfológicas vegetativas y reproductivas cualitativas. El eje lateral representa la distancia de Gower. Las observaciones (individuos) se indican con número de OTU e identificación previa de los especímenes: *O. anacantha* var. *retrorsa*, *O. anacantha* var. *utkillo* y *O. anacantha* var. *kiska-loro*. Los colores de las ramas representan la partición en cuatro grupos a un nivel de corte de 0,42.

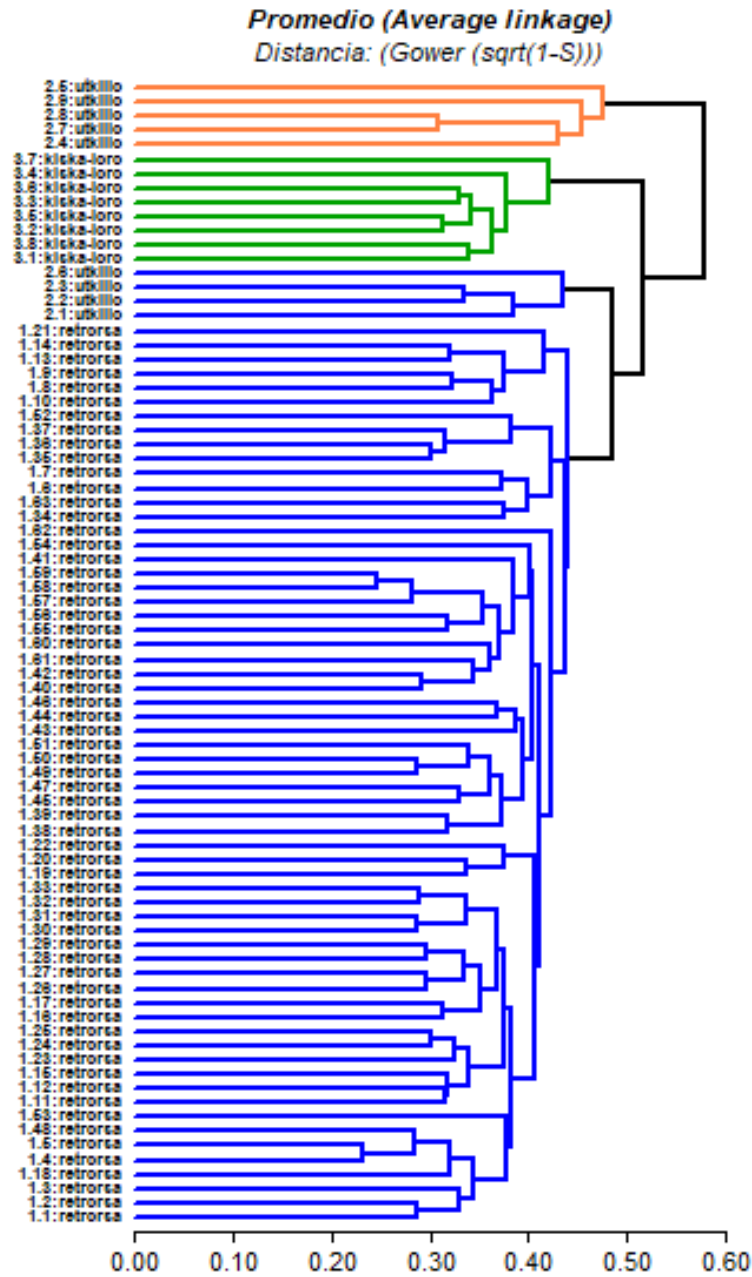


Figura 12: Agrupamiento jerárquico (criterio de UPGMA) sobre 80 especímenes en base a 70 variables morfológicas vegetativas y reproductivas (cualitativas y cuantitativas). El eje lateral representa la distancia de Gower. Las observaciones (individuos) se indican con número de OTU e identificación previa de los especímenes: *O. anacantha* var. *retrorsa*, *O. anacantha* var. *utkillo* y *O. anacantha* var. *kiska-loro*. Los colores de las ramas representan la partición en tres grupos a un nivel de corte de 0,50.

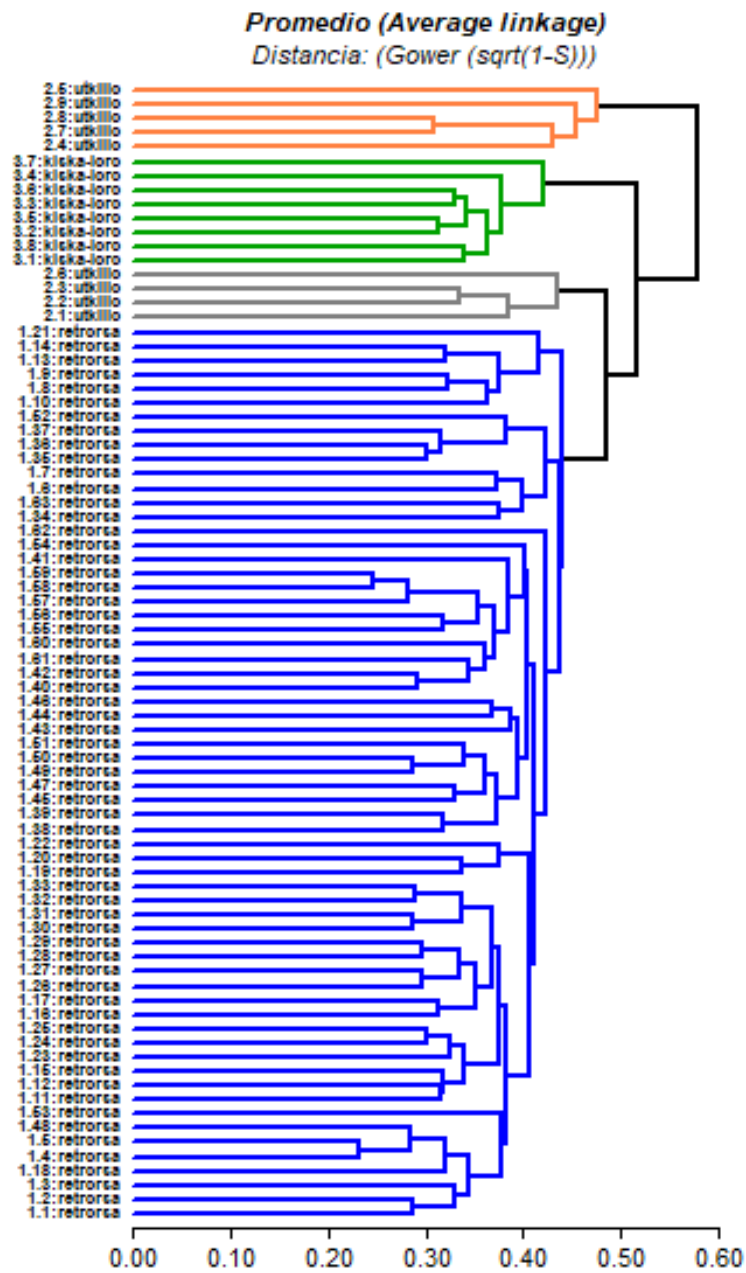


Figura 13: Agrupamiento jerárquico (criterio de UPGMA) sobre 80 especímenes en base a 70 variables morfológicas vegetativas y reproductivas (cualitativas y cuantitativas). El eje lateral representa la distancia de Gower. Las observaciones (individuos) se indican con número de OTU e identificación previa de los especímenes: *O. anacantha* var. *retrorsa*, *O. anacantha* var. *utkilio*; *O. anacantha* var. *kiska-loro*. Los colores de las ramas representan la partición en cuatro grupos a un nivel de corte de 0,45.

3.2.3- Análisis de la Varianza Univariado:

En primer lugar, a través del **test de normalidad Shapiro-Wilks** se verificó que 33 de un total de 60 variables cuantitativas analizadas sobre 80 individuos, no presentan una distribución normal (Tabla 9- Anexo II), mientras que el resto (27 variables) sí presentan distribución normal (Tabla 10- Anexo II).

Posteriormente, al analizar estas 33 variables a través del **test de Kruskal-Wallis**, el mismo arrojó que 17 de ellas presentan diferencias estadísticamente significativas (*P-values* <0.01) para la formación de los cuatro grupos obtenidos en el análisis de conglomerados. Por un lado, de esas 17, cinco son variables vegetativas relacionadas con la relación entre longitud y ancho de artejos (RALP, RALM y RALD) y con el número máximo de espinas por areola en los artejos proximal y medio (NMeaAP y NMeaAM). Mientras que doce variables de las 17, son reproductivas: número de series de tépalos sepaloideos (NSTS), número de tépalos petaloideos (NTP), ancho de las areolas del pericarpelo (AaP), longitud del tépalo petaloide más exterior (LTPe), diámetro medio del estilo (DmE), longitud de los estambres (Lestam), profundidad del ombligo (ProOMB), longitud de la cavidad ovárica (LCO), diámetro de la cavidad ovárica (DCO), longitud del fruto (LF), longitud de cavidad interna del fruto (LCIF) y número de semillas por fruto (NSF) (ver Tabla 9- Anexo II).

De los gráficos de caja (box-plots) obtenidos –Anexo III- se observa que en la mayoría de los casos hay solapamiento en los valores, excepto en los correspondientes a las variables ancho de las areolas del pericarpelo (AaP) y longitud de los estambres (Lestam), donde se visualiza una diferenciación en la distribución de los datos del grupo de individuos pertenecientes a *utkilio* 'b' (Fig. 14 A y B). También se observa una diferenciación en la distribución de los datos, en los gráficos correspondientes a las variables longitud del fruto (LF) y longitud de cavidad interna del fruto (LCIF) en lo que respecta a la variedad *kiska-loro* (Fig. 14 C y D).

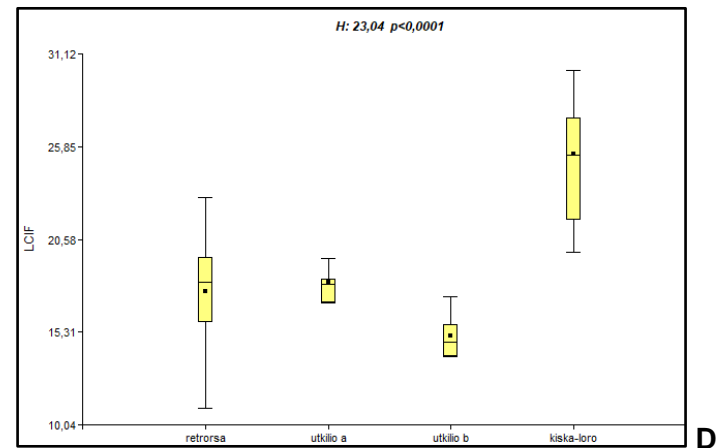
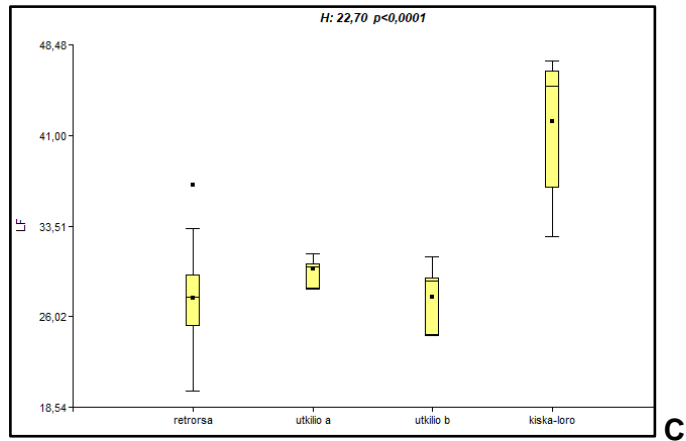
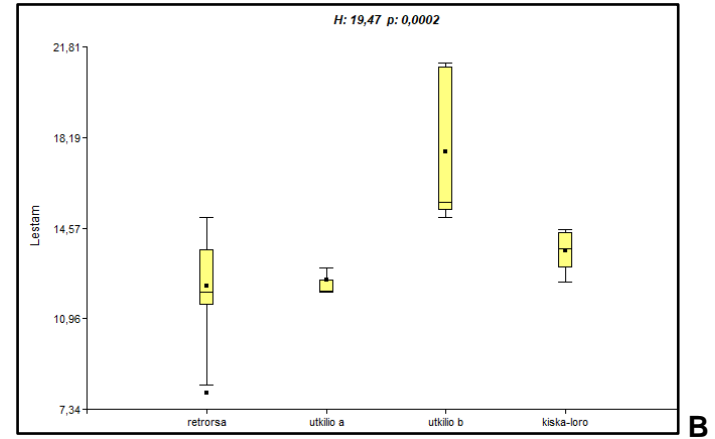
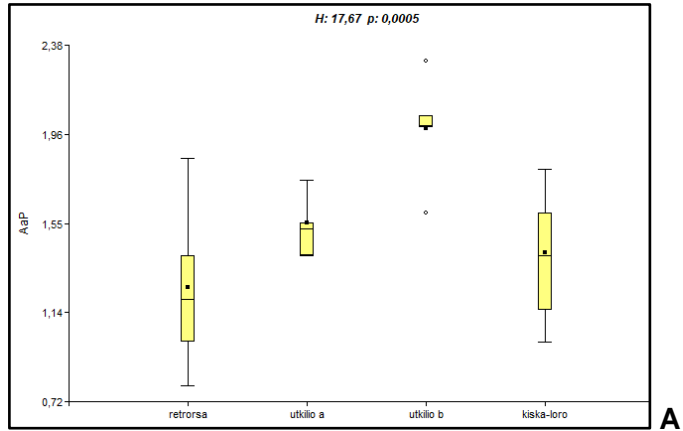


Figura 14. Gráficos de caja mostrando la distribución de los caracteres cuantitativos en los cuales se verificó la no normalidad de los datos, para las variables en las cuales el solapamiento no fue total. Se indican los resultados del test Kruskal-Wallis ('H' y nivel de significación 'p'). **A:** Ancho de las areolas del pericarpelo (AaP). **B:** Longitud de los estambres (Lestam). **C:** Longitud del fruto (LF). **D:** Longitud de cavidad interna del fruto (LCIF).

Por otra parte, las 27 variables en las cuales se verificó la normalidad de los datos fueron analizadas a través del **Análisis de la Varianza (ANOVA)** (Tabla 10- Anexo II). Del mismo surgió que las que presentan diferencias estadísticamente más significativas (p -valores <0.01), para la formación de los cuatro grupos obtenidos en el análisis de conglomerados, son en su mayor parte vegetativas. Estas son las relacionadas con el ancho de los artejos (AAP, AAM y AAD), longitud de areolas del artejo proximal (LaAP), con el número de areolas y espinas por artejo (NaAP, NaAPe, NaAM, NaAMe y NaADe) y la longitud de espinas con ángulo de inserción a 90° en el artejo distal (Le90AD). En cuanto a las reproductivas son sólo tres: longitud del pericarpelo (LP), longitud del estilo más estigma (LE y EST) y diámetro del fruto (DF) (Tabla 10- Anexo II).

De los gráficos de caja (box-plots) obtenidos se observa –Anexo IV– que en la mayoría de los casos hay solapamiento, excepto en los correspondientes a las variables: ancho del artejo medio (AAM) y longitud del pericarpelo (LP), donde se visualiza una cierta diferenciación en la distribución de los datos en lo que respecta a la variedad *retrorsa* en la primera y *utkilio 'a'* en la segunda (Fig. 15 A y B).

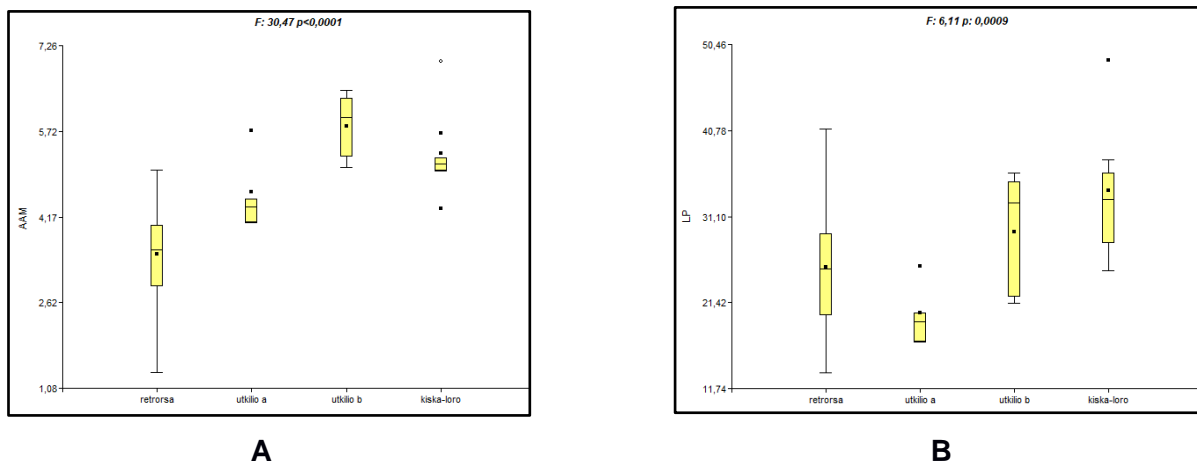


Figura 15: Gráficos de caja mostrando la distribución de los caracteres cuantitativos en los cuales se verificó la normalidad de los datos, para las variables en las cuales el solapamiento no fue total. Se indican los resultados del Análisis de la Varianza ('F' y nivel de significación 'p'). **A:** Ancho del artejo medio (AAM). **B:** Longitud del pericarpelo (LP).

3.2.4- Análisis de la Varianza Multivariado:

Análisis de la Varianza Multivariado con Permutaciones (PERMANOVA) y Análisis de Similitud (ANOSIM) (todas las variables= 70, sobre 80 individuos): Teniendo en cuenta la totalidad de variables en estudio, se observa que existen diferencias significativas tanto para el agrupamiento en tres como en cuatro grupos (Tablas 11 y 12). Los p-valores corregidos por Bonferroni -en rojo-, son significativos a un nivel <0.05 en todas las comparaciones, y para ambos casos y análisis. Los F-valores (en la diagonal superior de cada cuadro de PERMANOVA) son mayores cuanto mayor es la variación entre grupos en relación a la variación intra grupos en los pares de comparaciones.

Por otra parte, los R-valores (en la diagonal superior de cada cuadro de ANOSIM) varían entre 0 y 1, son cercanos a uno cuanto mayor es la separación entre grupos en los pares de comparaciones. Considerando los parámetros anteriores, para ambos análisis, en general la variedad *retrorsa* se diferencia en mayor medida de todas las demás, mientras que las variedades *utkilio* (a y b) y *kiska-loro* presentan mayor similitud morfológica entre ellas.

Tabla 11: Resultados del PERMANOVA (F-valores) y ANOSIM (R-valores) para tres grupos.

PERMANOVA

	var. <i>retrorsa</i>	var. <i>utkilio</i>	var. <i>kiska-loro</i>
var. <i>retrorsa</i>		16,54	21,99
var. <i>utkilio</i>	0,0003		8,539
var. <i>kiska-loro</i>	0,0003	0,0003	

ANOSIM

	var. <i>retrorsa</i>	var. <i>utkilio</i>	var. <i>kiska-loro</i>
var. <i>retrorsa</i>		0,897	0,9553
var. <i>utkilio</i>	0,0003		0,6424
var. <i>kiska-loro</i>	0,0003	0,0009	

Tabla 12: Resultados del PERMANOVA (F-valores) y ANOSIM (R-valores) para cuatro grupos.

PERMANOVA

	var. <i>retrorsa</i>	var. <i>utkilio 'a'</i>	var. <i>utkilio 'b'</i>	var. <i>kiska-loro</i>
var. <i>retrorsa</i>		7,39	22,9	21,99
var. <i>utkilio 'a'</i>	0,0006		7,505	13,7
var. <i>utkilio 'b'</i>	0,0006	0,0456		12,41
var. <i>kiska-loro</i>	0,0006	0,0132	0,0042	

ANOSIM

	var. <i>retrorsa</i>	var. <i>utkilio 'a'</i>	var. <i>utkilio 'b'</i>	var. <i>kiska-loro</i>
var. <i>retrorsa</i>		0,7639	0,9973	0,9553
var. <i>utkilio 'a'</i>	0,0006		0,9562	1
var. <i>utkilio 'b'</i>	0,0006	0,0462		1
var. <i>kiska-loro</i>	0,0006	0,012	0,0072	

3.2.5- Descripción de Clusters (DC) formados:

De los resultados de este análisis se pudo identificar a las variables más vinculadas a cada grupo obtenido (p -valores $<0,05$) y por ende con mayor señal taxonómica para distinguir a cada variedad.

Para el grupo de individuos considerados como pertenecientes a la variedad *retrorsa*, un total de 29 variables cuantitativas arrojaron valores de p menores a 0,05, destacándose entre las de mayor importancia las correspondientes al ancho de los artejos (AAM, AAP y AAD), al diámetro medio del estilo (DmE) y la longitud del fruto (LF). Mientras en lo que respecta a las variables cualitativas, tanto la forma de los artejos (FOAR) del tipo linear-lanceolados, como la forma del estilo (FOREST) del tipo cilíndrico con base obcónica, resultaron los caracteres de mayor importancia (Tabla 13- Anexo II).

Para el grupo de individuos considerados como pertenecientes a la variedad *kiska-loro*, un total de 28 variables cuantitativas arrojaron valores de p menores a 0,05, destacándose entre las de mayor importancia las correspondientes a los caracteres de los frutos y del gineceo (LF, LCIF, DmE, DF, LCO, ProOMB y DCO). Respecto a las variables cualitativas, la forma del estilo (FOREST) del tipo obclaviforme y el color de los tépalos

petaloides (COLTEP) anaranjados, resultaron los caracteres de mayor importancia (Tabla 14- Anexo II).

Para el grupo de individuos considerados como *utkilio* 'a', un total de 16 variables cuantitativas arrojaron valores de p menores a 0,05, destacándose entre las de mayor importancia las correspondientes al número máximo y mínimo de espinas por areola de los artejos (NMeaAM, NMeaAD, NMeaAP, NmeaAM, NmeaAP y NmeaAD). Mientras en lo que respecta a las variables cualitativas, sólo el color del fruto (COLFRUT) violáceo rojizo y el color de los tépalos petaloides (COLTEP) amarillo anaranjados, resultaron los caracteres de mayor importancia (Tabla 15- Anexo II).

Para el grupo de individuos considerados como *utkilio* 'b', un total de 26 variables cuantitativas arrojaron valores de p menores a 0,05, destacándose entre las de mayor importancia las correspondientes a caracteres florales (Lestam, LTPe, AaP, DmE y LEyEST) y al ancho de los artejos (AAM, AAP y AAD). Mientras en lo que respecta a las variables cualitativas, la falta de pilosidad del arilo seminal (PILAR), la forma del estilo (FOREST) del tipo intermedio y la ausencia de pigmentación sub-areolar (PIGSA), resultaron los caracteres de mayor importancia (Tabla 16- Anexo II).

3.3- Distribución geográfica:

El **mapa de distribución geográfica** de la especie (Fig. 16), se obtuvo a partir de las coordenadas geográficas de 195 puntos de registro de *Opuntia anacantha*. Estos se componen de: 79 individuos estudiados en el análisis morfológico, 43 observaciones personales a campo, 61 ejemplares de herbario (en muchos casos con coordenadas inferidas a través de 'Google Maps', a partir de los datos de colección), nueve obtenidos de la bibliografía y tres de material citado en las páginas www.tropicos.org y www.gbif.org/occurrence/search (Tabla 17- Anexo V). Es de destacar que en la base de datos del segundo sitio mencionado, hay 247 ocurrencias registradas para *O. anacantha*, pero la gran mayoría de ellas no fueron incluidas porque no se pudo corroborar su correcta determinación. Por otra parte, los ejemplares del herbario LPB, pertenecientes a la var. *anacantha*, citados por Kiesling (1998), tampoco fueron incorporados ya que no hubo oportunidad de examinarlos.

Además, se elaboró un segundo mapa, donde se pueden visualizar exclusivamente los sitios de colecta de los ejemplares estudiados morfológicamente en este trabajo (Fig. 17).

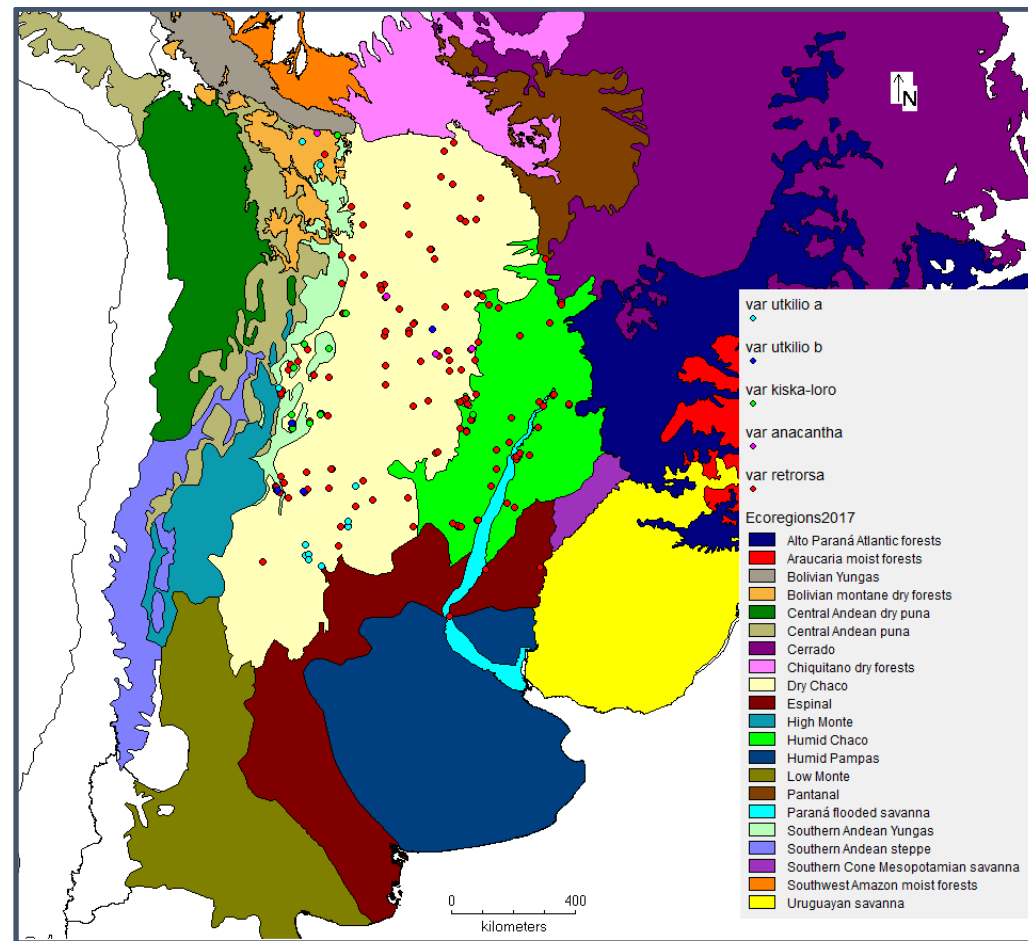


Figura 16: Mapa de distribución geográfica de *Opuntia anacantha*, a partir de 195 puntos de registro de la especie. Las ecorregiones están delimitadas según el criterio de Dinerstein *et al.* (2017).

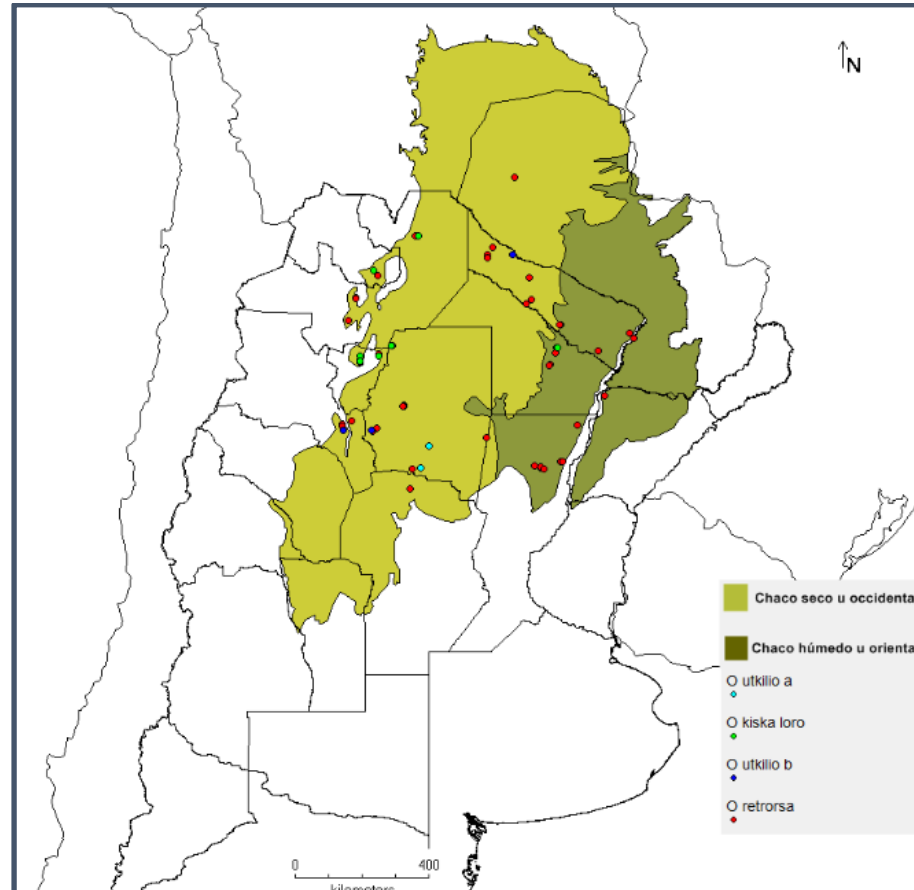


Figura 17: Mapa de distribución de los individuos de *Opuntia anacantha* estudiados en este trabajo. Las ecorregiones Chaco Occidental y Chaco Oriental, están delimitadas según el criterio de Dinerstein *et al.* (2017).

DISCUSIÓN

4- DISCUSIÓN

4.1. Morfología de las variedades estudiadas:

Cuando Spegazzini (1905) describió *Opuntia anacantha* y las otras cuatro especies relacionadas -*O. canina*, *O. kiska-loro*, *O. retrorsa* y *O. utkilio*- lo hizo de forma muy detallada, pero no mencionó las diferencias y/o posibles afinidades entre ellas. Es decir, no especificó los caracteres con los cuales identificarlas con certeza. Esta deficiencia fue en parte subsanada por Britton & Rose (1919), quienes elaboraron una clave para diferenciarlas (junto a cinco especies más de *Opuntia* de la Serie *Aurantiacae*), aunque sólo utilizaron algunos caracteres vegetativos:

- 1- **forma y ancho de artejos**, para diferenciar *O. retrorsa* de *O. utkilio* (ancho de artejos: “2,5-3,5 cm.” en la primera vs. “3,5-6 cm.” en la segunda);
- 2- **presencia o no de espinas**, si bien lo hicieron de manera muy poco precisa (“*joints more or less spiny*” para *O. retrorsa* y *O. utkilio* vs. “*joints spineless*” para *O. anacantha*);
- 3- mayor o menor desarrollo de **manchas purpúreas debajo de las areolas**.

Posteriormente, Kiesling (1998) consideró que todos los taxones mencionados formaban parte de una sola entidad específica y estableció cuatro variedades. Para diferenciarlas tuvo en cuenta una combinación de caracteres reproductivos y vegetativos:

- 1- **forma de los artejos**, “*de contorno ± lanceolado a linear*” para las variedades *anacantha* y *retrorsa* vs. “*de contorno elíptico-lanceolados*” en la var. *kiska-loro*;
- 2- **número de espinas por areola**, para diferenciar *O. anacantha* var. *utkilio* de las otras tres variedades (“*3-7 espinas por areola*” vs. “*inermes o con 1-2(3) espinas por areola*”);
- 3- **color de las flores**, “*amarillo limón*” para la var. *retrorsa* vs. “*generalmente anaranjadas*” para las variedades *kiska-loro* y *anacantha*.

Como se expuso anteriormente, el criterio de Kiesling (1998) fue el utilizado para la pre-identificación de cada una de las OTU’s analizadas, aunque en algunas de ellas no hubo coincidencia en la totalidad de los caracteres. Todos los análisis multivariados realizados en este trabajo mostraron que las OTU’s tienden a agruparse en tres grupos, de acuerdo a la pre-identificación inicial, aunque existe un importante solapamiento en el espacio morfométrico, fundamentalmente entre individuos de las variedades *utkilio* y *retrorsa*

(Figs. 8 y 9). En este contexto, a continuación se discute la importancia de los caracteres analizados en este trabajo, para cada uno de los grupos de variedades.

4.1.1- Variedad *retrorsa*: La mayoría de las OTU's pre-identificadas en esta variedad aparecen claramente agrupadas en los análisis multivariados y de conglomerados (Figs. 8, 9, 10, 11, 12 y 13).

Los resultados del análisis de descripción de clusters –DC- (Tabla 13- Anexo II), muestran que la 'forma predominante de los artejos' (FOAR) del tipo linear-lanceolados (Fig. 18 A) es uno de caracteres cualitativos de mayor importancia para identificar esta variedad, lo que coincide con el criterio de Kiesling (1998). En el mismo análisis, las variables correspondientes al 'ancho de los artejos' (AAP, AAM y AAD) presentan diferencias significativas para este grupo. Estas tres últimas variables cuantitativas forman parte de las que explican la CP 1 en el 'Análisis de Componentes Principales' (ACP), en el cual se tuvieron en cuenta solo las variables de tipo vegetativo (Tabla 6- Anexo II). Si bien estos resultados coinciden -en parte- con el criterio utilizado por Britton & Rose (1919) para diferenciar *O. retrorsa* de *O. utkilio*, cuando se analiza la distribución de las OTU's en el Biplot de la Figura 8, en los cuadrantes superior e inferior derecho, 23 de las pre-identificadas como var. *retrorsa* se ubican en el mismo espacio que tres de la var. *utkilio* (2.4, 2.6 y 2.7).

Otro de los caracteres mencionados por Kiesling (1998) en la descripción de la variedad *retrorsa* es la 'longitud de los artejos': "*menores que en la variedad típica 10-25 cm long.*". En este caso, de acuerdo a los resultados, ninguna de las variables relacionadas a este carácter (LAP, LAM y LAD) presentaron diferencias significativas con respecto a las otras variedades estudiadas, así como tampoco se observan diferencias en los gráficos de caja correspondientes (gráfico 13- Anexo III; gráficos 8 y 10- Anexo IV).

En cuanto a las 'espinas', la descripción original (Spegazzini, 1905) señala un máximo de cuatro por areola, nunca superando 1,2 cm de long. (Tabla 1), mientras que Kiesling (1998) menciona para la variedad: "*Espinas 1-2, presentes sólo en algunas areolas; de 2-4 cm long.*". De acuerdo a los resultados de este trabajo, los caracteres relacionados a la espinescencia, si bien presentan diferencias significativas para la var. *retrorsa*, no son las de mayor importancia y los valores medios sólo coinciden –en parte- con la descripción del segundo autor mencionado (Tabla 13- Anexo II). De hecho, en esta variedad se encontraron desde artejos totalmente inermes hasta con un máximo de ocho espinas/areola y de hasta 6 cm de longitud, como valores extremos.

En ambos ACP realizados hubo una alta correlación negativa a la CP 2 de los caracteres relacionados a las espinas; así, en los Biplots (Figs. 8 y 9) se puede observar una docena de los individuos pre-identificados como var. *retrorsa* ubicados en el cuadrante inferior derecho, vale decir, se caracterizan por ser más ‘espinosos’, pero claramente separados de la mayoría de los correspondientes a la var. *utkilio*. En este caso, los resultados también presentan una tendencia coincidente con el criterio de Kiesling (1998) para diferenciar a *prima facie* ambas variedades.

El ‘color de los tépalos petaloides’ (COLTEP) es amarillo limón en la mayoría de los individuos de la var. *retrorsa* (Fig. 19 A), lo que coincide con la descripción original (Spegazzini, 1905) y con la clave de Kiesling (1998), donde se destacan las flores de dicho color. Sin embargo, en cinco OTU’s son de color amarillo anaranjado (1.34, 1.35, 1.36, 1.37 y 1.54), todas provenientes de sitios cercanos al límite occidental de la distribución geográfica de la especie -Catamarca, Jujuy y Valle de Lerma, en Salta- (Fig. 20 A). Algo similar ocurre con la ‘coloración del estigma’, que también varía entre poblaciones, con una clara diferenciación geográfica entre las dos variantes (amarillo anaranjado en el extremo occidental de la distribución, amarillo crema en el resto) (Fig. 20 B).

Entre los caracteres novedosos, resultó de importancia para diferenciar esta variedad la ‘morfología del estilo’ –FOREST- (Tabla 13- Anexo II), pues todos los individuos se caracterizan por el estilo de forma cilíndrica con base obcónica (Fig. 19 B). Adicionalmente, las características de los ‘lóbulos estigmáticos’ (LOBEST), del tipo angostos y no conniventes a la madurez, son comunes a casi todos los individuos (Fig. 19 C), excepto en dos OTU’s provenientes de la provincia de Jujuy y del E de Salta, donde son expandidos y conniventes a la madurez (1.34 y 1.63) (Fig. 21).

Entre los caracteres que se destacaron por presentar diferencias significativas y que no fueron utilizados en clasificaciones previas, está el ‘número de series de tépalos sepaloides’ (NSTS). En la var. *retrorsa* el número mayor de dichas piezas (siete series) se presenta en la mayoría de los individuos, excepto en algunos de los procedentes de los sectores más occidentales de su área de distribución (Catamarca, Santiago del Estero – Dptos. Choya y Pellegrini- y Tucumán), que poseen sólo seis series (gráfico 9 –Anexo III). Otros caracteres reproductivos, como el ‘diámetro medio del estilo’ (DmE) y la ‘longitud del fruto’ (LF), también resultaron de importancia como variables más vinculadas a esta variedad (Tabla 13- Anexo II).

En lo que refiere a la ‘forma y color de los frutos’, se caracterizan por ser obcónicos y de color rojo o rojo purpúreo (Figs. 22 y 23), en ambos casos coincidiendo con la descripción de Kiesling (1998) para *O. anacantha* en sentido amplio.

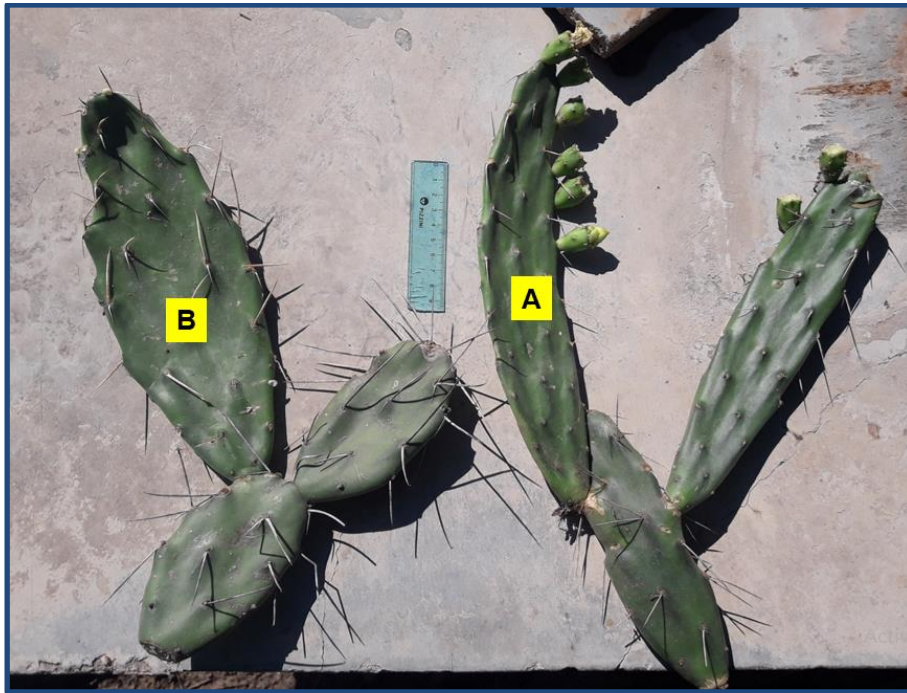


Figura 18: Forma predominante de artejos. A: linear-lanceolado. B: elíptico-lanceolado. Las Fotografías corresponden a las OTU's: 1.40 (A) y 3.4 (B).

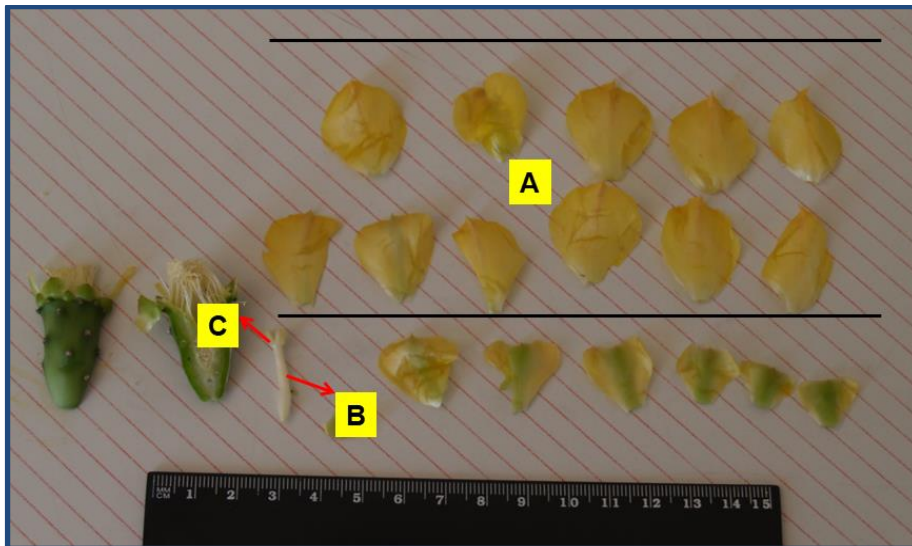


Figura 19: Flor de *O. anacantha* var. *retrorsa*. A: Tépalos petaloides amarillo limón. B: Estilo cilíndrico con base obcónica. C: Estigma con lóbulos angostos y no conniventes. La fotografía corresponde a la OTU 1.2



Figura 20: Flor de *O. anacantha* var. *retrorsa*. A: tépalos petaloides amarillo anaranjados. B: estilo cilíndrico con base obcónica y estigma amarillo anaranjado. La fotografía corresponde a la OTU 1.36

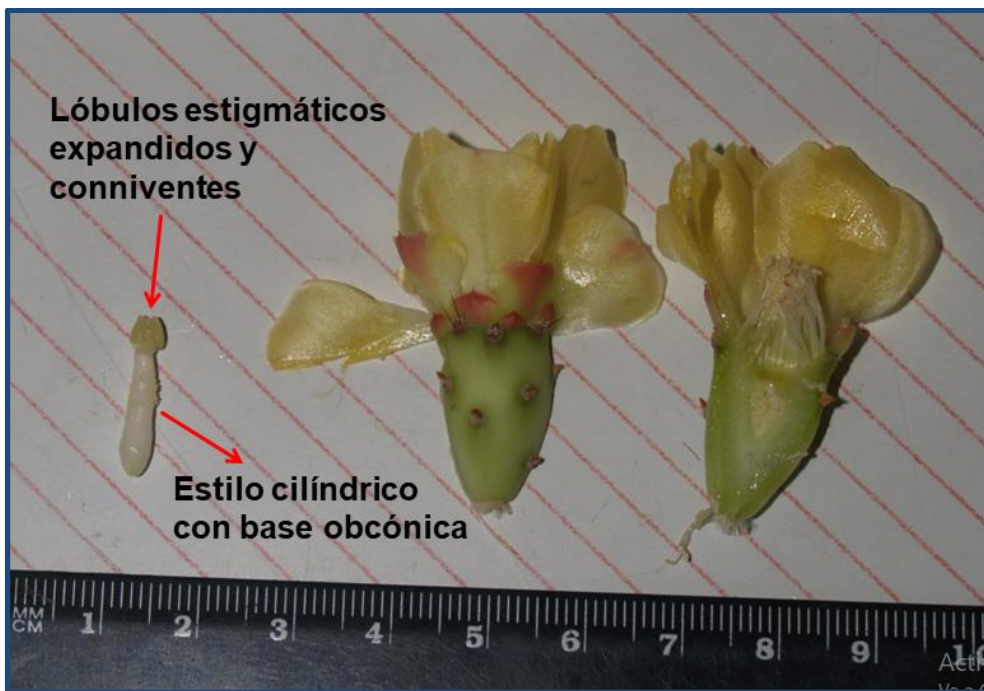


Figura 21: Flor de *O. anacantha* var. *retrorsa*, con lóbulos estigmáticos expandidos y conniventes a la madurez. La fotografía corresponde a la OTU 1.63.

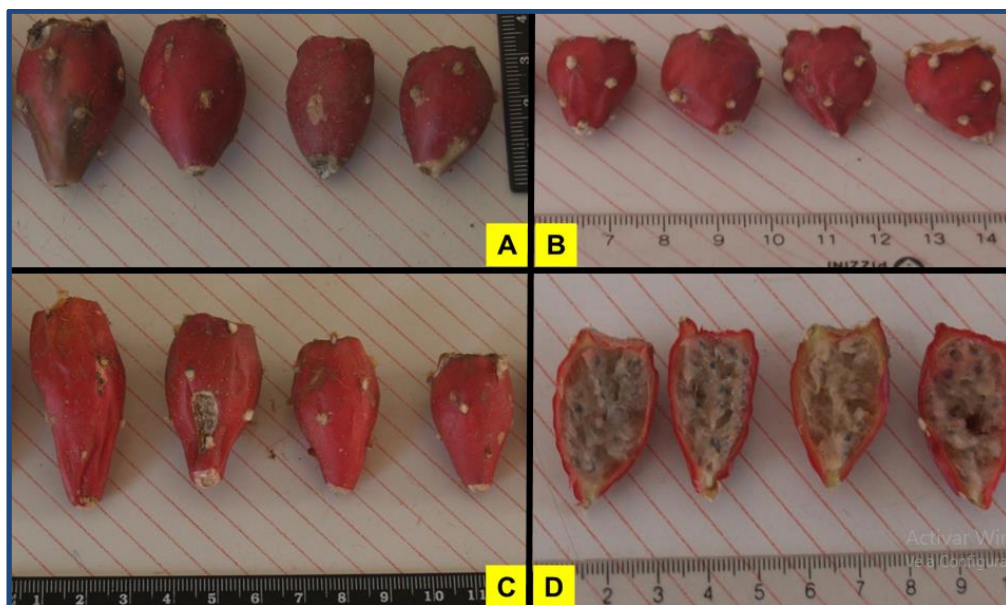


Figura 22: Frutos de *O. anacantha* var. *retrorsa*. A: Vista externa, la fotografía corresponde a la OTU 1.28. B: Vista externa, la fotografía corresponde a la OTU 1.47. C: Vista externa, la fotografía corresponde a la OTU 1.38. D: Corte longitudinal, la fotografía corresponde a la OTU 1.44.



Figura 23: Frutos de *O. anacantha* var. *retrorsa*. A y B: Vista externa y corte longitudinal, las fotografías corresponden a la OTU 1.55. C: Vista externa, la fotografía corresponde a la OTU 1.19. D: Vista externa, la fotografía corresponde a la OTU 1.18.

4.1.2- Variedad *kiska-loro*: Las ocho OTU's pre-identificadas como pertenecientes a esta variedad aparecen formando un grupo bien definido, en los análisis multivariados y de conglomerados (Figs. 8, 9, 10, 11, 12 y 13).

Entre los caracteres utilizados previamente para su clasificación, los resultados del análisis de descripción de clusters –DC- (Tabla 14- Anexo II), muestran que la 'forma predominante de los artejos' (FOAR) del tipo elíptico-lanceolados (Fig. 18 B) es uno de los caracteres cualitativos de mayor importancia para esta variedad, lo que coincide con el criterio de Kiesling (1998).

Otros de los caracteres mencionados por este autor en la descripción de la variedad son la 'longitud y ancho de los artejos': "10-20 cm long. y más anchos: 4 (-8) cm". En lo que se refiere a la longitud, ninguna de las variables relacionadas a este carácter (LAP, LAM y LAD) presentaron diferencias significativas con respecto a las otras variedades estudiadas, así como tampoco se observan diferencias en los gráficos de caja correspondientes (gráfico 13- Anexo III; gráficos 8 y 10- Anexo IV). En cuanto a las variables correspondientes al 'ancho de los artejos' (AAP, AAM y AAD) presentan diferencias significativas para este grupo, con valores medios por lo general superiores en magnitud frente a los de la var. *retrorsa* (Tablas 13 y 14- Anexo II). Sin embargo, se observan superposiciones entre OTU's de ambas variedades en el Biplot de la Figura 8, correspondiente al ACP donde, como se mencionó más arriba, las variables AAP, AAM y AAD, forman parte de las que explican la CP 1.

En cuanto a las 'espinas', la descripción original (Spegazzini, 1905) señala un máximo de dos por areola en artejos maduros, una de ellas antrorsa (ángulo de inserción > a 90°) de hasta 4-6 cm de long. (Tabla 1), mientras que Kiesling (1998) menciona para la variedad: "*Algunas areolas inermes, otras con espinas, la principal de 1-2 (5!) cm y dos menores*". De acuerdo a los resultados del presente trabajo, los caracteres relacionados a la espinescencia, si bien presentan diferencias significativas para la var. *kiska-loro*, no son las de mayor importancia y los valores medios se condicen con ambas descripciones (Tabla 14- Anexo II). Con respecto a la orientación de las espinas, no se encontraron diferencias entre esta variedad y las otras con respecto a la proporción de espinas de diferentes ángulos de inserción (gráficos 17, 18, 19 –Anexo III y gráficos 14, 15, 16, 17, 18, 10 –Anexo IV). Los valores extremos en esta variedad son un mínimo de dos espinas/areola y un máximo de cuatro espinas/areola, de hasta 7 cm de longitud.

El 'color de los tépalos petaloides' (COLTEP) es anaranjado en todos los individuos (Fig. 24 A), lo que coincide con la descripción original de *O. kiska-loro* y de *O. anacantha* (Spegazzini, 1905) –Tabla 1- y con la clave de Kiesling (1998), donde se destacan las flores de dicho color.

Entre los caracteres novedosos, la 'morfología del estilo' (FOREST) resultó de importancia para diferenciar esta variedad, ya que todos los individuos se caracterizan por el estilo de forma obclaviforme (Fig. 24 B). También son importantes las características de los 'lóbulos estigmáticos' (LOBEST), del tipo expandidos y conniventes a la madurez (Fig. 24 C).

Entre los caracteres que se destacaron por presentar diferencias significativas, y que no fueron utilizados en clasificaciones previas, están el 'número de series de tépalos sepaloides' (NSTS) –los individuos se caracterizan por contar con seis series- y el 'número de tépalos petaloides' (NTP), donde existe una clara tendencia a poseer un mayor número de estas piezas en los individuos de este grupo (gráficos 9 y 10 –Anexo III).

En el ACP en el cual se tuvieron en cuenta todas las variables, la 'longitud del pericarpelo' (LP), la 'longitud de la cavidad ovárica' (LCO) y las características de los frutos (LF, DF, LCIF, DCIF y NSF) se correlacionaron positivamente a la CP 2 (Tabla 8- Anexo II). Cuando se analiza la distribución de las ocho OTU's de este grupo, en el Biplot de la Figura 9, se observa que se ubican aislados hacia el cuadrante superior derecho, lo que significa que se caracterizan por poseer las magnitudes mayores de esos caracteres, con respecto a las otras variedades. Asimismo, se observa para esta variedad una diferenciación en la distribución de los datos en los gráficos de caja (box-plots) correspondientes a las variables 'longitud del fruto' (LF) y 'longitud de cavidad interna del fruto' (LCIF) (Fig. 14 C y D). También, en la DC, estas variables son las que presentan mayor importancia para distinguir a este grupo de individuos (Tabla 14- Anexo II).

Todo esto último coincide con las descripciones de Spegazzini (1905) tanto para el basónimo –*O. kiska-loro*- como para *O. anacantha*, donde ambos taxones se caracterizan por tener el ovario y el fruto de mayor tamaño que *O. canina*, *O. retrorsa* y *O. utkilio* (Tabla 1).

Con respecto a la 'forma y color de los frutos', estos son obcónicos y rojo purpúreos (Fig. 25), lo que coincide con la descripción de Kiesling (1998) para *O. anacantha* en sentido amplio.

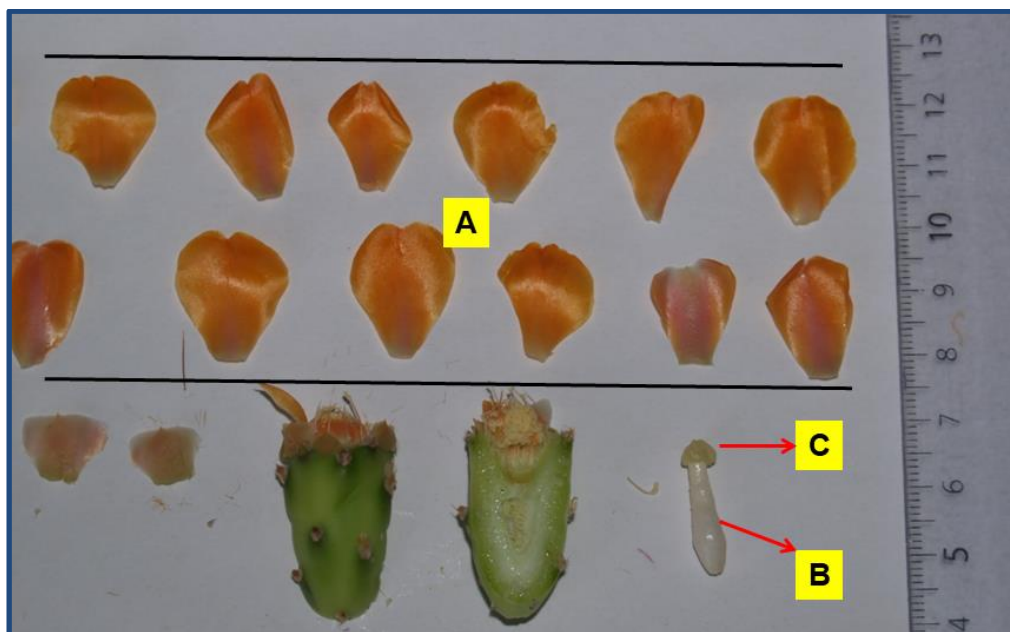


Figura 24: Flor de *O. anacantha* var. *kiska-loro*. A: Tépalos petaloides anaranjados. B: Estilo obclaviforme. C: Estigma con lóbulos expandidos y conniventes. La fotografía corresponde a la OTU 3.1



Figura 25: Frutos de *O. anacantha* var. *kiska-loro*. A y B: Vista externa y corte longitudinal. Las fotografías corresponden a la OTU 3.7. C: Vista externa, la fotografía corresponde a la OTU 3.6. D: Vista externa, la fotografía corresponde a la OTU 3.1.

4.1.3- Variedad *utkilio*: Las nueve OTU's pre-identificadas como correspondientes a esta variedad forman un grupo difuso en los análisis multivariados de ordenamiento, y algunas se superponen en el espacio morfométrico con individuos de la variedad *retrorsa* (Figs. 8 y 9). Sin embargo, en los análisis de conglomerados los individuos forman dos grupos claramente separados, el primero –grupo *utkilio* 'a'- formado por cuatro OTU's (2.1, 2.2, 2.3 y 2.6) y el segundo –grupo *utkilio* 'b'- por las cinco restantes (Figs. 10, 11, 12 y 13).

Entre los caracteres utilizados previamente para la diferenciación de la variedad *utkilio*, la 'forma predominante de los artejos' (FOAR), merece una especial atención. Cuando Spegazzini (1905) describió *O. utkilio*, mencionó que los artejos podían ser elíptico-lineares, elíptico-alargados o casi lineares (Tabla 1). Por otra parte, Kiesling (1998) los describió como "*artejos lineares*", aunque en la clave de diferenciación afirmó que eran de "*contorno ovado*". De acuerdo a los resultados de este trabajo de tesis, los dos grupos de OTU's de esta variedad, difieren en este mismo carácter: *utkilio* 'a' se caracteriza por los artejos linear-lanceolados de color verde y *utkilio* 'b' por los artejos elíptico-lanceolados de color verde glauco.

Kiesling (1998), al describir esta variedad, se refirió a la 'longitud y ancho de los artejos': "*10-30 cm long. x 5-6 cm lat.*". Al igual que en las dos variedades anteriores ninguna de las variables relacionadas al carácter 'longitud de artejos' presentó diferencias significativas, así como tampoco se observan diferencias en los gráficos de caja correspondientes (gráfico 13- Anexo III; gráficos 8 y 10- Anexo IV). En cuanto al 'ancho de los artejos', como ya se mencionó, Britton & Rose (1919) diferenciaron *O. retrorsa* de *O. utkilio* por este carácter. Según los datos obtenidos aquí, estas variables (AAP, AAM y AAD) presentan mayor importancia en el caso del grupo de los individuos de *utkilio* 'b' (Tabla 16- Anexo II y gráficos 6, 9 y 11- Anexo IV), especialmente 'Ancho del artejo medio' (AAM), donde no hay solapamientos de valores entre los individuos agrupados como *utkilio* 'b', frente a los de *retrorsa* y *utkilio* 'a' (Fig. 15-A).

En cuanto a las 'espinas', según la descripción original (Spegazzini, 1905), *O. utkilio* se caracteriza por un mínimo de cuatro y un máximo de siete espinas en artejos maduros, de hasta 5-6 cm de long. (Tabla 1); mientras que Kiesling (1998) menciona para la variedad: "*Áreolas con 3-7 espinas, la mayor de 5-6 cm, las otras de 1-4 cm*". De acuerdo a los resultados de este trabajo, los caracteres relacionados al 'número de espinas por areola' (NmeaAP, NmeaAP, NmeaAM, NmeaAM, NmeaAD y NmeaAD) y al 'número de areolas con espinas' (NaAPe, NaAMe) presentaron diferencias significativas para el grupo de OTU's de *utkilio* 'a', y los valores medios se condicen con ambas descripciones mencionadas (Tabla 15- Anexo II).

Esto último también se confirma con los resultados de los dos ACP realizados, ya que en ambos hubo una alta correlación negativa a la CP 2 de los caracteres relacionados a las espinas. Así, en los Biplots (Figs. 8 y 9), tres de los individuos ubicados como var. *utkilio* 'a' se ubicaron bien separados en el cuadrante inferior derecho. Los valores extremos en *utkilio* 'a', son un mínimo de una espina/areola y un máximo de nueve espinas/areola, de hasta 6,7 cm de longitud. En cambio, para los individuos del grupo *utkilio* 'b', sólo los caracteres referidos al número de areolas con espinas (NaAPe, NaAMe y NaADe) resultaron variables de importancia para el grupo (Tabla 16- Anexo II), aunque los valores extremos son similares: un mínimo de una espina/areola y un máximo de nueve espinas/areola, de hasta 8 cm de longitud.

El 'color de los tépalos petaloides' (COLTEP) es amarillo anaranjado en los cuatro individuos de *utkilio* 'a' (Fig. 26 A), lo que coincide con la descripción original (Spegazzini, 1905), y con la clave de Kiesling (1998); mientras que en *utkilio* 'b' los tépalos son de color amarillo limón (Fig. 27 A).

Entre los caracteres novedosos, resultan de importancia: la 'morfología del estilo', ya que los individuos correspondientes al grupo *utkilio* 'a', se caracterizan por el estilo de forma cilíndrica con base obcónica (Fig. 26 B), mientras que en los agrupados como *utkilio* 'b', el estilo presenta una forma intermedia entre dicha forma y la de tipo obclaviforme (Figs. 27 B y 28 A). Las características de los 'lóbulos estigmáticos' (LOBEST), del tipo angostos y no conniventes a la madurez, son propios de los individuos de *utkilio* 'a' y los del tipo expandidos, conniventes a la madurez, de los individuos de *utkilio* 'b'. La 'coloración del estigma', también permite diferenciar a los individuos de los grupos *utkilio* 'a' -amarillo crema- (Fig. 26 C) de los de *utkilio* 'b' -amarillo anaranjado- (Fig. 28 B).

Con respecto a la 'forma de los frutos', en los cuatro individuos pertenecientes al grupo *utkilio* 'a', se caracterizan por ser obcónicos (Fig. 29), lo que coincide con la descripción para *O. anacantha* en sentido ampliado de Kiesling (1998). Mientras que en los individuos del grupo *utkilio* 'b', los frutos son ovoide truncados, además de ser más profundamente umbilicados que los anteriores (Fig. 30) y ser muy similares a los característicos de *O. sulphurea* var. *pampeana* (Kiesling *et al.*, 2011). En cuanto al 'color del fruto', es violáceo rojizo en los individuos del grupo *utkilio* 'a' y violáceo en los del grupo 'b'; en el primer caso, coincide con las descripciones de *O. utkilio* (Spegazzini, 1905) y de la variedad correspondiente (Kiesling, 1998). Curiosamente, este último autor no incluyó este carácter en la clave para diferenciar los taxones infraespecíficos.

Para el carácter 'número de series de tépalos sepaloideos' (NSTS) hay seis series de piezas sepaloideas, en los individuos de ambos grupos, excepto en dos que poseen siete (2.4

y 2.5) (gráfico 9- Anexo III). En cuanto a los caracteres cuantitativos continuos, de acuerdo a los resultados de los gráficos de caja (box-plots), el 'ancho de las areolas del pericarpelo' (AaP) y la 'longitud de los estambres' (Lestam), son importantes para diferenciar a los individuos del grupo *utkilio* 'b' de los restantes (Fig. 14 A y B). Mientras que los valores más bajos de la 'longitud del pericarpelo' (LP), son característicos del grupo *utkilio* 'a' (Fig. 15 B). La 'longitud del estilo más estigma' (LE y EST), según el análisis de descripción de clusters, también resultó de importancia como variable más vinculada a este último grupo (Tabla 16- Anexo II).

Las características más notables de los individuos del grupo *utkilio* 'b' son la ausencia de pilosidad en el arilo seminal (Fig. 31) y de pigmentación subareolar, caracteres cualitativos de mayor importancia para este grupo, según el análisis de descripción de clusters –DC- (Tabla 16- Anexo II). Mientras que en las cuatro OTU's del grupo *utkilio* 'a', el arilo es piloso (Fig. 32) y presentan manchas subareolares.

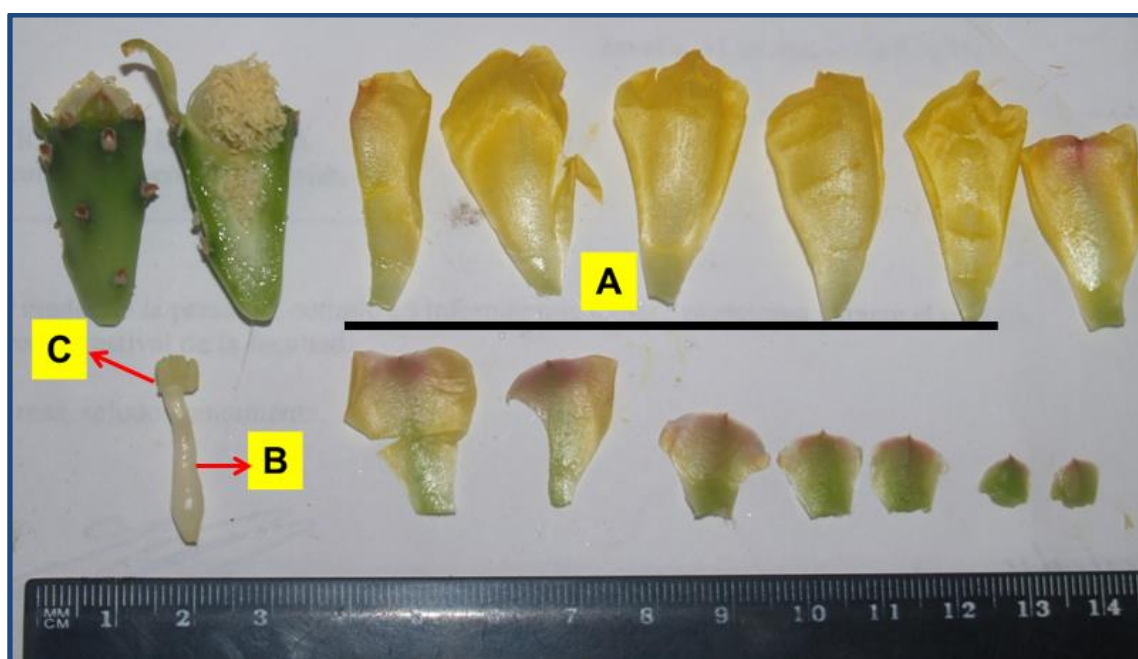


Figura 26: Flor del grupo *utkilio* 'a'. A: Tépalos petaloides amarillo anaranjados. B: Estilo cilíndrico con base obcónica. C: Estigma con lóbulos angostos y no conniventes, de color amarillo crema. La fotografía corresponde a la OTU 2.2.



Figura 27: Flor del grupo *utkilio* 'b'. A: Tépalos petaloides amarillo limón. B: Estilo intermedio. La fotografía corresponde a la OTU 2.5.

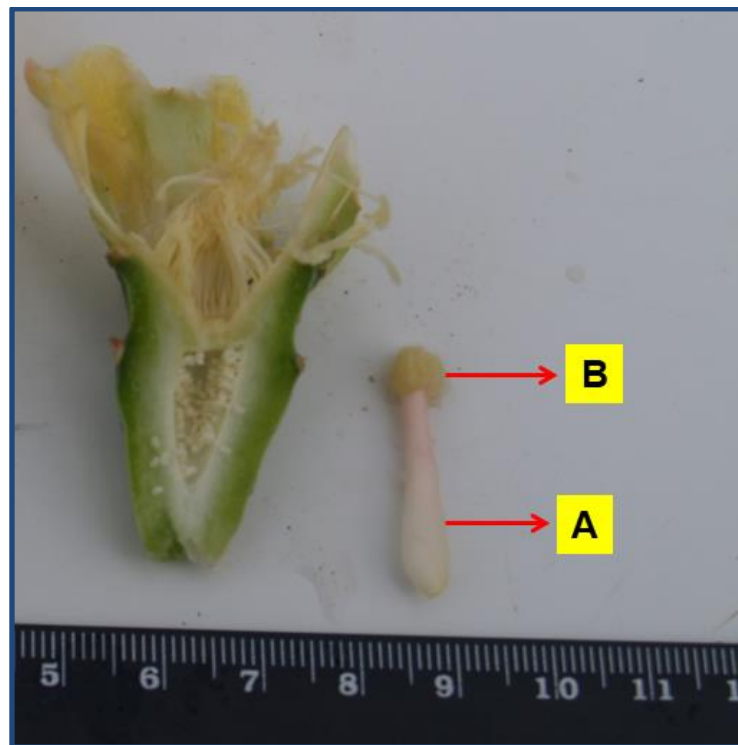


Figura 28: Flor del grupo *utkilio* 'b'. A: Estilo de forma intermedia. B: Lóbulos estigmáticos expandidos, conniventes a la madurez y de color amarillo anaranjado. La fotografía corresponde a la OTU 2.8.

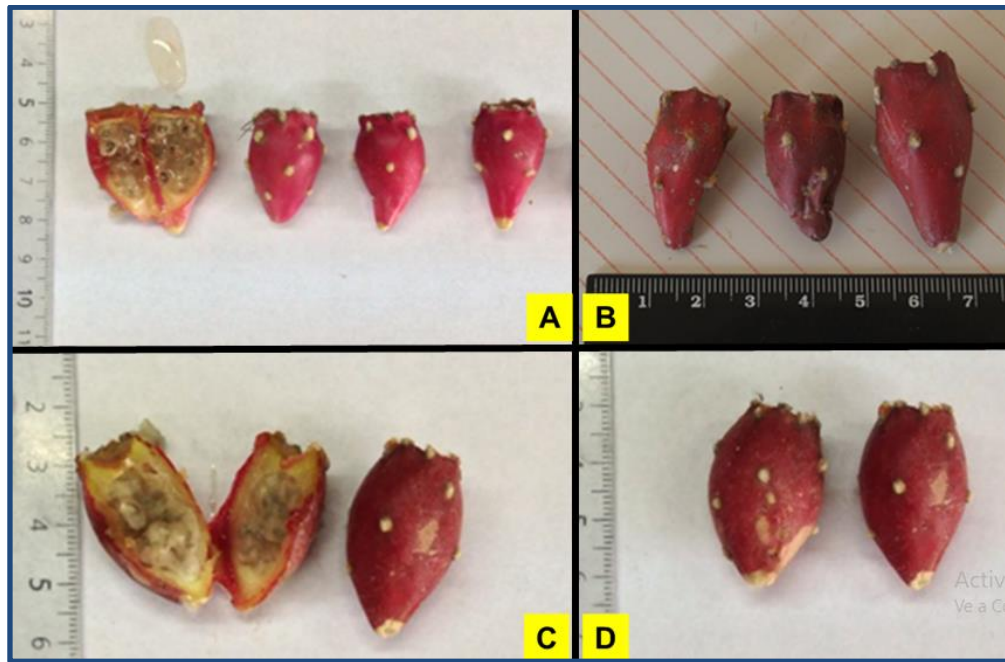


Figura 29: Frutos del grupo *utkilio* 'a'. A: Vista externa y corte longitudinal, la fotografía corresponde a la OTU 2.2. B: Vista externa, la fotografía corresponde a la OTU 2.3. C y D: Vista externa y corte longitudinal, las fotografías corresponden a la OTU 2.6.



Figura 30: Frutos del grupo *utkilio* 'b'. A: Vista externa. B: Corte longitudinal. Las fotografías corresponden a la OTU 2.7.

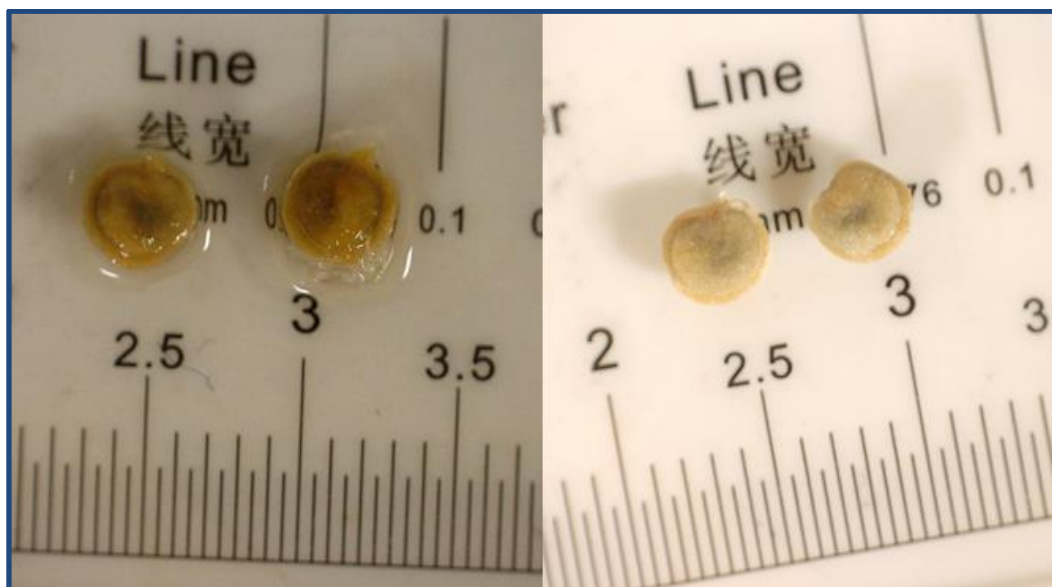


Figura 31: Semillas con arilo seminal glabro del grupo *utkilio* 'b'. Las fotografías corresponden a la OTU 2.7.



Figura 32: Semillas con arilo seminal piloso del grupo *utkilio* 'a'. Las fotografías corresponden a la OTU 2.2.

4.2- Consideraciones sobre los Caracteres Vegetativos:

Dadas las superposiciones entre las OTU's de las tres variedades en el ACP de la figura 8 y el hecho de que en los gráficos de caja (box-plots) se observan solapamientos de valores en la mayoría de los casos (Anexos III y IV), se puede establecer que este tipo de caracteres, tenidos en cuenta por los autores anteriores, no son suficientes para una identificación definitiva de los taxones. Si bien el '**ancho y forma de los artejos**' como el '**número de espinas por areola**' (valores mínimos y máximos), tienen cierta importancia para identificar a *prima facie* los grupos de individuos, necesariamente deben ser complementados con otros atributos.

Es común que la mayoría de los caracteres vegetativos en *Cactaceae* sean muy poco consistentes, pudiendo cambiar significativamente en función de las condiciones ambientales (Hickey & Wolfe, 1975; Nobel, 1982; Weniger, 1984; Rebman & Pinkava, 2001; Evans *et al.*, 2004). En el caso de los artejos del género *Opuntia*, su desarrollo y dimensiones también pueden verse afectados por el ataque de predadores como tortugas, pequeños mamíferos (Mellink & Riojas López, 2002; López-Borja *et al.*, 2017), caracoles (Kaminsky, com. pers.), cochinillas (Claps & de Haro, 2001) y otros insectos fitófagos (Varone *et al.*, 2014). Se ha reportado que la presencia de espinas tiene importancia contra la radiación solar excesiva, el viento, las temperaturas bajas y la defensa contra herbívoros (Reyes-Agüero *et al.*, 2005), por lo que su número puede variar de acuerdo a la incidencia de cada uno de esos factores. La intensidad de herbivoría también puede provocar variaciones en el número y desarrollo de las espinas (López-Borja *et al.*, 2017).

De acuerdo a esto último, se puede afirmar que en *Opuntia anacantha*, los caracteres vegetativos no son lo suficientemente confiables para justificar la separación de los grupos de OTU's en taxones diferentes, como se demostró en otros estudios de la Familia *Cactaceae* que llegaron a conclusiones similares (Demaio, 2012).

4.3- Consideraciones sobre los Caracteres Reproductivos:

4.3.1- Color de los tépalos petaloides: Se ha destacado hasta aquí la importancia del color de estas piezas para diferenciar las variedades de la especie en estudio, algo común en otros taxones del género –v.g. *O. compressa* J.F. Macbr.- donde este carácter también resultó importante para distinguir grupos de individuos (Hanks & Fairbrothers, 1969). Sin embargo, otros autores cuestionan la importancia de este carácter para diferenciar taxones, basándose en conclusiones de trabajos referidos a los síndromes de

polinización, donde entre otras cosas se refieren a la relación entre la coloración de las piezas florales y la especialización a determinado polinizador (Anceschi & Magli, 2013). Es importante sólo usar material fresco y tener en cuenta el tiempo transcurrido desde la apertura de la flor, para evaluar este carácter. Es muy frecuente ver que las flores con tépalos de color amarillo-limón, cuando están próximas a marchitarse, se colorean de anaranjado o rosado (Fig. 33), debido a los procesos de oxidación de los pigmentos, fenómeno muy común en las angiospermas (Cseke *et al.*, 2006).

4.3.2- Dimensiones de los frutos: Estos caracteres también se consideraron de importancia para caracterizar la variabilidad infraespecífica, en otras especies del género: en *O. compressa* (Hanks & Fairbrothers, 1969); en los 'xoconostles' mexicanos -*O. joconostle* F.A.C. Weber ex Diguët y *O. durangensis* Britton & Rose- y en variedades de *O. ficus-indica* (Gallegos-Vázquez *et al.*, 2011).

4.3.3- Morfología del estilo: Este carácter presenta dos tipos bien definidos de acuerdo a su morfología, que resultan de importancia para distinguir las variedades de *O. anacantha*, pero también para establecer afinidades entre esta especie y otras del género *Opuntia* presentes en la región chaqueña. Por un lado, el estilo de forma obclaviforme es típico de las variedades *anacantha* -según lo que se desprende de la descripción original de Spegazzini (1905) (Tabla 1)- y *kiska-loro*, pero también es muy similar al de *O. stenarthra* (Las Peñas *et al.* 2017) y al de algunas poblaciones de *O. sulphurea* var. *pampeana* (Kiesling *et al.*, 2011) (Figs. 34 y 35). El segundo, de forma cilíndrica con base obcónica caracteriza a la var. *retrorsa* y a los individuos del grupo *utkilio* 'a', pero también es típico de *O. colubrina* (Castellanos, 1953) (Fig. 36).

4.3.4- Forma y color de los lóbulos estigmáticos: Para el primero de estos caracteres ocurre una situación muy similar a lo explicado en el ítem anterior. En *O. anacantha* aparecen dos tipos bien definidos de lóbulos estigmáticos: uno corresponde a los 'expandidos y conniventes' que también son típicos de *O. elata* y *O. stenarthra* (Las Peñas *et al.* 2017) y de *O. sulphurea* var. *pampeana* (Kiesling *et al.*, 2011) (Figs. 34 y 35). Mientras que el segundo tipo: 'angostos y no conniventes a la madurez', también caracteriza a *O. colubrina* (Castellanos, 1953) (Fig. 36). En cuanto al color de los lóbulos del estigma, es importante indicar que este carácter debe ser evaluado con pocas horas de diferencia respecto a la abertura floral, ya que por oxidación de los pigmentos puede cambiar, de manera similar a lo que sucede con el color de los tépalos. Notablemente, la morfología del estigma no es un carácter de importancia para la diferenciación infraespecífica en otras especies del género, v.g. *O. compressa* (Hanks & Fairbrothers, 1969), aunque sí en otros grupos de *Cactaceae*, v.g. en el género *Aylostera* (Mosti *et al.*, 2013).

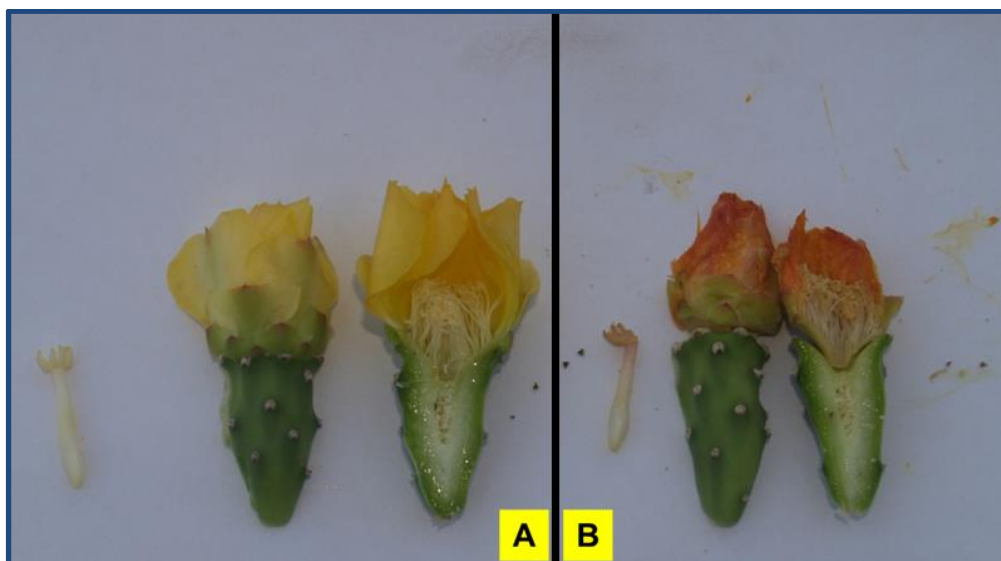


Figura 33: Flores de *O. anacantha* var. *retrorsa*. A: Flor con tépalos petaloides amarillo limón, poco después de la apertura floral. B: Flor marchita, con tépalos petaloides anaranjados. Las fotografías se corresponden a la OTU 1.27.



Figura 34: Flor de *Opuntia stenarthra*, con estilo de forma obclaviforme y lóbulos estigmáticos expandidos y conniventes. La fotografía corresponde al ejemplar Oakley *et al.* 106 (UNR).



Figura 35: Flor de *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, con estilo de forma obclaviforme y lóbulos estigmáticos expandidos y conniventes. La fotografía corresponde a un ejemplar cultivado, procedente de Catamarca (Dpto. Fray Mamerto Esquiú).



Figura 36: Flor de *Opuntia colubrina*, con estilo de forma cilíndrica con base obcónica y lóbulos estigmáticos angostos y no conniventes. La fotografía corresponde al ejemplar Oakley *et al.* 125 (UNR).

4.4- Consideraciones sobre el carácter de pilosidad del arilo seminal:

Los caracteres seminales en la Familia *Cactaceae* son muy estables y muy poco afectados por factores ambientales (Anderson, 2001). Además, son de gran importancia taxonómica en Dicotiledóneas (Corner, 1976) y en particular en las *Opuntioideae* (Engelman, 1960; Stuppy, 2002; Kiesling, 2005; Samah & Valadez-Moctezuma, 2014). En otros grupos de *Cactaceae*, la morfología seminal es un carácter taxonómico fundamental para la delimitación de géneros (Barthlott & Voit, 1979) o para clasificaciones infragénicas, v.g. en *Frailea* Britton & Rose (Metzing & Thiede, 2001) y *Gymnocalycium* Pfeiff. ex Mittler (Demaio *et al.*, 2011), entre otros.

Desde que los taxones ahora considerados como *Opuntia anacantha* en sentido ampliado fueron descritos por Spegazzini (1905) se mencionó para cada uno de ellos la presencia de pilosidad en las semillas. Sin embargo, sólo fue destacada su importancia taxonómica por Castellanos (1957), cuando estableció la nueva Subsección *Eriospermae* A. Cast. –*nom. illeg.*– en la cual ubicó a *O. canina*, *O. kiska-loro*, *O. retrorsa* y *O. utkilio*.

En este trabajo se evaluó sólo la presencia/ausencia de pilosidad en el arilo. La presencia de estos pelos resultó característica de la mayoría de los individuos, confirmando que es un carácter sólido para identificar a *O. anacantha* (Figs. 37, 38 y 39). Sin embargo, en las OTU's pertenecientes al grupo *utkilio* 'b', el arilo es glabro y muy similar al que caracteriza a *Opuntia sulphurea* var. *pampeana* (Kiesling *et al.*, 2011). Es de destacar que otras especies del género, de distribución restringida a la región chaqueña, también se caracterizan por poseer arilo piloso, como *O. colubrina* (Fig. 40), *O. discolor* Britton & Rose y *O. stenarthra* (Castellanos, 1953; Las Peñas *et al.*, 2017).



Figura 37: Semilla de *O. anacantha* var. *retrorsa*, correspondiente a la OTU 1.5. Autor de la fotografía: D. Metzing.

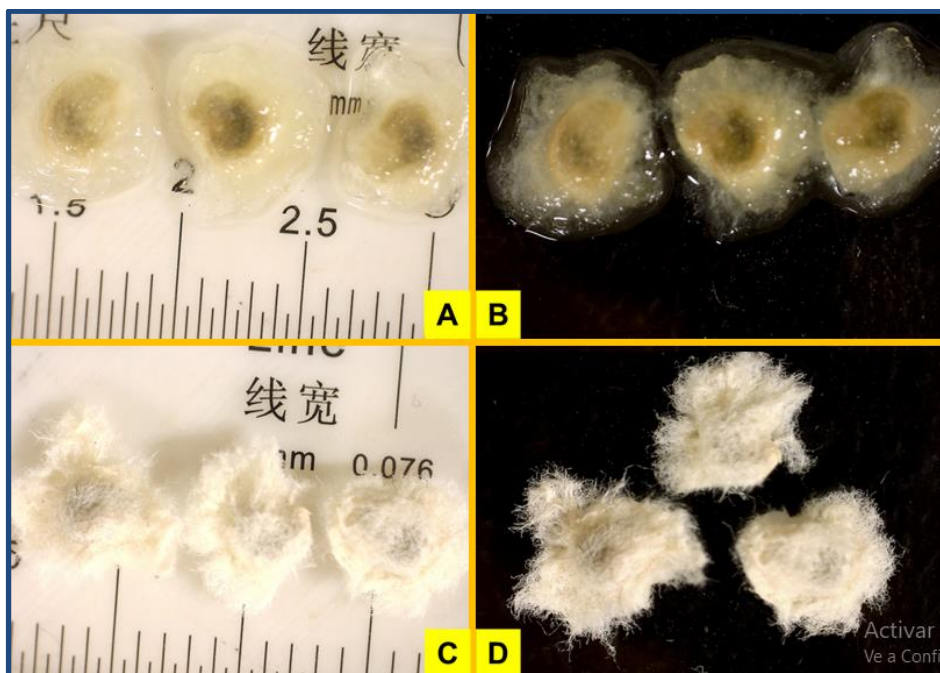


Figura 38: Semillas de *O. anacantha* var. *retrorsa*. A y B: semillas humedecidas, se observan los pelos hidratados y la superficie del arilo y el anillo funicular. B y C: semillas secas, con el aspecto lanoso típico. Las fotografías corresponden a la OTU 1.11.



Figura 39: Semillas de *O. anacantha* var. *kiska-loro*, correspondientes a la OTU 3.7. Autor de la fotografía: D. Metzging.



Figura 40: Semillas de *O. colubrina*, correspondientes al ejemplar Oakley *et al.* 125 (UNR). Autor de la fotografía: D. Metzinger.

4.5- Consideraciones sobre el carácter de la pigmentación subareolar:

Con respecto a la 'pigmentación subareolar' en la epidermis de los artejos, cuando Spegazzini (1905) describió los taxones hizo énfasis en la presencia de máculas decurrentes verde oscuras o púrpuras por debajo de las areolas, tanto en *O. retrorsa* como en *O. utkilio*. Para *O. anacantha* destacó que era rara su presencia y no las menciona en absoluto para *O. canina* y *O. kiska-loro* (Tabla 1). Posteriormente, Britton & Rose (1919) diferenciaron las especies de Spegazzini en dos grupos de acuerdo a esta característica: *O. canina* y *O. kiska-loro* ("not conspicuously purple-blotched under the areoles") vs. *O. anacantha*, *O. retrorsa* y *O. utkilio* ("long purplish blotch under each areole").

En el presente estudio, este carácter se observó en la mayoría de los individuos (excepto en los correspondientes al grupo *utkilio* 'b') y se utilizó únicamente para evaluar su presencia o ausencia total, ya que en numerosas ocasiones, en un mismo individuo puede haber artejos con mayor y menor (y hasta nulo) desarrollo de estas máculas. Esto último coincide con lo que observaron de manera empírica en varias poblaciones de la especie (Anceschi & Magli, 2013). Es de destacar que no se pudo establecer un patrón que explique este fenómeno a *prima facie* (v.g.: exposición a la luz vs. sombra) (Figs. 41 y 42). Este tipo

de pigmentación localizada también es un carácter típico de otras especies chaqueñas como *O. discolor* (Britton & Rose, 1919) y *O. colubrina* (Castellanos, 1953) y puede estar presente en *O. elata* Salm-Dyck var. *cardiosperma* (K. Schum.) R. Kiesling y *O. stenarthra* (Las Peñas et al., 2017). Por otra parte, nunca se ha observado desarrollo de máculas en *O. megapotamica* Arechav. var. *salagria* (A. Cast.) Oakley, *O. quimilo* y *O. sulphurea*.



Figura 41: Individuo de *O. anacantha* var. *retrorsa*, creciendo en un ambiente con 100 % de exposición a la luz solar al mediodía, con manchas subareolares conspicuas. La fotografía corresponde a la OTU 1.24 y fue tomada en el mes de agosto de 2014.

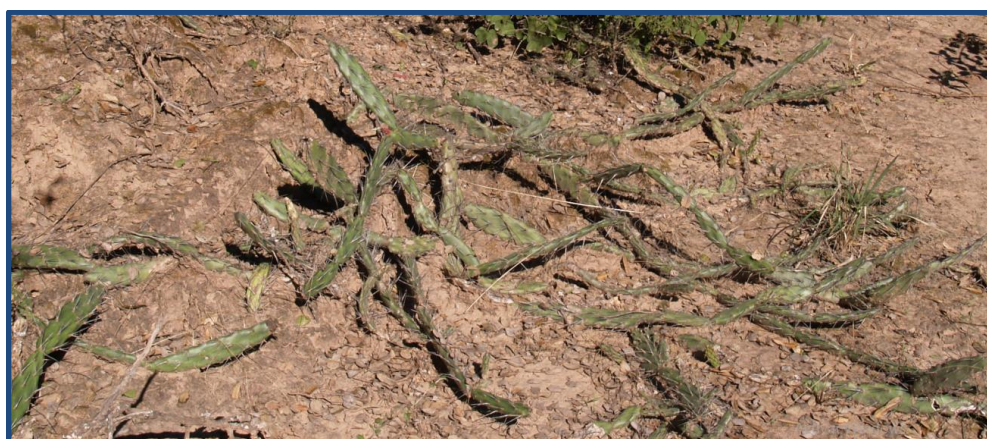


Figura 42: Individuo de *O. anacantha* var. *retrorsa*, creciendo en un ambiente con 100 % de exposición a la luz solar al mediodía, con manchas subareolares muy poco desarrolladas. La fotografía corresponde a la OTU 1.27 y fue tomada en el mes de agosto de 2014.

4.6- Consideraciones sobre la distribución geográfica:

De acuerdo al mapa obtenido (Fig. 16) y cuando se analiza la distribución de las otras especies del género *Opuntia* que habitan en la región biogeográfica chaqueña (Degen & Mereles 1996; Perea, 2007; Trevisson & Demaio, 2006; Kiesling *et al.*, 2008; Vogt, 2012; Trevisson & Perea, 2016), puede afirmarse que *O. anacantha* es la única que crece en toda esta unidad biogeográfica y se distribuye por todas sus subregiones ocupando diferentes tipos de ambientes. Por ejemplo, en el Chaco Argentino puede encontrarse en las siguientes unidades de vegetación (*sensu* Oyarzabal *et al.*, 2018):

- Mosaicos de bosques y sabanas (Chaco Húmedo).
- Bosques de xerófitas con *Schinopsis balansae* y *S. lorentzii* (Chaco Subhúmedo).
- Bosques de xerófitas con *Schinopsis lorentzii* (Chaco Semiárido).
- Bosques de xerófitas con *Schinopsis marginata* (Chaco Serrano).
- Bosques de xerófitas con *Aspidosperma quebracho-blanco* en transición a estepa (Chaco Árido), en este último caso solamente en el NE de la unidad, en áreas de contacto con las dos anteriores.

En cuanto a la distribución geográfica de las distintas variedades (*sensu* Kiesling, 1998), estas suelen ser simpátricas, o sea que aparecen individuos de una u otra, en áreas cercanas. Por ejemplo, las variedades *anacantha* y *retrorsa* conviven en cercanías de las localidades de 'Alto de la Sierra' –Salta- (Anexo VII). Por otra parte, también cohabitan las variedades *kiska-loro* y *retrorsa* (v.g. en los sitios XX, XXII, XXIII, XXVII, XXXIII), así como también *retrorsa* y *utkilio* (v.g. sitios IV y XXVI) (Anexo I).

La variedad *retrorsa* es ubicua y muestra la mayor plasticidad, pues se la encuentra dispersa en todas las subregiones chaqueñas, con la particularidad de que es prácticamente la única que aparece en el Chaco Húmedo u Oriental (*sensu* Prado, 1993b). Además, se extiende hacia otras regiones biogeográficas, adyacentes al Chaco, como comunidades del 'Bosque de Esclerófitas con *Prosopis affinis*' en la provincia del Espinal (Oyarzabal *et al.*, 2018) y del Dominio de los Bosques Secos Estacionales Neotropicales (BSEN, *sensu* Oakley & Prado, 2011; Mogni *et al.*, 2015), particularmente en los Núcleos 'Chiquitania' (v.g. Cerro León, Paraguay), 'Misiones' (v.g. Cerro Acahay, Paraguay) y 'Pedemontano' (v.g. en la provincia de Salta, en cercanías del Parque Nacional 'El Rey' y en el camino a la localidad de Acambuco).

Las variedades *anacantha* y *kiska-loro* están casi ausentes en el Chaco Húmedo y sus colectas se concentran en el Chaco Semiárido u Occidental (*sensu* Prado, 1993b). En Bolivia se registró la presencia de ambas en valles interandinos, ocupados por bosques de

xerófitas con especies de linaje chaqueño (Cárdenas, 1952; López, 2003), comunidades que constituyen intrusiones biogeográficas del Chaco en el Núcleo 'Pedemontano' de los BSEN (Mogni *et al.*, 2015).

En lo que se refiere a los individuos del grupo *utkilio* 'a' (incluidos los depositados en herbarios que se deduce corresponden a este último, de acuerdo a los datos de la *exsiccata*) su distribución está claramente restringida a los sectores más secos del Chaco Semiárido u Occidental (*sensu* Prado, 1993b), el extremo N del Chaco Árido (*sensu* Oyarzabal *et al.*, 2018) y parte del Chaco Serrano. En Bolivia se registró su presencia en los mismos valles interandinos donde crecen las variedades *anacantha* y *kiska-loro* (www.tropicos.org).

Con respecto a las plantas asignadas a *utkilio* 'b', sólo se incluyeron en el mapeo las cinco OTU's muestreadas en el presente trabajo, ya que únicamente un ejemplar de herbario pudo atribuirse, de forma provisoria, como perteneciente a este grupo (ver Anexo VII). A excepción de uno proveniente del W de la provincia de Formosa, todos los individuos fueron colectados en el SW del Chaco Semiárido u Occidental, en todos los casos compartiendo la misma comunidad con poblaciones de *O. anacantha* var. *retrorsa* y *O. sulphurea* var. *pampeana*.

4.7- Consideraciones sobre la plasticidad fenotípica:

El fenómeno de la plasticidad fenotípica (Gianoli, 2004), puede explicar la distribución de algunos individuos del primer grupo obtenido en los análisis de agrupamiento, correspondiente a los individuos pre-identificados como var. *retrorsa* (color azul). Por ejemplo, en el segundo AC (Figs. 12 y 13), las OTU's que presentan un mayor número de artejos más angostos y sin desarrollo de espinas, y que crecen en condiciones de baja luminosidad (1.8, 1.9, 1.10, 1.13, 1.14 y 1.21 –ver Anexo I) se agrupan claramente separadas de las restantes. Es notable que otros individuos, que también presentan estas características (1.41, 1.56) se ubican por separado, lo que puede deberse al mayor peso de algunos caracteres reproductivos, que como ya se dijo, son distintos en las poblaciones más occidentales de la variedad. Por otro lado, en el Biplot correspondiente al ACP donde se tuvieron en cuenta solo las variables de tipo vegetativo, todos estos individuos mencionados tienden a agruparse en el mismo espacio morfométrico (Fig. 8). Esto confirmaría las observaciones empíricas sobre la plasticidad fenotípica que caracteriza a esta especie, de acuerdo a las condiciones de crecimiento a distintas intensidades de luminosidad (Kiesling, 1998; Friesen Ratzlaff, 2004).

4.8- Consideraciones sobre la clasificación infraespecífica:

De acuerdo a todo lo expuesto anteriormente, se puede decir que *Opuntia anacantha* es una especie polimórfica de amplia variabilidad. Los resultados de los análisis multivariados muestran que sus individuos pueden agruparse en taxones infraespecíficos, basándose en diferencias morfológicas más o menos estables. Teniendo en cuenta el criterio utilizado por otros autores (v.g.: Pelsler & Houchin, 2004), si las OTU's pre-identificadas como entidades distintas, en los análisis de ordenamiento tienden a superponerse en el espacio morfométrico y también conviven en las mismas áreas geográficas, corresponde asignarles el status taxonómico de variedad. Dado que estos dos supuestos se cumplen (Figs. 8, 9, 16 y 17) corresponde mantener el rango de **Variedad (var.)** para los grupos de individuos en *O. anacantha*, como lo planteó Kiesling (1998).

Entre los caracteres morfológicos, se considera aquí a los reproductivos como los más sólidos para sostener la diferenciación entre los taxones. Entre estos, el 'color de los tépalos petaloides', la 'morfología de las porciones superiores del pistilo (estilo y estigma)' y las 'dimensiones de los frutos' son los más importantes. Con respecto a los caracteres vegetativos, tanto la 'morfología de los arcejos' como el 'número de espinas por areola', solo resultan útiles para una identificación preliminar tentativa, ya que ambos presentan importantes superposiciones de valores entre los grupos.

A continuación se propone aquí, el status taxonómico correspondiente para cada uno de los cuatro grupos de individuos, establecidos en los análisis de agrupamiento (Figs. 11 y 13).

Dos primeros grupos: De acuerdo a la ubicación de las OTU's de estos dos grupos pre-identificados como variedades *retrorsa* (color azul) y *utkilio* 'a' (color gris), respectivamente, en los análisis de agrupamiento, y teniendo en cuenta que comparten el mismo estado en la mayoría de los caracteres cualitativos; se considera que forman parte de la misma entidad taxonómica a nivel varietal. Así, se propone nominar a los miembros de ambos grupos como: ***Opuntia anacantha var. retrorsa***.

Sin embargo, existe una separación clara de tres de las OTU's pre-identificadas como var. *utkilio* 'a' (2.1, 2.2, 2.3) en los análisis de ordenamiento (Figs. 8 y 9), así como también en los análisis PERMANOVA y ANOSIM (Tabla 12) surgen diferencias significativas entre este grupo y el correspondiente a la var. *retrorsa*. Debido a esto último, se propone aquí también el status taxonómico de **Forma (f.)** para este grupo de individuos, que se diferencian del resto de la variedad por ser más espinosos, tener distinto color del fruto y presentar una distribución geográfica claramente restringida.

Como estos individuos poseen semillas con arilo piloso (al contrario de los pre-identificados como *utkilio* 'b') el tipo de *O. utkilio* también pertenecería a la entidad propuesta, ya que en la descripción original Spegazzini (1905) destacó la característica de '*seminibus lanatis*'. Por lo tanto, se propone nominar a este grupo como: ***Opuntia anacantha* var. *retrorsa* f. *utkilio***.

Tercer grupo: Para este grupo de individuos pre-identificados como variedad *kiska-loro* (color verde) también correspondería el status de variedad. Sin embargo, de acuerdo a los resultados, las plantas asignadas a esta variedad fueron descritas originalmente en base a algunos caracteres vegetativos que no demostraron ser importantes para discriminar entre grupos. En cambio -a partir del análisis de las descripciones originales- el estado de sus caracteres reproductivos la acercan a la variedad *anacantha*, de la cual no se encontraron representantes en las áreas relevadas. Por lo tanto, se propone aquí, por una necesidad nomenclatural considerar a la variedad *kiska-loro* dentro de la sinonimia de la variedad *anacantha*, dada la coincidencia de los caracteres reproductivos (color de tépalos petaloides y dimensiones del fruto). Así, los individuos que hasta el momento fueron incluidos en la var. *kiska-loro*, serían sólo una variante algo más espinosa de la variedad tipo, por lo tanto se propone nominar a los individuos de este grupo como: ***Opuntia anacantha* var. *anacantha***.

Cuarto grupo: El caso este grupo de individuos pre-identificados como var. *utkilio* 'b' (color naranja), es muy particular, ya que presenta importantes diferencias con los demás, fundamentalmente en cuanto al estado de los caracteres cualitativos, que ameritarían su tratamiento como otra entidad, diferente a *O. anacantha*. Como ya se expresó anteriormente, muchas de las características morfológicas mencionadas, también son típicas de *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*. Dado que todos los individuos del grupo *utkilio* 'b' conviven con otros de este último taxón y de *O. anacantha* var. *retrorsa* (Anexo I), es que se puede plantear su posible **origen híbrido**. Este fenómeno es muy común y de gran importancia evolutiva en las plantas vasculares (Whitney *et al.*, 2010) y particularmente en *Cactaceae* (Machado, 2008) y en el género *Opuntia* (Pinkava, 2002; Majure *et al.*, 2012 'a').

4.9- Consideraciones taxonómicas:

Posteriormente al trabajo de Kiesling (1998), otros autores pusieron en duda el criterio de considerar al grupo de cinco taxones descritos por Spegazzini como *Opuntia*

anacantha, en sentido amplio. Por ejemplo, Hunt (2016) en la tercera edición del “*Cites Cactaceae Checklist*” considera como especies correctas a *O. canina* (con *O. kiska-loro* en su sinonimia) y a *O. retrorsa* (con *O. utkilio* en su sinonimia), decisión válida de acuerdo al artículo 11.5 del ICBN (Turland *et al.*, 2018). Además, lista a *O. anacantha* como sinónimo de *O. elata*, sin justificación alguna (Hunt, 2016: 95).

Asimismo, Hunt (2008) y Taylor (2007 y 2008) plantearon que el nombre *O. anacantha* debía ser abandonado, dadas las contradicciones entre la primera descripción de este taxón (Roland-Gosselin, 1904) con la segunda –más detallada- publicada el año siguiente (Spegazzini, 1905) (Tabla 1). De acuerdo a esto, afirmaron que existe la posibilidad de que se tratara de individuos pertenecientes a especies diferentes.

Sin embargo, recientemente fue identificado como *O. anacantha*, un individuo que crece ruderal en la ciudad de Catamarca (Cecilia Trillo, com. pers.) y que presenta artejos cortos y ovados, muy similares a los descritos en la obra de Roland-Gosselin (1904), con caracteres florales típicos de la var. *anacantha* (Fig. 43). Adicionalmente, existen evidencias de que Spegazzini ya tenía conocimiento claro de esta especie y la nominó como *O. anacantha* mucho tiempo antes de describirla, en una nota sobre la irritabilidad de los estambres de las cactáceas publicada en el año 1900 (Kiesling, 1984b).



Figura 43: Individuo de *O. anacantha*, creciendo ruderal en la ciudad de Catamarca. Autora de la fotografía: C. Trillo.

En el catálogo de tipos de *Cactaceae* publicado por el herbario BA se afirma que el ejemplar BA 6295 (procedente de “Argentina, Chaco Austral”) es un isotipo de *Opuntia anacantha* (Fadel *et al.*, 2014). Sin embargo, se trata de un error, pues esto no se corresponde con los artículos 9.1 y 9.5 del ICBN (Turland *et al.*, 2018), ya que en las descripciones originales del taxón no se hizo ninguna referencia a ningún elemento, ya sea un ejemplar o ilustración (Roland-Gosselin, 1904; Spegazzini, 1905).

En verdad, sólo puede considerarse material tipo alguna de las tres fotos originales de Spegazzini, con la leyenda “*Typus*” (Kiesling, 1984b; Font, 2016) pero con el status de lectotipo –según los artículos 9.3 y 9.12 del ICBN (Turland *et al.*, 2018). Una de ellas, reproducida en Kiesling (1984b), ya fue designada como lectotipo por Crook & Mottram (1995).

La variedad *kiska-loro* es la que más confusiones presentó en su identificación correcta a campo (J. Adámoli, com. pers.; P. Arenas, com. pers.). Es altamente probable que la causa del problema sea que el nombre vernáculo ‘kiska-loro’ también es atribuido en gran parte del Chaco Occidental a los individuos de *Opuntia sulphurea* var. *pampeana* (Arenas, 2003). Por ejemplo, existen publicaciones florísticas para ciertos sectores del Chaco santiagueño (v.g. Giménez *et al.*, 2007; Hernández *et al.*, 2008) donde se cita a *O. anacantha* var. *kiska-loro* y *O. anacantha* var. *retrorsa*, y en las cuales no se hace mención alguna a *O. sulphurea* var. *pampeana*, a pesar de que se trata de sitios donde esta última es mucho más abundante que las otras (obs. pers.).

Por otra parte, es llamativa la distribución que atribuye Spegazzini (1905) a *Opuntia kiska-loro*: “*Sat frequens in desertis dumetosis La Rioja, Catamarca, Santiago del Estero et Salta*”, ya que coincide con el área donde son muy abundantes las poblaciones de *O. sulphurea* (Castellanos, 1957; Trevisson & Perea, 2016), pero donde también habita *O. anacantha*. Spegazzini recorrió esa zona entre los años 1896 y 1897 (Katinas *et al.*, 2000), ocho años antes de publicar la descripción de *O. kiska-loro*, y es probable que el uso del nombre vernáculo para nominar al taxón haya surgido de una confusión en la interpretación de las propias notas de campo por parte de dicho autor.

No es el único caso en que Spegazzini ha creado un nombre científico basado en un nombre vernáculo, que no se corresponde al de la entidad descripta. Un ejemplo de esto último es el caso de *Aspidosperma horko-kebracho* Speg., taxón actualmente considerado sinónimo de *A. triternatum* Rojas Acosta (*Apocynaceae*). El nombre ‘horko-quebracho’ es como se conoce a *Schinopsis marginata* (*Anacardiaceae*), especie típica del Chaco Serrano y que no convive con *A. triternatum*, cuyo nombre vernáculo es ‘quebracho blanco lagunero’ o ‘quebrachillo blanco’ y es típico de terrenos bajos y arcillosos (Ezcurra, 1981).

Entre los taxones que fueron considerados por otros autores, como sinónimos de *O. anacantha* se encuentran: *O. stenarthra* (Berger, 1929; Eggli, 2002; Font, 2014), *O. subsphaerocarpa* Speg. (Font, 2014) y *O. roborensis* (Hunt, 2016). En un trabajo reciente, los dos primeros taxones fueron sinonimizados, considerando a *O. stenarthra* como nombre correcto (Las Peñas *et al*, 2017). De acuerdo a la descripción original de *O. roborensis* (Cárdenas, 1970), donde se destaca su hábito erecto, no debería considerarse a este taxón en la sinonimia de *O. anacantha*.

CONCLUSIONES

5- CONCLUSIONES

5.1- Conclusiones generales:

- De acuerdo a los resultados de este trabajo, *Opuntia anacantha* es una especie muy variable desde el punto de vista morfológico, pero presenta un conjunto de caracteres constantes que permite distinguir tres taxones infraespecíficos:

1- *O. anacantha* var. *anacantha*

2- *O. anacantha* var. *retrorsa* f. *retrorsa*

3- *O. anacantha* var. *retrorsa* f. *utkilio*

- Entre los caracteres diferenciales, los más importantes son los de tipo reproductivo, fundamentalmente el color de los tépalos petaloides, la morfología de las porciones superiores del pistilo (estilo y estigma) y las dimensiones de los frutos. Los caracteres vegetativos relacionados a los artejos (ancho y forma) y al número de espinas por areola sólo son útiles para una identificación a *prima facie* de los taxones.

- Un grupo de individuos, inicialmente identificados como pertenecientes a la variedad *utkilio*, siguiendo el criterio de autores precedentes, presenta caracteres propios. Se plantea el posible origen híbrido de estas plantas, ya que presentan ciertas características afines a *O. anacantha* y a *O. sulphurea* var. *pampeana*, entidades con las que siempre conviven.

- Para complementar los estudios realizados en este trabajo, es deseable extender el muestreo de individuos a otros sitios dentro del área de distribución de la especie, fundamentalmente en el Chaco de Bolivia, Brasil y Paraguay. Además, sería necesario abordar otros aspectos morfológicos o anatómicos de la especie, usando técnicas similares a las empleadas por otros autores en el género *Opuntia*. Por ejemplo, la exomorfología del polen (Garralla & Cuadrado, 2007), el análisis morfométrico de las semillas (Guerrero-Muñoz *et al.*, 2006) y estudios de anatomía (Fuentes-Pérez *et al.*, 2009; Perrotta & Arambarri, 2018). También sería importante analizar la cariología de los distintos taxones, usando técnicas modernas de citogenética vegetal como la utilización de fluorocromos, similar a lo realizado para las especies del grupo *Opuntia* ser. *Armatae* (Las Peñas *et al.*, 2017).

- Otro aspecto interesante son las afinidades, en cuanto a los caracteres reproductivos, que presenta *O. anacantha* con otras especies del género *Opuntia* presentes en la región chaqueña, de las que se diferencia fundamentalmente por caracteres

vegetativos, como el hábito de las plantas y la morfología de los artejos (Clave- Anexo VI). Como ya se mencionó, la variedad *retrorsa* presenta muchas similitudes con *O. colubrina*, especie también clasificada dentro de la Ser. *Aurantiacae*, mientras que la variedad *anacantha* es muy afín a *O. stenarthra* (perteneciente a la Ser. *Armatae*). Esto último hace necesario integrar estos taxones a un estudio filogenético de las especies sudamericanas del género, que complementen el estudio tradicional morfológico.

- Con respecto a la plasticidad fenotípica, sería recomendable la realización de estudios experimentales similares a los hechos para otros taxones que presentan este fenómeno (Antolínez-Delgado & Rodríguez López, 2008; Hernández-Verdugo *et al.*, 2015). Por ejemplo, se podrían realizar cultivos bajo ambiente controlado, de ramas provenientes tanto de ambiente de sombra como de luz, intercambiando las condiciones de luminosidad y evaluar su desarrollo posterior.

5.2- Clave para la diferenciación de los taxones tratados:

1- Artejos linear-lanceolados u elíptico-lanceolados, generalmente verde brillantes, con manchas subareolares. Frutos obcónicos. Arilo seminal piloso.

2

1'- Artejos elíptico-lanceolados, verde glaucos, sin manchas subareolares. Frutos ovoide truncados. Arilo seminal glabro.

***Opuntia* sp.**

2- Flores con tépalos petaloides anaranjados. Estilo obclaviforme de 15-16 (18) mm long. x (4) 4,65 (5,2) mm de diámetro. Frutos de (2,5) 4,2 (5,6) cm long. x (1,6) 2,2 (3) cm lat.

Opuntia anacantha* var. *anacantha

2'- Flores con tépalos petaloides amarillo limón o amarillo anaranjados. Estilo cilíndrico con base obcónica de (10,5) 16,5 (19) mm long. x (2) 2,9-3,2 (4) mm de diámetro. Frutos de (1,5) 2,75-3,5 (4,7) cm long. x (1) 1,5-2,2 (2,7) cm lat.

3

3- Tépalos petaloides generalmente de color amarillo limón. Espinas 0-1-3 (8) por areola, de hasta 6 cm long.

O. anacantha* var. *retrorsa* f. *retrorsa

3'- Tépalos petaloides de color amarillo anaranjado. Espinas (1) 3-7 (9) por areola, de hasta 6,7 cm long.

O. anacantha* var. *retrorsa* f. *utkilio

5.3- Tratamiento taxonómico y propuestas nomenclaturales:

A- *Opuntia anacantha* Speg., *Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris)* 10: 391. 1904. *Anal. Mus. Buenos Aires* 11: 513. 1905. TIPO: fig. 14, en Kiesling, *Cact. Speg.*: 232. 1984 (Lectotipo, designado por Crook & Mottram, 1995: 99). Argentina, Salta: Dpto. Rivadavia: Alto de la Sierra, 22° 44' S / 62° 30' W, 5/II/1984, Maranta 660 (Epitipo, a proponer, BA).

Descripción:

Subarbustos rastreros o postrados, a veces apoyantes de (0,20) 0,30-0,80 (1) m de altura; profusamente ramificados; enraizantes al entrar en contacto con el suelo. Tallo principal de muy poco desarrollo, cilíndrico. Artejos linear-lanceolados o elíptico-lanceolados, a veces lineares, oblanceolados, ovados u ovado-elípticos, atenuados en los extremos, de (4) 10-30 (51,5) cm long. x 1,5-7,5 (8) cm lat. y (3,6) 7-15 (21) mm de espesor, verdes, con mayor o menor desarrollo de manchas purpúreas o negras, decurrentes bajo las areolas. En ocasiones, los artejos más jóvenes y apicales se pueden desarticular fácilmente. El número de areolas por cada lado de los artejos varían desde un mínimo de (6) 7-8 a un máximo de 49 (56), dependiendo de las dimensiones de las ramas. Areolas elípticas, elíptico-obovadas, orbicular-elípticas u orbiculares; a veces un poco prominentes, de (1,1) 2,5-6 (8) mm long. x (0,85) 1,65-3 (4,6) mm lat. Por lo general -en artejos maduros- las areolas basales presentan abundante densidad de gloquidios pardo-rojizos, que van desarrollando en longitud desde la base hacia el ápice de la areola, adoptando en conjunto una forma semejante a un pincelillo. Espinas aciculares o subuladas (con base aplanada de 0,75-1,55 mm lat.), blancas o blanco-grisáceas, con el ápice amarronado (raramente espinas totalmente oscuras), a veces algo curvadas o retorcidas. El número de espinas por areola depende de la variedad y pueden estar orientadas hacia arriba (>90°) -antrorsas-, perpendiculares (90°) o hacia abajo -retrorsas- (<90°), aparentemente dependiendo de la superficie donde se apoyan los artejos y la exposición a la luz. En la mayoría de los casos, una o dos espinas de (0,2) 0,5-1 cm long. desarrollan aplicadas contra el tallo (adpresas).

Flores dispuestas a lo largo o en el ápice de los artejos jóvenes. Botones florales con ápice agudo, cónicos o piramidales, alargados (máximo de 1,8 cm long.) o no. Pericarpelo generalmente con espinas muy delgadas y negras en su borde superior. Tépalos sepaloideos en seis o siete series, dependiendo de la variedad, generalmente con dos piezas cada una, todas con un mucrón apical más o menos desarrollado. Las primeras piezas son triangulares con ápice agudo (2-4 mm long. x 1,5-3,5 mm lat.), verdes, las siguientes desde trapezoidales, deltoides a espatuladas, con ápice escotado o truncado, cambiando

gradualmente de tamaño (desde 5-6 mm long x 5-7 mm lat., las exteriores hasta 14-17 mm long. x 12-15 mm lat., las interiores) y de color (desde verde en las exteriores a verde amarillento o verde anaranjado). Las características de los tépalos petaloides, androceo y gineceo dependen de la variedad. Frutos obcónicos, con areolas revestidas de un indumento blanquecino más o menos notable y en ocasiones con grupos de gloquidios pardo-rojizos –similares a los presentes en los artejos- de (1) 1,5-3,25 mm long. Semillas con arilo suborbicular, piloso, de (2) 2,5-4 mm diám.

Opuntia anacantha* var. *anacantha

=*Opuntia kiska-loro* Speg., *Anal. Mus. Buenos Aires* 11: 516. 1905. *Syn. nov. Opuntia anacantha* var. *kiska-loro* (Speg.) R. Kiesling, *Candollea* 53: 475. 1998. *Platyopuntia kiska-loro* (Speg.) Ritter, *Kakteen Südamerika* 2: 407. 1980 -*comb. illeg.* TIPO: fig. 132, en Britton & Rose, *The Cactaceae* I: 108. 1919. (Lectotipo, designado por Kiesling, 1998: 475). Argentina, Tucumán, Dpto. Trancas, 5 km E of ruta 9 on the access road to Yaramí and San Vicente, 1 km N of Yaramí, 26° 25,83' S / 65° 15,83' W, 750 m s.n.m., 03/XII/2003, Leuenberger & Egli 4904 (LIL, Epitipo, a proponenter; Isoepitipos B, ZSS).

=*Opuntia canina* Speg., *Anal. Mus. Buenos Aires* 11: 518. 1905. TIPO: fig. 133, en Britton & Rose, *The Cactaceae* I: 108. 1919. (Neotipo, designado por Crook & Mottram, 1996: 104).

=*Opuntia bispinosa* Backeb., *Cactaceae* 6: 3607. 1962. TIPO: fig. 3275, en Backeberg, *Cactaceae* 6: 3606. 1962 (Lectotipo, designado [como holotipo] por Crook & Mottram, 1995: 114).

=*Platyopuntia vitelliniflora* Ritter *nom. illeg.*, *Kakteen Südamerika* 2: 498. 1980. *Opuntia vitelliniflora* Ritter ex Braun & Esteves, *Succulenta* 74: 133, 1995. TIPO: Bolivia, Dpto. Santa Cruz, Prov. Florida, Samaipata, 1800 m s.n.m., 1954, Ritter 389-3 (Holotipo, ZSS).

Descripción (Figs. 44 y 45):

Artejos de forma variable, linear-lanceolados (v.g. en el ejemplar tipo) u elíptico-lanceolados, totalmente inermes o con 2-4 espinas por areola, de (0,7) 4,5-5,6 (7) cm long., que de acuerdo a su orientación pueden ser antrorsas, perpendiculares o retrorsas, en una proporción aproximada de 1:2:7 del total de espinas medidas.

Flores de (3,8) 5 (5,5) cm diám. Pericarpelo de (2,5) 3,5 (4,2) cm long. x 1,2-1,5 cm diám., con (11) 14 (16) areolas suborbitales de (1,2) 1,6 (2,2) mm long. x (1) 1,4 (2) mm lat. Tépalos sepaloides en 6 series, a veces con las piezas del mismo color que las petaloides. Tépalos petaloides (9) 12-13 (15) anaranjados, elíptico-obovados o espatulados,

con ápice redondeado o truncado, a veces escotado; los exteriores de (1,6) 1,9-2,2 cm long. x (1) 1,3-1,6 cm lat. y los interiores de (2) 2,4-2,8 cm long. x (1,2) 1,5-1,7 cm lat.. Estambres con filamentos de color anaranjado pálido, de (0,75) 1,3-1,4 (1,9) cm long. Estigma con 6-7-8 (9) lóbulos expandidos y conniventes a la madurez, de (3) 3,8 (4,3) mm long. x (4,1) 5,1 (6) mm diám. Cavity ovárica de (6) 12-15 (17) mm long. x (3) 4-4,5 (6,4) mm diám. Ombligo de (6) 6,5-7,5 (9,9) mm de profundidad. Frutos de (2,5) 4,2 (5,6) cm long. x (1,6) 2,2 (3) cm lat., rojo purpúreos.

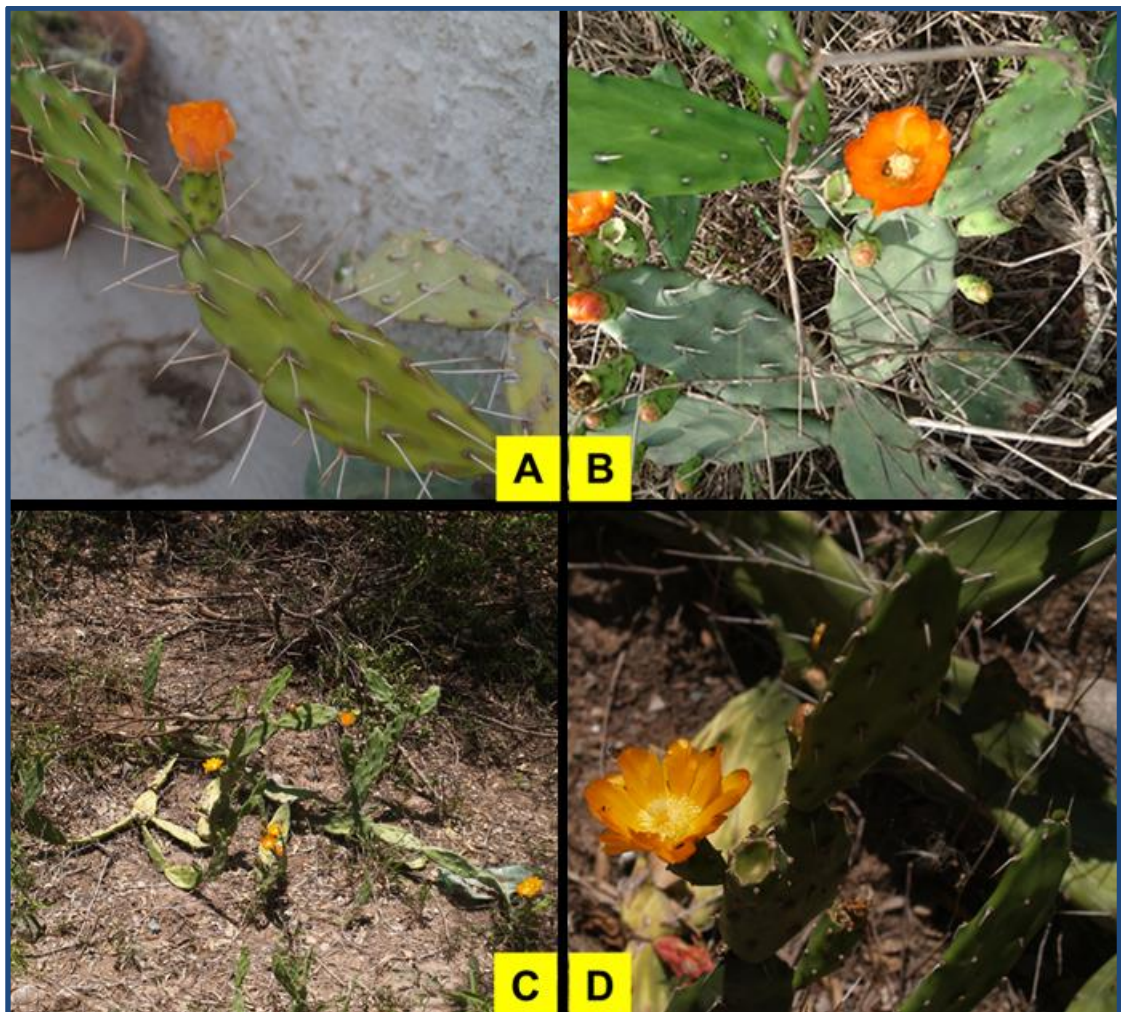


Figura 44: *O. anacantha* var. *anacantha*. A: Detalle de un artejo medio con una flor en proceso de apertura. La fotografía corresponde a la OTU 3.1. B: Detalle de un individuo en floración. La fotografía corresponde a la OTU 3.4. C y D: Individuo en plena floración. Las fotografías se corresponden a la OTU 3.2.

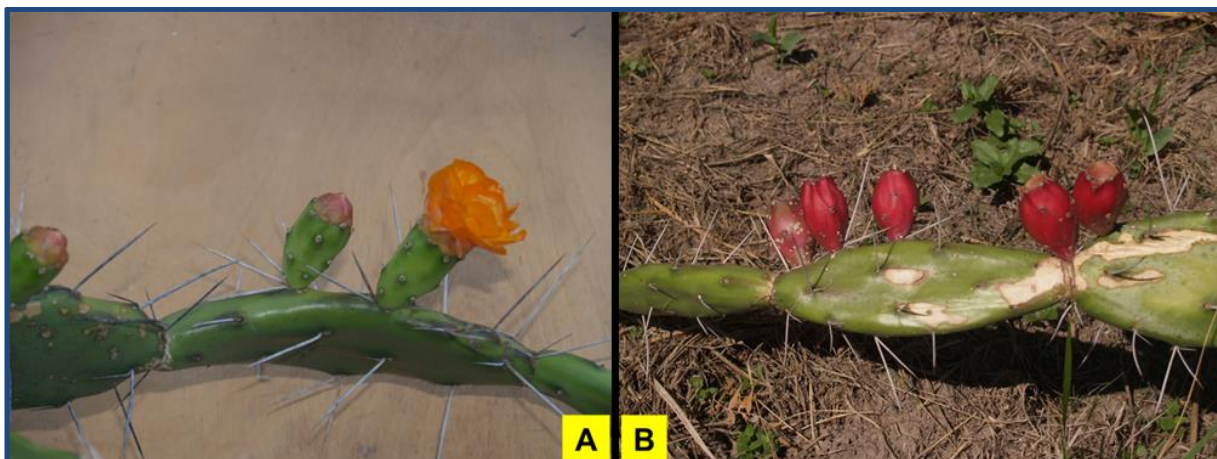


Figura 45: *O. anacantha* var. *anacantha*. A: Detalle de un artejo medio con un botón floral y una flor en proceso de apertura. La fotografía corresponde a la OTU 3.7. B: Detalle de dos artejos con frutos. La fotografía corresponde a un ejemplar cultivado en el Jardín Botánico de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE).

Distribución geográfica:

Variedad con poblaciones poco numerosas, fundamentalmente en el Chaco Occidental. En la Argentina crece en el NW de Santiago del Estero, E de Tucumán, E de Salta, E de Jujuy, Formosa y Chaco. En Bolivia crece en bosques secos en cercanías de las localidades de Comarapa y Samaipata (Dpto. Santa Cruz) y según Kiesling (1998) en los departamentos La Paz, Prov. Murillo y Potosí, Prov. N-Chichas. También ha sido citada para el Paraguay, pero sin especificar localidades ni material de referencia (Pin & Simón, 2004).

Iconografía:

Britton & Rose (1919: 108, fig. 132, como *O. kiska-loro* y fig. 133, como *O. canina*; 110, fig. 136; 110, fig. 136). Cárdenas (1947: cuarta foto intercalada entre las páginas 122 y 123). Backeberg (1962: 3606, fig. 3275, como *O. bispinosa*). Ritter (1980: 738, fig. 345, como *Platyopuntia vitelliniflora*). Lambert (1997: 188, fig. 147, como *O. kiska-loro*). Anderson (2001: 486, como *O. anacantha* var. *retrorsa*). Pin & Simón (2004: 113). Hunt *et al.* (2006: 490, fig. 490.1). Hunt (2008: 21, fig. 4, como *O. canina*). Hunt (2008: 21, figura inferior). Perea (2007: 105, fig. 167). Lodé (2015: 464, tercer fila, segunda figura, como *O. retrorsa*). Trevisson & Perea (2016: 85, cuatro fotos).

Observaciones:

- En Lambert (1997: 187, fig. 146) aparece la fotografía de un individuo estéril creciendo en una ladera en la quebrada de 'Escabra' (Tucumán), identificado en forma errónea por el autor como *O. discolor*. Dicho ejemplar, carece de espinas (excepto unas pocas en uno de los artejos más viejos) y tiene los artejos lineares. Si bien es muy probable que se trate de *O. anacantha*, no se puede afirmar a qué variedad se corresponde, debido a la ausencia de caracteres diagnósticos reproductivos.

- Anderson (2001: 486) afirmó erróneamente que la variedad *anacantha* posee flores amarillas.

- Ritter (1980) incluyó a *O. canina* en la sinonimia de *Platyopuntia retrorsa* (Speg.) Ritter - *comb. illeg.*-, debido al tamaño de las flores y del pericarpelo.

- Cuando Ritter (1980) describió *Platyopuntia vitelliniflora nom. illeg.*, hizo alusión a que las semillas no poseen el arilo piloso ("*semina non tomentosa*"), por lo que bien podría en realidad tratarse de individuos postrados de *Opuntia elata* (Leuenberger, 2002). Sin embargo, de lo que se deduce de la mayor parte de su descripción y las características de la figura publicada por el autor (Ritter 1980: 738), en el presente trabajo se la considera parte de la sinonimia de *O. anacantha*, como fue sugerido por otros autores (Navarro, 1996; Font, 2014).

***Opuntia anacantha* Speg. var. *retrorsa* (Speg.) R. Kiesling, *Candollea* 53: 475. 1998.**

≡ *Opuntia retrorsa* Speg., *Anal. Mus. Buenos Aires* 11: 517. 1905. *Platyopuntia retrorsa* (Speg.) Ritter, *Kakteen Südamerika* 2: 496. 1980 -*comb. illeg.* TIPO: fig. 134 en Britton & Rose, *The Cactaceae* I: 109. 1919. (Neotipo, designado por Kiesling, 1998: 475). Argentina, Santa Fe, Dpto. Vera, alrededores de Vera, XII/2008, Font 525 (BAF, Epitipo, a proponer).

Opuntia anacantha* var. *retrorsa* f. *retrorsa

≡ *Opuntia fuscolineata* Starm. & W. Mucher, *Wulfenia* 12: 60. 2005. TIPO: Bolivia, prov. Chiquitos, SE San Jose de Chiquitos, S Robore, about 2-4 km SE of the military camp Fortin Ravello, near to the border to Paraguay, along the Palmito National Park, 320 m s.n.m. Plant cultivated in Graz/Austria, 12/IX/2003, Mucher 136 (Holotipo, GZU –imagen digital!).

Descripción (Figs. 46 y 47):

Artejos generalmente linear-lanceolados, totalmente inermes o con 0-1-3 (8) espinas por areola, de (0,4) 1,5-3,5 (5-6) cm long., que de acuerdo a su orientación pueden ser antrorsas, perpendiculares o retrorsas, en una proporción aproximada de 1:2:7, del total de

espinas medidas. Flores de (3,6) 5 (6) cm diám. Pericarpelo de (1,6) 1,9-3 (4,1) cm long. x (0,9) 1,25 (1,45) cm diám., con (11) 13-14 (16) areolas elípticas de (1) 1,6 (2,1) mm long. x (0,8) 1,25 (1,85) mm lat. Tépalos sepaloides generalmente en siete series (a veces seis). Tépalos petaloides (9) 11-12 (17), elíptico-obovados o espatulados, con ápice agudo, redondeado o truncado con un pequeño mucrón, a veces roído; los exteriores de (1,5) 2 (2,6) cm long. x (1) 1,4 (2) cm lat. y los interiores de (1,7) 2,5 (3,25) cm long. x (1,2) 1,75 (2,3) cm lat.. Estambres con filamentos de color blanquecino cremoso, de (0,9) 1,2-1,4 (1,5) cm long. Estigma con (5) 6-7 (9) lóbulos, generalmente angostos y no conniventes a la madurez, de (2,5) 3,5 (4) mm long. x (3,1) 4,5 (5) mm diám. Cavity ovárica de (3) 6 (9,5) mm long. x (2,3) 3,25 (4,5) mm diám. Ombligo de (3,5) 5-6 (7) mm de profundidad. Frutos obcónicos (en algunas ocasiones redondos), de (1,5) 2,75-3,5 (4,7) cm long. x (1) 1,5-2,2 (2,7) cm lat., de color rojo o rojo purpúreo.

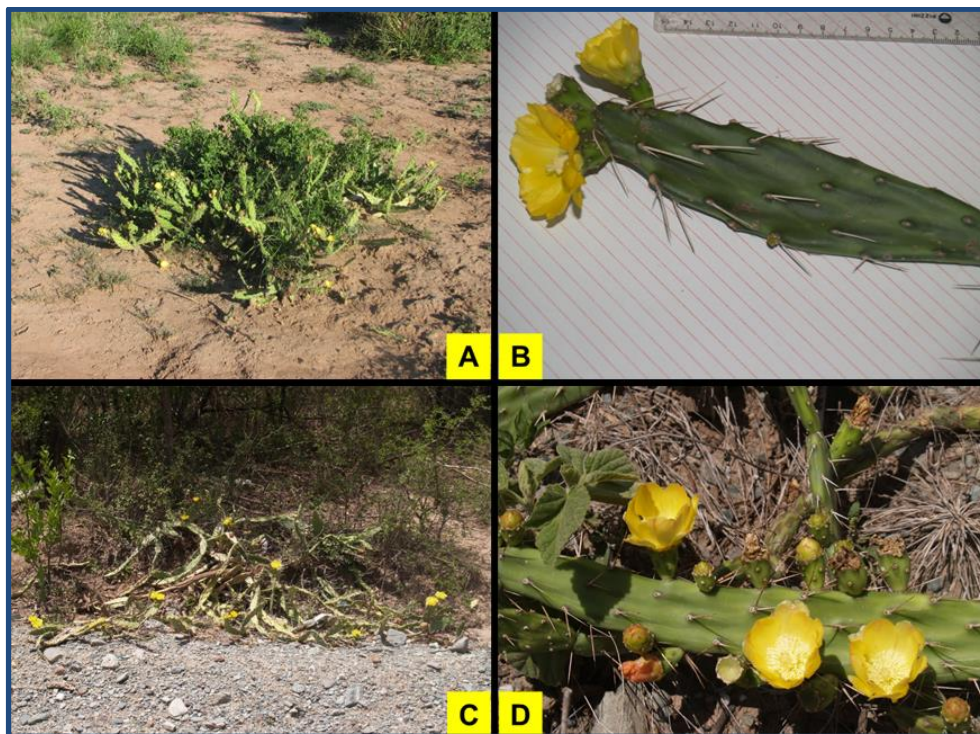


Figura 46: *O. anacantha* var. *retrorsa* f. *retrorsa*. A y B: Individuo en plena floración y detalle de uno de sus artejos distales, con flores en su porción apical. Las fotografías se corresponden a la OTU 1.23. C y D: Individuo en plena floración y detalle de uno de sus artejos medios con numerosas flores dispuestas a lo largo de este último. Las fotografías se corresponden a la OTU 1.39.



Figura 47: *O. anacantha* var. *retrorsa* f. *retrorsa*. A: Individuo creciendo en sotobosque, en condiciones de baja luminosidad -las flechas rojas indican algunas de las ramas. B: Detalle de uno de sus artejos distales, con frutos. Las fotografías se corresponden a la OTU 1.8.

Distribución geográfica:

Taxón con la distribución más amplia y con poblaciones más numerosas, presente en casi toda la región chaqueña de Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay. Está citada para Uruguay en el catálogo de la Flora del Conosur (<http://www.darwin.edu.ar>), pero sin especificar localidades ni material de referencia.

Iconografía:

Britton & Rose (1919: 109, fig. 134 y Lám. XVIII, fig. 2). Backeberg (1958: 461, fig. 470). Ritter (1980: 737, fig. 342, como *Platyopuntia retrorsa*). Pott & Pott (1994: 70, figura inferior, como *O. bergeriana* F.A.C. Weber). Friesen Ratzlaff (2004: 34, figs. A, B y C). Pin & Simón (2004: 115, figura inferior y 119, figura inferior izquierda, como *O. discolor*). Kiesling (2005: 408, fig. 195 a ,b, c y d). Starmühler & Mucher (2005: 59, figs. 2-6, como *O. fuscolineata*). Trevisson & Demaio (2006: 52, cuatro figuras). Perea (2007: 105, figs. 168, 169 y 170). Kiesling *et al.* (2011: 10. Lám. 3). Realini *et al.* (2014: 46, fig. 3). Lodé (2015: 440, tercer fila, tercer figura y 464, segunda fila completa - dos figuras- y tercer fila, primer figura).

Observaciones:

- En la Flora del Valle de Lerma (Kiesling *et al.*, 2011), el ejemplar Novara & Kiesling 13271 (MCNS), correspondiente a esta variedad, fue adjudicado de forma errónea a la var. *kiska-loro*.

- En el libro de Lambert (1997: 193, fig. 151) aparece la fotografía de un individuo de *O. discolor* identificado de forma errónea como *O. retrorsa*.

Opuntia anacantha* var. *retrorsa* f. *utkilio* (Speg.) Oakley. *stat. et comb. nov.

≡ *Opuntia utkilio* Speg., *Anal. Mus. Buenos Aires* 11: 516. 1905. *Opuntia anacantha* var. *utkilio* (Speg.) R. Kiesling, *Candollea* 53: 476. 1998. TIPO: fig. 135 en Britton & Rose, *The Cactaceae* I: 110. 1919. (Neotipo, designado por Kiesling, 1998: 476). Argentina, Córdoba, Dpto. Cruz del Eje, 15 km ENE of Villa de Soto, along ruta 38 towards Cruz del Eje, 30° 45,95' S / 64° 51,68' W, 14/II/1995, Leuenberger, Arroyo-Leuenberger & Egli 4487 (CORD, Epitipo, a proponer; Isoepitipos B, ZSS).

Descripción (Figs. 48, 49 y 50):

Artejos linear-lanceolados u ovados, con (1) 3-7 (9) espinas por areola, de (0,5) 2,5-5 (6,7) cm long, que de acuerdo a su orientación pueden ser antrorsas, perpendiculares o retrorsas, en una proporción aproximada de 2,5:2:5,5 del total de espinas medidas. Flores de 4,5-5 cm diám. Pericarpelo de 2 cm long. x 1,1-1,5 cm diám., con (13) 15-16 (20) areolas elípticas de 1,9 (2,1) mm long. x (1,2) 1,5 mm lat. Tépalos sepaloides en seis series. Tépalos petaloides 9-11, espatulados o elípticos, con ápice agudo, truncado o roído; los exteriores de 2 cm long. x 1,5 cm lat. y los interiores de 2,4 cm long. x 1,65 cm lat. Estambres con filamentos de color blanquecino cremoso, de (1) 1,25 (1,5) cm long. Estigma con 6-7 (8) lóbulos, angostos y no conniventes a la madurez, de (2,9) 3,3 mm long. x (3,4) 4 mm diám. Cavidad ovárica de (4) 4,5 (5,1) mm long. x (3) 3,2 (3,9) mm diám. Ombligo de 4,5 (5) mm de profundidad. Frutos obcónicos de 3 cm long. x 1,5 diám., de color violáceo rojizo.



Figura 48: *O. anacantha* var. *retrorsa* f. *utkilio*. A: Individuo muy ramificado, creciendo en el pie de un pequeño cerro, en Ojo de Agua (Santiago del Estero). B: Detalle de uno de sus artejos distales, con botones florales. Las fotografías se corresponden a la OTU 2.3.



Figura 49: *O. anacantha* var. *retrorsa* f. *utkilio*. A: Detalle de artejos linear-lanceolados. B: Detalle de un artejo distal, con una flor en su porción apical. Las fotografías se corresponden a la OTU 2.3.



Figura 50: *O. anacantha* var. *retrorsa* f. *utkilio*. A: Individuo con artejos ovados. B: Detalle de uno de sus artejos distales, con un fruto en su porción apical. Las fotografías corresponden a un ejemplar cultivado en el Cactario "Silvio Meglioli" (Mendoza).

Distribución geográfica:

Taxón con el área más restringida, presente en parte del Chaco Serrano y en el SW del Chaco Occidental: NW de Córdoba, E de Catamarca, S y SW de Santiago del Estero, E de Tucumán y centro de Salta (valle de Lerma). También en Bolivia (Dpto. Santa Cruz). Ha sido citada para el Paraguay, pero sin especificar material de referencia (<http://www.darwin.edu.ar>).

Iconografía:

Britton & Rose (1919: 110, fig. 135). Hunt *et al* (2006: 490, fig. 490.2). Perea (2007: 105, fig. 166, como *O. anacantha* var *kiska-loro*). Lodé (2015: 473, segunda fila, primer figura). <http://www.tropicos.org/Image/100167381> (foto del ejemplar Betancur *et al.* 10 (MO, USZ). <http://www.tropicos.org/Specimen/100377076?tab=images> (fotos del ejemplar Betancur *et al.* 41 (MO, USZ).

Observaciones:

- En el herbario BA hay varios ejemplares procedentes del centro de la provincia de Córdoba, colectados y determinados como *O. utkilio* por Castellanos, que en realidad son *O. sulphurea* var *pampeana*: BA 30514, BA 30538, BA 52204, BA 52206 y BA 55723. Todos ellos se caracterizan por poseer artejos ovados y frutos cónico-truncados, con las areolas concentradas hacia el ápice del pericarpelo. Algo similar ocurre con los ejemplares Burkart *et al.* 25760 (SI) y Novara 10752 (MCNS) que también corresponden a *O. sulphurea* var. *pampeana* y fueron citados de forma errónea como *O. anacantha* var. *utkilio* (Kiesling, 1998; Kiesling *et al.*, 2011).

- Los ejemplares citados como *O. anacantha* var. *utkilio* en Kiesling (1998) para las provincias de Corrientes y Entre Ríos, se corresponderían a formas más espinosas de *O. anacantha* var. *retrorsa* f. *retrorsa* (Eskuche 692 –LP-, Pedersen 13657 “A” –CTES, SI- y Burkart *et al.* 25760, SI) o de *O. stenarthra* (Burkart 25999 SI- y Pedersen 13657 –CTES, SI).

- En el libro de Lambert (1997: 200, fig. 158) aparece la fotografía de un individuo de *O. sulphurea* identificado de forma errónea como *O. utkilio*.

B- *Opuntia* sp.

=*Opuntia utkilio* auct. non Speg. *Opuntia anacantha* var. *utkilio* auct.

=*Opuntia sulphurea* var. *pampeana* auct.

Descripción (Figs. 51, 52 y 53):

Subarbustos prostrados, muy ramificados, de 0,50-0,80 m de altura, enraizantes al entrar en contacto con el suelo. Tallo principal de muy poco desarrollo, cilíndrico. Artejos generalmente elíptico-lanceolados, a veces ovado-elípticos, verde glaucos, de (5) 13-18 (30) cm long. x (2,4) 5,5-6 (8,5) cm lat. y (7) 12-14 (20) mm de espesor. El número de areolas por cada lado de los artejos varían desde un mínimo de 12-15 a un máximo de 50, dependiendo de las dimensiones de las ramas. Areolas elípticas o elíptico-obovadas; a veces prominentes, de (1,6) 3-4,5 (5) mm long. x (1,15) 2-2,5 (3,5) mm lat. Por lo general, las areolas basales son inermes o con espinas muy cortas, de 0,5-1 cm long. Espinas aciculares, blancas o blanco-grisáceas, (1) 2-4 (9) por areola, de (1) 2-5 (8) cm long., que pueden estar orientadas hacia arriba (>90°) –antrorsas-, perpendiculares (90°) o hacia abajo –retorsas- (<90°), en una proporción aproximada de 2:2:6 del total de espinas medidas. Botones florales con ápice agudo. Flores de (4,2) 4,5-5,5 (6,9) cm diám., dispuestas a lo largo o en el ápice de los artejos más jóvenes. Pericarpelo de (1,9) 3 (3,6) cm long. x 1,2-1,5 (1,7) cm diám., con (10) 13 (16) areolas elíptico-circulares de (1,9) 2,1 (2,7) mm long. x (1,2) 2 mm lat. y espinas muy delgadas y negras, en el borde superior. Tépalos sepaloideos en seis o siete series, generalmente con dos piezas cada una, todas con ápice agudo a truncado y un mucrón apical bien desarrollado. Las primeras piezas son triangulares (2-5 mm long. x 1,5-4 mm lat.), verdes, las siguientes desde trapezoidales a espatuladas, cambiando gradualmente de tamaño (desde 6 mm long x 5 mm lat., las exteriores hasta 17-20 mm long. x 15-17 mm lat., las interiores) y de color (verde en las exteriores a verde amarillento en las interiores). Tépalos petaloideos (7) 8-12 (15), de color amarillo limón, obovado- elípticos, de ápice obtuso a truncado y roído; los exteriores de 2,2-3,6 cm long. x 1,9-2,3 cm lat. y los interiores de 2,5-4,5 cm long. x 2-2,5 cm lat.. Estambres con filamentos blanco cremosos, de (1,4) 1,8 (2) cm long. Estilo cilíndrico (intermedio entre obcónico y cilíndrico con base obcónica) de (18) 20 (23) mm long. x 5 (6) mm diám. Estigma con 6-7 lóbulos expandidos y conniventes a la madurez, de 4 (5,8) mm long. x 4,5 (6) mm diám. Cavity ovárica de 7-7,5 mm long. x (4) 5-5,5 mm diám. Ombligo de 7 (9) mm de profundidad. Fruto ovoide truncado, de (1,9) 2,4-3 (3,3) cm long. x (1,3) 1,5-1,6 (2) cm diám., de color violáceo. Semillas con arilo orbicular, glabro, de 2-3 mm diám.



Figura 51: *Opuntia* sp. A: Individuo postrado, creciendo cerca de la cima de un pequeño cerro, en Ancaján (Santiago del Estero). B: Detalle de uno de sus artejos distales, con botones florales. Las fotografías se corresponden a la OTU 2.5.

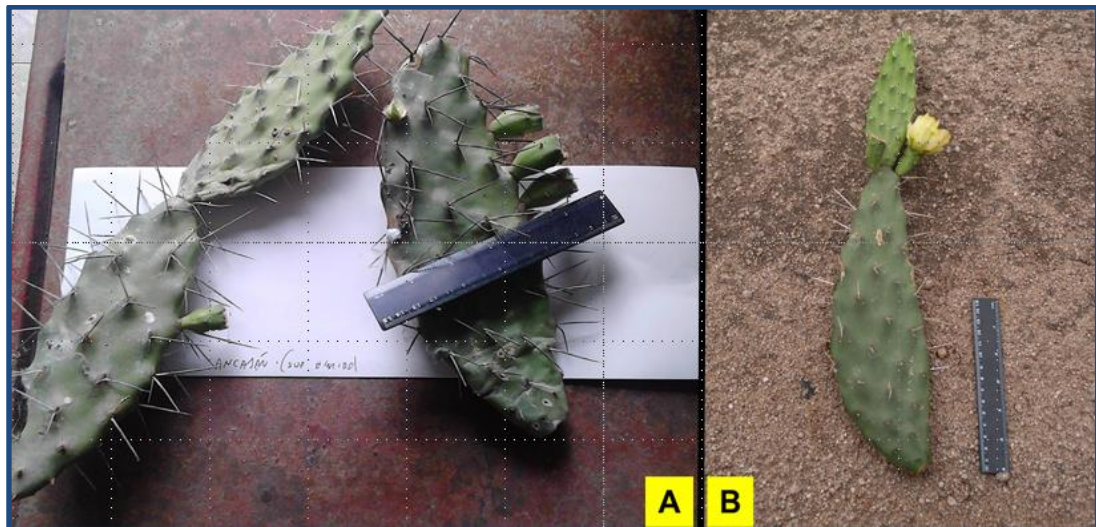


Figura 52: *Opuntia* sp. A: Detalle de artejos con frutos en formación dispuestos a lo largo de estos. B: Detalle de uno de sus artejos distales, con una flor en proceso de apertura. Las fotografías se corresponden a la OTU 2.5.

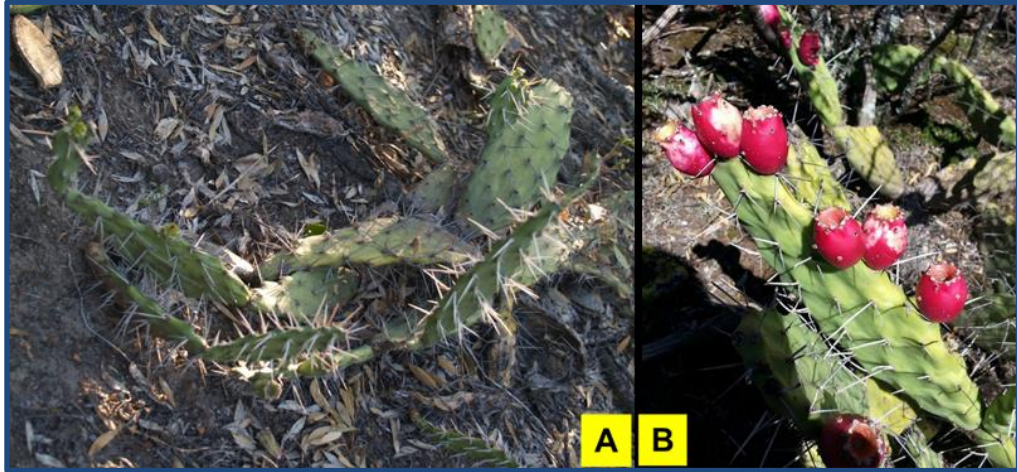


Figura 53: *Opuntia* sp. A: Individuo postrado, creciendo en sotobosque. B: Detalle de uno de sus artejos distales, con varios frutos dispuestos a lo largo de éste. Las fotografías se corresponden a la OTU 2.7.

Distribución geográfica:

Se distribuye en el Chaco Serrano (Catamarca, Santiago del Estero y Tucumán) y en parte del Chaco Occidental (Formosa), en áreas donde conviven *O. anacantha* y *O. sulphurea*.

Iconografía:

Perea (2007: 104, fig. 164, como *O. anacantha* var. *kiska loro*). Trevisson & Perea (2016: 135, fotos A18, A19 y A20, como *O. anacantha* var. *retrorsa*).

Observaciones:

- En ocasiones, algunos autores destacaron que los artejos de *O. anacantha* var. *utkilio* pueden adquirir tonalidades glaucas y desarrollar tubérculos en la zona de las areolas (v.g. Kiesling *et al.*, 2011), por lo que es probable que se trate de individuos de esta entidad aquí denominada *Opuntia* sp.

BIBLIOGRAFÍA

- Agüero, J.; B. Galati & J. Torretta.** 2018. Structure and ultrastructure of floral nectaries of two *Opuntia* species (Cactaceae) in relation to their floral visitors. *Plant Syst. Evol.* 304: 1057-1067.
- Alexander, S.; L. Hayek & A. Weeks.** 2012. A Subspecific Revision of North American Saltmarsh Mallow *Kosteletzkya pentacarpos* (L.) Ledeb. (Malvaceae). *Castanea* 77(1): 106-122.
- Alves, F. & A. Sartori.** 2009. Caesalpinioideae (Leguminosae) de um remanescente de Chaco em Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 60 (3): 531-550.
- Anceschi, G. & A. Magli.** 2013. *Cactus in habitat booklet South America 2011/2013*. Elios S.r.l, Bologna, Italia. 126 pp.
- Anderson, E.** 2001. *The Cactus Family*. Timber Press, Portland, Oregon, USA. 776 pp.
- Antolinez-Delgado, C. & N. Rodríguez-López.** 2008. Plasticidad Fenotípica en *Lippia alba* y *Lippia origanoides* (Verbenaceae): Respuesta a la Disponibilidad de Nitrógeno. *Acta biol. Colomb.* 13 (1): 53-64.
- APG IV.** 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linn. Soc.* 181: 1-20.
- Arenas, P.** 1981. *Etnobotánica Lengua-Maskoy*. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Buenos Aires. 358 pp.
- Arenas, P.** 2003. *Etnografía y Alimentación entre los Toba-Ñachilamoletek y Wichí-Lhuku'tas del Chaco Central (Argentina)*. 1° ed. Pastor Arenas, Buenos Aires. 562 pp.
- Arenas, P. & G. Scarpa.** 2007. Edible wild plants of the Chorote Indians, Gran Chaco, Argentina. *Bot. J. Linn. Soc.* 153: 73–85.
- Backeberg, C.** 1958. *Die Cactaceae. Handbuch der Kakteenkunde*. Vol. 1. G. Fischer Verlag, Jena, Alemania. 638 pp.
- Backeberg, C.** 1962. *Die Cactaceae. Handbuch der Kakteenkunde*. Vol. 6. G. Fischer Verlag, Jena, Alemania. 506 pp.
- Backeberg, C.** 1977. *Cactus Lexicon*. Blandford Press, UK. 828 pp.
- Backeberg, C. & F. Knuth.** “1935” 1936. *Kaktus-ABC*. Gyldendalske Boghandler, Nordisk Forlag, Dinamarca. 432 pp.
- Baker, M.** 2006. Circumscription of *Echinocereus arizonicus* subsp. *arizonicus*: Phenetic Analysis of Morphological Characters in Section *Triglochidiatus* (Cactaceae), part. II. *Madroño* 53(4): 388-399.
- Baker, M. & D. Pinkava.** 1987. A cytological and morphometric analysis of a triploid apomict, *Opuntia x kelvinensis* (subgenus *Cylindropuntia*, Cactaceae). *Brittonia* 39(3): 387-401.

- Barthlott, W. & G. Voit.** 1979. Mikromorphologie der Samenschalen und Taxonomie der Cactaceae: Ein Raster-elektronenmikroskopischer Überblick. *Pl. Syst. Evol.* 132: 205-229.
- Barthlott, W. & D. Hunt.** 1993. *Cactaceae*. In Kubitzki *et al.* (Eds.). *The Families and Genera of Vascular Plants II. Flowering Plants, Dicotyledons*. Vol. 1. Springer Verlag, Berlín Heidelberg, Alemania. 653 pp.
- Barthlott, W.; K. Burstedde; J. Geffert; P. Ibisch; N. Korotkova; A. Miebach; M. Rafiqpoor; A. Stein & J. Mutke.** 2015. Biogeography and Biodiversity of Cacti. *Schumannia* 7: 1-205.
- Benson, L.** 1982. *The Cacti of the United States and Canada*. Stanford University Press. Stanford, California, USA. 1044 pp.
- Berger, A.** 1929. *Kakteen. Anleitung zur Kultur und Kenntnis der wichtigsten eingeführten Arten*. E. Ulmer Verlag, Stuttgart, Alemania. 348 pp.
- Bianchi, M.; P. Gibbs; D. Prado & J. Vesprini.** 2000. Studies on the breeding systems of understory species of a Chaco woodland in NE Argentina. *Flora* 195: 339-348.
- Bourdy, G.** (coord.). 2002. *Plantas del Chaco II. Usos tradicionales Izoceño-Guaraní*. UMSA-Fundación Kaa-Yya-IRD-CABI-WCS Bolivia-HNB-Cyted-OEA, Santa Cruz, Bolivia. 442 pp.
- Britton, N. & N. Rose.** 1919. *The Cactaceae: Descriptions and illustrations of plants of the cactus family*. Vol. I. The Carnegie Institution of Washington, Washington, USA. 236 pp.
- Brooks, C.; G. Ervin; L. Varone & G. Logarzo.** 2012. Native ecotypic variation and the role of host identity in the spread of an invasive herbivore, *Cactoblastis cactorum*. *Ecology* 93(2): 402-410.
- Burgos, J.** 1970. El clima de la región noreste de la República Argentina, en relación con la vegetación natural y el suelo. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 11 (Supl.): 37-101.
- Burkart, R.; N. Bárbaro; R. Sánchez & D. Gómez.** 1999. *Eco-Regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales. Buenos Aires. 43 pp.
- Buxbaum, F.** 1953. *Morphology of Cacti*. Abbey Garden Press, Pasadena, CA, USA. 223 pp.
- Cabrera, A.** 1976. *Regiones fitogeográficas Argentinas*. 2º ed. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. ACME S.A.C.I., Buenos Aires, 85 pp.
- Calvente, A.; D. Zappi; F. Forest & L. Lohmann.** 2011. Molecular phylogeny of tribe Rhipsalideae (Cactaceae) and taxonomic implications for *Schlumbergera* and *Hatiora*. *Molec. Phylogenet. Evol.* 58: 456-468.

- Cantero, J.; C. Nuñez; J. Mulko; P. Brandolín; A. Amuchastegui; J. Sfragulla; A. Bonalumi; A. Martínez; S. Zeballos; M. Cabido; G. Barboza; F. Chiarini & L. Ariza Espinar.** 2016. Vegetación y flora de afloramientos basálticos del centro de Argentina. *Arnaldoa* 23(1): 185-218.
- Cantino, P.; J. Doyle; S. Graham; W. Judd; R. Olmstead; D. Soltis; P. Soltis & M. Donoghue.** 2007. Towards a Phylogenetic Nomenclature of Tracheophyta. *Taxon* 56(3): 822-846.
- Cárdenas, M.** 1947. Los bosques de cactáceas del centro de Bolivia. *Folia Universitaria (Cochabamba)* 1(1): 119-126.
- Cárdenas, M.** 1952. Un viaje botánico de Santa Cruz a Cochabamba. *Revista de Agricultura Universidad Mayor de San Simón* 7: 3-14.
- Cárdenas, M.** 1968. Viaje botánico por los bañados del Izozog. *Revista de Agricultura Universidad Mayor de San Simón* 11: 5-11.
- Cárdenas, M.** 1970. New Bolivian Cactaceae part. XII. *Cact. Succ. J.* 42(1): 30-39.
- Casas, R. & R. Godagnone.** 2006. *Los suelos de la Región Chaqueña.* En Molina, A. & Z. Rúgolo de Agrasar (eds.), *Fl. Chaqueña, Gramíneas.* Pp: 3-24. Colecc. Ci. INTA 23(1), Buenos Aires. 848 pp.
- Castellanos, A.** 1953. Noticias sobre *Opuntia* (Cactaceae). *Lilloa* 27: 81-89.
- Castellanos, A.** 1957. Revisión de las Cactáceas Argentinas. *Revista Fac. Cienc. Agr. (Mendoza)* 6: 1-29.
- Castellanos, A.** 1958. Observaciones sobre la vegetación del occidente de Formosa. *Bol. Acad. Ci. Córdoba* 40: 229-263.
- Cavallero, L.; D. López & I. Barberis.** 2009. Morphological variation of *Aechmea distichantha* (Bromeliaceae) in a Chaco forest: habitat and size-related effects. *Pl. Biol. (Stuttgart)* 11: 379-391.
- Cavallero, L.; L. Galetti; D. López; J. McCargo & I. Barberis.** 2011. Morphological variation of the leaves of *Aechmea distichantha* Lem. plants from contrasting habitats of a Chaco forest: a trade-off between leaf area and mechanical support. *R. bras. Bioci.* 9(4): 455-464.
- Christenhusz, M. & J. Byng.** 2016. The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa* 261(3): 201-217.
- Claps, L. & M. de Haro.** 2001. Coccoidea (Insecta: Hemiptera) associated with Cactaceae in Argentina. *J. PACD* 2001: 77-83.

- Conti, H.; G. Cazenave & R. Giagnoni.** 2009. *Características Climáticas de las Provincias de Santiago del Estero, Chaco y Formosa.* En Freire, S. & A. Molina (eds.), *Fl. Chaqueña, Asteraceae*. Pp: 9-26. Colecc. Cient. INTA 23(2), Buenos Aires. 640 pp.
- Córdoba, M.; R. Salinas & I. Del Valle Villalobo.** 2011. *Patrimonio natural: flora: departamento Capital.* Municipalidad de San Fernando del Valle de Catamarca, Catamarca. 208 pp.
- Corner, E.** 1976. *The Seeds of Dicotyledons.* Vol 1. Cambridge University press, Londres, UK. 305 pp.
- Crook, R. & R. Mottram.** 1995. *Opuntia* Index; part 1: Introduction and A-E. *Bradleya* 13: 89-118.
- Crook, R. & R. Mottram.** 1996. *Opuntia* Index; part 2: nomenclatural note and C-E. *Bradleya* 14: 99-144.
- Cseke, L.; A. Kirakosyan; P. Kaufman; S. Warber; J. Duke & H. Brielmann.** 2006. *Natural Products from Plants.* 2° ed. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, USA. 611 pp.
- Degen, R. & F. Mereles.** 1996. Check-List de las plantas colectadas en el Chaco Boreal, Paraguay. *Rojasiana* 3(1): 1–176.
- Demaio, P.** 2012. *Delimitación de especies y filogenia del género Gymnocalycium Pfeiff. ex Mittler (Cactaceae), con especial referencia a las Sierras de Córdoba y San Luis, Argentina.* Tesis. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. 149 pp.
- Demaio, P. & J. Chiapella.** 2014. New species in *Gymnocalycium*: a call for common sense. *Cactaceae Syst. Init.* 32: 4-5.
- Demaio, P.; M. Barfuss; R. Kiesling; W. Till & J. Chiapella.** 2011. Molecular phylogeny of *Gymnocalycium* (Cactaceae): Assessment of alternative infrageneric systems, a new Subgenus, and trends in the evolution of the genus. *Am. J. Bot.* 98(11): 1841-1854.
- Di Giácomo, A.; L.J. Oakley; H. Maturo & D. Prado.** 2005. Lista Florística de la Reserva 'El Bagual'. En: Di Giácomo, A.G. y S.F. Krapovickas (eds.), *Historia Natural y Paisaje de la Reserva 'El Bagual', Provincia de Formosa, Argentina.* Pp: 74-87. Temas de Naturaleza y Conservación 4. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires. 592 pp.
- Dinerstein, E.; D. Olson; A. Joshi; C. Vynne; N. Burgess; E. Wikramanayake; N. Hahn; S. Palminteri; P. Hedao; R. Noss; M. Hansen; H. Locke; E.C. Ellis; B. Jones; C. Barber; R. Hayes; C. Kormos; V. Martin; E. Crist; W. Sechrest; L. Price; J.E.M. Baillie; D. Weeden; K. Suckling; C. Davis; N. Sizer; R. Moore; D. Thau; T. Birch; P. Potapov; S. Turubanova; A. Tyukavina; N. De Souza; L. Pintea; J. Brito; O. Llewellyn; A. Miller; A. Patzelt; S. Ghazanfar; J. Timberlake; H. Klöser; Y. Shennan-Farpón; R. Kindt; J.-P.**

- Barnekow Lillesø; P. Van Breugel; L. Graudal; M. Voge; K. Al-Shammari & M. Saleem.** 2017. An ecoregion-based approach to protecting half the terrestrial realm. *BioScience* 67: 534-545.
- Di Rienzo, J; F. Casanoves; M. Balzarini; L. González; M. Tablada & C. Robledo.** 2013. *Infostat versión 2013*. Grupo Infostat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Eggli, U.** 2002. Synopsis of the Cactaceae of Mato Grosso, Brazil. *Haseltonia* 9: 146-166.
- Engelman, M.** 1960. Ovule and seed development in certain cacti. *Am. J. Bot.* 47: 460-467.
- Esser, G.** 1982. Vegetationsgliederung und Kakteenvegetation von Paraguay. *Trop. Subtrop. Pflanzenw.* 38: 1-471.
- Evans, L.; G. Imson; J. Eun Kim & Z. Kahn-Jetter.** 2004. Relationships between Number of Stem Segments on Longest Stems, Retention of Terminal Stem Segments and Establishment of Detached Terminal Stem Segments for 25 Species of *Cylindropuntia* and *Opuntia* (Cactaceae). *J. Torrey Bot. Soc.* 131(3): 195-203.
- Ezcurra, C.** 1981. Revisión de las Apocináceas de la Argentina. *Darwiniana* 23(2-4): 367-474.
- Fadel, V.; E. Alvarenga & M. Arriaga.** 2014. Cactaceae type specimens deposited in the Museo Argentino de Ciencias Naturales (BA Herbarium), Buenos Aires, Argentina. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat., n.s.* 16(2): 95-105.
- Font, F.** 2014. A revision of *Opuntia* series *Armatae* K. Schum. (*Opuntia* ser. *Elatae* Britton & Rose (Cactaceae-Opuntioideae). *Succ. Pl. Res.* 8: 51-94.
- Font, F.** 2016. Carlos Spegazzini: Icones Cactacearum. Álbum y fotografías de Cactáceas del Dr. Carlos Spegazzini en el Herbario del Museo de Farmacobotánica "Juan A. Domínguez" (BAF), Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. *Dominguezia* 32(1): 5-9.
- Freeman, D.** 1992. Prickly pear menace in Eastern Australia 1880-1940. *Geogr. Rev.* 82: 413-429.
- Friesen Ratzlaff, V.** 2004. *Urunde'y Schlorrekaktus Pehen. Una guía para plantas leñosas del Chaco. Ein Feldführer für Chacogehölze.* Iniciativa para la Investigación y Transferencia de Tecnología Agraria Sostenible (INTTAS), Loma Plata, Asunción, Paraguay. 279 pp.
- Fuentes-Pérez, M.; T. Terrazas & S. Arias.** 2009. Anatomía Floral de cinco especies de *Opuntia* (Opuntioideae, Cactaceae) de México. *Polibotánica* 27: 89-102.
- Gallegos-Vásquez, C.; A. Barrientos-Priego; J. Reyes-Agüero; C. Núñez-Colín & C. Mondragón-Jacobo.** 2011. Clusters of commercial varieties of cactus pear and xoconostle using UPOV morphological traits. *J. PACD* 13: 10-22.

García, C. 1967. *Análisis de las Clasificaciones Climáticas del Territorio Argentino*. Publicaciones del Centro de Estudios Geográficos. Ser. A, Vol. 24. Facultad de Filosofía y Letras, UBA, Buenos Aires. 82 pp.

Garralla, S. & G. Cuadrado. 2007. Pollen morphology of *Austrocylindropuntia* Backeb, *Maihueniopsis* Speg., *Opuntia* Mill. and *Tephrocactus* Lem. (Cactaceae, Opuntioideae) of Argentina. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 146: 1–17.

Gianoli, E. 2004. *Plasticidad fenotípica adaptativa en plantas*. En: Marino Cabrera H. (ed.). *Fisiología ecológica en plantas. Mecanismos y Respuestas a Estrés en los Ecosistemas*. Ediciones Universitarias de Valparaíso, Chile. 285 pp.

Giménez, A.; P. Hernández; R. Gerez & A. Ríos Norfol. 2007. Diversidad vegetal en siete unidades permanentes demostrativas del Chaco Semiárido Argentino. *Madera y Bosques* 13(1): 61-78.

Goettsch, B.; C. Hilton-Taylor; G. Cruz-Piñón; J.P. Duffy; A. Frances; H.M. Hernández; R. Inger; C. Pollock; J. Schipper; M. Superina; N. Taylor; M. Tognelli; A. Abba; S. Arias; H. Arreola-Nava; M. Baker; R. Bárcenas; D. Barrios; P. Braun; C. Butterworth; A. Búrquez; F. Caceres; M. Chazaro-Basañez; R. Corral-Díaz; M. Perea; P. Demaio; W. Duarte de Barros; R. Durán; L. Faúndez Yancas; R. Felger; B. Fitz-Maurice; W. Fitz-Maurice; G. Gann; C. Gómez-Hinostrosa; L. Gonzales-Torres; M. Griffith; P. Guerrero; B. Hammel; K. Heil; J. Hernández-Oria; M. Hoffmann; M. Ishihara; R. Kiesling; J. Larocca; J. León-de la Luz; C. Loaiza; M. Lowry; M. Machado; L. Majure; J. Martínez Ávalos; C. Martorell; J. Maschinski; E. Méndez; R. Mittermeier; J. Nassar; V. Negrón-Ortiz; L. Oakley; P. Ortega-Baes; A. Pin; D. Pinkava; J. Porter; R. Puente-Martinez; J. Gamarra; P. Saldivia Pérez; E. Sánchez Martínez; M. Smith; J. Sotomayor; S. Stuart; J. Tapia Muñoz; T. Terrazas; M. Terry; M. Trevisson; T. Valverde; T. Van Devender; M. Véliz-Pérez; H. Walter; S. Wyatt; D. Zappi; J. Zavala-Hurtado & K. Gaston. 2015. High proportion of cactus species threatened with extinction. *Nature Plants* 1, art. n° 15142.

Gomes, V. & A. Araujo. 2015. Cacti species from The Brazilian Chaco: Floral and Fruit Traits. *Gaia Scientia* 9 (2): 1-8.

Griffith, P. & J. Porter. 2009. Phylogeny of Opuntioideae (Cactaceae). *Int. J. Plant Sci.* 170: 107-116.

Guerrero-Muñoz, P.; H. Zabaleta-Mancera; A. Barrientos-Priego; C. Gallegos-Vazquez; C. Núñez-Colin; E. Valadez-Moctezuma & J. Cuevas-Sánchez. 2006. Técnica para el estudio de la micromorfología interna de semillas duras en *Opuntia*. *Rev. Fitotec. Mex.* 29 (2): 37-43.

- Hammer, Ø.; D. Harper & P. Ryan.** 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontol. Electronica* 4(1): 1-9. Disponible en: https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf
- Hammer, Ø.; D. Harper & P. Ryan.** 2009. *PAST - PAlaeontological STatistics, ver. 1.89*. University of Oslo. Oslo. 92 pp. Disponible en: <http://folk.uio.no/ohammer/past>
- Hanks, S. & D. Fairbrothers.** 1969. Diversity of populations of *Opuntia compressa* (Salisb.) Macbr. in New Jersey. *Bull. Torrey Bot. Club.* 96(6): 641-652.
- Hernández, P.; A. Giménez & R. Gerez.** 2008. Situación actual de la biodiversidad vegetal en el interfluvio Salado-Dulce, Santiago del Estero, Argentina. *Quebracho* 16: 20-31.
- Hernández-Ledesma, P.; W. Berendsohn; T. Borsch; S. von Mering; H. Akhani; S. Arias; I. Castañeda-Noa; U. Egli; R. Eriksson; H. Flores-Olvera; S. Fuentes-Bazán; G. Kadereit; C. Klak; N. Korotkova; R. Nyffeler; G. Ocampo; H. Ochoterena; B. Oxelman; R.K. Rabeler; A. Sánchez; B. Schlumpberger & P. Uotila.** 2015. A Taxonomic Backbone for the Global Synthesis of Species Diversity in the Angiosperm Order *Caryophyllales*. *Willdenowia* 45(3): 281-383.
- Hernández-Verdugo, S.; R. González-Sánchez; F. Porras; S. Parra-Terraza; A. Valdez-Ortiz, A. Pacheco-Olivera & R. López-España.** 2015. Plasticidad Fenotípica de poblaciones de chile silvestre (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*) en respuesta a disponibilidad de luz. *Bot. Sci.* 93(2): 231-240.
- Herrera, P.; J. Adámoli; S. Torrella & R. Ginzburg.** 2005. El Riacho Mbiguá en el contexto del Modelado Fluvial de la Región Chaqueña. En: Di Giácomo, A.G. y S.F. Krapovickas (eds.), *Historia Natural y Paisaje de la Reserva 'El Bagual', Provincia de Formosa, Argentina*. Pp: 27-39. Temas de Naturaleza y Conservación 4. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires. 592 pp.
- Hijmans R.; L. Guarino; A. & R. O'Brien.** 2007. *DIVA-GIS v.7.3.0.1*. Disponible en <http://www.diva-gis.org/>
- Hickey, I. & J. Wolfe.** 1975. The bases of angiosperm phylogeny: vegetative morphology. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62: 538-589.
- Holmgren, P.; Holmgren, B. & L. Barnett.** 1990. Index Herbariorum I: The herbaria of the World, Ed. 8. *Regnum Veg.* 120: 1-693.
- Hosseus, C.** 1926. Apuntes sobre Cactáceas Argentinas. *Revista del Centro de Estudiantes de Farmacia* 6: 114-136.
- Hosseus, C.** 1939. *Notas sobre Cactáceas Argentinas*. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. 166 pp.

- Hueck, K.** 1955. Bosques chaquenhos e extração de tanino no Brasil. *Revista Brasileira de Geografia* 17: 343–345.
- Hueck, K. & P. Seibert.** 1981. *Vegetationskarte Von Südamerika*. 2° ed. G. Fischer-Verlag, Stuttgart, Alemania. 90 pp.
- Hunt, D.** (compilador). 1992. *Cites Cactaceae Checklist*. 1° ed., Royal Botanic Gardens Kew, UK. 190 pp.
- Hunt, D.** 2008. NCL addenda, corrigenda and miscellaneous comments: *Opuntia*. *Cactaceae Syst. Init.* 23: 15-23.
- Hunt, D.** (compilador). 2016. *Cites Cactaceae Checklist*. 3° ed., Royal Botanic Gardens Kew, UK. 170 pp. Disponible en: https://www.kew.org/sites/default/files/CITES%20Cactaceae%20Checklist_CCC3_170629.pdf
- Hunt, D.; N. Taylor & G. Charles** (eds.). 2006. *The New Cactus Lexicon. Description and illustrations of the cactus family*. Vol. 1. 373 pp., Vol. 2. 526 pp. DH Publ., UK.
- Iriondo, J.** 2000. Taxonomía y conservación: dos aproximaciones a un mismo dilema. *Portugaliae Acta Biol.* 19: 1-7.
- Junk, W.; C. Nunes da Cunha; K. Wantzen; P. Petermann; C. Strüssmann; M. Marques & J. Adis.** 2006. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Aquat. Sci.* 68: 278–309.
- Kaiser, H.** 1960. The application of electronic computers to factor analysis. *Educ. Psychol. Meas.* 20: 141-151.
- Katinas, L.; D. Gutiérrez & S. Torres Robles.** 2000. Carlos Spegazzini (1858-1926): Travels and Botanical Work on Vascular Plants. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 87: 183-202.
- Kiesling, R.** 1975. Los Géneros de *Cactaceae* de Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 17(3): 197-227.
- Kiesling, R.** 1984a. Estudios en *Cactaceae* de Argentina: *Maihueniopsis*, *Tephrocactus* y géneros afines (Opuntioideae). *Darwiniana* 25: 171-215.
- Kiesling, R.** 1984b. *Recopilación, en edición facsimilar, de todos los trabajos o referencias sobre Cactáceas publicados por el Dr. Carlos Spegazzini*. Librosur ediciones, Quilmes, Argentina. 253 pp.
- Kiesling, R.** 1998. Nota sobre *Opuntia anacantha* Speg. (*Cactaceae*) para la flora de Paraguay y Argentina. *Candollea* 53: 471-476.
- Kiesling, R.** 1999a. Origen, Domesticación y Distribución de *Opuntia ficus-indica*. *Journal Professional Assoc. Cactus Development* 3: 50-59.

- Kiesling, R.** 1999b. *Cactaceae*, en Zuloaga, F. & O. Morrone. (eds.). Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. II. Dicotyledoneae. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 74: 423-489.
- Kiesling, R.** 2005. *Cactaceae*, en Burkart, A. & N. Bacigalupo. (eds.). *Fl. Illustr. Entre Ríos* 4: 401-444. Col. Cient. INTA, Buenos Aires.
- Kiesling, R.; J. Larocca; I. Faúndez; D. Metzling & S. Albesiano.** 2008. *Cactaceae*. In: Zuloaga, F.O.; Morrone, O. & M. Belgrano (eds.). Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay), Vol. 2: Dicotyledoneae: Acanthaceae–Fabaceae (*Abarema–Schizolobium*). *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 107: 1715–1830.
- Kiesling, R.; M. Saravia; L. Oakley; N. Muruaga; D. Metzling & L. Novara.** 2011. Flora del Valle de Lerma (Salta, Argentina): *Cactaceae. Aportes Botánicos de Salta- Ser. Flora* 10(7): 1-104.
- Kiesling, R.; L. Oakley; D. Metzling; N. Muruaga; S. Albesiano; N. Korotkova; L. Huaylla Limachi & N. Quispe.** 2014. *Cactaceae*. In Jorgensen P.M., Nee M. & S. Beck (eds.), *Catálogo de las Plantas Vasculares de Bolivia*. Vol. 1. Pp: 443-471. MBG Press, St Louis, USA.
- Lambert, J.** 1997. *Cactus d'Argentine*. 2° ed. Concordia-Roeselare, Francia. 347 pp.
- Las Peñas, M.; L. Oakley; N. Moreno & G. Bernardello.** 2017. Taxonomic and cytogenetic studies in *Opuntia* ser. *Armatae* (Cactaceae). *Botany* 95: 101-120.
- Lê, S.; J. Josse & F. Husson.** 2008. FactoMineR: an R package for multivariate analysis. *J. Stat. Softw.* 25(1): 1-18.
- Lewis, J. & E. Pire.** 1981. *Reseña sobre la vegetación del Chaco santafesino*. INTA, Serie Fitogeográfica 18, Buenos Aires. 42 pp.
- Leuenberger, B.** 2002. The South American *Opuntia* ser. *Armatae* (=O. serie *Elatae*) (Cactaceae). *Bot. Jahrb. Syst.* 123: 413-439.
- Lodé, J.** 2015. *Taxonomía de las Cactáceas. Vol. II: Maihuenia a Yungasocereus*. Ediciones Cactus-Aventuras, Almería, España. 719 pp.
- López, R.** 2003. Diversidad florística y endemismos de los Valles Secos bolivianos. *Ecol. Bolivia* 38(1): 27-60.
- López-Borja, E.; R. Romo-Campos; H. Arreola-Nava; A. Muñoz Arias & S. Loza-Cornejo.** 2017. Variación morfológica en *Opuntia jaliscana* (Cactaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* 74(1): e058. <http://dx.doi.org/10.3989/ajbm.2431>
- López-Ochoterena, E.** 1964. Tendencias actuales en la taxonomía. *Revista Soc. Mex. Hist. Nat.* 25 (6): 109-119.

Luti, R.; M. Solís; F. Galera; N. Müller de Ferreira & M. Berzal. 1979. Vegetación. En: Vázquez J.; R. Miatello & M. Roqué (eds.). *Geografía Física de la Provincia de Córdoba*. Pp: 297-368. Ed. Boldt, Buenos Aires. 463 pp.

Machado, M. 2008. What is the role of hybridization in the evolution of the Cactaceae?. *Bradleya* 26: 1-18.

Maranta, A. 1987. Los Recursos Vegetales de la Etnia Mataco del Chaco Centro Occidental. *Parodiana* 5(1): 161-237.

Majure, L.; R. Puente; M. Griffith; W. Judd; P. Soltis & D. Soltis. 2012a. Phylogeny of *Opuntia* s.s. (Cactaceae): Clade delineation, geographic origins, and reticulate evolution. *Amer. J. Bot.* 99(5): 847-864.

Majure, L.; R. Puente & D. Pinkava. 2012b. Miscellaneous chromosome numbers in Opuntieae DC. (Cactaceae) with a compilation of counts for the group. *Haseltonia* 18: 67-78.

Martínez-Crovetto, R. 1965. Estudios Etnobotánicos II: Nombres de plantas y su utilidad según los indios Vilelas del Chaco. *Bonplandia* 2(1): 1-28.

Martínez-Crovetto, R. 1980. Estudios fitosociológicos en el sotobosque de los quebrachales del Noroeste de Corrientes (República Argentina). *Bol. Soc. Arg. Bot.* 19 (1-2): 315-329.

Martínez-Crovetto, R. 2014. Algunos datos sobre Etnobotánica Mocoví. *Bonplandia* 23(2): 119-131.

Mellink, E. & M. Riojas-López. 2002. Consumption of *Platyopuntias* by Wild Vertebrates. In: Nobel, P. (ed.). *Cacti Biology and Uses*. Pp: 109-123. University of California Press., California, USA. 280 pp.

Mereles, F. 2005. Una aproximación al conocimiento de las formaciones vegetales del Chaco Boreal, Paraguay. *Rojasiana* 6: 5-48.

Metzing, D. & J. Thiede. 2001. Testa sculpture in the genus *Frailea* (Cactaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 137: 65-70.

Mogni, V.; L. Oakley & D. Prado. 2015. The Distribution of Woody Legumes in Neotropical Dry Forest: The Pleistocene Arc Theory 20 years on. *Edinb. J. Bot.* 72 (1): 35-60.

Mondragón Jacobo, C. & B. Bordelón. 2002. Presencia de apomixis en cruces de nopales mexicanos y su identificación molecular preliminar. *Rev. Fitotec. Mex.* 25(3): 247-252.

Montani, M. & G. Scarpa. 2016. Recursos vegetales y prácticas alimentarias entre indígenas Tapiete del noreste de la provincia de Salta, Argentina. *Darwiniana, nueva serie* 4(1): 12-30.

Morello, J. & J. Adámoli. 1968. *Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco argentino. Segunda parte: Vegetación y ambiente de la provincia del Chaco*. Serie Fitogeográfica N° 13. INTA, Buenos Aires. 130 pp.

- Morello, J.; N. Crudeli & M. Saraceno.** 1971. *Los Vinalares de Formosa, República Argentina*. Serie Fitogeográfica N° 11, INTA, Buenos Aires. 132 pp.
- Morello, J.; S. Matteucci; A. Rodríguez & M Silva.** 2012. *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos*. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires. 752 pp.
- Moran, V.; H. Zimermann & D. Annecke.** 1976. The identity and distribution of *Opuntia aurantiaca* Lindley. *Taxon* 25(43): 281-287.
- Mosti, S.; C. Giordano; M. Sajeva & A. Papini.** 2013. Stigma morphology in *Aylostera* subg. *Mediolobivia* (Cactaceae) and its importance for systematic investigation. *Plant. Biosyst.* 147(3): 767-775.
- Navarro, G.** 1996. Catálogo ecológico preliminar de las cactáceas de Bolivia. *Lazaroa* 17: 33-84.
- Navarro, G. & M. Maldonado.** 2002. *Geografía Ecológica de Bolivia: Vegetación y Ambientes Acuáticos*. Centro de Ecología Simón Patiño, Cochabamba, Bolivia. 720 pp.
- Nobel, P.** 1982. Orientations of Terminal Cladodes of *Platyopuntias*. *Bot. Gaz.* 143(2): 219-224.
- Nobel, P.** 1996. Responses of some North American CAM plants to freezing temperatures and doubled CO₂ concentrations: implications of global climate change for extending cultivation. *J. Arid. Environ.* 34: 187-196.
- Oakley, L.** 2004. Estudios preliminares sobre la Familia *Cactaceae* para la Provincia de Santa Fe (Argentina). *Rev. Circ. Colec. Cactus y Crasas Rep. Argent.* 3 (4): 96-100.
- Oakley, L. & D. Prado.** 2011. El Dominio de los bosques secos estacionales neotropicales y la presencia del arco pleistocénico en la República del Paraguay. *Rojasiana* 10 (1): 55-75.
- Oakley, L. & R. Kiesling.** 2016. A new series of the genus *Opuntia* Mill. (Opuntieae, Opuntioideae, Cactaceae) from Austral South America. *Haseltonia* 22: 22-30.
- Oakley, L.; A. Pin & W. Duarte.** 2017. *Opuntia anacantha* (amended version of 2013 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T152357A121589393.en>.
- Ochoa, J.; D. Corvalán & M. Nazareno.** 2010. *Cactáceas de Santiago del Estero*. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero. 128 pp.
- Oyarzabal, M.; J. Clavijo; L. Oakley; F. Biganzoli; P. Tognetti; I. Barberis; H. Maturo; R. Aragón; P. Campanello; D. Prado; M. Oesterheld & R. León.** 2018. Unidades de Vegetación de Argentina. *Ecología Austral* 28: 40-63.
- Pelser, P. & R. Houchin.** 2004. Taxonomic studies on *Senecio aquaticus* (Asteraceae). A recommendation for the taxonomic status of *Aquaticus* and *Barbareifolius*. *Bot. J. Linnean Soc.* 145: 489-498.

- Perea, M.** 2007. *Relevamiento de Cactáceas en la Provincia de Catamarca*. Colección Flora y Fauna de la Provincia de Catamarca, Consejo Federal de Inversiones, Buenos Aires. 180 pp.
- Perrotta, V. & A. Arambarri.** 2018. Cladodes Anatomy of *Opuntia* (Cactaceae) from the province of Buenos Aires (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 53(3): 345-357.
- Pin, A. & J. Simon.** 2004. *Guía ilustrada de los Cactus del Paraguay*. SEAM-GReB, Asunción, Paraguay. 198 pp.
- Pinkava, D.** 2002. On the evolution of the continental North American Opuntioideae (Cactaceae). In: Hunt, D. & N. Taylor (eds.) Studies in the Opuntioideae. *Succ. Pl. Res.* 6: 59-78.
- Planchuelo, A. & M. Carreras.** 2011. Evaluación de la diversidad morfológica en *Crotalaria incana* L. (Fabaceae, Faboideae), una leguminosa silvestre de valor forrajero. *Agriscientia* 28: 39-49.
- Pott, A. & V. Pott.** 1994. *Plantas do Pantanal*. EMBRAPA, Corumbá, MS, Brasil. 320 pp.
- Powell, A. & J. Weedon.** 2001. Chromosome numbers in Chihuahuan Desert Cactaceae. III. Trans-Pecos Texas. *Amer. J. Bot.* 88: 481-485.p
- Prado, D.** 1993a. What is the Gran Chaco vegetation in South America? I. A review. Contribution to the study of flora and vegetation of the Chaco. V. *Candollea* 48: 145-172.
- Prado, D.** 1993b. What is the Chaco vegetation in South America? II. A redefinition. *Candollea* 48: 615-629.
- Prado, D.; P. Gibbs; A. Pott & V. Pott.** 1992. The Chaco-Pantanal transition in southern Mato Grosso, Brazil. In: Furley, P.; J. Proctor & J. Ratter (eds.). *Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries*. Pp: 451-470. Chapman & Hall, Londres, UK. 616 pp.
- R Core Team.** 2015. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponible en: <http://www.R-project.org>
- Ragonese, A. & J. Castiglioni.** 1970. La vegetación del Parque Chaqueño. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 11 (supl.): 133-160.
- Realini, M.; A. Gottlieb; F. Font; P. Picca; L. Poggio & E. González.** 2014. Cytogenetic characterization of southern South American species of *Opuntia* s.l. (Cactaceae, Opuntioideae). *Succ. Pl. Res.* 8: 31-50.
- Rebman, J. & D. Pinkava.** 2001. *Opuntia* cacti of North America and overview. *Fla. Entomol.* 84: 474-483.
- Reyes-Agüero, J.; J. Aguirre Rivera & J. Flores Flores.** 2005. Variación morfológica de *Opuntia* (Cactaceae) en relación con su domesticación en la Altiplanicie Meridional de México. *Interciencia* 30(8): 476-484.

- Reyes-Agüero, J.; Aguirre, J. & A. Valiente-Banuet.** 2006. Reproductive biology of *Opuntia*: A review. *J. Arid Environ.* 64: 549-585.
- Ritter, F.** 1979. *Kakteen in Südamerika. Band 1. Brasilien/Uruguay/Paraguay.* F. Ritter, Spangenberg, Alemania. 376 pp.
- Ritter, F.** 1980. *Kakteen in Südamerika. Band 2. Argentinien/Bolivien.* F. Ritter, Spangenberg, Alemania. 480 pp.
- Robinson, H.** 1974. Scanning electron microscope studies of the spines and glochids of the Opuntioideae (Cactaceae). *Amer. J. Bot.* 61(3): 278-283.
- Roland-Gosselin, M.R.** 1904. OEuvres posthumes de M. le Dr. Weber, Médecin inspecteur de L'Armée. *Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris)* 10: 382-399.
- Rohlf, F.** 1963. Classification of *Aedes* by numerical taxonomic methods (Diptera; Culcidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 56: 798-804.
- Samah, S. & E. Valadez-Moctezuma.** 2014. Morphological Seeds Descriptors for Characterize and Differentiate Genotypes of *Opuntia* (Cactaceae, Opuntioideae). *Annu. Res. Rev. Biol.* 4(24): 3791-3809.
- Scarano, F.; H. Duarte; G. Rocas; S. Barreto; E. Amado; F. Reinert; T. Wendt; A. Mantovani; H. Lima & C. Barros.** 2002. Acclimation or stress symptom? An integrated study of intraspecific variation in the clonal plant *Aechmea bromeliifolia*, a widespread CAM tank-bromeliad. *Bot. J. Linn. Soc.* 140: 391-401.
- Sneath, P. & R. Sokal.** 1973. *Numerical Taxonomy; The Principles and Practice of Numerical Classification.* W. H. Freeman, San Francisco, CA, USA. 573 pp.
- Sokal, R. & C. Michener.** 1958. A statistical method for evaluating systematic relationships. *Univ. Kans. Sci. bull.* 28: 1409-1438.
- Spegazzini, C.** 1905. Cactacearum platensium tentamen. *Anales Mus. Nac. Buenos Aires* 11: 476-521.
- Spichiger, R.; L. Ramella; R. Palese & F. Mereles.** 1991. Proposición de leyenda para la cartografía de las formaciones vegetales del Chaco Paraguayo. Contribución al estudio de la flora y de la vegetación del Chaco III. *Candollea* 46: 541-564.
- Starmühler, W. & W. Mucher.** 2005. Two new *Opuntia* species (Cactaceae) from Bolivia and Argentina. *Wulfenia* 12: 57-63.
- Stuppy, W.** 2002. Seed characters and the classification of the Opuntioideae. In: Hunt, D. & N. Taylor (eds.) *Studies in the Opuntioideae. Succ. Pl. Res.* 6: 25-58.
- Suárez, M.** 2014. *Etnobotánica Wichí del Bosque xerófito en el Chaco semiárido salteño.* 1° ed. Editorial Autores de Argentina, Don Torcuato, Buenos Aires. 522 pp.

- Taylor, N.** 2007. Cactaceae of Bolivia: additional departmental records. *Cactaceae Syst. Init.* 22: 10-11.
- Taylor, N.** 2008. Notes on *Opuntia* from the Rio Grande basin, Bolivia. *Cactaceae Syst. Init.* 23: 23-28.
- Testoni, D.** 2016. Estudios en el género *Cortaderia* (Poaceae) III. *Cortaderia peruviana*, nuevo sinónimo de *C. hieronymi*. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 51(2): 359-365.
- The Nature Conservancy (TNC), Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA), Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco (Desdel Chaco) & Wildlife Conservation Society Bolivia (WCS).** 2005. *Evaluación Ecorregional del Gran Chaco Americano / Gran Chaco Americano Ecoregional Assessment*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires. 28 pp.
 Disponible en: <http://awsassets.wwf.panda.org/downloads/dossier.pdf>
- Thiers, B.** 2018. *Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/vh/>
- Trevisson, M. & P. Demaio.** 2006. *Cactus de Córdoba y el centro de Argentina*. 1º ed. L.O.L.A, Literature of Latin America, Buenos Aires. 80 pp.
- Trevisson, M. & M. Perea.** 2016. *Cactus del Oeste de Argentina*. 2º ed. L.O.L.A, Literature of Latin America, Buenos Aires. 160 pp.
- Turland, N., J. Wiersema, F. Barrie, W. Greuter, D. Hawksworth, P. Herendeen, S. Knapp, W.-H. Kusber, D.-Z. Li, K. Marhold, T. May, J. McNeill, A. Monro, J. Prado, M. Price & G. Smith** (eds.). 2018. *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017*. Regnum Vegetabile 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books.
 Disponible en: <https://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>
- van de Venter, H.; L. Hosten; R. Lubke & A. Palmer.** 1984. Morphology of *Opuntia aurantiaca* (jointed cactus) biotypes and its close relatives, *O. discolor* and *O. salmiana* (Cactaceae). *S. Afr. Tydskr. Plantk.* 3(5): 331-339.
- Varone, L.; G. Logarzo; J. Briano; S. Hightt & J. Carpenter.** 2014. *Cactoblastis cactorum* (Berg) (Lepidoptera: Pyralidae) use of *Opuntia* host species in Argentina. *Biol. Invasions* 16: 2367-2380.
- Vogt, C.** 2012. Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae-Fabaceae. *Steviana* 4: 65-116.
- Wallace, R.** 1995. Molecular systematic study of the Cactaceae: using DNA variation to elucidate Cactus phylogeny. *Bradleya* 13: 1-12.

Wallace, R. & S. Dickie. 2002. Systematic implications of chloroplast DNA sequence variation in subfam. Opuntioideae (Cactaceae). In: Hunt, D. & Taylor, N. (eds.) Studies in the Opuntioideae. *Succ. Pl. Res.* 6: 9–24.

Weniger, D. 1984. *Cacti of Texas and neighboring states*. University of Texas Press, Austin, USA. 356 pp.

Whitney, K.; J. Ahern; L. Campbell; L. Albert & M. King. 2010. Patterns of Hybridization in Plants. *Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst.* 12: 175-182.

Yuasa, H.; H. Shimizu; S. Kashiwai & N. Kondo. 1973. Chromosome numbers and their bearing on the geographic distribution in the Subfamily Opuntioideae (Cactaceae). *Rep. Inst. Breed. Research* 4: 1-10.

Zapater, M.; P. Hoc; E. Lozano & S. Sührling. 2014. Delimitación de las especies argentinas del género *Inga* (Mimosoideae) mediante técnicas numéricas. *Darwiniana, nueva serie* 2(2): 248-259.

Páginas web consultadas:

Herbario G: <http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/chg/index/>

Herbario K: <http://apps.kew.org/herbcat/>

Herbario MO: <http://www.tropicos.org/>

Herbario NY: <http://sweetgum.nybg.org/science/vh/>

Herbario P: <https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/p/>

Herbario ZSS: <https://www.herbarien.uzh.ch/en/herbarium-zss.html>

<http://awsassets.wwfar.panda.org/downloads/dossier.pdf>

<http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm>

<http://www.diva-gis.org/>

<https://www.gbif.org/occurrence/search>

<https://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>

<http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/pics/1976-2000.gif>

<http://plants.jstor.org/>

ANEXOS

ANEXO I. Individuos muestreados.

Para la toma de datos se consideró:

-plantas '**rastreras**': aquellas en las que la mayoría de sus ramas crecen paralelas y apoyadas a la superficie del suelo en toda su extensión.

-plantas '**postradas**': aquellas en las que la mayoría de sus ramas crecen paralelas a la superficie del suelo, pero poseen artejos terminales que tienden a erguirse.

-'**ramas apoyantes**': aquellas que tienden a crecer entre los tallos de especies leñosas vecinas.

-'**altura**' de la planta: la máxima que alcanza una rama erguida u apoyante.

-En un mismo sitio o población, se tuvo en cuenta que los individuos seleccionados crecieran a una '**distancia mínima de 500 metros**', uno de otro, para minimizar la posibilidad de hacer la medición sobre clones.

-Tanto la '**cobertura del suelo**', como el '**grado de exposición a la luz solar directa**' de cada individuo, se estimaron como porcentajes subjetivos.

La mayoría de las localidades se visitaron en varias ocasiones entre los años 2012 y 2017, para asegurar la toma de todos los datos. Debido a la marcada falta de uniformidad entre los individuos, en lo que respecta a la fenología (v.g. algunos no florecían o no desarrollaban los frutos), sólo se pudo completar el muestreo total de 80 de estos, en los 34 sitios detallados a continuación. Todos los ejemplares de referencia ('vouchers') están depositados en el herbario UNR, con los datos del código correspondiente.

SITIO I:

Santiago del Estero, Dpto. Robles. Parajes Ventura Huañuna, Pocitos y Turena, entre 3 y 6 Km al N de la ruta nacional 34. Área muy intervenida. Presencia de bosques bajos y arbustales secundarios y pocos parches de bosques de xerófitas (Fig. 54-A). Suelo franco limo-arenoso.

Fechas de muestreo: XII/2012, XII/2014 y II/2017.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.1: Postrada, con ramas apoyantes en los arbustos, hasta 0,75 m de altura, 50 % de cobertura del suelo, 70 % de exposición. Crece en el borde de arbustal secundario.

Coordenadas: 27° 45' 56,35" S / 64° 04' 01,45" W, 176 m s.n.m.

1.2: Rastrera, poco ramificada, hasta 0,30 m de altura, 30 % de cobertura del suelo, 20 % de exposición. Crece en el sotobosque de bosque de xerófitas.

Coordenadas: 27° 46' 23,66" S / 64° 03' 57,32" W, 177 m s.n.m.

1.3: Rastrera, muy ramificada, hasta 0,40 m de altura, 50 % de cobertura del suelo, 90 % de exposición. Crece en el borde de bosque bajo secundario (Fig. 54-B).

Coordenadas: 27° 47' 10,46" S / 64° 06' 18,01" W, 176 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Prosopis ruscifolia*, *Tessaria dodoneifolia*, *Baccharis salicifolia*, *Schinus bumelioides*, *Geoffroea decorticans*, *Vachellia aroma*, *Sarcomphalus mistol*, *Lycium cestroides*, *Lycium ciliatum*, *Prosopis alba*, *Prosopis nigra*, *Vachellia caven*, *Celtis pallida*, *Celtis tala*, *Lycium americanum*, *Ximenia americana*, *Castela coccinea*, *Atamisquea emarginata*, *Prosopis kuntzei*, *Prosopis vinalillo*, *Larrea divaricata*, *Condalia microphylla*, *Harrisia pomanensis*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Opuntia salmiana*, *Opuntia quimilo*, *Cleistocactus baumannii*, *Cereus forbesii*, *Allenrolfea vaginata*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Schinopsis lorentzii*.

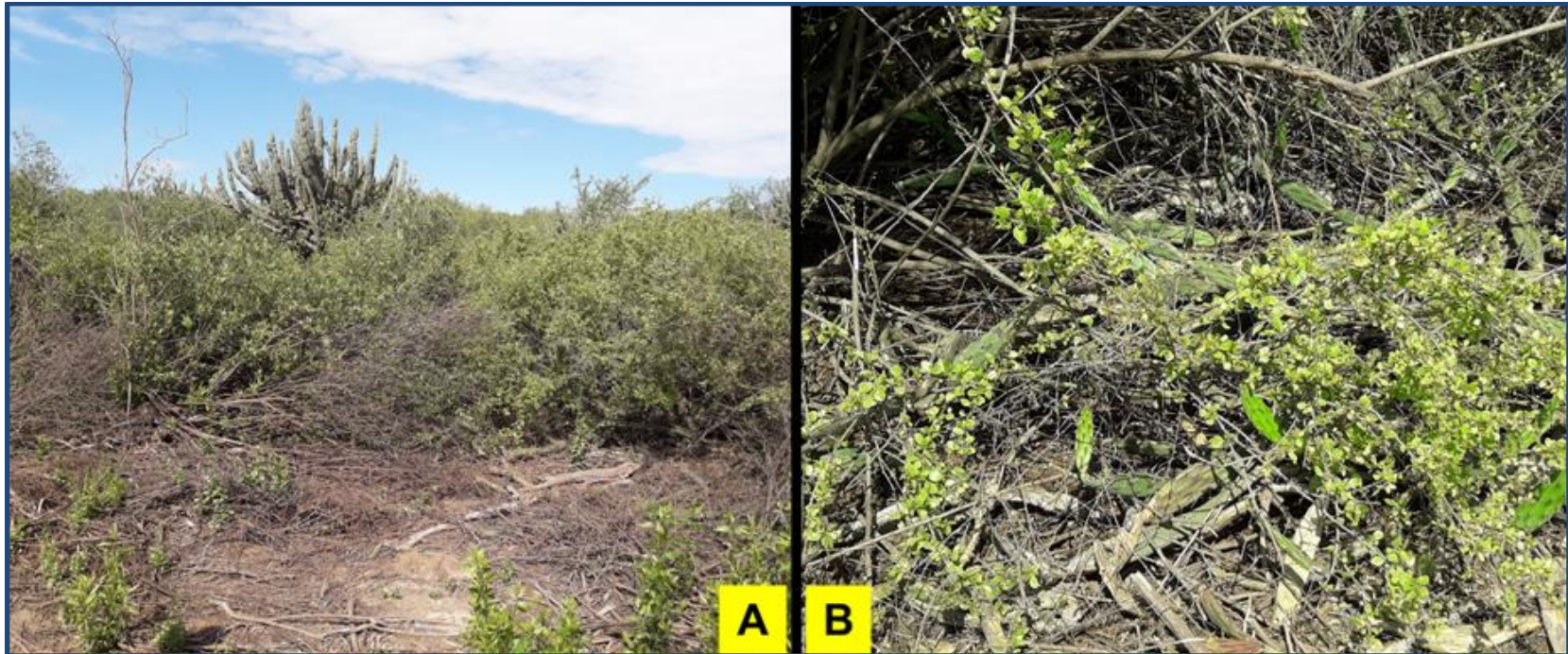


Figura 54: Sitio I, Santiago del Estero, Dpto. Robles. A: Arbustal secundario. B: OTU 1.3, en el borde del arbustal.

SITIO II:

Santiago del Estero, Dpto. Gral. Taboada. Camino a Tomás Young, Estancia San Jorge. Área muy intervenida, con desmontes recientes y cultivos extensivos. Presencia de parches de bosques de xerófitas y arbustales secundarios. Suelo franco limoso.

Fechas de muestreo: VII/2012, IX/2012 y II/2017.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.4: Postrada, hasta 0,75 m de altura, 90 % de cobertura del suelo, 60 % de exposición. Crece al borde de bosque, bajo un individuo de *Celtis pallida* y otro de *Schinus fasciculatus*.

Coordenadas: 28° 37' 36" S / 61° 50' 59" W, 84 m s.n.m.

1.5: Rastrera, muy ramificada, hasta 0,30 m de altura, 85 % de cobertura del suelo, 100 % de exposición. Crece en claro cercano al borde de bosque.

Coordenadas: 28° 37' 52,5" S / 61° 51' 01,9" W, 83 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Schinopsis lorentzii*, *Schinus fasciculatus*, *Schinus longifolius*, *Achatocarpus praecox*, *Geoffroea decorticans*, *Vachellia aroma*, *Sarcomphalus mistol*, *Prosopis nigra*, *Senegalia praecox*, *Celtis pallida*, *Lycium americanum*, *Ximenia americana*, *Porlieria microphylla*, *Castela coccinea*, *Atamisquea emarginata*, *Jodina rhombifolia*, *Aloysia gratissima*, *Cleistocactus baumannii*, *Cereus forbesii*, *Baccharis glutinosa*, *Artemisia annua*, *Senecio pinnatus*, *Sphaeralcea bonariensis*, *Cestrum parqui*, *Clematis montevidensis*, *Stapfochloa canterae*.

SITIO III:

Santiago del Estero, Dpto. Ojo de Agua. Paraje Amimán, 15 km al W de ruta nacional 9. Área ocupada por arbustales ('fachinales'), sometida a sobrepastoreo, cercana al cauce de un arroyo. Suelo limo-arenoso. Hay roquedales cercanos.

Fechas de muestreo: XII/2014.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.6: Postrada, con algunas ramas apoyantes en un arbusto vecino, hasta 0,70 m de altura, 50 % de cobertura del suelo, 70 % de exposición. Crece junto a un ejemplar de *Condalia microphylla*.

Coordenadas: 29° 28' 28,5" S / 63° 50' 15,5" W, 506 m s.n.m.

Especies presentes en la comunidad: *Vachellia caven*, *Senegalia gilliesii*, *Celtis pallida*, *Condalia microphylla*, *Mimozyanthus carinatus*, *Larrea divaricata*, *Lycium americanum*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Opuntia quimilo*, *Stetsonia coryne*,

Trichocereus lamprochlorus, *Gymnocalycium schickendantzii*, *Harrisia pomanensis*, *Cereus aethiops*, *Aristida mendocina*, *Leptochloa pluriflora*, *Bouteloua curtipendula*.

SITIO IV:

Santiago del Estero, Dpto. Ojo de Agua. Propiedad del Sr. Ricardo Paz y alrededores, 5 km al NE de Ojo de Agua, por ruta provincial 13. Área de pequeños cerros, con roquedales. Arbustales ("fachinales") abiertos (Fig. 55). Suelo somero, pedregoso-arenoso, con escasa cobertura vegetal.

Fechas de muestreo: XII/2014 y II/2017.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.7: Rastrera, hasta 0,30 m de altura, 50 % de cobertura del suelo, 100% de exposición. Crece sobre la ladera.

Coordenadas: 29° 26' 28,73" S / 63° 37' 08,71" W, 458 m s.n.m.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *utkilio*

2.1: Rastrera, muy ramificada, hasta 0,50 m de altura, 80% de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece en ladera, bajo individuos de *Stetsonia coryne* y *Sarcomphalus mistol*.

Coordenadas: 29° 26' 25,75" S / 63° 37' 09,42" W, 463 m s.n.m.

2.2: Rastrera, muy ramificada, hasta 0,50 m de altura, 75 % de cobertura del suelo, 50-60 % de exposición. Crece entre las rocas, rodeada por individuos pequeños de *Vachellia caven* y *Ruprechtia apetala*.

Coordenadas: 29° 26' 17,08" S / 63° 36' 52,25" W, 462 m s.n.m.

2.3: Postrada, muy ramificada, hasta 0,70 m de altura, 80 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece en el pie de un cerro, bajo individuos de *Senegalia gilliesii* y *Prosopis nigra*.

Coordenadas: 29° 27' 42,11" S / 63° 36' 47,74" W, 472 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Vachellia caven*, *Senegalia gilliesii*, *Vachellia aroma*, *Celtis pallida*, *Baccharis flabellata*, *Ruprechtia apetala*, *Prosopis nigra*, *Sarcomphalus mistol*, *Celtis tala*, *Geoffroea decorticans*, *Prosopis nigra*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Opuntia quimilo*, *Stetsonia coryne*, *Cereus forbesii*, *Aloysia gratissima*, *Schinopsis lorentzii*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Trichocereus lamprochlorus*, *Harrisia pomanensis*, *Cleistocactus baumannii*, *Echinopsis aurea*, *Aristida mendocina*, *Leptochloa pluriflora*, *Bouteloua curtipendula*, *Zinnia peruviana*, *Parthenium hysterophorus*.



Figura 55: Sitio IV, Santiago del Estero, Dpto. Ojo de Agua. Cerros bajos, con roquedales y arbustales abiertos.

SITIO V:

Santa Fe, Dpto. Vera. 25-30 Km al W de la ciudad de Vera, por ruta nacional 98. Área ocupada por bosques de xerófitas dominados por *Schinopsis balansae* de la cuña boscosa santafesina. Suelos franco-arcillosos, con horizonte nátrico (alfisoles).

Fechas de muestreo: VII/2012; XI/2013 y XII/2015.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.8: Rastrera, muy poco ramificada, sólo una rama apoyada en renoval de *Schinus fasciculatus*, hasta 0,50 m de altura, 15 % de cobertura del suelo, 40 % de exposición. Crece en el sotobosque de bosques de xerófitas.

Coordenadas: 29° 27' 04" S / 60° 23' 47" W, 61 m s.n.m.

1.9: Rastrera, con algunas pocas ramas apoyantes sobre arbustos, hasta 0,60 m de altura, 60 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece en el sotobosque, formando una intrincada trama con individuos de *Bromelia serra* y *Monvillea cavendishii*.

Coordenadas: 29° 26' 24,3" S / 60° 23' 33,8" W, 60 m s.n.m.

1.10: Rastrera, hasta 0,30 m de altura, 60 % de cobertura del suelo, 35 % de exposición. Crece en el borde del bosque de xerófitas.

Coordenadas: 29° 25' 31,5" S / 60° 23' 25" W, 61 m s.n.m.

1.11: Rastrera, muy ramificada, hasta 0,60 m de altura, 70 % de cobertura del suelo, 75 % de exposición. Crece en costado del camino vecino a un bosque de xerófitas, con renovales de *Aspidosperma quebracho-blanco*.

Coordenadas: 29° 27' 30,14" S / 60° 18' 24,02" W, 61 m s.n.m.

1.12: Postrada, muy ramificada, hasta 0,70 m de altura, 75 % de cobertura del suelo, 100 % de exposición. Crece en claro vecino a bosque de xerófitas, sobre albardón cercano al arroyo 'Golondrina'.

Coordenadas: 29° 23' 13,2" S / 60° 33' 03,9" W, 56 m m.s.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis balansae*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Schinus fasciculatus*, *Sarcomphalus mistol*, *Prosopis nigra*, *Achatocarpus praecox*, *Celtis pallida*, *Coccoloba argentinensis*, *Senegalia praecox*, *Cynophalla retusa*, *Castela coccinea*, *Capparicordis tweediana*, *Geoffroea decorticans*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Myrcianthes cisplatensis*, *Lycium boerhaviaefolium*, *Lycium americanum*, *Harrisia martinii*, *Harrisia bonplandii*, *Maytenus vitis-idaea*, *Holmbergia tweedii*, *Aloysia gratissima*, *Erythroxylum microphyllum*, *Solanum argentinum*, *Aechmea distichanta*, *Bromelia serra*, *Cleistocactus baumannii*, *Cereus forbesii*, *Opuntia elata* var. *cardiosperma*, *Opuntia stenarthra*, *Dolichandra cynanchoides*, *Pithecoctenium carolinae*, *Monvillea cavendishii*.

SITIO VI:

Santa Fe, Dpto. Gral. Obligado. Cercanías de la ruta nacional 11 entre las localidades de Berna y Reconquista. Área ocupada por bosques de xerófitas de *Schinopsis balansae* y palmares de *Copernicia alba*, de la cuña boscosa santafesina. Suelos franco-arcillosos con horizonte nátrico (alfisoles) y con sales en superficie.

Fechas de muestreo: XII/2015 y IX/2016.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.13: Postrada, hasta 0,80 m de altura, 40 % de cobertura del suelo, 25-30 % de exposición. Crece en el interior de bosque de xerófitas abierto.

Coordenadas: 29° 17' 13,60" S / 59° 50' 32,21" W, 49 m s.n.m.

1.14: Postrada, hasta 0,75 m de altura, 35-40 % de cobertura del suelo, 35 % de exposición. Crece a la sombra de arbustos en bosque de xerófitas bajo abierto.

Coordenadas: 29° 16' 59,89" S / 59° 50' 41,34" W, 48 m s.n.m.

1.15: Rastrea, muy ramificada, hasta 0,40 m de altura, 80 % de cobertura del suelo, 60 % de exposición. Crece al pie de un individuo de *Prosopis nigra*, en bosque de xerófitas abierto, con mucho suelo desnudo.

Coordenadas: 29° 16' 44,17" S / 59° 48' 15,33" W, 48 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis balansae*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Schinus fasciculatus*, *Sarcomphalus mistol*, *Prosopis nigra*, *Achatocarpus praecox*, *Maytenus vitis-idaea*, *Vachellia aroma*, *Senegalia praecox*, *Cynophalla retusa*, *Capparicordis tweediana*, *Castela coccinea*, *Ximenia americana*, *Geoffroea decorticans*, *Lycium boerhaviaefolium*, *Lycium americanum*, *Stetsonia coryne*, *Copernicia alba*, *Holmbergia tweedii*, *Echinopsis rodotricha*, *Echinopsis oxygona*, *Harrisia martinii*, *Harrisia bonplandii*, *Gymnocalycium schroederianum* subsp. *boessii*, *Aloysia gratissima*, *Aechmea distichanta*, *Bromelia serra*, *Cleistocactus baumannii*, *Cereus forbesii*, *Opuntia elata* var. *cardiosperma*, *Dolichandra cynanchoides*, *Pithecoctenium carolinae*, *Monvillea cavendishii*.

SITIO VII:

Santa Fe, Dpto. Gral. Obligado. Ruta provincial 30, entre el arroyo 'Los Amores' y ruta nacional 11. Área con presencia de bosques transicionales –Bosque transicional Austro-Brasileño *sensu* Prado (1993a)- sobre paleoalbardones con suelos francos, profundos y bosques de xerófitas sobre suelos franco-arcillosos, alcalinos.

Fechas de muestreo: XII/2015 y IX/2016.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.16: Prostrada y algunas ramas apoyantes, hasta 1 m de altura, 30 % de cobertura del suelo, 60 % de exposición. Crece en borde de claro en bosque transicional.

Coordenadas: 28° 16' 58,18" S / 59° 24' 54,72" W, 57 m s.n.m.

1.17: Rastrera, muy ramificada, hasta 0,40 m de altura, 75 % de cobertura del suelo, 80 % de exposición. Crece en borde de bosque de xerófitas.

Coordenadas: 28° 17' 09,11" S / 59° 24' 36,36" W, 56 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Cordia americana*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Gleditsia amorphoides*, *Syagrus romanzoffiana*, *Phytolacca dioica*, *Pisonia zapallo* var. *guaranitica*, *Acanthosyris falcata*, *Ruprechtia laxiflora*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Allophylus edulis*, *Zanthoxylum fagara*, *Eugenia uniflora*, *Banara umbraticola*, *Schinopsis balansae*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Libidibia paraguariensis*, *Schinus fasciculatus*, *Sarcomphalus mistol*, *Achatocarpus praecox*, *Cynophalla retusa*, *Capparicordis tweediana*, *Celtis chichape*, *Copernicia alba*, *Harrisia martinii*, *Harrisia bonplandii*, *Aloysia gratissima*, *Aechmea distichanta*, *Bromelia serra*, *Cleistocactus baumannii*, *Opuntia elata* var. *cardiosperma*, *Dolichandra cynanchoides*, *Pithecoctenium carolinae*, *Monvillea cavendischi*, *Petiveria alliacea*, *Pharus lappulaceus*, *Rivina humilis*.

SITIO VIII:

Corrientes, Dpto. Capital. Ruta provincial 5, 4 km al E de Laguna Brava. Área ocupada por bosques de xerófitas de *Schinopsis balansae* (Fig. 56-A). Suelos arcillosos con horizonte nátrico (alfisoles).

Fechas de muestreo: XII/2015 y II/2016.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.18: Postrada, muy ramificada, hasta 0,80 m de altura, 90 % de cobertura del suelo, 80 % de exposición. Crece en borde de bosque de xerófitas (Fig. 56-B).

Coordenadas: 27° 29' 46,73" S / 58° 40' 15,06" W, 54 m s.n.m.

Especies presentes en la comunidad: *Schinopsis balansae*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Prosopis nigra*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Achatocarpus praecox*, *Astronium balansae*, *Tabebuia nodosa*, *Coccoloba* sp., *Cynophalla retusa*, *Opuntia elata* var. *cardiosperma*, *Aechmea distichanta*, *Cleistocactus baumannii*, *Cereus forbesii*, *Harrisia martinii*, *Harrisia bonplandii*, *Monvillea cavendishii*.

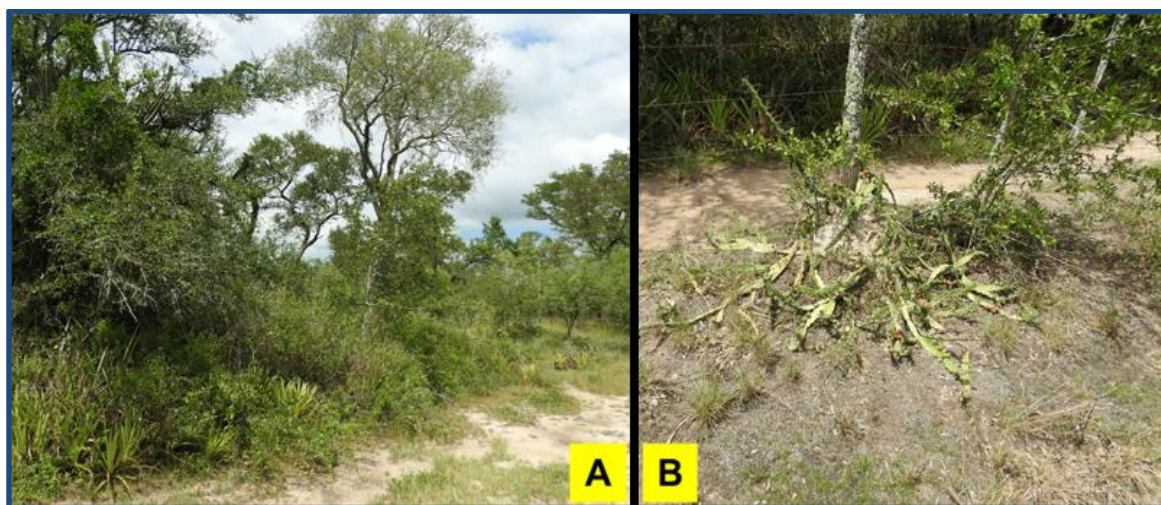


Figura 56: Sitio VIII, Corrientes, Dpto. Capital. A: Bosques de xerófitas de *Schinopsis balansae*. B: OTU 1.18.

SITIO IX:

Formosa, Dpto. Laishi. Reserva 'El Bagual'. Área ocupada por bosques de xerófitas abiertos, suelos franco-arcillosos, salino-alcálinos, degradados.

Fechas de muestreo: IX/2012; XII/2013 y II/2016.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.19: Postrada, hasta 0,60 m de altura, 50 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece entre los arbustos en borde de bosque de xerófitas.

Coordenadas: 26° 17' 09,40" S / 58° 49' 46,1" W, 72 m s.n.m.

1.20: Postrada, con ramas apoyantes en los arbustos, hasta 0,80 m de altura, 70 % de cobertura del suelo, 45 % de exposición. Crece intrincada entre los arbustos en claro de bosque de xerófitas.

Coordenadas: 26° 17' 31,89" S / 58° 49' 44,4" W, 73 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis balansae*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Libidibia paraguariensis*, *Sarcomphalus mistol*, *Prosopis nigra*, *Geoffroea decorticans*, *Achatocarpus praecox*, *Tabebuia nodosa*, *Senegalia praecox*, *Celtis pallida*, *Schinus fasciculatus*, *Prosopis kuntzei*, *Cappari cordis tweediana*, *Castela coccinea*, *Maytenus vitis-idaea*, *Lycium americanum*, *Harrisia martinii*, *Harrisia bonplandii*, *Holmbergia tweedii*, *Aechmea distichanta*, *Bromelia serra*, *Cleistocactus baumannii*, *Cereus forbesii*, *Opuntia elata* var. *cardiosperma*, *Opuntia stenarthra*, *Cestrum parqui*, *Dolichandra cynanchoides*, *Pithecoctenium carolinae*, *Clematis montevidensis*, *Monvillea cavendischi*, *Monvillea spegazzinii*, *Pappophorum pappiferum*.

SITIO X:

Formosa, Dpto. Formosa. Estancia La Emilia. Área ocupada por un mosaico de bosques de xerófitas abiertos dominados por *Schinopsis balansae* ('quebrachales'), bosques transicionales, bosques en galería del riacho 'Montelindo', palmares de *Copernicia alba* y humedales (Fig. 57-A). Los bosques de xerófitas desarrollan sobre suelos franco arcillosos, alcalinos con horizonte nátrico (alfisoles).

Fechas de muestreo: XI/2012 y XII/2013.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.21: Postrada, hasta 0,60 m de altura, 70 % de cobertura del suelo, 25-30 % de exposición. Crece en el borde de bosque transicional, lindante al bosque en galería del riacho (Fig. 57-B).

Coordenadas: 25° 49' 18,7" S / 58° 00' 14,4" W, 67 m s.n.m.

1.22: Postrada, con ramas apoyantes, hasta 0,90 m de altura, 40 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece intrincada entre un individuo de *Celtis pallida*, en claro cercano a bosque transicional.

Coordenadas: 25° 56' 38,5" S / 57° 53' 50,5" W, 62 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis balansae*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Libidibia paraguarienses*, *Ceiba chodatii*, *Prosopis alba*, *Cordia americana*, *Diplokeleba floribunda*, *Gleditsia amorphoides*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Senegalia praecox*, *Achatocarpus praecox*, *Aloysia gratissima*, *Cynophalla retusa*, *Cereus stenogonus*, *Coccoloba argentinensis*, *Copernicia alba*, *Celtis pallida*, *Celtis chichape*, *Lantana megapotamica*, *Lycium boerhaviaefolia*, *Opuntia elata* var. *cardiosperma*, *Prosopis nigra* var. *longispina*, *Schinus fasciculatus*, *Tabebuia nodosa*, *Aechmea distichanta*, *Bromelia serra*, *Cleistocactus baumannii*, *Harrisia bonplandii*, *Harrisia martinii*, *Harrisia pomanensis* subsp. *regelii*, *Monvillea cavendishii*, *Monvillea spegazzinii*.



Figura 57: Sitio X, Formosa, Dpto. Formosa. A: Mosaico de bosques de xerófitas abiertos bosques transicionales, bosques en galería, palmares y humedales. B: OTU 1.21.

SITIO XI:

Formosa, Dpto. Patiño. Ruta provincial 21 entre Colonia Alto Alegre y ruta nacional 95. Área ocupada por bosques de xerófitas que alternan con pastizales de *Elionurus muticus*. Suelo franco limo-arcilloso.

Fechas de muestreo: IX/2012, XII/2013, VIII/2014 y XII/2015.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.23: Postrada, hasta 0,70 m de altura, 50 % de cobertura del suelo, 75 % de exposición. Crece bajo la media sombra de un individuo de *Castela coccinea*.

Coordenadas: 25° 35' 16" S / 59° 51' 58,2" W, 105 m s.n.m.

1.24: Postrada, hasta 0,60 m de altura, 80% de cobertura del suelo, 90-100 % de exposición, unos 0,6 m de altura. Crece en el borde del bosque–banquina del camino.

Coordenadas: 25° 35' 29,3" S / 59° 52' 15,8" W, 105 m s.n.m.

1.25: Postrada, muy ramificada, hasta 0,8 m de altura, 60% de cobertura del suelo, 90-100 % de exposición. Crece en banquina del camino.

Coordenadas: 25° 35' 08,73" S / 59° 53' 26,04" W, 108 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis balansae*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Prosopis nigra*, *Prosopis ruscifolia*, *Prosopis kuntzei*, *Sarcomphalus mistol*, *Libidibia paraguariensis*, *Cynophalla retusa*, *Senegalia praecox*, *Celtis pallida*, *Vachellia aroma*, *Capparicordis tweediana*, *Anisocapparis speciosa*, *Sarcotoximum salicifolium*, *Cynophalla retusa*, *Achatocarpus praecox*, *Castela coccinea*, *Schinus fasciculatus*, *Maytenus vitis-idaea*, *Porlieria microphylla*, *Lycium boerhaviaefolium*, *Holmbergia tweedii*, *Stetsonia coryne*, *Bromelia hieronymi*, *B. serra*, *Dyckia ferox*, *Opuntia elata* var. *elata*, *O. elata* var. *cardiosperma*, *Cleistocactus baumannii*, *Cereus forbesii*, *Harrisia bonplandii*, *Monvillea cavendischi*, *Opuntia discolor*, *Aechmea distichanta*, *Elionurus muticus*.

SITIO XII:

Formosa. Dpto. Bermejo. NW de Las Lomitas. Ruta provincial 32, entre Posta Lencina y Fortín Soledad. Área ocupada por bosques de xerófitas de *Schinopsis lorentzii* y *Aspidosperma quebracho-blanco*, pastizales de *Elionurus muticus* y cardonales de *Stetsonia coryne*. Suelo limo-arenoso.

Fechas de muestreo: VII/2012, XII/2013, VIII/2014 y XI/2014.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.26: Rastrera, hasta 0,30 m de altura, 50 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece en borde de bosque de xerófitas, entremezclado con cardonal, en cercanías de la escuela “El Perdido”, terreno muy erosionado, las plantas están sobre “pedestales”.

Coordenadas: 24° 19' 04,4" S / 60° 42' 18,4" W, 145 m s.n.m.

1.27: Rastrera, hasta 0,40 m de altura, 30 % de cobertura del suelo, 100% de exposición. Crece al borde del camino, vecino a un bosque de xerófitas degradado (Fig. 58).

Coordenadas: 24° 19' 23,3" S / 60° 41' 00,5" W, 146 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis lorentzii*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Prosopis kuntzei*, *Gonopterodendron sarmientoi*, *Prosopis elata*, *Sarcomphalus mistol*, *Prosopis ruscifolia*, *Tabebuia nodosa*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Salta triflora*, *Mimosa detinens*, *Maytenus spinosa*, *Cynophalla retusa*, *Senegalia praecox*, *Celtis pallida*, *Parkinsonia praecox*, *Capparicordis tweediana*, *Anisocapparis speciosa*, *Sarcotoxikum salicifolium*, *Achatocarpus praecox*, *Castela coccinea*, *Ximenia americana*, *Acanthosyris falcata*, *Trithrinax schyzophylla*, *Stetsonia coryne*, *Bromelia serra*, *Opuntia elata* var. *elata*, *Cleistocactus baumannii*, *Cereus forbesii*, *Harrisia bonplandii*, *Harrisia pomanensis*, *Monvillea phatnosperma* var. *phatnosperma*, *Monvillea spegazzinii*, *Opuntia discolor*.



Figura 58: Sitio XII, Formosa, Dpto. Bermejo. OTU 1.27, en borde de bosque de xerófitas.

SITIO XIII:

Formosa, Dpto. Patiño. Estancia 'El Aibal', 40 Km aproximadamente al S de Las Lomitas. Área intervenida, con desmontes recientes y cultivos de pasturas. Presencia de parches de bosques de xerófitas que alternan con paleocauces ocupados por pastizales de *Elionurus muticus*. Suelo limo-arenoso.

Fechas de muestreo: VIII/2014, XI/2014 y X/2016.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.28: Postrada, muy ramificada, hasta 0,70 m de altura, 80 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece en el borde de bosque de xerófitas abierto, lindante a un lote dedicado a pasturas.

Coordenadas: 25° 01' 42,62" S / 60° 46' 11,84" W, 140 m s.n.m.

1.29: Rastrera, hasta 0,50 m de altura, 40 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece entrelazado con individuos de *Bromelia hieronymi* en el borde de bosque de xerófitas, lindante con un paleocauce, con matriz de *Elionurus muticus*, muy arbustificado.

Coordenadas: 24° 55' 04,17" S / 60° 39' 10,66" W, 137 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis lorentzii*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Ceiba chodatii*, *Gonopterodendron sarmientoi*, *Prosopis nigra*, *Prosopis kuntzei*, *Sarcomphalus mistol*, *Cordia americana*, *Pisonia zapallo*, *Libidibia paraguariensis*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Salta triflora*, *Maytenus spinosa*, *Cynophalla retusa*, *Senegalia praecox*, *Celtis pallida*, *Vachellia aroma*, *Parkinsonia praecox*, *Cappari cordis tweediana*, *Anisocapparis speciosa*, *Sarcotoxicon salicifolium*, *Achatocarpus praecox*, *Castela coccinea*, *Schinus fasciculatus*, *Acanthosyris falcata*, *Maytenus vitis-idaea*, *Lycium boerhaviaefolium*, *Holmbergia tweedii*, *Jacaratia corumbensis*, *Trithrinax schyzophylla*, *Stetsonia coryne*, *Bromelia hieronymi*, *Dyckia ferox*, *Opuntia elata* var. *elata*, *Cleistocactus baumannii*, *Cereus forbesii*, *Monvillea cavendishii*, *Aechmea distichanta*, *Opuntia discolor*, *Elionurus muticus*.

SITIO XIV:

Formosa, Dpto. Matacos. Ruta provincial 39, hacia el N de Ingeniero Juárez. Área ocupada por bosques de xerófitas degradados (sobrepastoreo y extracción selectiva de ejemplares arbóreos), con mucho suelo desnudo (Fig. 59-A). Suelo limo arenoso.

Fechas de muestreo: VII/2012, IX/2012 y XII/2015.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.30: Rastrera, hasta 0,40 m de altura, 60 % de cobertura del suelo, 80 % de exposición. Crece en borde de bosque de xerófitas degradado, al costado del camino. Coordenadas: 23° 43' 00,8" S / 61° 49' 37,5" W, 182 m s.n.m.

1.31: Postrada, hasta 0,90 m de altura, 70 % de cobertura del suelo, 100 % de exposición. Crece en borde de camino, en 'peladar' (Fig. 59-B). Coordenadas: 23° 48' 03,4" S / 61° 49' 38,2" W, 186 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis lorentzii*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Gonopterodendron sarmientoi*, *Sarcomphalus mistol*, *Salta triflora*, *Senegalia gilliesii*, *Celtis pallida*, *Mimosa detinens*, *Stetsonia coryne*, *Cynophalla retusa*, *Anisocapparis speciosa*, *Capparicordis tweediana*, *Castela coccinea*, *Senegalia praecox*, *Parkinsonia praecox*, *Prosopis elata*, *Quiabentia verticillata*, *Opuntia colubrina*, *Opuntia quimilo*, *Harrisia pomanensis*, *Cleistocactus baumannii*, *Bromelia hieronymi*.

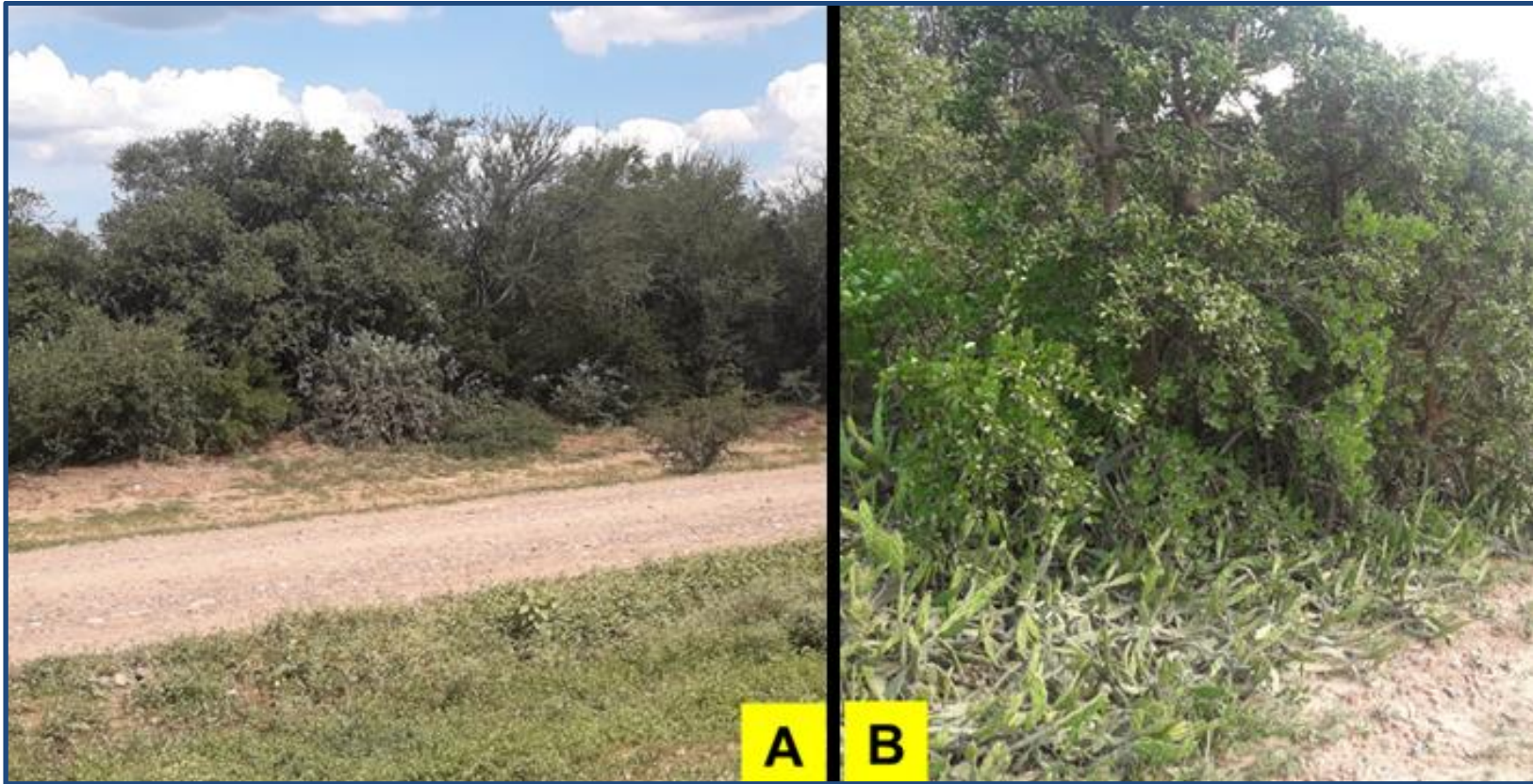


Figura 59: Sitio XIV, Formosa, Dpto. Matacos. A: Bosque de xerófitas degradado. B: OTU 1.31.

SITIO XV:

Formosa, Dpto. Bermejo. Camino entre Pozo de Maza y Vaca Perdida. Área de extensos 'peladares' con abundancia de *Stetsonia coryne*. Alto porcentaje de suelo desnudo, sales en superficie. Suelo limo arenoso.

Fechas de muestreo: IX/2012, XII/2013 y XII/2015.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.32: Postrada, hasta 0,80 m de altura, 40 % de cobertura del suelo, 60 % de exposición. Crece al pie de un individuo de *Stetsonia coryne*.

Coordenadas: 23° 30' 48,8" S / 61° 40' 06,4" W, 186 m s.n.m.

1.33: Postrada, con ramas apoyantes, hasta 0,80 m de altura, 50 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece al pie de un individuo de *Opuntia quimilo* y entremezclado con *Bromelia hieronymi* y *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*.

Coordenadas: 23° 30' 52" S / 61° 40' 59,3" W, 187 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Stetsonia coryne*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Castela coccinea*, *Parkinsonia praecox*, *Sarcomphalus mistol*, *Bulnesia foliosa*, *Prosopis elata*, *Mimosa detinens*, *Quiabentia verticillata*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Cleistocactus baumannii*, *Opuntia quimilo*, *Echinopsis rhodotricha*, *Sarcotoxicon salicifolium*, *Prosopis reptans*, *Opuntia salmiana*, *Bromelia hieronymi*.

SITIO XVI:

Jujuy, Dpto. San Pedro. Ruta provincial 1, entre Santa Clara y San Pedro. Área ocupada por bosques transicionales, con elementos de Chaco y Selva Pedemontana. Suelo areno-pedregoso, mucho suelo desnudo.

Fechas de muestreo: XI/2013.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.34: Postrada, algunas pocas ramas apoyantes entre los arbustos, hasta 0,30 m de altura, 50 % de cobertura del suelo, 75 % de exposición. Crece en borde de bosque transicional.

Coordenadas: 24° 16' 19,1" S / 64° 47' 04,8" W, 513 m s.n.m.

Especies presentes en la comunidad: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Prosopis alba*, *Schinopsis lorentzii*, *Pereskia sacha-rosa*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Pisonia zapallo*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Ruprechtia laxiflora*, *Senegalia praecox*, *Achatocarpus praecox*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Opuntia salmiana*, *Monvillea cavendishii*.

SITIO XVII:

Jujuy, Dpto. San Pedro. 7 km al W de Ruta nacional 34 (entre San Pedro y Chalicán), predio de la “Finca del Ingenio La Esperanza”. Área ocupada por mosaicos de bosque de xerófitas chaqueño con bosque seco pedemontano (‘bosque de cebil y palo blanco’) en dirección al sistema de Sierras Subandinas de Zapla. Suelo franco areno-limoso.

Fechas de muestreo: XI/2013.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *kiska-loro*

3.1- Postrada, muy ramificada, hasta 0,90 m de altura, 75 % de cobertura del suelo, 90 % de exposición. Crece en borde de bosque de xerófitas chaqueño, en orientación hacia el E (Fig. 60).

Coordenadas: 24° 07' 49,9" S / 64° 53' 31,6" W, 552 m s.n.m.

Especies presentes en la comunidad: *Schinopsis lorentzii*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Sarcomphalus mistol*, *Ceiba chodatii*, *Salta triflora*, *Opuntia quimilo*, *Pereskia sacha-rosa*, *Cereus forbesii*, *Prosopis alba*, *Libidibia paraguariensis*, *Prosopis nigra*, *Tabebuia nodosa*, *Porlieria microphylla*, *Senegalia praecox*, *Achatocarpus praecox*, *Coccoloba argentinensis*, *Atamisquea emarginata*, *Cappari cordis tweediana*, *Acanthosyris falcata*, *Harrisia pomanensis*, *Monvillea cavendishii*, *Opuntia discolor*, *Opuntia salmiana*, *Sarcotoxicon salicifolium*, *Jodina rhombifolia*, *Cleistocactus baumannii*, *Parkinsonia praecox*, *Cynophalla retusa*, *Jatropha* sp.



Figura 60: Sitio XVII, Jujuy, Dpto. San Pedro. OTU 3.1, en borde de bosque de xerófitas.

SITIO XVIII:

Salta, Dpto. La Viña. Valle de Lerma. Ruta nacional 68, entre La Viña y Arroyo Tobar. Área con vegetación típica de Chaco Árido, mayormente arbustales ('fachinales') (Fig. 61-A). Suelo pedregoso, mucho suelo desnudo.

Fechas de muestreo: II/2014 y XII/2014.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.35: Rastrera, hasta 0,40 m de altura, 30 % de cobertura del suelo, 50-55 % de exposición. Crece en sotobosque de arbustal ("fachinal") degradado (Fig. 61-B).

Coordenadas: 25° 29' 26,12" S / 65° 33' 12,69" W, 1140 m s.n.m.

Especies presentes en la comunidad: *Senegalia gilliesii*, *Senna aphylla*, *Celtis pallida*, *Opuntia sulphurea* var. *sulphurea*, *Atamisquea emarginata*, *Prosopis nigra*, *Gymnocalycium saglionis*, *Mimozyanthus carinatus*, *Cereus aethiops*.

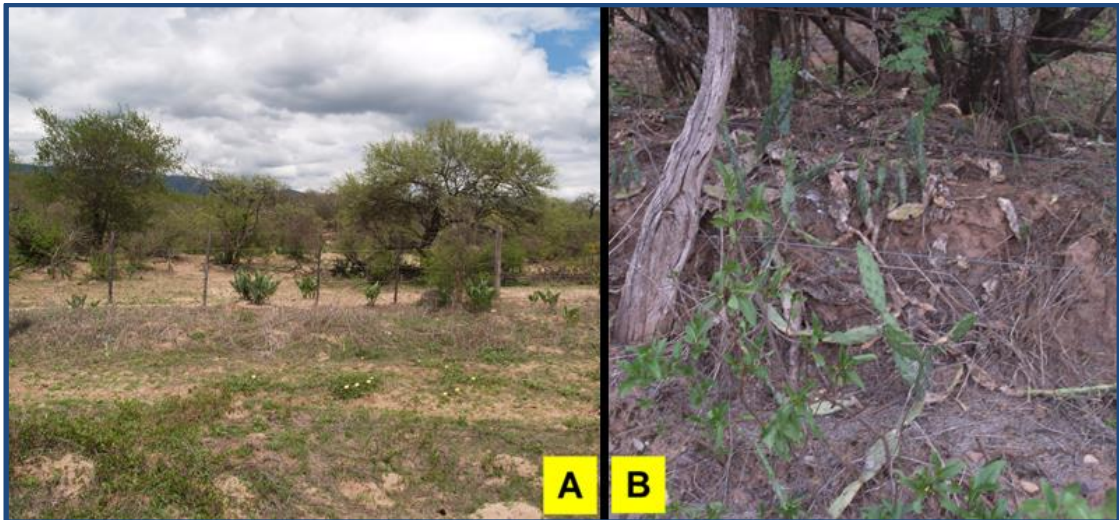


Figura 61: Sitio XVIII, Salta, Dpto. La Viña. A: Arbustal típico de Chaco Árido. B: OTU 1.35.

SITIO XIX:

Salta, Dpto. Cerrillos. Ruta provincial 39, 6 km al S de La Pedrera, en el pie de la vertiente occidental de las serranías de Mojotoro y del Castillejo. Área ocupada por bosque de xerófitas degradado, con vegetación de Chaco Serrano y muy poca cobertura del suelo. Suelo pedregoso/arenoso.

Fechas de muestreo: II/2014 y XII/2014.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.36: Rastrera, muy ramificada, hasta 0,30 m de altura, 40 % de cobertura del suelo, 70 % de exposición. Crece al pie de arbustos, cerca del camino.

Coordenadas: 24° 52' 20,07" S / 65° 22' 3,77" W, 1178 m s.n.m.

1.37: Rastrera, muy ramificada, hasta 0,50 m de altura, 75 % de cobertura del suelo, 40 % de exposición. Crece al borde del bosque.

Coordenadas: 24° 52' 01,69" S / 65° 21' 57,73" W, 1179 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Prosopis alba*, *Prosopis nigra*, *Sarcomphalus mistol*, *Celtis tala*, *Ruprechtia apetala*, *Celtis pallida*, *Libidibia paraguariensis*, *Senegalia praecox*, *Schinus bumelioides*, *Achatocarpus praecox*, *Opuntia quimilo*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Opuntia salmiana*, *Trichocereus terscheckii*, *Cereus forbesii*, *Synandropadix vermitoxicum*, *Harrisia pomanensis*.

SITIO XX:

Santiago del Estero, Dpto. Pellegrini. Ruta provincial 37, en cercanías del cerro 'El Remate'. Área ocupada por bosques de xerófitas bajos, suelo limoso profundo, con manchas de salitre, alto porcentaje de suelo desnudo.

Fechas de muestreo: XI/2014.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.38: Rastrera a semi-rastrera (algunos pocos artejos "decumbentes"), hasta 0,65 m de altura, 60 % de cobertura del suelo, 80 % de exposición. Crece en borde de bosques de xerófitas. Coordenadas: 26° 08' 29,8" S / 64° 23' 30,3" W, 383 m s.n.m.

1.39: Rastrera, muy ramificada, hasta 0,40 m de altura, 80 % de cobertura del suelo, 90 % de exposición. Crece en el borde del camino, cerca de bosque muy abierto, con mucho suelo desnudo.

Coordenadas: 26° 09' 31,7" S / 64° 24' 54,4" S, 377 m s.n.m.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *kiska-loro*

3.2: Postrada, con ramas apoyantes en arbustos, hasta 0,80 m de altura, 70 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece en borde de camino, entre individuos de *Capparicordis tweediana* y *Vachellia aroma*.

Coordenadas: 26° 09' 18,1" S / 64° 25' 03,2" W, 385 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis lorentzii*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Ceiba chodatii*, *Libidibia paraguariensis*, *Sarcomphalus mistol*, *Prosopis nigra*, *Celtis pallida*, *Opuntia quimilo*, *Prosopis ruscifolia*, *Cereus forbesii*, *Vachellia aroma*, *Prosopis vinalillo*, *Stetsonia coryne*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Castela coccinea*, *Jodina rhombifolia*, *Parkinsonia praecox*, *Denisoxyphytum stuckertii*, *Sarcotaxicum salicifolium*, *Capparicordis tweediana*, *Anisocapparis speciosa*, *Cleistocactus baumannii*, *Jatropha macrocarpa*.

SITIO XXI:

Tucumán, Dpto. Trancas. Camino rural hacia la Estancia San Vicente, 5 km al E de ruta nacional 34, en cercanías de Choromoro. Área ocupada por arbustales ('fachinales') con algunos individuos de *Aspidosperma quebracho-blanco* emergentes (Fig. 62-A). Alto porcentaje (80-85%) de suelo desnudo. Suelo areno-limoso, con piedras cerca de superficie.

Fechas de muestreo: II/2016 y XI-XII/2016.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *utkilio*

2.4: Postrada, muy ramificada, hasta 0,70 m de altura, 80% de cobertura del suelo, 70 % de exposición. Crece en un claro del arbustal (Fig. 62-B).

Coordenadas: 26° 25' 42,24" S / 65° 15' 33,80" W, 734 m s.n.m.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *kiska-loro*

3.3: Postrada, con ramas apoyantes, hasta 0,75 m de altura, 60 % de cobertura del suelo, 40% de exposición. Crece a la sombra de un individuo de *Parkinsonia praecox* y otro de *Libidibia paraguariensis*.

Coordenadas: 26° 25' 39,52" S / 65° 15' 41,07" W, 739 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Senegalia gilliesii*, *Parkinsonia praecox*, *Libidibia paraguariensis*, *Prosopis nigra*, *Atamisquea emarginata*, *Celtis pallida*, *Sarcomphalus mistol*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Schinopsis lorentzii*, *Prosopis torquata*, *Maytenus viscifolia*, *Senna aphylla*, *Opuntia quimilo*, *Harrisia pomanensis*, *Trichocereus thelegonus*, *Opuntia discolor*, *Opuntia salmiana*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Gymnocalycium saglionis*, *Synandropadix vermitoxicum*.

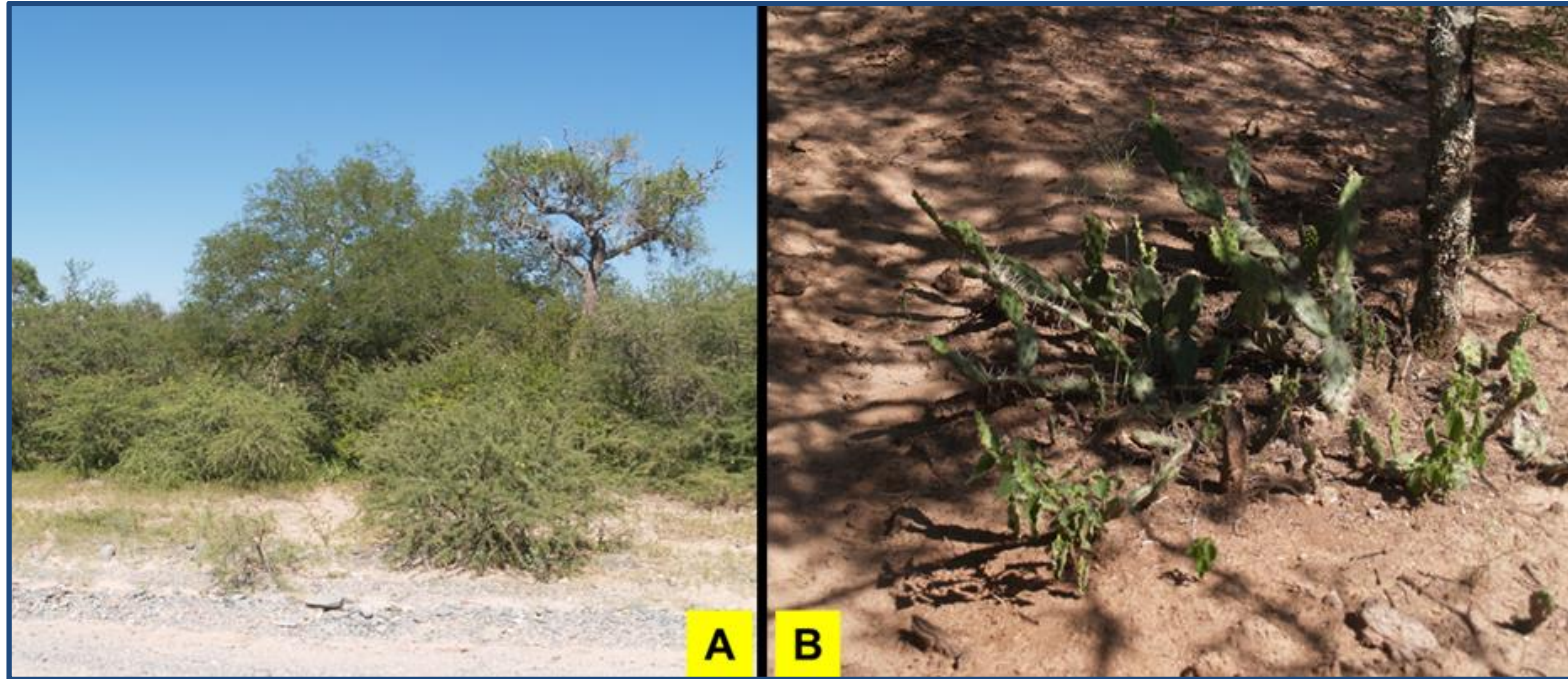


Figura 62: Sitio XXI, Tucumán, Dpto. Trancas. A: Arbustal con algunos individuos arbóreos emergentes. B: OTU 2.4.

SITIO XXII:

Tucumán, Dpto. Trancas. Ruta provincial 348, hacia el E de ruta nacional 9 (camino a Ticucho) y ruta provincial 342, hacia el S, desde el cruce con la ruta 348, hacia el Dique 'El Cadillal'. Área ocupada por arbustales ('fachinales'), bosques de xerófitas bajos -con árboles de *Aspidosperma quebracho-blanco* y *Schinopsis lorentzii* emergentes- y bosques de xerófitas en el pie y laderas bajas de cerros. Suelo pedregoso, con sectores limosos o areno-limosos.

Fechas de muestreo: II/2016 y XI-XII/2016.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.40: Rastrera, muy ramificada, hasta 0,40 m de altura, 70 % de cobertura del suelo, 30 % de exposición. Crece al borde de camino, a la sombra de renovales de *Schinopsis lorentzii*.

Coordenadas: 26° 35' 49,8" S / 65° 14' 49,3" W, 641 m s.n.m.

1.41: Rastrera, con algunas pocas ramas apoyantes, hasta 0,50 m de altura, 25 % de cobertura del suelo, 10-15 % de exposición. Crece en el sotobosque de bosque bajo, a la sombra de un individuo de *Salta triflora*.

Coordenadas: 26° 33' 05,54" S / 65° 14' 49,71" W, 643 m s.n.m.

1.42: Postrada, hasta 0,60 m de altura, 50 % de cobertura del suelo, 70 % de exposición. Crece entre arbustos, en el borde de bosque.

Coordenadas: 26° 35' 26,71" S / 65° 14' 16,53" W, 651 m s.n.m.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *kiska-loro*

3.4: Postrada, con ramas apoyantes, hasta 0,90 m de altura, 50 % de cobertura del suelo, 40 % de exposición. Crece en el borde del bosque, a la sombra de un individuo de *Schinopsis lorentzii*.

Coordenadas: 26° 34' 08,8" S / 65° 14' 50,4" W, 642 m s.n.m.

3.5: Postrada, con ramas apoyantes, hasta 0,80 m de altura, 75 % de cobertura del suelo, 30 % de exposición. Crece al costado del camino a la sombra de un individuo de *Senegalia praecox*.

Coordenadas: 26° 35' 23,86" S / 65° 14' 14,61" W, 648 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis lorentzii*, *Schinopsis marginata*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Sarcomphalus mistol*, *Celtis tala*, *Celtis pallida*, *Maytenus viscifolia*, *Schinus bumelioides*, *Senegalia praecox*, *Vachellia caven*, *Salta triflora*, *Parkinsonia praecox*, *Opuntia quimilo*, *Cereus forbesii*, *Vachellia aroma*, *Prosopis nigra*, *Achatocarpus praecox*, *Cappariacordis tweediana*, *Cynophalla retusa*, *Schinus fasciculata*, *Aloysia gratissima*, *Lycium boerhaviaefolium*, *Maytenus vitis-idaea*, *Ruprechtia apetala*,

Geoffroea decorticans, *Opuntia sulphurea*, *Lycium americanum*, *Mimozyanthus carinatus*, *Jatropha macrocarpa*, *Opuntia salmiana*, *Harrisia pomanensis*, *Cleistocactus baumannii*, *Synandropadix vermitoxicum*, *Tecoma stans*.

SITIO XXIII:

Tucumán, Dpto. Burruyacú. Camino de Chilcas (sobre ruta provincial 304) a Agua Blanca. Parajes El Puestito y San José. Área muy intervenida, con relictos de bosques de xerófitas chaqueños y selva pedemontana. Con sectores de bosques transicionales. Suelo franco arenoso.

Fechas de muestreo: XI/2014.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.43: Postrada, muy ramificada, hasta 0,90 m de altura, 85 % de cobertura del suelo, 100 % de exposición. Crece en el borde del camino (Fig. 63).

Coordenadas: 26° 22' 40,9" S / 64° 44' 42" W, 652 m s.n.m.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *kiska-loro*

3.6: Postrada, con ramas apoyantes, hasta 0,90 m de altura, 75 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece en un área muy antropizada, en el paraje El Puestito, bajo un individuo de *Achatocarpus praecox* y uno de *Cynophalla retusa*.

Coordenadas: 26° 25' 36,8" S / 64° 44' 48,1" W, 654 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis marginata*, *Vachellia aroma*, *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Libidibia paraguariensis*, *Ceiba chodatii*, *Acanthosyris falcata*, *Achatocarpus praecox*, *Senegalia praecox*, *Cynophalla retusa*, *Allophylus edulis*, *Boehmeria caudata*, *Vasconcellea quercifolia*, *Celtis tala*, *Celtis pubescens*, *Cereus haenkeanus*, *Nicotiana glauca*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Pfeiffera ianthothele*, *Pisonia zapallo*, *Porlieria microphylla*, *Salta triflora*, *Ruprechtia apetala*, *Tecoma stans*, *Terminalia triflora*, *Kageneckia lanceolata*, *Condalia buxifolia*, *Celtis pallida*.



Figura 63: Sitio XXIII, Tucumán, Dpto. Burruyacú. OTU 1.43, en borde de camino.

SITIO XXIV:

Santiago del Estero, Dpto. Choya. W de Villa La Punta, en serranías del sistema de Guasayán. Área ocupada por bosques de xerófitas del Chaco Serrano, con algunos elementos de Selva Pedemontana (Fig. 64-A). Suelos rocosos y pedregosos, con acumulación de humus en superficie.

Fechas de muestreo: V/2013, XI/2014 y XI/2016.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.44: Rastrera, muy ramificada, hasta 0, 20 m de altura, 90 % de cobertura del suelo, 70 % de exposición. Crece “colgando” sobre la ladera -exposición oeste- de un pequeño cerro (Fig. 64-B).

Coordenadas: 28° 22' 19,5" S / 64° 48' 02,2" W, 427 m s.n.m.

1.45: Rastrera, con unas pocas ramas apoyantes entre los arbustos, hasta 0,60 m de altura, 30 % de cobertura del suelo, 60 % de exposición. Crece en sotobosque de bosque bajo al pie de un pequeño cerro (ladera exposición oeste).

Coordenadas: 28° 22' 19" S / 64° 48' 26,35" W, 442 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis marginata*, *Ceiba chodatii*, *Sarcomphalus mistol*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Anadenanthera colubrina*, *Celtis tala*, *Ruprechtia apetala*, *Libidibia paraguariensis*, *Salta triflora*, *Jatropha macrocarpa*, *Vachellia aroma*, *Senegalia praecox*, *Castela coccinea*, *Celtis pallida*, *Cappari cordis tweediana*, *Vallesia glabra*, *Prosopis alba*, *Mimosa farinosa*, *Stetsonia coryne*, *Cereus forbesii*, *Opuntia quimilo*, *Cleistocactus baumannii*, *Parodia microsperma*, *Echinopsis aurea*, *Lantana* sp.

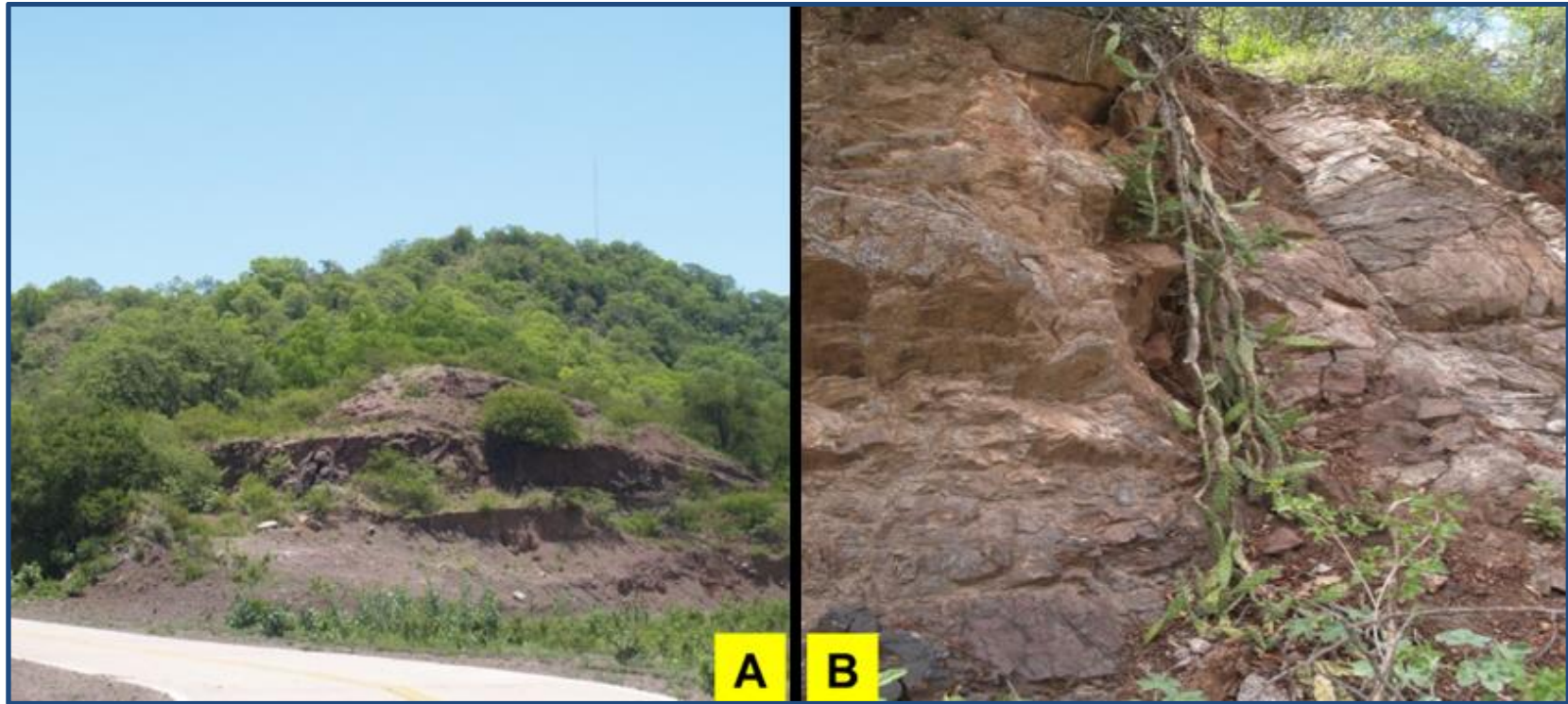


Figura 64: Sitio XXIV, Santiago del Estero, Dpto. Choya. A: Bosques de xerófitas del Chaco Serrano. B: OTU 1.44.

SITIO XXV:

Santiago del Estero, Dpto. Choya. Cercanías de la localidad de Ancaján, cerros más meridionales del sistema de Guasayán. Área ocupada por bosques de xerófitas del Chaco Serrano y arbustales secundarios. Suelos rocosos y pedregosos.

Fechas de muestreo: IX/2012, V/2013 y XI/2016.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.46: Rastrera, hasta 0,30 m de altura, 75 % de cobertura del suelo, 75 % de exposición. Crece en ladera NW de pequeño cerro, cerca de la cima, formando colonias con *Opuntia anacantha* var. *utkilio*, *O. sulphurea* var. *pampeana* y *Harrisia pomanensis* (Fig. 65 A).

Coordenadas: 28° 26' 35,7" S / 64° 55' 54,5" W, 437 m s.n.m.

1.47: Rastrera, hasta 0,25 m de altura, 50 % de cobertura del suelo, 40 % de exposición. Crece en el pie del cerro, bajo la sombra de individuos de *Senegalia praecox* y *Ruprechtia apetala*.

Coordenadas: 28° 28' 06,00" S / 64° 54' 14,6" W, 431 m s.n.m.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *utkilio*

2.5: Postrada, muy ramificada, 70% de cobertura del suelo, 75 % de exposición. Crece en ladera NW de pequeño cerro, cerca de la cima, formando colonias con *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*, *O. sulphurea* var. *pampeana* y *Harrisia pomanensis* (Fig. 65 B y C).

Coordenadas: 28° 26' 35,7" S / 64° 55' 54,5" W, 437 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis marginata*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Sarcomphalus mistol*, *Ceiba chodatii*, *Ruprechtia apetala*, *Senegalia praecox*, *Celtis pallida*, *Mimosa farinosa*, *Prosopis abbreviata*, *Senegalia gilliesii*, *Vachellia aroma*, *Opuntia quimilo*, *Cereus forbesii*, *Jodina rhombifolia*, *Porlieria microphylla*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Harrisia pomanensis*, *Cleistocactus baumannii*, *Echinopsis aurea*.

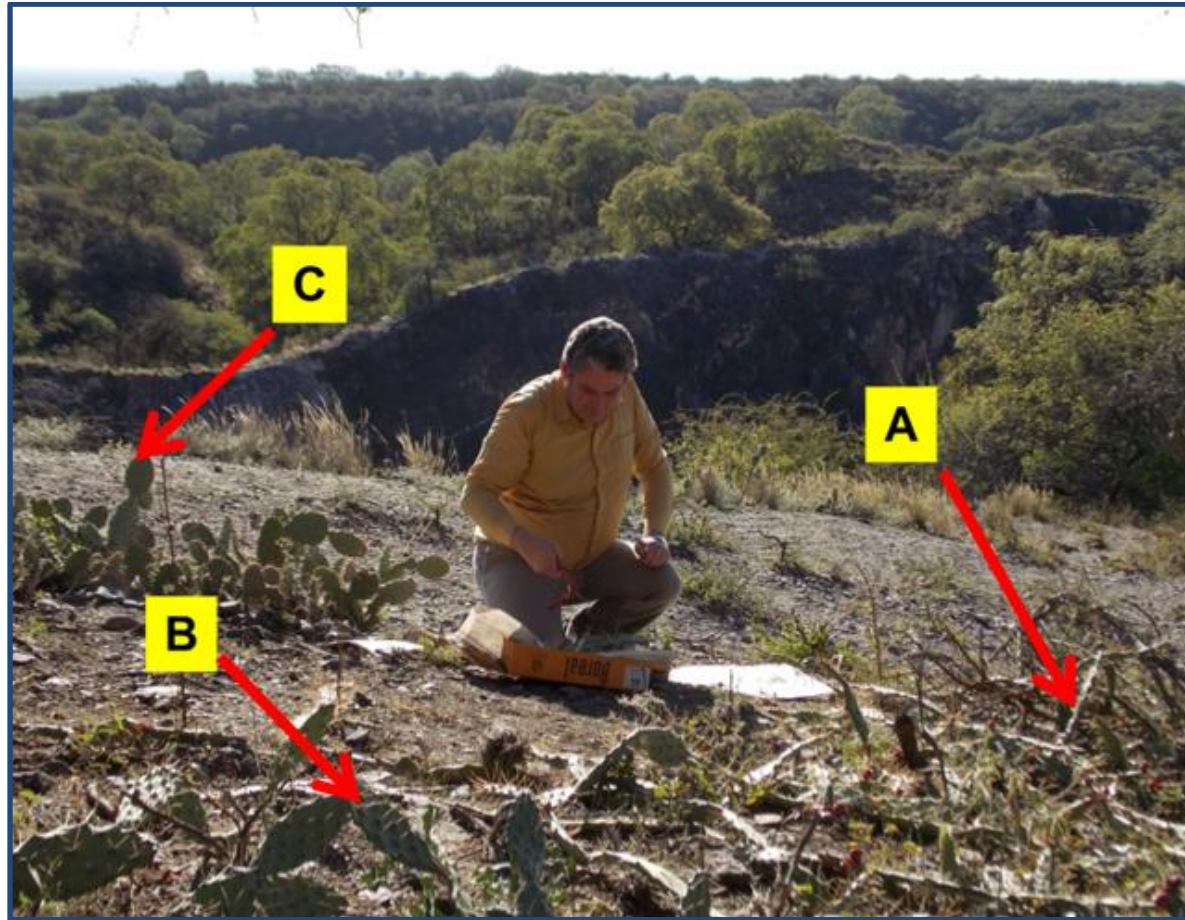


Figura 65: Sitio XXV, Santiago del Estero, Dpto. Choya. Ancaján, cima de un cerro del sistema de Guasayán. A: OTU 1.46. B: OTU 2.5. C: Individuo de *O. sulphurea* var. *pampeana*. Autora de la fotografía: Virginia Mogni.

SITIO XXVI:

Santiago del Estero, Dpto. Salavina. Ruta provincial 98 camino a Villa Salavina. Área muy intervenida y degradada, ocupada mayormente por arbustales secundarios, alto porcentaje de suelo desnudo. Suelo limo-arcilloso, con abundante sal en superficie.

Fechas de muestreo: II/2017 y XII/2017.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.48: Postrada, muy ramificada, con ramas apoyantes, hasta 0,80 m de altura, 70 % de cobertura del suelo, 75 % de exposición. Crece al pie de un individuo de *Prosopis ruscifolia*, cerca del camino (Fig. 66).

Coordenadas: 28° 51' 54,05" S / 63° 23' 12,31" W, 106 m s.n.m.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *utkilio*

2.6: Postrada, muy ramificada, hasta 0,50 m de altura, 90 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece a la sombra de un individuo de *Geoffroea decorticans*, cerca del camino.

Coordenadas: 28° 50' 38,92" S / 63° 24' 16,35" W, 106 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Prosopis ruscifolia*, *Parkinsonia praecox*, *Lycium americanum*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Geoffroea decorticans*, *Heterostachys ritteriana*, *Allenrolfea vaginata*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Cereus forbesii*, *Stetsonia coryne*, *Echinopsis leucantha*, *Atriplex* sp., *Lycium boerhaviaefolium*, *Lycium ciliatum*, *Prosopis reptans*, *Opuntia quimilo*, *Prosopis nigra*, *Vallesia glabra*, *Prosopis vinalillo*, *Tessaria dodoneifolia*, *Baccharis salicifolia*, *Solanum argentinum*.



Figura 66: Sitio XXVI, Santiago del Estero, Dpto. Salavina. OTU 1.48, en borde de arbustal secundario.

SITIO XXVII:

Chaco, Dptos. Libertador Gral. San Martín y Quitilipi. Ruta provincial 4 entre Pampa del Indio y Quitilipi. Área con presencia, hacia el N, de bosques transicionales – Bosque transicional Austro-Brasileño *sensu* Prado (1993a)- con suelos francos, profundos. Hacia el S predominan bosques de xerófitas chaqueños sobre suelos limo-arcillosos.

Fechas de muestreo: VII/2012, XI/2013 y XII/2015.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.49: Postrada, hasta 0,60 m de altura, 70 % de cobertura del suelo, 60 % de exposición. Crece al borde de BTAB, al pie de individuos de *Celtis chichape* y *Allophylus edulis*.

Coordenadas: 26° 13' 21" S / 59° 57' 23,4" W, 100 m s.n.m.

1.50: Postrada, muy ramificada, hasta 0,70 m de altura, 85 % de cobertura del suelo, 60 % de exposición. Crece en borde de alambrado a la sombra de un individuo de *Schinopsis balansae* y uno de *Schinus fasciculatus*.

Coordenadas: 26° 41' 52,30" S / 60° 09' 10,62" W, 88 m s.n.m.

1.51: Rastrera, hasta 0,50 m de altura, 80 % de cobertura del suelo, 100 % de exposición. Crece en borde del alambrado vecino a bosque de xerófitas.

Coordenadas: 26° 40' 05,19" S / 60° 08' 19,83" W, 89 m s.n.m.

1.52: Rastrera, poco ramificada, hasta 0,20 m de altura, 40 % de cobertura del suelo, 30 % de exposición. Crece en sotobosque de bosque de xerófitas a la sombra de individuos de *Senegalia praecox*.

Coordenadas: 26° 21' 19,6" S / 60° 00' 10,4" W, 93 m s.n.m.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *kiska-loro*

3.7: Postrada, con ramas apoyantes, hasta 1 m de altura, 70 % de cobertura del suelo, 60 % de exposición. Crece en borde de BTAB, a la sombra de individuos de *Cynophalla retusa* y *Lycium vimineum*.

Coordenadas: 26° 11' 56,2" S / 59° 56' 56,5" W, 98 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Schinopsis balansae*, *Prosopis nigra*, *Cordia americana*, *Myrcianthes cisplatensis*, *Allophylus edulis*, *Gleditsia amorphoides*, *Phytolacca dioica*, *Pisonia zapallo* var. *guaranitica*, *Acanthosyris falcata*, *Ruprechtia laxiflora*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Ceiba chodatii*, *Sarcomphalus mistol*, *Libidibia paraguariensis*, *Senegalia praecox*, *Achatocarpus praecox*, *Coccoloba cordata*, *Celtis chichape*, *Cereus forbesii*, *Cynophalla retusa*, *Cappari cordis tweediana*, *Celtis pallida*, *Schinus fasciculatus*, *Mikania periplocifolia*, *Lycium vimineum*,

Aechmea distichanta, *Bromelia serra*, *Aloysia virgata*, *Harrisia bonplandii*, *Dolichandra cynanchoides*, *Pithecoctenium carolinae*, *Monvillea cavendishii*.

SITIO XXVIII:

Córdoba, Dpto. Tulumba. Ruta provincial 21, camino a Cerro Colorado. Área ocupada por bosques de xerófitas en las laderas de los cerros. Suelo pedregoso.

Fechas de muestreo: XI/2014 y II/2016.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.53: Rastrera, poco ramificada, hasta 0,20 m de altura, 30 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece 'colgante' sobre una pared rocosa, en ladera del cerro.

Coordenadas: 30° 0,6' 22,1" S / 63° 53' 34,1" W, 506 m s.n.m.

Especies presentes en la comunidad: *Schinopsis marginata*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Celtis tala*, *Ruprechtia apetala*, *Celtis pallida*, *Geoffroea decorticans*, *Sarcomphalus mistol*, *Senegalia praecox*, *Vachellia caven*, *Solanum argentinum*, *Aloysia gratissima*, *Myrcianthes cisplatensis*, *Coccoloba* sp., *Trithrinax campestris*, *Stetsonia coryne*, *Harrisia pomansensis*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Cleistocactus baumannii*.

SITIO XXIX:

Catamarca, Dpto. Santa Rosa. Alijilán, al pie de cerros de la vertiente oriental de la Sierra de Ancasti. Área ocupada por bosques transicionales entre el Chaco Serrano y la Selva pedemontana. Suelo pedregoso, con abundante humus en superficie.

Fechas de muestreo: XI/2014 y II/2016.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.54: Postrada y con ramas apoyantes, hasta 0,90 m de altura, 25 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece en borde del bosque.

Coordenadas: 28° 11' 21.21" S / 65° 28' 19,58" W, 576 m s.n.m.

Especies presentes en la comunidad: *Schinopsis marginata*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Achatocarpus praecox*, *Ceiba chodatii*, *Schinus fasciculatus*, *Tecoma stans*, *Celtis tala*, *Ruprechtia apetala*, *Vachellia aroma*, *Senegalia praecox*, *Jodina rhombifolia*, *Coccoloba cordata*, *Porlieria microphylla*, *Cereus forbesii*, *Cynophalla retusa*, *Cappari cordis tweediana*.

SITIO XXX:

Catamarca, Dpto. Fray Mamerto Esquiú. Ruta provincial 1, alrededores de las localidades de Las Pirquitas y Pomancillo Oeste. Área ocupada por bosques bajos de xerófitas y arbustales de transición Chaco Árido/Chaco Serrano (Fig. 67-A). Suelos pedregosos.

Fechas de muestreo: V/2013; XI/2014, II/2016 y II/2017.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.55: Rastrera, hasta 0,50 m de altura, 85-90 % de cobertura del suelo, 50% de exposición. Crece en la banquina del camino en la zona periurbana de Pomancillo Oeste, a la sombra de un individuo de *Celtis tala*.

Coordenadas: 28° 17' 43,1" S / 65° 43' 36,4" W, 668 m s.n.m.

1.56: Rastrera, muy ramificada, hasta 0,40 m de altura, 40 % de cobertura del suelo, 35% de exposición. Crece en sotobosque de bosque bajo, en la zona periurbana de Las Pirquitas.

Coordenadas: 28° 16' 28,7" S / 65° 44' 00,4" W, 712 m s.n.m.

1.57: Rastrera, hasta 0,35 m de altura, 40 % de cobertura del suelo, 80 % de exposición. Crece "colgando" en ladera de cerro, al E de Las Pirquitas (Fig. 67-B).

Coordenadas: 28° 16' 09,14" S / 65° 43' 57,56" W, 781 m s.n.m.

1.58: Postrada, muy ramificada, hasta 0,80 m de altura, 90 % de cobertura, 35-40 % de exposición. Crece a la sombra de un individuo de *Prosopis nigra*, en bosque bajo.

Coordenadas: 28° 18' 27,93" S / 65° 43' 02,72" W, 667 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Senegalia praecox*, *Larrea divaricata*, *Prosopis nigra*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Schinopsis marginata*, *Celtis tala*, *Mimosa farinosa*, *Sarcomphalus mistol*, *Celtis pallida*, *Ruprechtia apetala*, *Senegalia gilliesii*, *Vachellia aroma*, *Mimozyanthus carinatus*, *Parkinsonia praecox*, *Opuntia quimilo*, *Cereus forbesii*, *Stetsonia coryne*, *Geoffroea decorticans*, *Jatropha excisa*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Harrisia pomanensis*, *Gymnocalycium schickendanzii*, *Cleistocactus baumannii*, *Dolichandra cynanchoides*, *Vallesia glabra*.

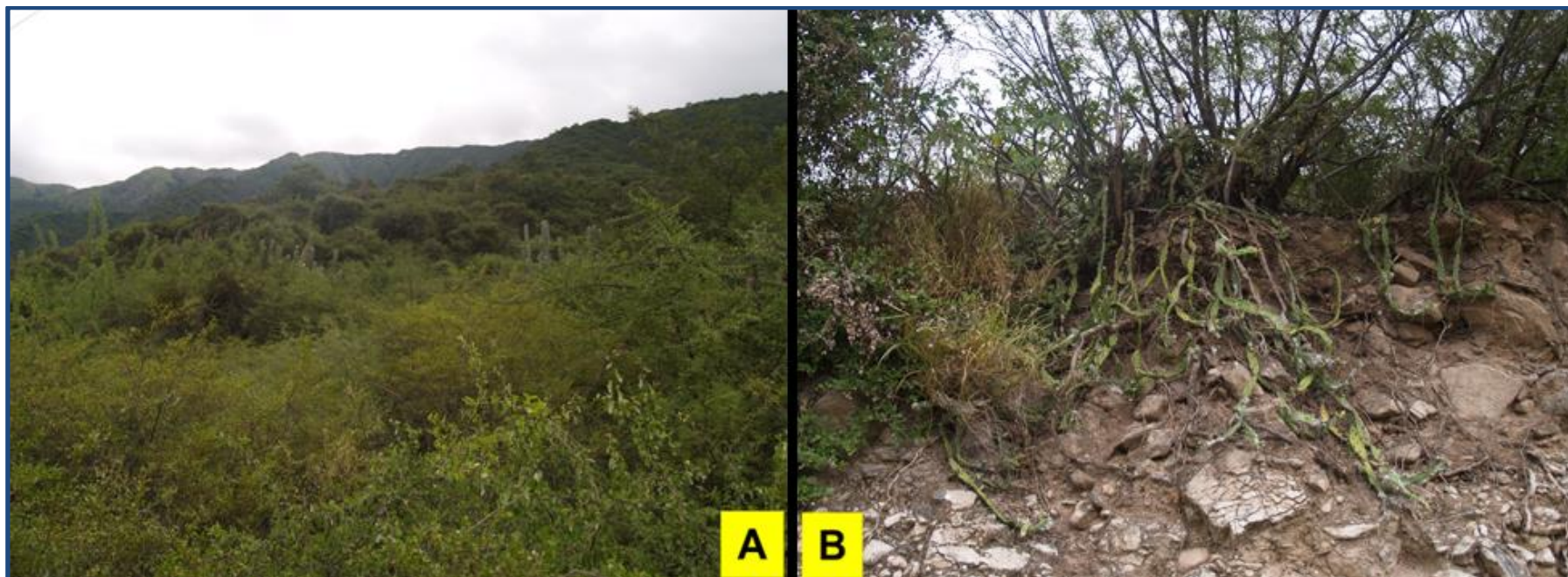


Figura 67: Sitio XXX, Catamarca, Dpto. Fray Mamerto Esquiú. A: Bosques bajos de xerófitas y arbustales de transición Chaco Árido/Chaco Serrano. B: OTU 1.57.

SITIO XXXI:

Catamarca, Dpto. Fray Mamerto Esquiú. Refugio de vida silvestre 'Merced de Alpatauca' y alrededores de la localidad de San Antonio. Área ocupada por bosques bajos abiertos y arbustales de transición Chaco Árido/Chaco Serrano, al pie y en laderas de cerros del Sistema de la Sierra de Gracián. Suelo pedregoso y en ciertos sectores, limo-arenoso.

Fechas de muestreo: XI/2014, II/2016 y II/2017.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.59: Rastrera, hasta 0,50 m de altura, 30 % de cobertura del suelo, 50 % de exposición. Crece entre individuos de *Larrea cuneifolia* y *Parkinsonia praecox*.

Coordenadas: 28° 25' 09,9" S / 65° 41' 24,4" W. 565 m s.n.m.

1.60: Rastrera, hasta 0,50 m de altura, 70 % de cobertura del suelo, 40 % de exposición. Crece en borde de bosque bajo, en cercanías de un camino vecinal.

Coordenadas: 28° 26' 15,85" S / 65° 41' 15,54" W, 542 m s.n.m.

1.61: Postrada, muy ramificada, hasta 0,70 m de altura, 80 % de cobertura del suelo, 70% de exposición. Crece en claro del arbustal.

Coordenadas: 28° 25' 17,80" S / 65° 41' 07,16" W, 583 m s.n.m.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *utkilio*

2.7: Postrada, muy ramificada, hasta 0,60 m de altura, 90 % de cobertura del suelo, 75 % de exposición. Crece entremezclada con individuos de *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, en el sotobosque de bosque bajo abierto.

Coordenadas: 28° 25' 08,05" S / 65° 41' 29,58" W, 561 m s.n.m.

2.8: Postrada, muy ramificada, hasta 0,50 m de altura, 85 % de cobertura del suelo, 60 % de exposición. Crece entremezclada con individuos de *Opuntia sulphurea* var. *pampeana* y *Harrisia pomanensis*, en el borde de bosque bajo abierto.

Coordenadas: 28° 25' 02,38" S / 65° 41' 05,92" W, 571 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Larrea cuneifolia*, *Larrea divaricata*, *Celtis pallida*, *Stetsonia coryne*, *Cereus forbesii*, *Prosopis ferox*, *Senegalia gilliesii*; *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Schinopsis marginata*, *Prosopis nigra*, *Parkinsonia praecox*, *Vachellia aroma*, *Tabebuia nodosa*, *Ximenia americana*, *Mimozyanthus carinatus*, *Jatropha macrocarpa*, *Jatropha excisa*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Gymnocalycium saglionis*, *Gymnocalycium hybopleurum*, *Cleistocactus baumannii*, *Harrisia pomanensis*.

SITIO XXXII:

PARAGUAY. Dpto. Boquerón. Camino Michel, al N de la Ruta Trans-chaco. Área ocupada por bosques de xerófitas dominados por *Aspidosperma quebracho-blanco*. Suelo franco limo-arenoso.

Fechas de muestreo: IX/2014.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.62: Rastrera, hasta 0,40 m de altura, 80 % de cobertura del suelo, 90 % de exposición. Crece en el borde xerófilo. Cultivada en Jardín de FCQ (San Lorenzo, Paraguay).

Coordenadas: 21° 37' 17,3" S / 61° 05' 39,8" W, 195 m s.n.m.

Especies presentes en la comunidad: *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Schinopsis lorentzii*, *Sarcomphalus mistol*, *Ceiba chodatii*, *Salta triflora*, *Stetsonia coryne*, *Cynophalla retusa*, *Anisocapparis speciosa*, *Sarcotoximum salicifolium*, *Castela coccinea*, *Parkinsonia praecox*, *Browningia caineana*, *Quiabentia verticillata*, *Monvillea phatnosperma* var. *arenasii*, *Opuntia colubrina*, *Cereus forbesii*, *Harrisia bonplandii*, *Cleistocactus baumannii*, *Bromelia hieronymi*.

SITIO XXXIII:

Salta, Dpto. Gral. San Martín. Camino entre Hickmann y Padre Lozano. Área muy intervenida con relictos de bosques de xerófitas chaqueños y bosques bajos y arbustales secundarios. Suelo franco areno-limoso.

Fechas de muestreo: IX/2012, XI/2013 y II/2017.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*

1.63: Postrada, con ramas apoyantes, hasta 0,60 m de altura, 70 % de cobertura del suelo, 90 % de exposición. Crece en un claro cercano al camino, entre individuos de *Vachellia aroma*.

Coordenadas: 23° 12' 58,6" S / 63° 46' 12" W, 272 m s.n.m.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *kiska-loro*

3.8: Postrada, hasta 0,70 m de altura, 50 % de cobertura del suelo, 80 % de exposición. Crece entre arbustos entre las vías del ferrocarril y el camino.

Coordenadas: 23° 12' 53,8" S / 63° 41' 06,9" W, 263 m s.n.m.

Especies presentes en las comunidades: *Schinopsis lorentzii*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Sarcomphalus mistol*, *Vachellia aroma*, *Prosopis nigra*, *Prosopis ruscifolia*, *Geoffroea decorticans*, *Sarcotoximum salicifolium*, *Cappari cordis tweediana*, *Cynophalla retusa*, *Anisocapparis speciosa*, *Senegalia praecox*, *Celtis pallida*, *Tessaria*

dodoneifolia, *Baccharis salicifolia*, *Opuntia quimilo*, *Quiabentia verticillata*, *Pereskia sacha-rosa*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Harrisia pomanensis*, *Cleistocactus baumannii*.

SITIO XXXIV:

Formosa, Dpto. Bermejo. Ruta nacional 86, entre Media Luna y Guadalcazar. Área ocupada por bosques de xerófitas abiertos, mucho suelo desnudo. Actividad ganadera cercana. Suelo franco limoso.

Fechas de muestreo: IX/2012 y XII/2013.

Pre-identificación: *Opuntia anacantha* var. *utkilio*

2.9: Prostrada, muy ramificada, hasta 0,80 m de altura, 80 % cobertura del suelo, 100% de exposición. Crece junto a un individuo con artejos linear-lanceolados y manchas purpuras debajo de las areolas (*Opuntia anacantha* var. *retrorsa*?) -que no se incluyó en los análisis por carecer de flores y frutos- y varios de *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*.

Coordenadas: 23° 41' 52,3" S / 61° 08' 29,3" W, 165 m s.n.m.

Especies presentes en la comunidad: *Schinopsis lorentzii*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Sarcomphalus mistol*, *Prosopis kuntzei*, *Sarcotoxicon salicifolium*, *Capparicordis tweediana*, *Cynophalla retusa*, *Anisocapparis speciosa*, *Senegalia praecox*, *Celtis pallida*, *Parkinsonia praecox*, *Prosopis nigra*, *Opuntia sulphurea* var. *pampeana*, *Opuntia discolor*, *Cleistocactus baumannii*.

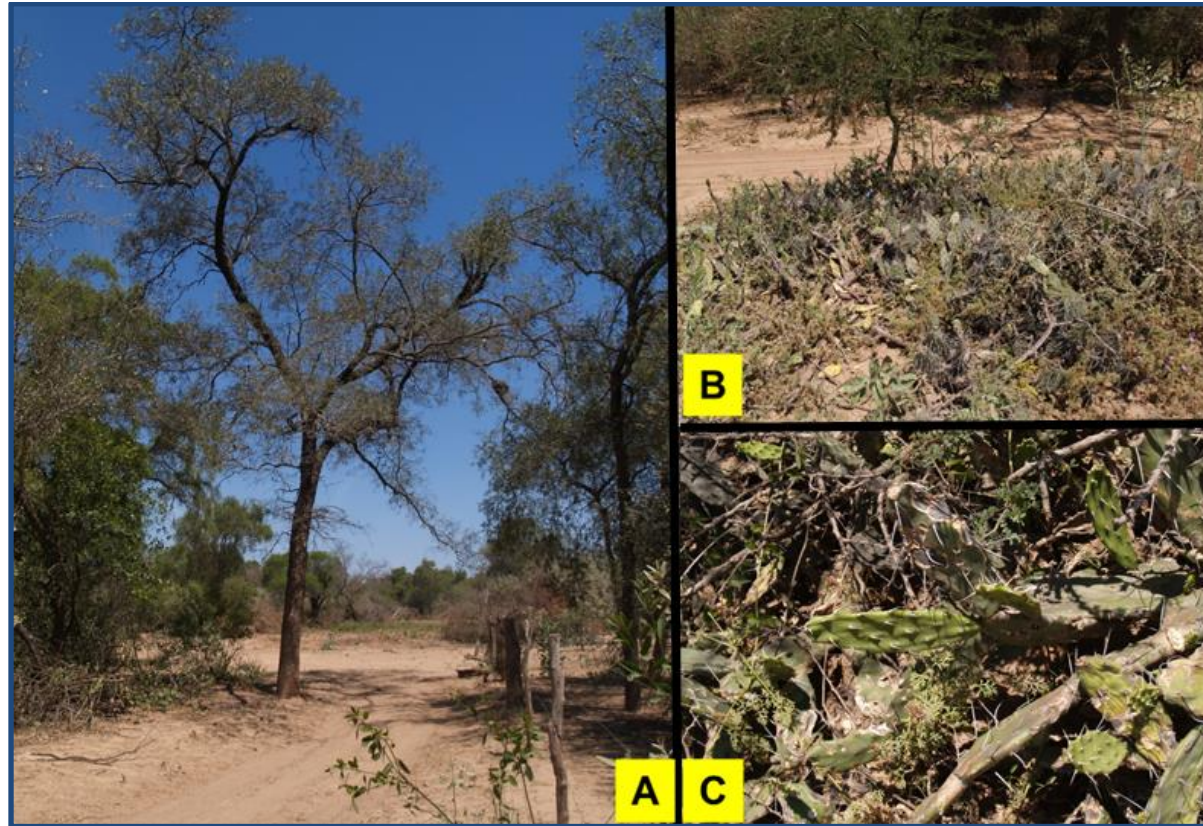


Figura 68: Sitio XXXIV, Formosa, Dpto. Bermejo. A: Bosque de xerófitas abierto. B: Matas intrincadas de *O. sulphurea* var. *pampeana*, entremezcladas con un individuo de *O. anacantha* aff. var. *retrorsa* y con la OTU 2.9. C: Detalle de ramas de la OTU 2.9.

Especímenes de otras especies observados y medidos a campo:

Opuntia colubrina

ARGENTINA. Prov. Formosa: Dpto. Bermejo: Ruta 81, al SE de Pozo del Mortero, subarbusto erecto, flores amarillas, 6/VII/2012, 24° 25' 04,0" S / 61° 00' 26,2" W, Oakley *et al.* 103 (UNR). Prov. Salta: Dpto. Orán: Ruta 5, al S de Martínez del Tineo, subarbusto erecto, flores amarillas, 23° 56' 35,9" S / 64° 01' 26,8" W, 28/IX/2012, Oakley *et al.* 125 (UNR).

Opuntia elata

ARGENTINA. Prov. Formosa: Dpto. Patiño: Estancia 'La Palizada', NW de Las Lomitas, arbusto erecto, flores anaranjadas, 6/VII/2012, 24° 25' 01,8" S / 61° 00' 23,9" W, Oakley *et al.* 102 (UNR). Recuento cromosómico: n: 44 (Las Peñas *et al.*, 2017).

Opuntia stenarthra

ARGENTINA. Prov. Santa Fe: Dpto. Vera: El Bonete, subarbusto erecto a postrado, flores amarillo-anaranjadas, 29° 23' 12,3" S / 60° 33' 08,1" W, 3/VII/2012, Oakley *et al.* 95 (UNR). Recuento cromosómico: n: 44 (Las Peñas *et al.*, 2017). Prov. Formosa: Dpto. Patiño: entre Las Lomitas y Posta Lencina, arbusto erecto, flores anaranjadas, 24° 26' 31,7" S / 60° 40' 51,5" W, 6/XII/2012, Oakley *et al.* 106 (UNR). Recuento cromosómico: n: 44 (Las Peñas *et al.*, 2017).

Opuntia sulphurea var. pampeana

ARGENTINA. Prov. Catamarca: Dpto. Fray Mamerto Esquiú: Refugio de vida silvestre 'Merced de Alpatauca' 28° 25' 08,05" S / 65° 41' 29,58" W, XI/2014, cultivada por E. Agüero, en ciudad de Catamarca. Prov. Santiago del Estero: Dpto. Choya: Ancaján, en cerro, subarbusto rastrero, flores amarillas, 28° 26' 35,7" S / 64° 55' 54,5" W, XI/2012, cultivada en Zavalla. Dpto. Robles: Ventura Huañuna, subarbusto rastrero, 27° 45' 56,38" S / 64° 04' 13,21" W, I/2012, cultivada en Zavalla. Prov. Salta: Dpto. La Caldera: El Gallinato, ruta 11, pasando 2 km el abra de la Cuesta del Gallinato, 1300 m s.n.m., 23/XI/2009, Novara & Kiesling 13217 (MCNS).

Listado de Familias y especies presentes en las comunidades donde se colectaron los individuos de *O. anacantha*, estudiados en el presente trabajo:

ACHATOCARPACEAE

Achatocarpus praecox Griseb.

ANACARDIACEAE

Astronium balansae Engl.

Schinopsis balansae Engl.

Schinopsis lorentzii (Griseb.) Engl.

Schinopsis marginata Engl.

Schinus bumelioides I.M. Johnst.

Schinus fasciculatus (Griseb.) I.M. Johnst.

Schinus longifolius (Lindl.) Speg.

APOCYNACEAE

Aspidosperma quebracho-blanco Schltdl.

Vallesia glabra (Cav.) Link

ARACEAE

Synandropadix vermitoxicum (Griseb.) Engl.

ARECACEAE

Copernicia alba Morong

Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman

Trithrinax campestris (Burmeist.) Drude & Griseb.

Trithrinax schyzophylla Drude

ASTERACEAE

Artemisia annua L.

Baccharis flabellata Hook. & Arn.

Baccharis glutinosa Pers.

Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers.

Mikania periplocifolia Hook. & Arn.

Parthenium hysterophorus L.

Senecio pinnatus Poir.

Tessaria dodoneifolia (Hook. & Arn.) Cabrera

Zinnia peruviana (L.) L.

BIGNONIACEAE

Amphilophium carolinae (Lindl.) L.G. Lohmann (= *Pithecoctenium cynanchoides* DC.)

Dolichandra cynanchoides Cham.

Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos

Tabebuia nodosa (Griseb.) Griseb.

Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth

BOMBACACEAE

Ceiba chodatii (Hassl.) Ravenna

BORAGINACEAE

Cordia americana (L.) Gottschling & J.S. Mill. (= *Patagonula americana* L.)

BROMELIACEAE

Aechmea distichanta Lem.

Bromelia hieronymi Mez

Bromelia serra Griseb.

Dyckia ferox Mez

CACTACEAE

Browningia caineana (Cárdenas) D. Hunt

Cereus aethiops Haw.

Cereus forbesii Otto ex C.F. Först.

Cereus haenkeanus K. Schum.

Cereus stenogonus K. Schum.

Cleistocactus baumannii (Lem.) Lem.

Echinopsis aurea Britton & Rose

Echinopsis leucantha (Gillies ex Salm-Dyck) Walp.

Echinopsis oxygona (Link.) Zucc. ex Pfeiff. & Otto

Echinopsis rodotricha K. Schum.

Gymnocalycium hybopleurum (K. Schum.) Backeb.

Gymnocalycium saglionis (Cels) Britton & Rose
Gymnocalycium schickendantzii (F.A.C. Weber) Britton & Rose
Gymnocalycium schroederianum Osten subsp. *boessii* R. Kiesling, Marchesi & O. Ferrari
Harrisia bonplandii (Pfeiff.) Britton & Rose
Harrisia martinii (Labour.) Britton
Harrisia pomanensis (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Britton & Rose subsp. *pomanensis*
Harrisia pomanensis (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Britton & Rose subsp. *regelii* (Weing.) R. Kiesling
Monvillea cavendishii (Monv.) Britton & Rose
Monvillea phatnosperma (K. Schum.) Britton & Rose var. *phatnosperma*
Monvillea phatnosperma (K. Schum.) Britton & Rose var. *arenasii* Oakley & R. Kiesling
Monvillea spegazzinii (F.A.C. Weber) Britton & Rose
Opuntia colubrina A. Cast.
Opuntia discolor Britton & Rose
Opuntia elata Salm-Dyck var. *elata*
Opuntia elata Salm-Dyck var. *cardiosperma* (K. Schum.) R. Kiesling
Opuntia stenarthra K. Schum.
Opuntia sulphurea Gillies ex Salm-Dyck var. *pampeana* (Speg.) Backeb.
Opuntia salmiana Salm-Dyck
Opuntia quimilo K. Schum.
Parodia microsperma (F.A.C. Weber) Speg.
Pereskia sacha-rosa Griseb.
Pfeiffera ianthothele (Monv.) F.A.C. Weber
Quiabentia verticillata (Vaupel) A. Berger
Stetsonia coryne (Salm-Dyck) Britton & Rose
Trichocereus lamprochlorus (Lem.) Britton & Rose
Trichocereus thelegonus (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Britton & Rose
Trichocereus terscheckii (Parm. ex Pfeiff.) Britton & Rose

CAPPARACEAE

Atamisquea emarginata Kuntze
Anisocapparis speciosa (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis (= *Capparis speciosa* Griseb.)
Capparicordis tweediana (Eichler) H.H. Iltis & X. Cornejo (= *Capparis tweediana* Eichler)
Cynophalla retusa (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis (= *Capparis retusa* Griseb.)
Sarcotoxicum salicifolium (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis (= *Capparis salicifolia* Griseb.)

CARICACEAE

Jacaratia corumbensis Kuntze

Vasconcellea quercifolia A. St.-Hil. (= *Carica quercifolia* (A. St.-Hil.) Hieron.)

CELASTRACEAE

Maytenus spinosa (Griseb.) Lourteig & O'Donell

Maytenus viscifolia Griseb.

Maytenus vitis-idaea Griseb.

CELTIDACEAE

Celtis chichape (Wedd.) Miq.

Celtis pallida Torr.

Celtis pubescens (Kunth) Spreng.

Celtis tala Gillies ex Planch.

CERVANTESIACEAE

Acanthosyris falcata Griseb.

Jodina rhombifolia (Hook. & Arn.) Reissek

CHENOPODIACEAE

Allenrolfea vaginata (Griseb.) Kuntze

Atriplex L. sp.

Heterostachys ritteriana (Moq.) Ung.-Stemb.

Holmbergia tweedii (Moq.) Speg.

COMBRETACEAE

Terminalia triflora (Griseb.) Lillo

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum microphyllum A. St.-Hil.

EUPHORBIACEAE

Jatropha excisa Griseb.

Jatropha macrocarpa Griseb.

FABACEAE

- Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* (Griseb.) Altschul
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong
Denisophytum stuckertii (Hassl.) E. Gagnon & G.P. Lewis
Geoffroea decorticans (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart
Gleditsia amorphoides (Griseb.) Taub.
Libidibia paraguariensis (D. Parodi) G.P. Lewis (= *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burkart)
Mimosa detinens Benth.
Mimosa farinosa Griseb.
Mimozyanthus carinatus (Griseb.) Burkart
Parkinsonia praecox (Ruiz & Pav. ex Hook.) Hawkins (= *Cercidium praecox* Ruiz & Pav. ex Hook.)
Prosopis abbreviata Benth.
Prosopis alba Griseb.
Prosopis elata (Burkart) Burkart
Prosopis ferox Griseb.
Prosopis kuntzei Harms
Prosopis nigra (Griseb.) Hieron. var. *nigra*
Prosopis nigra (Griseb.) Hieron. var. *longispina* Burkart
Prosopis reptans Benth.
Prosopis ruscifolia Griseb.
Prosopis torquata (Cav. ex Lag.) DC.
Prosopis vinalillo Stuck.
Senegalia gilliesii (Steud.) Seigler & Ebinger (= *Acacia furcatispina* Burkart)
Senegalia praecox (Griseb.) Seigler & Ebinger (= *Acacia praecox* Griseb.)
Senna aphylla (Cav.) H.S. Irwin & Barneby
Vachellia aroma (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger (= *Acacia aroma* Gillies ex Hook. & Arn.)
Vachellia caven (Molina) Seigler & Ebinger (= *Acacia caven* (Molina) Molina)

MALVACEAE

- Sphaeralcea bonariensis* (Cav.) Griseb.

MYRTACEAE

Eugenia uniflora L.

Myrcianthes cisplatensis (Cambess.) O. Berg

NYCTAGINACEAE

Pisonia zapallo Griseb. var. *guaranitica* Toursark.

OLACACEAE

Ximenia americana L.

PHYTOLACCACEAE

Petiveria alliacea L.

Phytolacca dioica L.

Rivina humilis L.

POACEAE

Aristida mendocina Phil.

Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.

Elionurus muticus (Spreng.) Kuntze

Pappophorum pappiferum (Lam.) Kuntze

Pharus lappulaceus Aubl.

Stapfochloa canterae (Arechav.) P.M. Peterson (= *Chloris canterae* Arechav.)

Leptochloa pluriflora (E. Fourn.) P.M. Peterson & N.W. Snow (= *Trichloris pluriflora* E. Fourn.)

POLYGONACEAE

Coccoloba argentinensis Speg.

Coccoloba cordata Cham.

Ruprechtia apetala Wedd.

Ruprechtia laxiflora Meisn.

Salta triflora (Griseb.) Adr. Sánchez

RANUNCULACEAE

Clematis montevidensis Spreng.

RHAMNACEAE

Condalia buxifolia Reissek

Condalia microphylla Cav.

Sarcomphalus mistol (Griseb.) Hauenschild (= *Ziziphus mistol* Griseb.)

ROSACEAE

Kageneckia lanceolata Ruiz & Pav.

RUTACEAE

Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.

SALICACEAE

Banara umbraticola Arechav.

SAPINDACEAE

Allophylus edulis (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.

Diplokeleba floribunda N.E. Br.

SAPOTACEAE

Sideroxylon obtusifolium (Roem. & Schult.) T.D. Penn.

SIMAROUBACEAE

Castela coccinea Griseb.

SOLANACEAE

Cestrum parqui L'Hér.

Lycium americanum Jacq.

Lycium boerhaviifolium L.f. (= *Grabowskia duplicata* Arn.)

Lycium cestroides Schltld.

Lycium ciliatum Schltld.

Lycium vimineum Miers

Nicotiana glauca Graham

Solanum argentinum Bitter & Lillo

ULMACEAE

Phyllostylon rhamnoides (J. Poiss.) Taub.

URTICACEAE

Boehmeria caudata Sw.

VERBENACEAE

Aloysia gratissima (Gillies ex Hook.) Tronc.

Aloysia virgata (Ruiz & Pav.) Juss.

Lantana megapotamica (Spreng.) Tronc.

ZYGOPHYLLACEAE

Gonopterodendron sarmientoi (Lorentz ex Griseb.) A.C. Godoy-Bürki

(=*Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.)

Larrea cuneifolia Cav.

Larrea divaricata Cav.

Porlieria microphylla (Baill.) Descole, O´Donell & Lourteig

Características fisiográficas de la Región Biogeográfica Chaqueña:

Se trata de una amplia llanura sedimentaria, que se extiende desde las Sierras Subandinas hasta el eje fluvial Paraguay-Paraná y es atravesada en dirección NW-SE por los ríos Pilcomayo, Bermejo, Juramento-Salado y Salí-Dulce. Además, ocupa parte de las estribaciones orientales de las Sierras Subandinas, los faldeos y quebradas de las Sierras Pampeanas, entre los 500-1300 m s.n.m. (Luti *et al.* 1979); así como también algunos sectores al E de los ríos Paraguay y Paraná (Prado, 1993a). Los ríos mencionados atraviesan toda la planicie y, debido a que las pendientes son muy bajas (40 cm/km en el W y 12-20 cm/km en el E), experimentan una marcada tendencia a la migración lateral, generándose constantes cambios de cauce que forman amplios abanicos aluviales. Esto último, sumado a sus altos caudales y contenidos de sedimentos, provocaron un modelado fluvial del paisaje muy dinámico a través del tiempo (Herrera *et al.*, 2005). Así, en la actualidad el sector occidental de la región está surcado por numerosos 'paleocauces' - colmatados o no-, y por diversos cuerpos de agua, conocidos localmente como 'riachos', 'lagunas' y 'madrejones', en el sector oriental (Morello *et al.*, 2012).

Los tipos de suelos más comunes en el 'Gran Chaco' son del tipo 'Molisoles' y 'Entisoles', con textura franco-limosa o arenosa en las posiciones positivas del paisaje, bien drenadas (llanuras estabilizadas, albardones recientes, paleoalbardones, paleocauces colmatados e interfluvios). En cambio, en las posiciones negativas (planos de inundación, paleocauces no colmatados, bañados, cañadas), se encuentran mayormente 'Alfisoles', de textura arcillosa a franco-arcillosa (Casas & Godagnone, 2006).

El clima de la región se puede clasificar como continental 'Subtropical del tipo Templado Cálido', con inviernos moderados y veranos muy cálidos (García, 1967; Burgos, 1970; Burkart *et al.*, 1999). Según la clasificación climática de Koeppen, se caracteriza por los tipos *Cf*, en el sector oriental y el *BS* en el occidental (datos disponibles en <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/pics/1976-2000.gif>). En cuanto a las temperaturas, el Chaco es una de las regiones más calurosas de Sudamérica; la temperatura media anual varía entre los 18°C y 23°C, mientras que la amplitud térmica anual (diferencia entre la temperatura media del mes más cálido: enero y la del mes más frío: julio) se encuentra alrededor de los 12°C y las temperaturas máximas absolutas se registran en el mes de enero por encima de los 45°C (Conti *et al.*, 2009). Las heladas ocurren a partir del mes de mayo y se extienden normalmente hasta septiembre, y el período medio libre de heladas es relativamente extenso en toda la región. En el E de Formosa, en promedio, se superan los 320 días sin heladas, mientras que en el S de Santiago del Estero, el período medio es

inferior a los 280 días (Conti *et al.*, 2009). Con respecto a las precipitaciones, son relativamente abundantes en el E -promedio de 1200 mm anuales- (Burgos, 1970) y disminuyen paulatinamente hacia el W y SW -hasta unos 500 mm anuales-, con una marcada concentración estival de las lluvias, característico de un régimen tipo 'monzónico' (Burkart *et al.*, 1999).

ANEXO II. Resultados de los Análisis Estadísticos.

Tabla 5: Variación (%) que explican las componentes principales resultantes del ACP de 33 variables morfológicas vegetativas cuantitativas, sobre 80 individuos. Las primeras nueve componentes son retenidas según el criterio de Kaiser (1960) (Autovalores >1).

CP	Autovalor	% variación
1	9,22786	27,96300
2	5,24327	15,88900
3	4,13849	12,54100
4	2,53816	7,69140
5	1,51307	4,58510
6	1,25912	3,81550
7	1,15195	3,49080
8	1,10052	3,33490
9	1,03510	3,13670
10	0,80091	2,42700
11	0,72572	2,19920
12	0,55209	1,67300
13	0,47718	1,44600
14	0,41908	1,26990
15	0,36805	1,11530
16	0,34314	1,03980
17	0,29608	0,89720
18	0,27948	0,84692
19	0,24259	0,73512
20	0,20933	0,63433
21	0,19902	0,60310
22	0,15727	0,47657
23	0,14870	0,45062
24	0,14571	0,44155
25	0,09002	0,27280
26	0,08652	0,26217
27	0,07084	0,21466
28	0,05169	0,15664
29	0,04708	0,14266
30	0,03175	0,09621
31	0,02060	0,06243
32	0,01583	0,04798
33	0,01377	0,04174

Tabla 6: Variables más correlacionadas con los CP1 y CP2, resultantes del ACP de 33 variables morfológicas vegetativas cuantitativas, sobre 80 individuos.

Variable	CP 1	CP 2
NaAPe	0.72207	-0.36156
NmeaAP	0.46232	-0.63702
NMeaAP	0.50811	-0.75627
NaAMe	0.71806	-0.26303
NmeaAM	0.39824	-0.7166
NMeaAM	0.45759	-0.72248
NmeaAD	0.40321	-0.67949
NMeaAD	0.43784	-0.7461
AAP	0.72992	0.37611
AAM	0.71871	0.35179
AAD	0.70822	0.28245
Le90AP	0.72052	0.22138

Tabla 7: Variación (%) que explican las componentes principales resultantes del ACP de 60 variables morfológicas vegetativas y reproductivas cuantitativas, sobre 80 individuos. Las primeras 15 son retenidas según el criterio de Kaiser (1960) (Autovalores >1).

CP	Autovalor	% variación			
1	11,0059	18,343	33	0,250207	0,41701
2	8,03797	13,397	34	0,219784	0,36631
3	5,0771	8,4618	35	0,208179	0,34696
4	4,75262	7,921	36	0,196006	0,32668
5	3,26271	5,4379	37	0,184604	0,30767
6	2,67293	4,4549	38	0,16545	0,27575
7	2,18916	3,6486	39	0,140079	0,23346
8	2,07964	3,4661	40	0,116754	0,19459
9	1,73706	2,8951	41	0,106819	0,17803
10	1,66204	2,7701	42	0,098144	0,16357
11	1,43486	2,3914	43	0,0956034	0,15934
12	1,31676	2,1946	44	0,0824441	0,13741
13	1,18475	1,9746	45	0,0767371	0,1279
14	1,11923	1,8654	46	0,065608	0,10935
15	1,09475	1,8246	47	0,0590879	0,09848
16	0,942745	1,5712	48	0,0514981	0,08583
17	0,843337	1,4056	49	0,0444293	0,074049
18	0,787045	1,3117	50	0,0403784	0,067297
19	0,698009	1,1633	51	0,0358361	0,059727
20	0,641305	1,0688	52	0,0314513	0,052419
21	0,612886	1,0215	53	0,0296826	0,049471
22	0,595116	0,99186	54	0,0219562	0,036594
23	0,550917	0,9182	55	0,0165585	0,027598
24	0,512419	0,85403	56	0,0131015	0,021836
25	0,475532	0,79255	57	0,00980961	0,016349
26	0,434322	0,72387	58	0,00501772	0,0083629
27	0,400968	0,66828	59	0,0045109	0,0075182
28	0,343374	0,57229	60	0,00361824	0,0060304
29	0,318149	0,53025			
30	0,293674	0,48946			
31	0,286873	0,47812			
32	0,262435	0,43739			

Tabla 8: Variables más correlacionadas con los CP1 y CP2, resultantes del ACP de 60 variables morfológicas vegetativas y reproductivas cuantitativas, sobre 80 individuos.

Variable	CP 1	CP 2			
NaAPe	0.60528	-0.57579	AAP	0.83256	0.17474
NmeaAP	0.28592	-0.63057	AAM	0.82704	0.18139
NMeaAP	0.27715	-0.78644	AAD	0.78287	0.10856
NaAMe	0.5608	-0.54072	LP	0.32471	0.51698
NmeaAM	0.20594	-0.66633	LCO	0.42361	0.57816
NMeaAM	0.21384	-0.75578	LF	0.31826	0.57862
NmeaAD	0.25644	-0.5785	DF	0.15174	0.69656
NMeaAD	0.2304	-0.70039	LCIF	0.17515	0.60983
NSF	-0.031492	0.55569	DCIF	0.079055	0.51777

Tabla 9: Resultados de la prueba de Normalidad (Shapiro-Wilks) y Análisis de la Varianza (Kruskal-Wallis) de 33 variables morfológicas vegetativas y reproductivas con distribución no normal, analizadas sobre 80 individuos. En negrita los valores de $p < 0,01$.

Variable	Media	Desvío Estándar	valor p (Shapiro-Wilks)	valor H (Kruskal-Wallis)	valor p (Kruskal-Wallis)
NmeaAP	1,57	0,74	<0,0001	9,79	0,0176
NMeaAP	3,38	1,21	<0,0001	12,02	0,0069
NmeaAM	1,49	0,66	<0,0001	9,22	0,0219
NMeaAM	3,27	1,24	<0,0001	14,57	0,0021
NaAD	39,81	10,43	0,0019	8,93	0,0302
NmeaAD	1,39	0,58	<0,0001	3,71	0,2673
NMeaAD	3,09	1,18	<0,0001	6,91	0,0737
NaP	13,76	1,83	0,002	8,87	0,0297
NSTS	6,53	0,5	<0,0001	12,29	0,009
NTP	10,93	1,62	0,0115	15,87	0,0011
NLE	6,76	0,78	<0,0001	7,47	0,0447
NSF	41,08	11,71	0,0082	18,56	0,0003
LAP	16,88	5,25	0,0097	4,55	0,2081
RALP	3,64	1,12	<0,0001	14,23	0,0013
RALM	3,36	1,14	<0,0001	16,55	0,0004
RALD	3,69	1,86	<0,0001	12,95	0,0025
LeM90AP	2,06	1,06	0,0002	3,99	0,2617
Le90AP	2,2	0,87	0,0101	10,59	0,0141
LeM90AM	1,92	1,00	0,0010	5,83	0,1196
LaP	1,69	0,35	0,0054	5,37	0,1437
AaP	1,33	0,32	0,0002	17,67	0,0005
LTPe	20,2	3,07	<0,0001	12,68	0,0052
LTPi	25,13	4,14	0,002	5,64	0,1289
DmE	3,4	0,74	0,0097	31,69	<0,0001
LEst	3,52	0,47	0,0002	6,16j	0,1
DEst	4,49	0,77	<0,0001	6,98	0,0697
Lestam	12,76	2,13	<0,0001	19,47	0,0002
ProOMB	5,67	1,28	0,0045	20,42	0,0001
LCO	6,76	3,13	<0,0001	21,82	0,0001
DCO	3,46	0,89	0,0036	20,69	0,0001
PIE	11,3	3,5	0,0241	4,61	0,2014
LF	29,11	5,7	<0,0001	22,7	<0,0001
LCIF	18,24	3,68	0,0158	23,04	<0,0001

Tabla 10: Resultados de la prueba de Normalidad (Shapiro-Wilks) y Análisis de la Varianza (ANOVA) de 27 variables morfológicas vegetativas y reproductivas con distribución normal, analizadas sobre 80 individuos. En negrita los valores de $p < 0,01$.

Variable	Media	Desvío Estándar	valor p (Shapiro-Wilks)	valor F (ANOVA)	valor p (ANOVA)
NaAP	42,35	10,35	0,274	8,37	0,0001
NaAPe	25,8	11,39	0,2465	12,34	<0,0001
NaAM	38,76	9,24	0,1496	6,21	0,0008
NaAMe	24,62	9,87	0,8697	8,92	<0,0001
NaADe	24,95	10,13	0,7538	4,62	0,0051
AAP	4,2	1,14	0,385	22,41	<0,0001
EAP	10,70	2,30	0,0829	3,67	0,0158
LAM	14,62	3,97	0,8545	1,42	0,2423
AAM	3,88	1,04	0,3598	30,47	<0,0001
LAD	13,84	3,66	0,3534	0,46	0,7105
AAD	3,62	0,97	0,3073	14,68	<0,0001
LaAP	3,52	0,63	0,7261	5,30	0,0023
AaAP	2,17	0,39	0,4225	2,93	0,0387
Lem90AP	1,39	0,43	0,3674	1,40	0,2490
Lem90AM	1,33	0,44	0,8143	0,58	0,6284
Le90AM	2,15	0,80	0,4543	2,24	0,0908
LeM90AD	1,79	0,87	0,2420	2,23	0,0919
Le90AD	1,98	0,82	0,7342	4,10	0,0094
Lem90AD	1,18	0,45	0,6708	1,11	0,3504
DFA	49,01	5,03	0,3404	1,15	0,3346
LP	26,27	6,88	0,0909	6,11	0,0009
DPyCO	12,7	1,71	0,1619	3,8	0,0136
ATPe	14,25	2,94	0,0522	3,81	0,0134
ATPi	17,54	3,33	0,3715	2,91	0,0399
LE y EST	20,35	2,7	0,8239	4,6	0,0052
DF	17,71	2,6	0,1088	12,8	<0,0001
DCIF	12,49	1,98	0,5946	3,28	0,0255

Tabla 13: Resultados de la descripción de clusters. Variables más vinculadas a la variedad *retrorsa*, ordenadas de mayor a menor importancia según valor de $p < 0.05$. Las variables cuantitativas se encuentran expresadas en cm, mm o conteos según corresponda.

Variable cuantitativa	Media	Desvío Estándar (+-)	Variable cualitativa	Estado	% de individuos
AAM	3,5	0,7	FOAR	1	100
AAP	3,8	0,8	FOREST	1	100
AAD	3,3	0,8	LOBEST	1	96,8
DmE	3,2	0,5	COLFRUT	1	100
LF	27,5	3,5	COLTEP	1	92,1
DCO	3,2	0,7	PILAR	1	100
AaP	1,3	0,3	FORFRUT	1	100
LCO	6	2,3	PIGSA	1	100
Lestam	12,3	1,7	COAR	1	100
NSTS	6,6	0,5	COLOEST	1	66,7
ProOMB	5,4	1			
RALM	3,6	1,1			
RALP	3,8	1			
LCIF	17,6	2,8			
Le90AP	2	0,9			
AaAP	2,1	0,4			
RALD	4	2			
NaAPe	24,2	9,4			
Lest	3,5	0,4			
LeM90AD	1,7	0,8			
Le90AM	2,1	0,8			
NaAMe	23,3	8,8			
NMeaAD	2,9	0,9			
LTPe	19,8	2,3			
LP	25,4	6,2			
LaAP	3,4	0,7			
Lem90AP	1,3	0,4			
LeM90AP	1,9	1			
LeM90AM	1,8	1,1			

Tabla 14: Resultados de la descripción de clusters. Variables más vinculadas a la variedad *kiska-loro*, ordenadas de mayor a menor importancia según valor de $p < 0.05$. Las variables cuantitativas se encuentran expresadas en cm, mm o conteos según corresponda.

Variable cuantitativa	Media	Desvío Estándar (+-)	Variable cualitativa	Estado	% de individuos
LF	42,2	5,2	FOREST	2	100
LCIF	25,4	3,3	COLTEP	3	100
DmE	4,7	0,3	FOAR	2	100
DF	21,9	1,5	LOBEST	2	100
LCO	11,5	3,1			
ProOMB	7,5	1,2			
AAM	5,3	0,7			
NSF	56,1	11,3			
DCO	4,6	0,7			
AAP	5,6	0,9			
AAD	4,8	0,4			
LP	34,1	6,7			
NSTS	6	0			
NTP	12,5	1,1			
RALP	2,6	0,5			
DCIF	14,2	0,8			
NLE	7,4	0,5			
LeM90AD	2,5	0,8			
DPyCO	14,1	1,3			
DEst	5,1	0,6			
Le90AP	2,9	0,6			
NaAP	34,4	7,5			
Le90AD	2,7	0,7			
RALM	2,5	0,5			
NMeaAM	2,4	0,4			
NMeaAP	2,5	0,6			
AaAP	2,4	0,2			
ATPi	15,3	2			

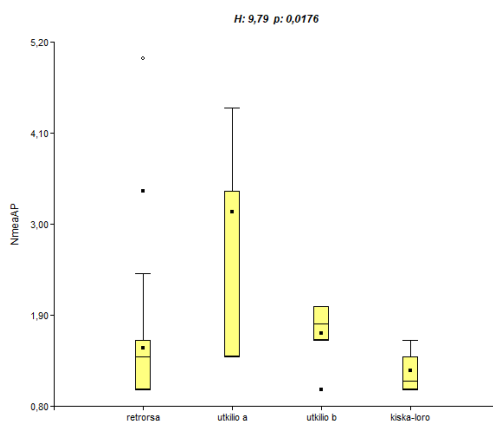
Tabla 15: Resultados de la descripción de clusters. Variables más vinculadas a la variedad *utkilio* grupo 'a', ordenadas de mayor a menor importancia según valor de $p < 0.05$. Las variables cuantitativas se encuentran expresadas en cm, mm o conteos según corresponda.

Variable cuantitativa	Media	Desvío Estandar (+-)	Variable cualitativa	Estado	% de individuos
NMeaAM	6,55	2,4	COLFRUT	2	100
NMeaAD	6	2,1	COLTEP	2	100
NMeaAP	6,35	1,95			
NmeaAM	3,05	0,9			
NmeaAP	3,15	1,9			
NaAMe	42,7	6,5			
NaAPe	45,7	8,67			
NmeaAD	2,4	0,84			
NaP	16,35	0,82			
EAP	12,9	5,01			
NaAM	50,05	5,95			
NaAP	54,75	7,55			
NaADe	36,6	2,9			
NSTS	6	0			
LAP	22,2	5,7			
DF	15,12	0,6			

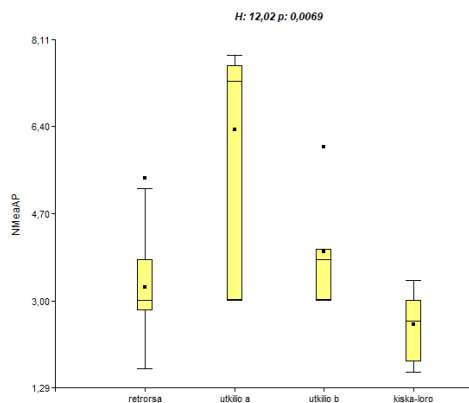
Tabla 16: Resultados de la descripción de clusters. Variables más vinculadas a la variedad *utkilio* grupo 'b', ordenadas de mayor a menor importancia según valor de $p < 0.05$. Las variables cuantitativas se encuentran expresadas en cm, mm o conteos según corresponda.

Variable cuantitativa	Media	Desvío Estándar (+-)	Variable cualitativa	Estado	% de individuos
Lestam	17,6	2,8	PILAR	2	100
LTPe	26,7	4,7	FOREST	3	100
AaP	2	0,2	PIGSA	0	100
AAM	5,8	0,6	COAR	2	100
AAP	6,15	0,9	COLFRUT	2	100
DmE	4,6	0,85	FORFRUT	2	80
LE y EST	24,41	2,6	FOAR	2	100
AAD	5,1	1,07	LOBEST	2	100
RALM	1,8	0,75	COLOEST	2	100
NaAPe	41	12,8			
DCO	4,6	0,6			
ATPe	18,1	3,6			
NaAP	56	12,75			
LTPi	30,4	7,35			
LEst	4,1	0,91			
NaAM	50	8,07			
NaAD	51	10,4			
LCO	10	3,4			
LaP	2,05	0,52			
ProOMB	6,9	1,3			
NSF	30	4,3			
NaAMe	34	7,45			
RALP	2,6	0,8			
NaADe	34	8			
ATPi	20,6	3,9			
LCIF	15,1	1,3			

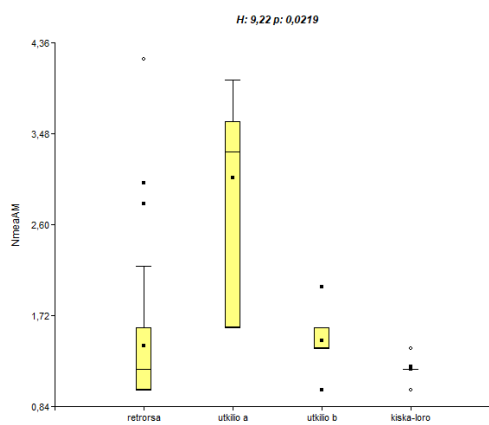
ANEXO III. Gráficos de caja mostrando la distribución de los caracteres cuantitativos en los cuales se verificó la no normalidad de los datos. Se indican los resultados del test Kruskal-Wallis ('H' y nivel de significación 'p').



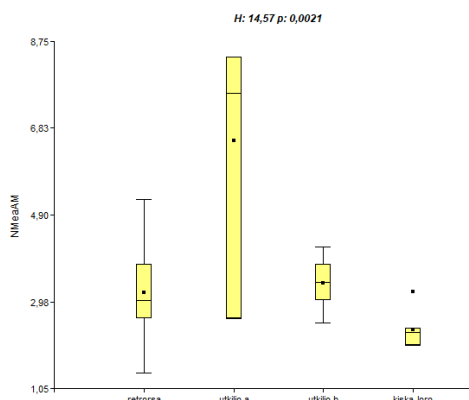
1- Número mínimo espinas/areola artejo proximal



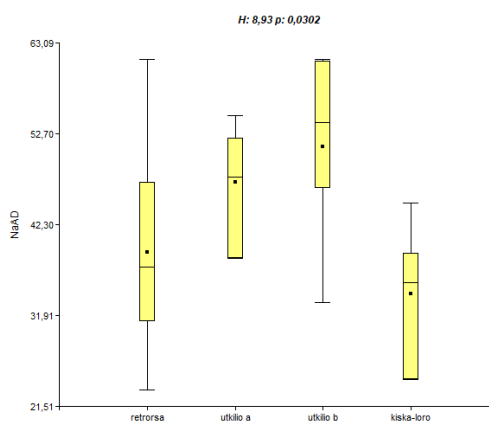
2- Número máximo espinas/areola artejo proximal



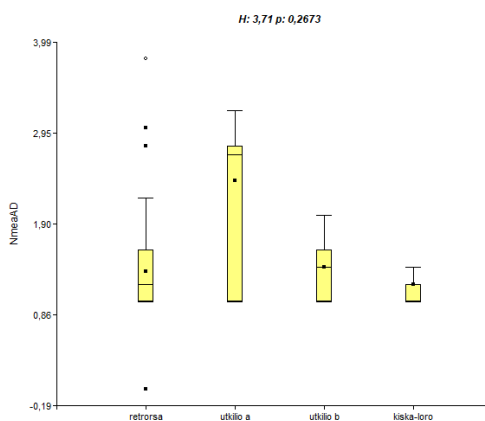
3- Número mínimo espinas/areola artejo medio



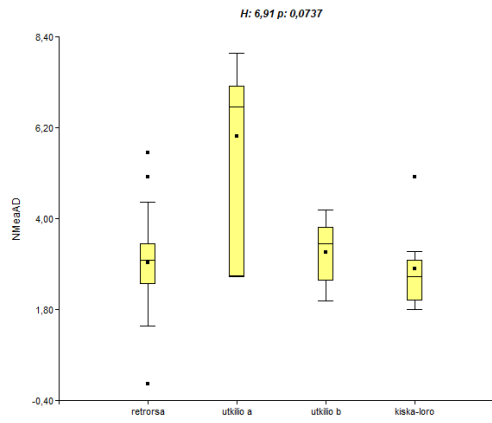
4- Número máximo espinas/areola artejo medio



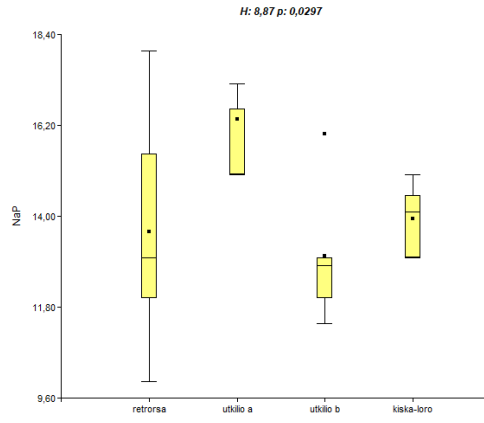
5- Número de areolas del artejo distal



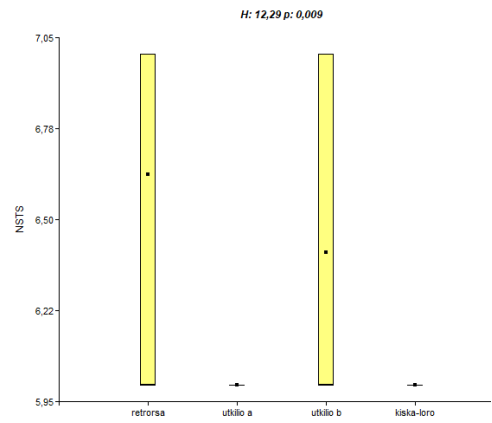
6- Número mínimo espinas/areola artejo distal



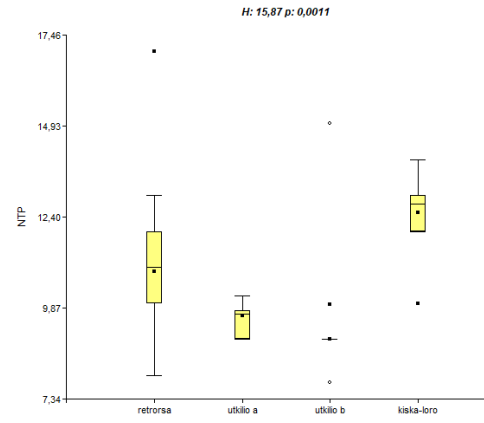
7- Número máximo espinas/areola artejo distal



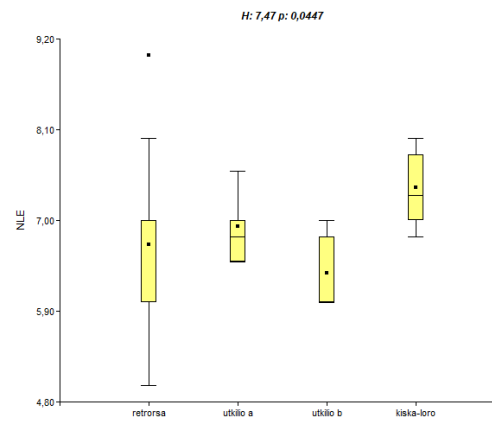
8- Número de areolas del pericarpelo



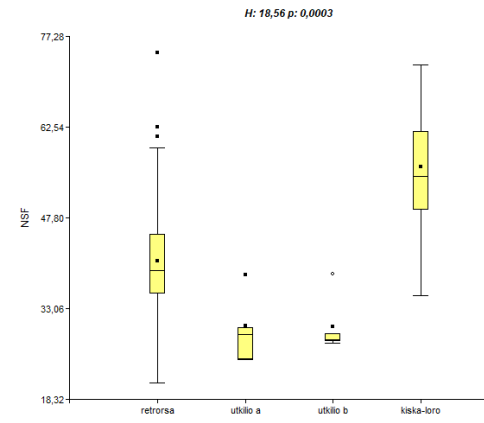
9- Número de series de tépalos sepaloides



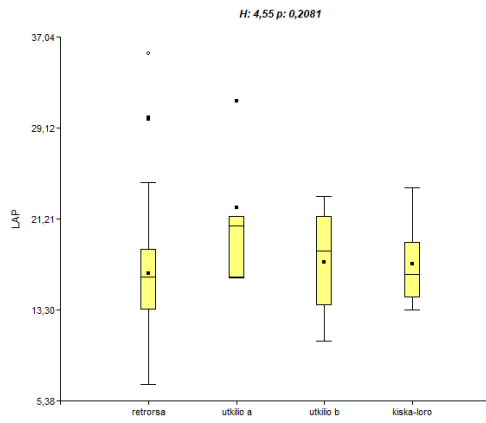
10- Número de tépalos petaloides



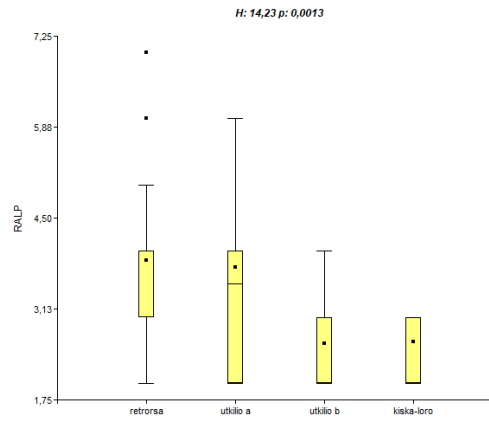
11- Número de lóbulos estigmáticos



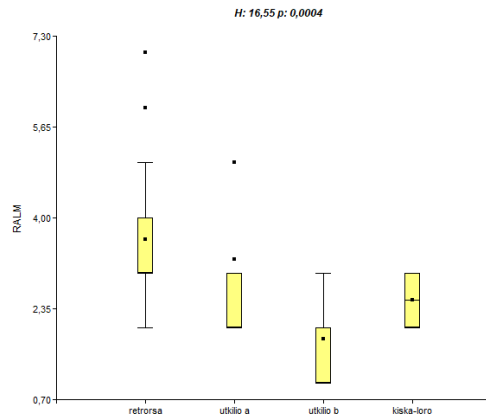
12- Número de semillas por fruto



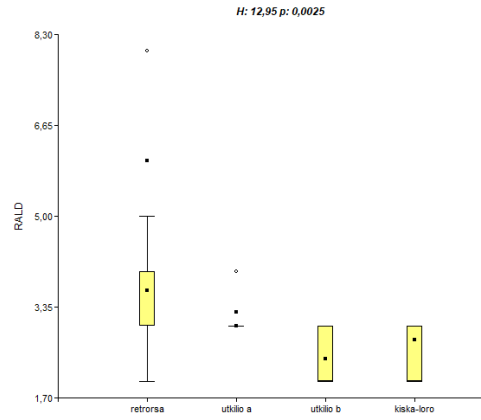
13- Longitud del artejo proximal



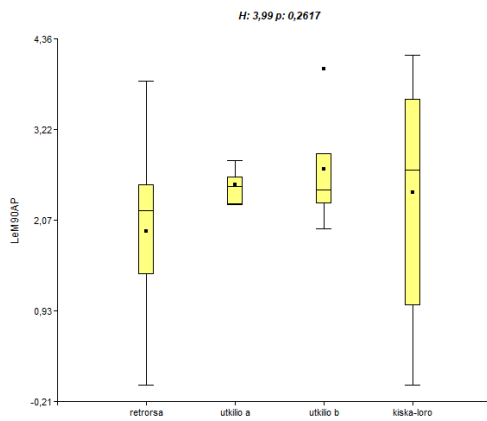
14- Relación longitud y ancho artejo proximal



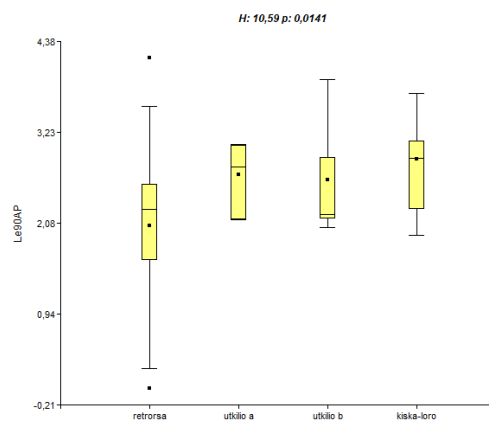
15- Relación longitud y ancho artejo medio



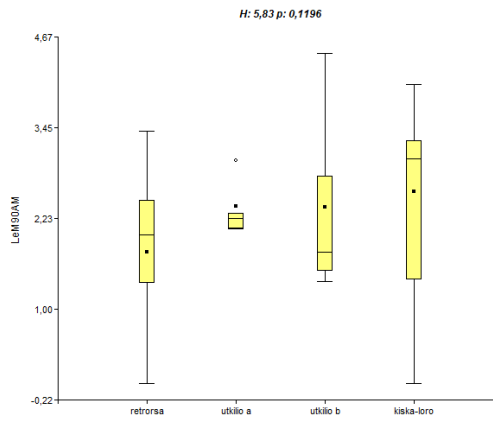
16- Relación longitud y ancho artejo distal



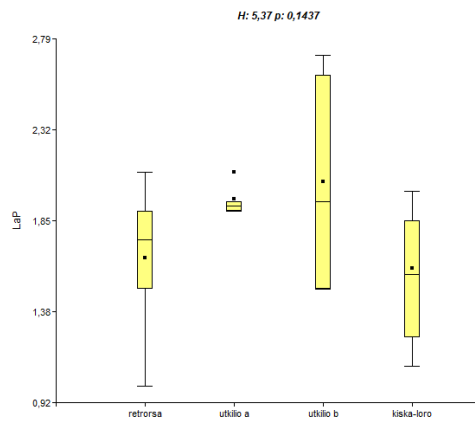
17- Longitud espinas >90° en el artejo proximal



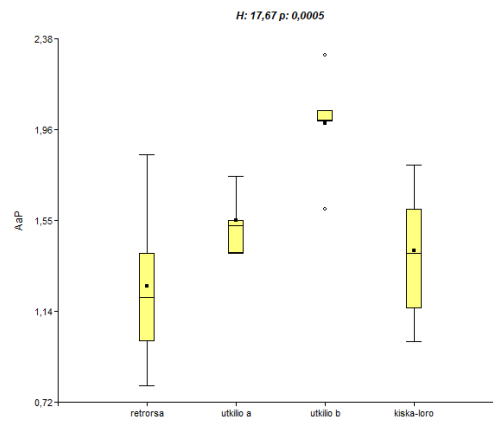
18- Longitud espinas 90° en el artejo proximal



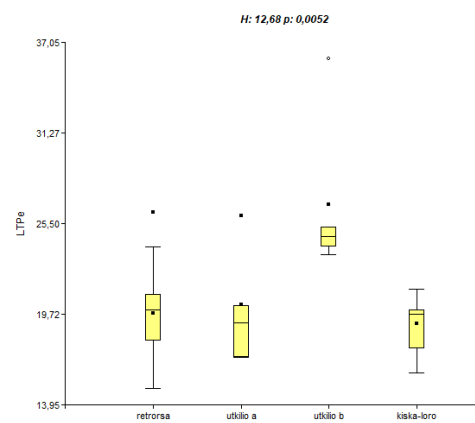
19- Longitud espinas > 90° en el artejo medio



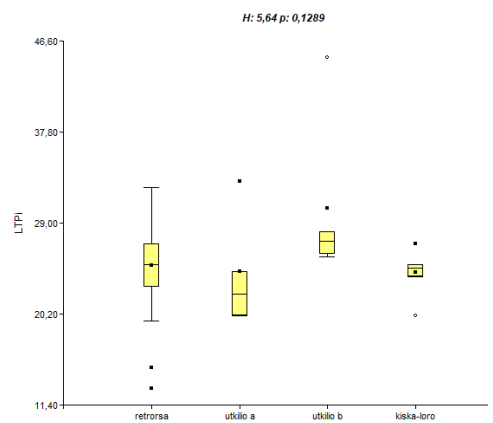
20- Longitud areolas del pericarpelo



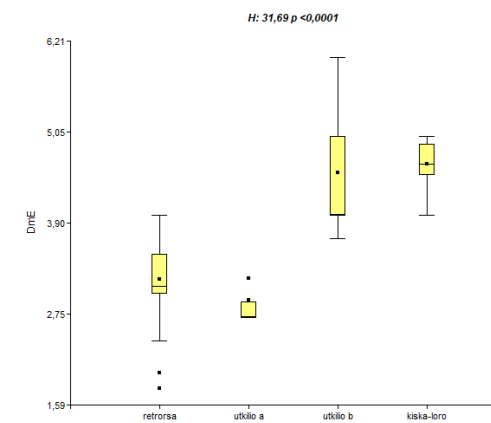
21- Ancho areolas del pericarpelo



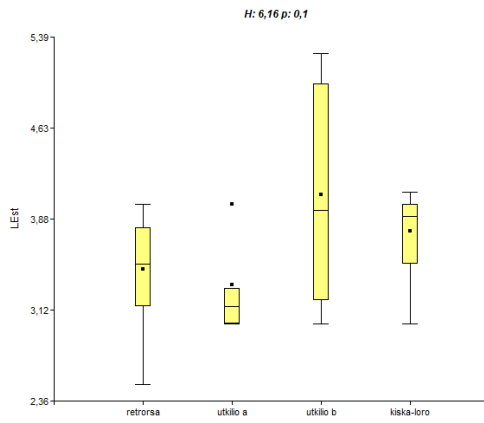
22- Longitud tépalo petaloide exterior



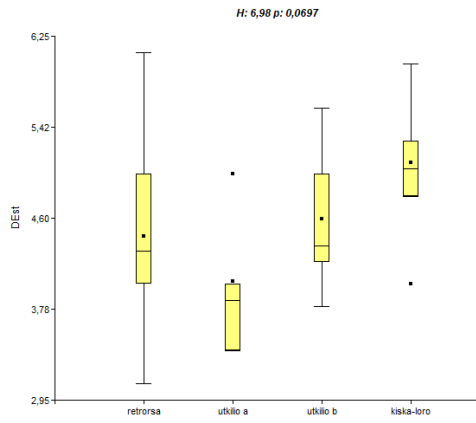
23- Longitud tépalo petaloide interior



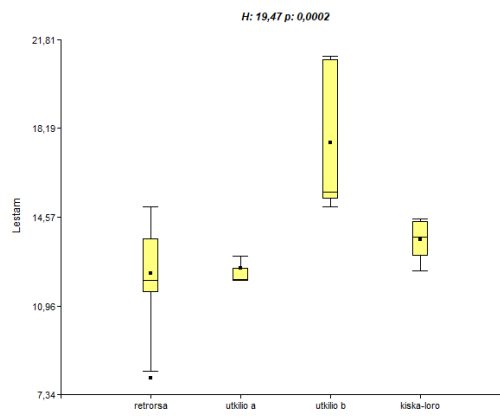
24- Diámetro medio del estilo



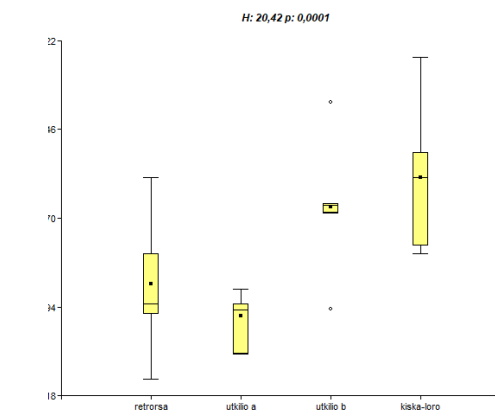
25- Longitud del estigma



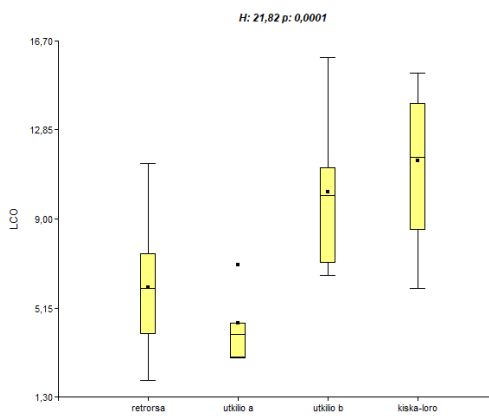
26- Diámetro del estigma



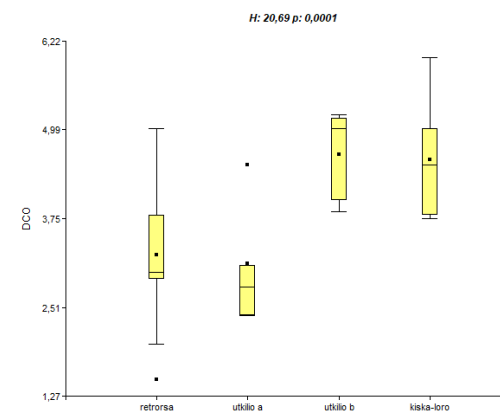
27- Longitud de los estambres



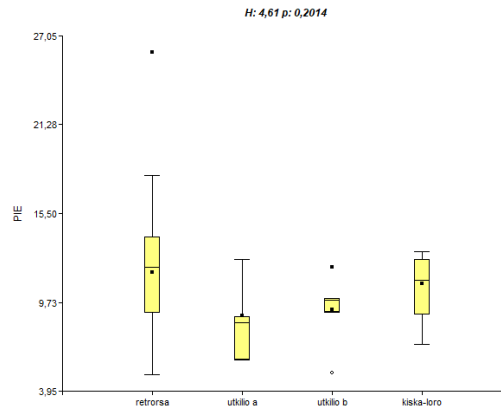
28- Profundidad del ombligo



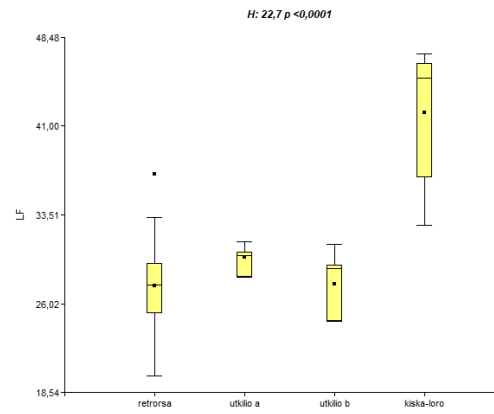
29- Longitud de la cavidad ovárica



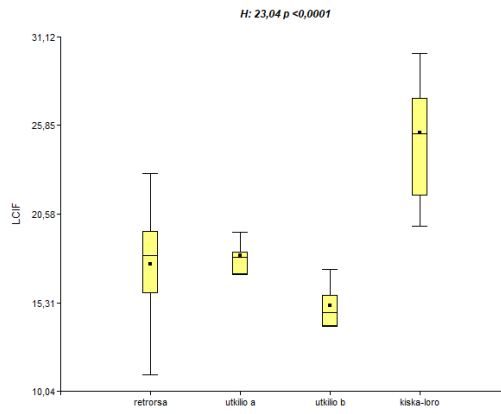
30- Diámetro de la cavidad ovárica



31- Pie

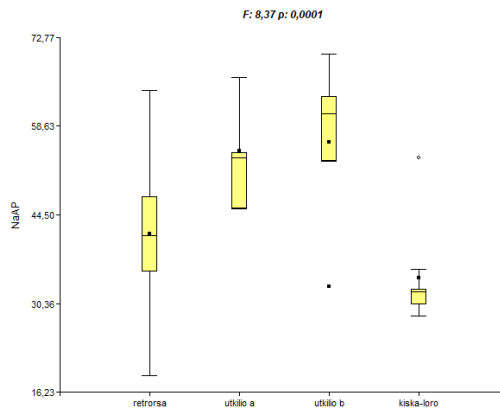


32- Longitud del fruto

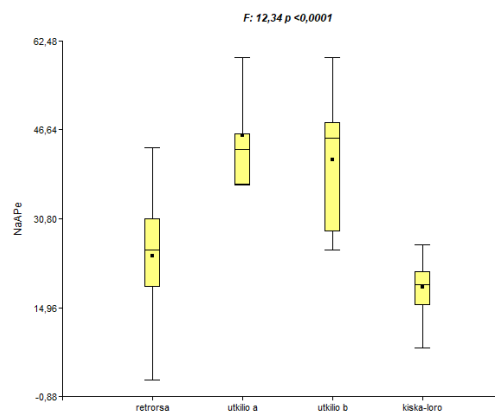


33- Longitud de cavidad interna del fruto

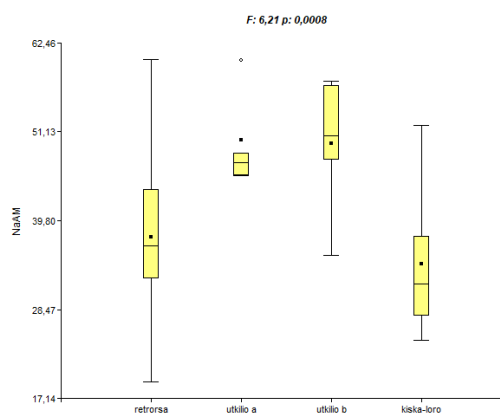
ANEXO IV. Gráficos de caja mostrando la distribución de los caracteres cuantitativos en los cuales se verificó la normalidad de los datos. Se indican los resultados del Análisis de la Varianza ('F' y nivel de significación 'p').



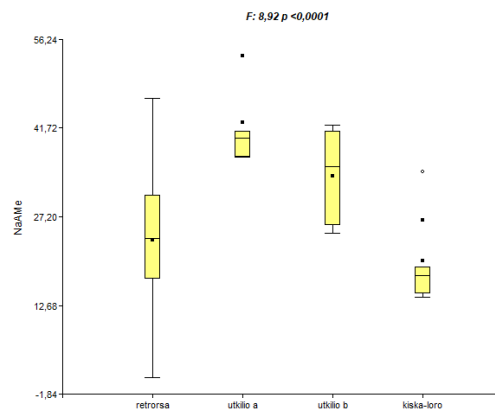
1- Número de areolas en artejo proximal



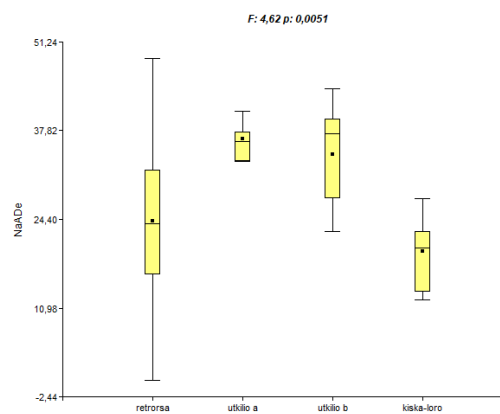
2- Número de areolas con espinas en artejo proximal



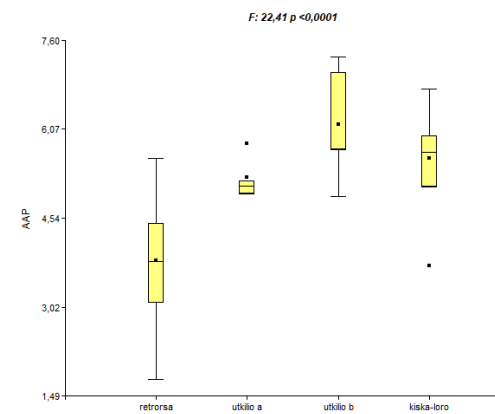
3- Número de areolas en artejo medio



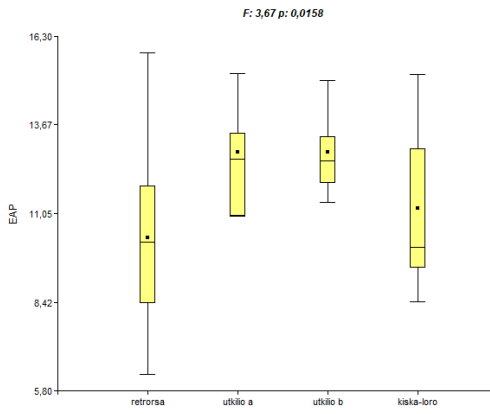
4- Número de areolas con espinas en artejo medio



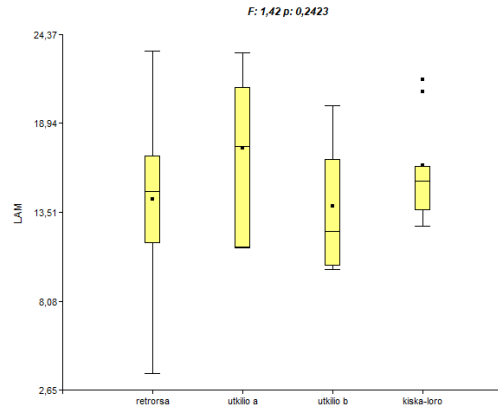
5- Número de areolas con espinas en artejo distal



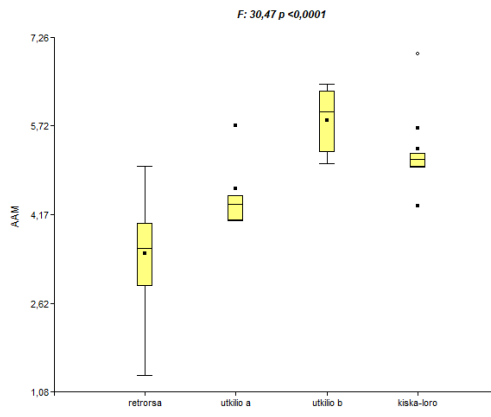
6- Ancho del artejo proximal



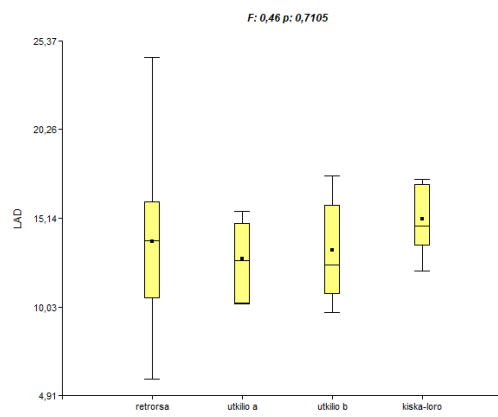
7- Espesor del artejo proximal



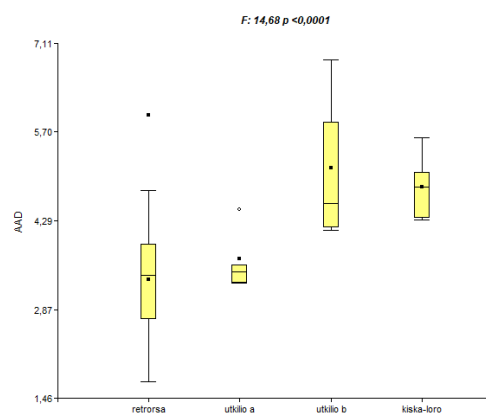
8- Longitud del artejo medio



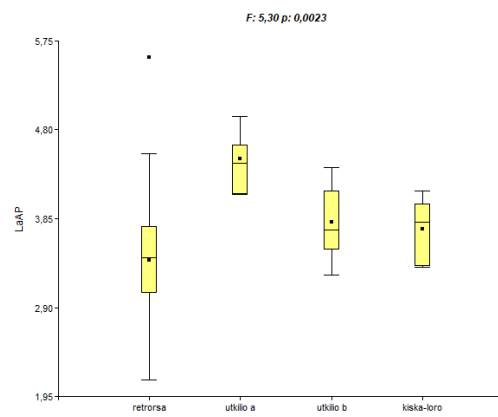
9- Ancho del artejo medio



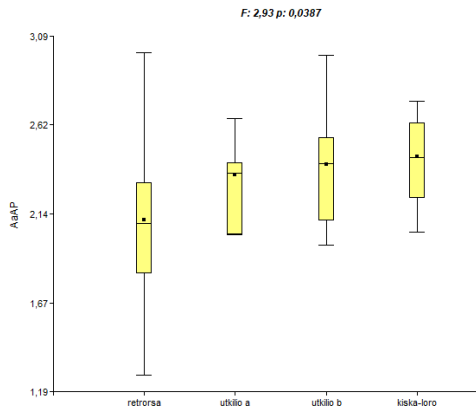
10- Longitud del artejo distal



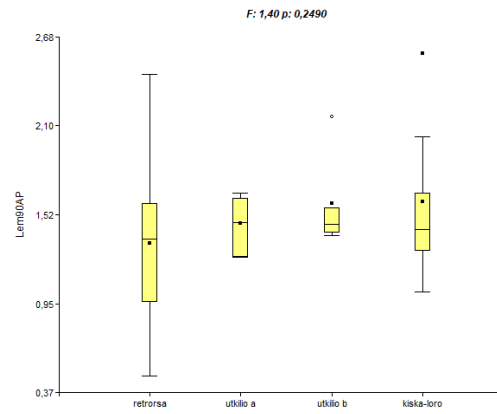
11- Ancho del artejo distal



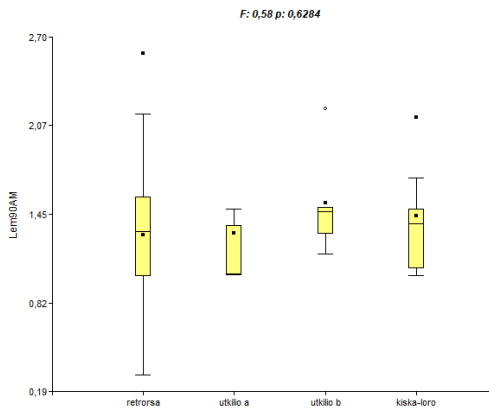
12- Longitud de areolas del artejo proximal



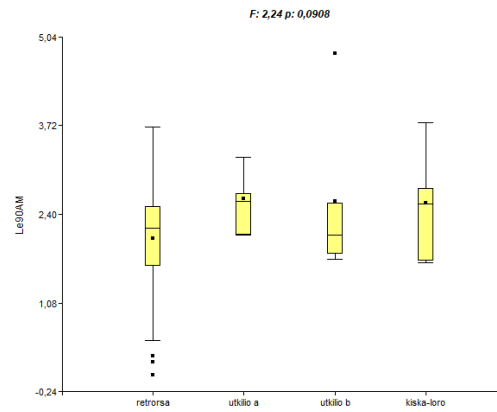
13- Ancho de areolas del artejo proximal



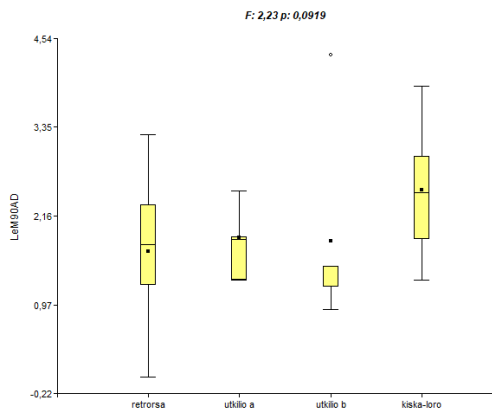
14- Longitud espinas < 90° en el artejo proximal



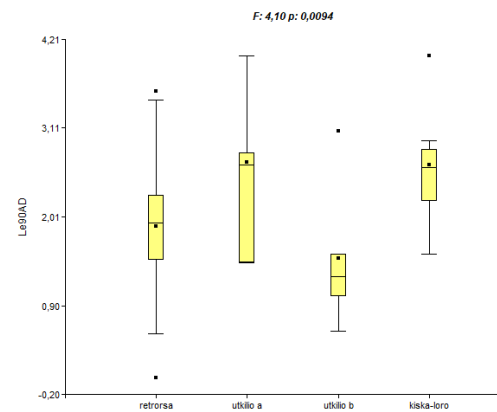
15- Longitud espinas < 90° en el artejo medio



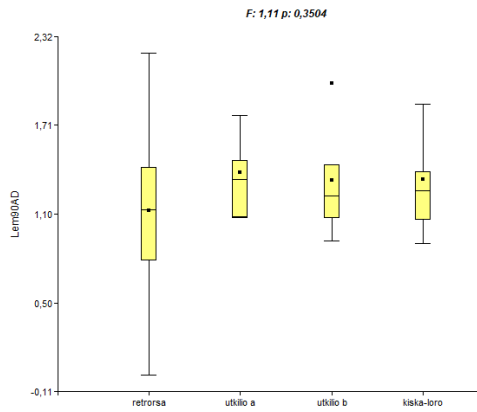
16- Longitud espinas 90° en el artejo medio



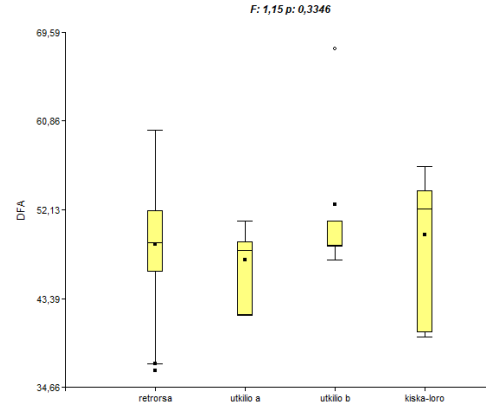
17- Longitud espinas > 90° en el artejo distal



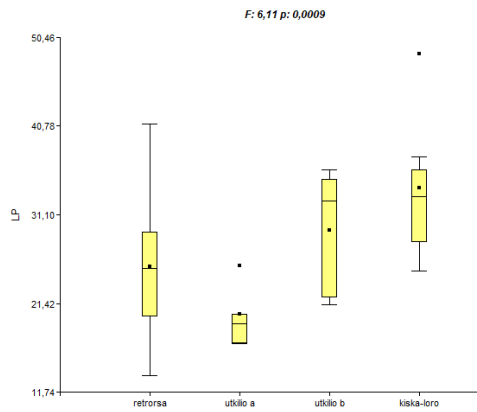
18- Longitud espinas 90° en el artejo distal



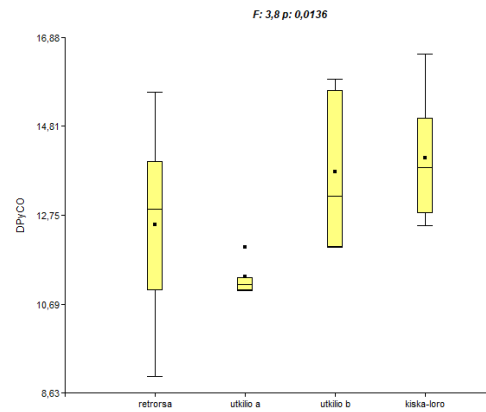
19- Longitud espinas < 90° en el artejo distal



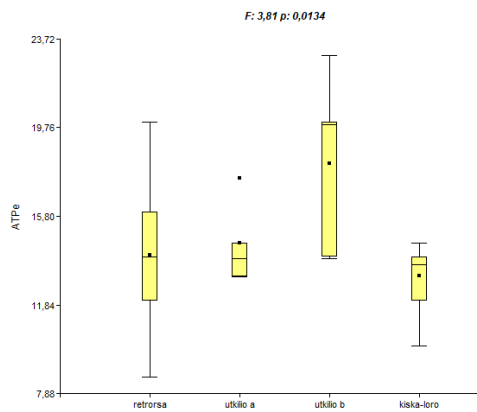
20- Diámetro de la flor abierta



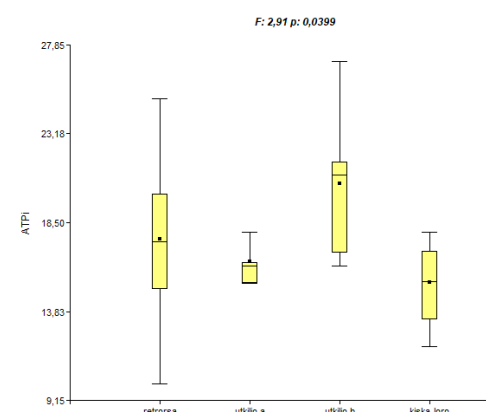
21- Longitud del pericarpelo



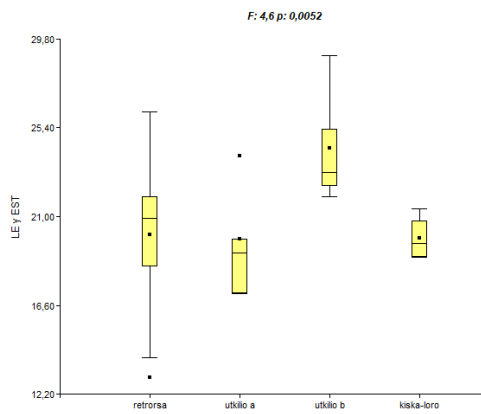
22- Diámetro pericarpelo más cavidad ovárica



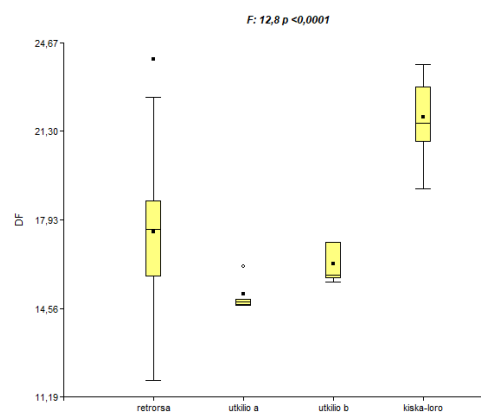
23- Ancho del tépalo petaloide más exterior



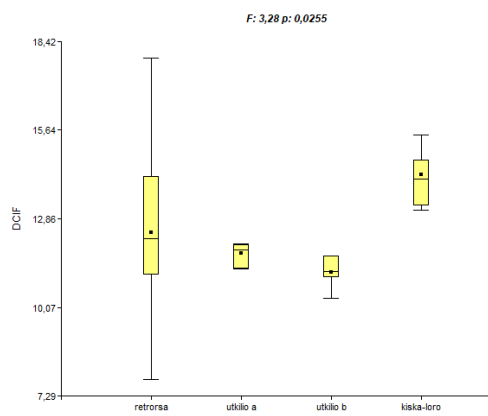
24- Ancho del tépalo petaloide más interior



25- Longitud estilo más estigma



26- Diámetro del fruto



27- Diámetro de cavidad interna del fruto

ANEXO V. Tabla 17: Coordenadas geográficas de 195 puntos de registro de la especie *Opuntia anacantha*. AR: Argentina, PY: Paraguay, BO: Bolivia, BR: Brasil, B: Bibliografía, CP: Colecta propia, H: Herbario, *: www.gbif.org, **: www.tropicos.org.

VARIEDAD	PAÍS	PROVINCIA-DPTO.	LATITUD	LONGITUD	REFERENCIA	FUENTE
<i>retrorsa</i>	AR	Catamarca-Dpto. Paclín	28° 00' 39,67" S	65° 35' 00,58" W	Legname 9508 (LIL)	H
<i>retrorsa</i>	AR	Catamarca-Dpto. Ancasti	28° 37' 30,9" S	65° 21' 35,1" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Catamarca-Dpto. Esquiú	28° 17' 43,1" S	65° 43' 36,4" W	OTU: 1.55	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Catamarca-Dpto. Esquiú	28° 16' 28,7" S	65° 44' 00,4" W	OTU: 1.56	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Catamarca-Dpto. Esquiú	28° 16' 09,14" S	65° 43' 57,56" W	OTU: 1.57	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Catamarca-Dpto. Esquiú	28° 18' 27,93" S	65° 43' 2,72" W	OTU: 1.58	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Catamarca-Dpto. Esquiú	28° 25' 09,9" S	65° 41' 24,4" W	OTU: 1.59	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Catamarca-Dpto. Esquiú	28° 26' 15,85" S	65° 41' 15,54" W	OTU: 1.60	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Catamarca-Dpto. Esquiú	28° 25' 17,80" S	65° 41' 07,16" W	OTU: 1.61	CP
<i>utkilio 'b'</i>	AR	Catamarca-Dpto. Esquiú	28° 25' 08,05" S	65° 41' 29,58" W	OTU: 2.7	CP
<i>utkilio 'b'</i>	AR	Catamarca-Dpto. Esquiú	28° 25' 02,38" S	65° 41' 05,92" W	OTU: 2.8	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Catamarca-Dpto. Santa Rosa	28° 11' 21,21" S	65° 28' 19,58" W	OTU: 1.54	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Catamarca-Dpto. Valle Viejo	28° 28' 16,1" S	65° 37' 05,9" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Chaco-Dpto. Chacabuco	27° 17' 42,4" S	61° 02' 46,6" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Chaco-Dpto. Chacabuco	27° 17' 05" S	60° 59' 40" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Chaco-Dpto. Lib. Gral. San Martín	25° 52' 42,33" S	60° 07' 08,58" W	Obs. Pers.	
<i>kiska-loro</i>	AR	Chaco-Dpto. Lib. Gral. San Martín	26° 11' 56,2" S	59° 56' 56,5" W	OTU: 3.7	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Chaco-Dpto. Gral. Güemes	25° 43' 01,31" S	60° 10' 05,62" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Chaco-Dpto. Gral. Güemes	24° 38' 03,84" S	61° 29' 36,37" W	Fortunato <i>et al.</i> 6561 (BAB)	H
<i>retrorsa</i>	AR	Chaco-Dpto. Gral. Güemes	25° 47' 07,89" S	60° 16' 19,98" W	Obs. Pers.	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Chaco-Dpto. Gral. Güemes	25° 48' 26,52" S	60° 19' 26,71" W	Obs. Pers.	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Chaco-Dpto. Gral. Donovan	27° 12' 07,54" S	59° 16' 07,44" W	Castellanos s.n. (BA 24/1330)	H
<i>retrorsa</i>	AR	Chaco-Dpto. Bermejo	27° 00' 39,66" S	58° 53' 53,62" W	Popoff & Cuadrado 1223 (CTES)	H

retrorsa	AR	Chaco-Dpto. Alte. Brown	25° 18' 49,88" S	62° 31' 51,40" W	com.pers. Adámoli	
retrorsa	AR	Chaco-Dpto. Maipú	26° 35' 52,53" S	60° 19' 24,62" W	Erb s.n. (LIL 585064)	H
retrorsa	AR	Chaco-Dpto. San Fernando	27° 47' 24,94" S	59° 16' 29,94" W	Meyer 16396 (LIL)	H
retrorsa	AR	Chaco-Dpto. Lib. Gral. San Martín	26° 13' 21" S	59° 57' 23,4" W	OTU: 1.49	CP
retrorsa	AR	Chaco-Dpto. Quitilipi	26° 20' 37,9" S	59° 59' 51" W	Obs. Pers.	
retrorsa	AR	Chaco-Dpto. Quitilipi	26° 21' 19,6" S	60° 00' 10,4" W	OTU: 1.50	CP
retrorsa	AR	Chaco-Dpto. Quitilipi	26° 40' 05,19" S	60° 08' 19,83" W	OTU: 1.51	CP
retrorsa	AR	Chaco-Dpto. Quitilipi	26° 41' 52,30" S	60° 09' 10,62" W	OTU: 1.52	CP
utkilio 'a'	AR	Córdoba-Dpto. Cruz del Eje	30° 45,95' S	64° 51,68' W	Leuenberger <i>et al.</i> 4487 (CORD)	H
utkilio 'a'	AR	Córdoba-Dpto. Ischilín	30° 24' 37,87" S	64° 23' 33,05" W	Erb s.n. (LIL 585065)	H
utkilio 'a'	AR	Córdoba-Dpto. Cruz del Eje	30° 46' 07,8" S	64° 52' 09,2" W	Obs. Pers.	
utkilio 'a'	AR	Córdoba-Dpto. Cruz del Eje	30° 43' 17,9" S	64° 45' 50,9" W	Obs. Pers.	
utkilio 'a'	AR	Córdoba-Dpto. Cruz del Eje	30° 43' 16,3" S	64° 45' 27,4" W	Obs. Pers.	
retrorsa	AR	Córdoba-Dpto. Tulumba	30° 0,6' 22,1" S	63° 53' 34,1" W	OTU: 1.53	CP
retrorsa	AR	Corrientes-Dpto. San Cosme	27° 25' 01,86" S	58° 40' 02,27" W	Paula-Souza 8058 (CTES)	H
retrorsa	AR	Corrientes-Dpto. Capital	27° 25' 32,80" S	58° 43' 16,61" W	Schinini 12443 (CTES)	H
retrorsa	AR	Corrientes-Dpto. Capital-Ruta 5	27° 29' 46,73" S	58° 40' 15,06" W	OTU: 1.18	CP
retrorsa	AR	Corrientes-Dpto. Capital	27° 23' 51,54" S	58° 37' 08,48" W	Schinini & Mroginski 4678 (CTES)	H
retrorsa	AR	Corrientes-Dpto. Itatí	27° 21' 59,91" S	58° 18' 30,77" W	Krapovickas 21839 (CTES)	H
retrorsa	AR	Corrientes-Dpto. Lavalle	28° 53' 53,21" S	58° 44' 33,40" W	Schinini 19065 (CTES)	H
retrorsa	AR	Corrientes-Dpto. San Cosme	27° 24' 47,27" S	58° 40' 30,14" W	Schinini 16252 (CTES)	H
retrorsa	AR	Corrientes-Dpto. San Cosme	27° 19' 32,17" S	58° 33' 57,89" W	Schinini 21016 (CTES)	H
retrorsa	AR	Corrientes-Dpto. San Roque	28° 46' 01,53" S	58° 57' 35,46" W	Schinini <i>et al.</i> 18445 (CTES)	H
retrorsa	AR	Entre Ríos-Dpto. Diamante	32° 05' 40,97" S	60° 38' 25,77" W	Burkart 22239 (SI)	H
retrorsa	AR	Entre Ríos-Dpto. Federación	30° 38' 23,28" S	57° 59' 37,81" W	Burkart & Gamarro 21827 (SI)	H
retrorsa	AR	Entre Ríos-Dpto. La Paz	30° 43' 01,74" S	59° 34' 26,63" W	Burkart 22353 (SI)	H
anacantha	AR	Formosa-Dpto. Bermejo	24° 23' 50" S	61° 03' 00" W	Solis Neffa <i>et al.</i> 576(CTES)	H

<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Bermejo	24° 19' 04,4" S	60° 42' 18,4" W	OTU: 1.26	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Bermejo	24° 19' 23,3" S	60° 41' 00,5" W	OTU: 1.27	CP
<i>utkilio 'b'</i>	AR	Formosa-Dpto. Bermejo	23° 41' 52,3" S	61° 08' 29,3" W	OTU: 2.9	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Bermejo	23° 30' 48,8" S	61° 40' 06,4" W	OTU: 1.32	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Bermejo	23° 30' 52" S	61° 40' 59,3" W	OTU: 1.33	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Bermejo	23° 31' 10,13" S	61° 41' 44,33" W	Scarpa 24 (BACP)	H
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Bermejo	23° 46' 00,48" S	61° 15' 54,36" W	Arenas 2181 (BACP)	H
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Formosa	25° 49' 18,7" S	58° 00' 14,4" W	OTU: 1.21	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Formosa	25° 56' 38,5" S	57° 53' 50,5" W	OTU: 1.22	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Laishi	26° 17' 09,4" S	58° 49' 46,1" W	OTU: 1.19	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Laishi	26° 17' 31,89" S	58° 49' 44,4" W	OTU: 1.20	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Matacos	23° 43' 00,8" S	61° 49' 37,5" W	OTU: 1.30	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Matacos	23° 48' 03,4" S	61° 49' 38,2" W	OTU: 1.31	CP
<i>anacantha</i>	AR	Formosa-Dpto. Patiño	24° 15' S	60° 00' W	Arenas 1985 (BACP)	H
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Patiño	24° 51' 50,74" S	60° 17' 28,29" W	Erb s.n. (LIL 585063)	H
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Patiño	24° 27' 37,40" S	60° 56' 58,33" W	Schinini 19596 (CTES)	H
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Patiño	24° 16' 34,18" S	60° 01' 12,77" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Patiño	24° 34' 39,4" S	60° 38' 01" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Patiño	25° 35' 16" S	59° 51' 58,2" W	OTU: 1.23	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Patiño	25° 35' 29,3" S	59° 52' 15,8" W	OTU: 1.24	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Patiño	25° 35' 08,73" S	59° 53' 26,04" W	OTU: 1.25	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Patiño	25° 01' 42,62" S	60° 46' 11,84" W	OTU: 1.28	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Patiño	24° 55' 04,17" S	60° 39' 10,66" W	OTU: 1.29	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Formosa-Dpto. Ramón Lista	23° 06' 02,99" S	62° 06' 04,98" W	Maranta 500 (BACP)	H
<i>kiska-loro</i>	AR	Jujuy-Dpto. San Pedro	24° 07' 49,9" S	64° 53' 31,6" W	OTU: 3.1	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Jujuy-Dpto. San Pedro	24° 16' 19,1" S	64° 47' 04,8" W	OTU: 1.34	CP
<i>kiska-loro</i>	AR	Jujuy-Dpto. Santa Bárbara	24° 14' S	64° 10' W	Ahumada & Castellón 9077 (CTES, SI)	H

<i>retrorsa</i>	AR	La Rioja- Dpto. Belgrano	30° 30' 34,60" S	66° 07' 07,74" W	Biurrun & Pagliari 6307 (SI)	H
<i>kiska-loro</i>	AR	Salta-Dpto. Capital	24° 48' 02,26" S	65° 12' 06,86" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Cerrillos	24° 52' 20,07" S	65° 22' 3,77" W	OTU: 1.36	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Cerrillos	24° 52' 01,69" S	65° 21' 57,73" W	OTU: 1.37	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Guachipas	25° 36' 21,58" S	65° 30' 29,49" W	Saravia & Ortega Baes 8 (SI)	H
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Anta	25° 05' 25,84" S	64° 09' 40,49" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Anta	25° 01' 25,3" S	64° 35' 44" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Gral. Guemes	24° 43' 12,67" S	65° 01' 04,78" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Gral. San Martín	22° 20' 41,6" S	63° 47' 43,4" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Gral. San Martín	23° 12' 58,6" S	63° 46' 12" W	OTU: 1.63	CP
<i>kiska-loro</i>	AR	Salta-Dpto. Gral. San Martín	23° 12' 53,8" S	63° 41' 06,9" W	OTU: 3.8	CP
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. La Viña	25° 29' 26,12" S	65° 33' 12,69" W	OTU: 1.35	CP
<i>utkilio 'a'</i>	AR	Salta-Dpto. La Viña	25° 37' 48,15" S	65° 38' 41,85" W	Leuenberger & Egli 4853 (LIL)	H
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. La Viña	25° 27' 22,93" S	65° 33' 42,38" W	Novara & Kiesling 13271 (MCNS)	H
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. La Viña	25° 33' 21,39" S	65° 34' 21,01" W	Novara 10970 (MCNS)	H
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. La Caldera	24° 42' 45,18" S	65° 17' 15,80" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Rivadavia	22° 22' 22,47" S	62° 33' 50,92" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Rivadavia	23° 53' S	62° 33' W	Maranta & Arenas 343 (BACP)	H
<i>anacantha</i>	AR	Salta-Dpto. Rivadavia	22° 44' S	62° 30' W	Maranta 660 (BA)	H
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Rivadavia	22° 44' 46,22" S	62° 30' 36,74" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Rivadavia	23° 44' 44,88" S	62° 30' 25,01" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Rivadavia	24° 44' 46,22" S	62° 30' 41,43" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Rivadavia	22° 06' 11,74" S	63° 09' 05,91" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Rivadavia	22° 24' 08,87" S	62° 41' 16,47" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. Rivadavia	22° 31' 13,36" S	62° 38' 59,34" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Salta-Dpto. San Martín	23° 12' 55,56" S	63° 43' 38,94" W	Obs. Pers.	
<i>retrorsa</i>	AR	Santa Fe-Dpto. Gral. Obligado	29° 17' 13,60" S	59° 50' 32,21" W	OTU: 1.13	CP

retrorsa	AR	Santa Fe-Dpto. Gral. Obligado	29° 16' 59,89" S	59° 50' 41,34" W	OTU: 1.14	CP
retrorsa	AR	Santa Fe-Dpto. Gral. Obligado	29° 16' 44,17" S	59° 48' 15,33" W	OTU: 1.15	CP
retrorsa	AR	Santa Fe-Dpto. Gral. Obligado	28° 16' 58,18" S	59° 24' 54,72" W	OTU: 1.16	CP
retrorsa	AR	Santa Fe-Dpto. Gral. Obligado	28° 17' 9,11" S	59° 24' 36,3" W	OTU: 1.17	CP
retrorsa	AR	Santa Fe-Dpto. Nueve de Julio	29° 28' 37,93" S	61° 42' 00,05" W	Krapovickas 785 (LIL)	H
retrorsa	AR	Santa Fe-Dpto. Vera	29° 27' 04,2" S	60° 23' 47" W	OTU: 1.8	CP
retrorsa	AR	Santa Fe-Dpto. Vera	29° 26' 24,3" S	60° 23' 33,8" W	OTU: 1.9	CP
retrorsa	AR	Santa Fe-Dpto. Vera	29° 25' 31,5" S	60° 23' 25" W	OTU: 1.10	CP
retrorsa	AR	Santa Fe-Dpto. Vera	29° 27' 30,14" S	60° 18' 24,02" W	OTU: 1.11	CP
retrorsa	AR	Santa Fe-Dpto. Vera	29° 23' 13,2" S	60° 33' 03,9" W	OTU: 1.12	CP
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Avellaneda	28° 41' 07,64" S	62° 52' 50,68" W	André s.n. (SI)	H
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Copo	25° 55' 16,66" S	61° 42' 48,99" W	Obs. Pers.	
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Copo	25° 55' 16,81" S	61° 42' 48,51" W	Obs. Pers.	
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Choya	28° 22' 19,5" S	64° 48' 02,2" W	OTU: 1.44	CP
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Choya	28° 22' 19" S	64° 48' 26,35" W	OTU: 1.45	CP
utkilio 'b'	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Choya	28° 26' 35,7" S	64° 55' 54,5" W	OTU's: 1.46 y 2.5	CP
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Choya	28° 28' 0,6" S	64° 54' 14,6" W	OTU: 1.47	CP
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Gral. Taboada	28° 37' 36" S	61° 50' 59" W	OTU: 1.4	CP
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Gral. Taboada	28° 37' 52,5" S	61° 51' 01,9" W	OTU: 1.5	CP
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Guasayán	27° 53' 07,44" S	64° 50' 34,76" W	Obs. Pers.	
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Loreto	28° 21' 17,36" S	64° 11' 04,75" W	Obs. Pers.	
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Ibarra	28° 07' 11,45" S	63° 10' 39,30" W	Gómez s.n. (BA 28/650)	H
utkilio 'a'	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Ojo de Agua	29° 26' 25,75" S	63° 37' 09,42" W	OTU: 2.1	CP
utkilio 'a'	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Ojo de Agua	29° 26' 17,08" S	63° 36' 52,25" W	OTU: 2.2	CP
utkilio 'a'	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Ojo de Agua	29° 27' 42,11" S	63° 36' 47,74" W	OTU: 2.3	CP
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Ojo de	29° 28' 28,5" S	63° 50' 15,5" W	OTU: 1.6	CP

Agua						
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Ojo de Agua	29° 26' 28,73" S	63° 37' 08,71" W	OTU: 1.7	CP
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Pellegrini	26° 12' 27,93" S	64° 12' 15,55" W	Peirano 8911 (LIL)	H
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Pellegrini	26° 08' 29,8" S	64° 23' 30,3" W	OTU: 1.38	CP
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Pellegrini	26° 09' 09,1" S	64° 24' 38,1" W	Obs. Pers.	
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Pellegrini	26° 09' 31,7" S	64° 24' 54,4" W	OTU: 1.39	CP
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Pellegrini	26° 10' 15,8" S	64° 25' 16,3" W	Obs. Pers.	
kiska-loro	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Pellegrini	26° 09' 18,1" S	64° 25' 03,2" W	OTU: 3.2	CP
kiska-loro	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Pellegrini	26° 11' 00,9" S	64° 25' 45,3" W	Obs. Pers.	
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Robles	27° 45' 56,35" S	64° 04' 01,45" W	OTU: 1.1	CP
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Robles	27° 46' 23,66" S	64° 03' 57,32" W	OTU: 1.2	CP
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Robles	27° 47' 10,46" S	64° 06' 18,01" W	OTU: 1.3	CP
retrorsa	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Salavina	28° 51' 54,05" S	63° 23' 12,31" W	OTU: 1.48	CP
utkilio 'a'	AR	Sgo. del Estero-Dpto. Salavina	28° 50' 38,92" S	63° 24' 16,35" W	OTU: 2.6	CP
retrorsa	AR	Tucumán-Dpto. Burruyacú	26° 22' 40,9" S	64° 44' 42" W	OTU: 1.43	CP
kiska-loro	AR	Tucumán-Dpto. Burruyacú	26° 25' 36,8" S	64° 44' 48,1" W	OTU: 3.6	CP
retrorsa	AR	Tucumán-Dpto. Tafí Viejo	26° 35' 26,32" S	65° 14' 26,36" W	Leuenberger & Egli 4899 (LIL)	H
utkilio 'b'	AR	Tucumán-Dpto. Trancas	26° 25' 42,24" S	65° 15' 33,80" W	OTU: 2.4	CP
kiska-loro	AR	Tucumán-Dpto. Trancas	26° 25' 39,52" S	65° 15' 41,07" W	OTU: 3.3	CP
kiska-loro	AR	Tucumán-Dpto. Trancas	26° 34' 08" S	65° 14' 50,4" W	OTU: 3.4	CP
kiska-loro	AR	Tucumán-Dpto. Trancas	26° 35' 23,86" S	65° 14' 14,61" W	OTU: 3.5	CP
retrorsa	AR	Tucumán-Dpto. Trancas	26° 35' 49,8" S	65° 14' 49,3" W	OTU: 1.40	CP
retrorsa	AR	Tucumán-Dpto. Trancas	26° 35' 26,71" S	65° 14' 16,53" W	OTU: 1.41	CP
retrorsa	AR	Tucumán-Dpto. Trancas	26° 33' 05,54" S	65° 14' 49,71" W	OTU: 1.42	CP
kiska-loro	AR	Tucumán-Dpto. Trancas	26° 25,83" S	65° 15,83" W	Leuenberger & Egli 4904 (LIL)	H
retrorsa	PY	Dpto. Alto Paraguay	20° 25' 46" S	60° 18' 54" W	Zardini & Rivas 58421 (FACEN, SI)	H
retrorsa	PY	Dpto. Alto Paraguay	19° 51' S	59° 44' W	Fortunato <i>et al.</i> 8695 (BAB)	H

retrorsa	PY	Dpto. Alto Paraguay	20° 27' 30,30" S	59° 52' 34,98" W	Duré & Brunner 421 (CTES, PY)	H
retrorsa	PY	Dpto. Alto Paraguay	20° 32' 24,43" S	60° 10' 59,79" W	Quintana <i>et al.</i> 518 (PY)	H
retrorsa	PY	Dpto. Boquerón	21° 37' 17,3" S	61° 05' 39,8" W	OTU: 1.62	CP
retrorsa	PY	Dpto. Boquerón	21° 20' 57,8" S	61° 12' 23,6" W	Obs. Pers.	
retrorsa	PY	Dpto. Boquerón	21° 20' 0,80" S	61° 10' 32,6" W	Obs. Pers.	
retrorsa	PY	Dpto. Boquerón	21° 21' 24,01" S	61° 12' 49,29" W	Obs. Pers.	
retrorsa	PY	Dpto. Boquerón	20° 54' 00,15" S	61° 50' 38,39" W	Obs. Pers.	
retrorsa	PY	Dpto. Boquerón	22° 40' 53,49" S	60° 06' 08,49" W	Vera <i>et al.</i> 3230 (FCQ)	H
retrorsa	PY	Dpto. Boquerón	22° 38' 09,60" S	59° 50' 10,28" W	Obs. Pers.	
retrorsa	PY	Dpto. Central	25° 36' 11,5" S	57° 35' 51,60" W	Zardini & Tilleria 34491 (SI)	H
retrorsa	PY	Dpto. Central	25° 38' S	57° 37' W	Zardini & Tilleria 35505 (SI)	H
retrorsa	PY	Dpto. Central	25° 36' S	57° 34' W	Zardini & Tilleria 33893 (SI)	H
retrorsa	PY	Dpto. Concepción	22° 54' 28,8" S	57° 22' 14,1" W	Pin 720 B (FCQ)	H
retrorsa	PY	Dpto. Concepción	22° 54' 26,7" S	57° 22' 13,2" W	Pin 722 B (FCQ)	H
retrorsa	PY	Dpto. Concepción	22° 58' 12,6" S	57° 21' 32,8" W	Pin 718 B (FCQ)	H
retrorsa	PY	Dpto. Ñeembucú	26° 34' 20" S	58° 02' 03" W	De Egea <i>et al.</i> 647 (FCQ)	H
retrorsa	PY	Dpto. Paraguari	25° 54' S	57° 09' W	Bruner 1135 (PY)	H
retrorsa	PY	Dpto. Paraguari	25° 53' S	57° 09' 13,5 " W	Pin 699 B (FCQ)	H
retrorsa	PY	Dpto. Pte. Hayes	22° 57' 17,3" S	59° 29' 39" W	Aquino <i>et al.</i> 376 (FCQ)	H
retrorsa	PY	Dpto. Pte. Hayes	24° 04' 01,2" S	59° 47' 25,6" W	Mereles 8297 (FCQ)	H
retrorsa	PY	Dpto. Pte. Hayes	23° 53' 18" S	58° 34' 53" W	Peña Chocarro <i>et al.</i> 1730 (FCQ, CTES)	H
retrorsa	PY	Dpto. Pte. Hayes	23° 29' 50,2" S	57° 42' 38,5" W	Pin 728 B (FCQ)	H
retrorsa	PY	Dpto. Pte. Hayes	23° 04' 02,33" S	59° 11' 27,72" W	Obs. Pers.	
retrorsa	PY	Dpto. Pte. Hayes	22° 43' 37,55" S	59° 41' 18,77" W	Obs. Pers.	
retrorsa	BO	Dpto. Cochabamba	18° 33' 55" S	64° 17' 58" W	Navarro & Maldonado (2002)	B
kiska-loro	BO	Dpto. Santa Cruz	18° 09' 11,95" S	63° 55' 28,42" W	Taylor 2012 (LPB, USZ)	*
anacantha	BO	Dpto. Santa Cruz	17° 55' 48,81" S	64° 30' 25,95" W	Cardenas (1947)	B

<i>utkilio 'a'</i>	BO	Dpto. Santa Cruz	18° 12' 53" S	64° 24' 34" W	Betancurt <i>et al.</i> 10 (MO)	**
<i>utkilio 'a'</i>	BO	Dpto. Santa Cruz	18° 18' 22" S	64° 24' 34" W	Betancurt <i>et al.</i> 41 (MO)	**
<i>retrorsa</i>	BO	Dpto. Santa Cruz	20° 02' 53" S	61° 54' 14" W	Navarro & Maldonado (2002)	B
<i>retrorsa</i>	BO	Dpto. Santa Cruz	19° 25' 56" S	60° 32' 23" W	Navarro & Maldonado (2002)	B
<i>retrorsa</i>	BO	Dpto. Santa Cruz	19° 13' S	60° 54' W	Navarro & Maldonado (2002)	B
<i>retrorsa</i>	BO	Dpto. Santa Cruz	18° 28' 11,83" S	60° 48' 07,04" W	Starmühler & Mucher (2005)	B
<i>retrorsa</i>	BO	Dpto. Santa Cruz	18° 13' 52,54" S	60° 31' 05,54" W	Starmühler & Mucher (2005)	B
<i>retrorsa</i>	BO	Dpto. Santa Cruz	20° 06' 10,04" S	63° 30' 16,79" W	Nee 53152 (SI)	H
<i>retrorsa</i>	BO	Dpto. Tarija	21° 30' 08,66" S	63° 48' 24,38" W	Navarro & Maldonado (2002)	B
<i>retrorsa</i>	BO	Dpto. Tarija	21° 35' 25" S	63° 28' 51" W	Solis Neffa <i>et al.</i> 3377 (CTES)	H
<i>retrorsa</i>	BO	Dpto. Chuquisaca	20° 37' 14,29" S	63° 10' 01,20" W	Pensiero & Marino 4352 (SI)	H
<i>retrorsa</i>	BR	Mato Grosso Do Sul	21° 37' 51" S	57° 49' 29,4" W	Gomes & Araujo (2015)	B

ANEXO VI. Clave para diferenciar *Opuntia anacantha* de las restantes especies de *Opuntia* presentes en la Región Chaqueña Argentina.

1. Tallos con todos los artejos cilíndricos o subcilíndricos, de sección redondeada. Subarbustos erectos de hasta 0,50 m de altura. Frutos proliferantes.

O. salmiana

1'. Tallos con la mayoría de los artejos aplanados (raramente cilíndricos). Frutos no proliferantes.

2

2(1'). Tallos con artejos aplanados, linear-lanceolados y también cilíndricos. Semillas con arilo piloso.

3

3(2). Hierbas muy ramificadas, siempre rastreras.

O. discolor

3'. Subarbustos erectos o apoyantes, de hasta 1 m de altura.

O. colubrina

2'. Tallos con la mayoría de los artejos aplanados, excepto los troncos principales y ramas de varios períodos de crecimiento, que son cilíndricos.

4

4(2'). Subarbustos o pequeños arbustos, hasta 1 m de altura.

5

4'. Arbustos erectos o pequeños árboles, mayores a 2 m de altura.

10

5(4). Subarbustos rastreros, con tallos radicantes.

6

5'. Arbustos prostrados, decumbentes, con tallos generalmente no radicantes.

8

6(5). Artejos linear-lanceolados o elíptico-lanceolados, verde brillantes, rara vez glaucos, con desarrollo de manchas purpúreas o violáceas, sub-areolares. Frutos obcónicos. Arilo seminal piloso.

O. anacantha

6'. Artejos de morfología muy variable, verde-glaucos, sin desarrollo de manchas sub-areolares. Frutos ovoide-truncados. Arilo seminal glabro.

7

7(6'). Artejos elípticos, obovados o subromboidales. Pericarpelo con areolas concentradas en la mitad superior o distribuidas uniformemente en toda su longitud. Estilo obclaviforme.

O. sulphurea* var. *pampeana

7'. Artejos elíptico-lanceolados. Pericarpelo siempre con areolas distribuidas uniformemente en toda su longitud. Estilo cilíndrico.

***O. sp.* (posible híbrido *O. anacantha* x *O. sulphurea*)**

8(5'). Semillas con arilo piloso. Artejos lanceolados o elíptico-lanceolados.

O. stenarthra

8'. Semillas con arilo totalmente glabro o con pilosidad concentrada en los flancos laterales. Artejos obovados u oblongo-obovados.

9

9(8'). Semillas con arilo glabro.

O. elata* var. *elata

9'. Semillas con arilo pubescente en los flancos laterales de la semilla y anillo funicular glabrescente.

O. elata* var. *cardiosperma

10(4'). Flores con tépalos petaloides rojo-anaranjados. Estambres no irritables. Estilo con un reborde anular. Fruto con red vascular lignificada. Árboles de hasta 6 m de altura, con artejos glaucos, cerosos.

O. quimilo

10'. Flores con tépalos petaloides amarillos, amarillo-anaranjados o anaranjados. Estambres siempre irritables. Estilo sin reborde anular. Frutos no lignificados. Arbustos de hasta 2 m de altura.

11

11 (10'). Lóbulos estigmáticos verdosos. Frutos con pulpa rojo-vinosa. Artejos orbiculares, o sub-orbiculares.

O. megapotamica* var. *salagria

11'. Lóbulos estigmáticos blanco-cremosos. Frutos con pulpa verdosa a crema.

12

12(11'). Semillas con arilo piloso. Artejos lanceolados o elíptico-lanceolados.

O. stenarthra

12'. Semillas con arilo totalmente glabro o con pilosidad concentrada en los flancos laterales. Artejos obovados u oblongo-obovados.

***O. elata* (para variedades, ver 9 y 9')**

ANEXO VII. Material adicional examinado.

Opuntia anacantha

Opuntia anacantha* var. *anacantha

ARGENTINA. Prov. Formosa: Dpto. Bermejo: Pozo de Maza, 9/XII/1989, Arenas 3431 (BA). El Pelicano, 25/VII/1996, Scarpa 25 (BA). 1 Km W de Pozo del Mortero, 24° 23' 50" S / 61° 03' 00"W 171 m s.n.m., 14/II/2002, Solis Neffa *et al.* 576 (CTES). Dpto. Patiño: Pozo Navagán, reducción de indígenas Pilagá, 24° 15' S / 60° 0' W, 19/II/1982, Arenas 1985 (BA). Prov. Jujuy: Dpto. Santa Bárbara: camino a Infiernillo, 24° 17' S / 64° 14' W, 780 m s.n.m., 14/XII/1998, Ahumada *et al.* 8997 (SI). Camino al chorro La Perla, 24° 14' S / 64° 10' W, 650 m s.n.m., 18/XII/1998, Ahumada & Castellón 9077 (JUA, CTES!, SI!). Prov. Salta: Dpto. Rivadavia: Alto de la Sierra, 22° 44' S / 62° 30' W, 05/II/1984, Maranta 660 (BA). Prov. Tucumán: Dpto. Burruyacú: La Ramada, 06/XI/1932, Peirano 9075 (LIL). Dpto. Trancas: 5 km E of ruta 9 on the access road to Yaramí and San Vicente, 1 km N of Yaramí, 26° 25,83' S / 65° 15,83' W, 750 m s.n.m., 03/XII/2003, Leuenberger & Eggli 4904 (B, LIL!, ZSS).

BOLIVIA. Dpto. Santa Cruz: Prov. Florida: Samaipata-Mairana, a few km W of the former, 18:09.204 S / 63: 55.474 W, 1583 m s.n.m., 13/XI/2006, Taylor *et al.* 2012 (NY, imagen digital!, LPB, USZ).

Opuntia anacantha* var. *retrorsa* f. *retrorsa

ARGENTINA. Prov. Catamarca: Dpto. Paclín: Cuesta de la Viña, 500 m s.n.m., 26/XI/1979, Legname 9508 (LIL). Prov. Chaco: Dpto. Almirante Brown: Puesto Santa Rosa, a 60 km del SW de Fuerte Esperanza, en dirección a Taco Pozo, 25° 25' S / 62° 18' W, 21/XI/1990, Fortunato 1518 (BAB). Dpto. Bermejo: Ruta 11, 5 km antes de la entrada a La Leonesa, 22/X/1992, Popoff & Cuadrado 1223 (CTES). Dpto. Gral. Donovan: Makallé, Laguna Rica, 08/VII/1924, Castellanos s.n. (BA, 24/1330). Dpto. Gral. Güemes: entre Castelli y Puerto Lavalle, VI/1973, Erb s.n. (LIL, 585062); 4 km al E de Sauzalito, 03/III/2000, Fortunato *et al.* 6561 (BAB). Dpto. Fray Justo Santa María de Oro: límite con el dpto. Nueve de Julio (Santa Fe), 11/X/1943, Castellanos s.n. (BA, 17328). Dpto. Libertador Gral. San Martín: 21 km al SW de San Martín por ruta provincial 7, 26° 37' S / 29° 56' W, 10/XII/1998, Fortunato *et al.* 6198 (BAB). Dpto. Maipú: 70 Km al N de Saenz Peña, camino a Puerto

Lavalle, 30/XI/1973, Erb s.n. (LIL, 585064). *Dpto. 1º de Mayo*: Colonia Benítez, V/1933, Schulz 169 (BA); Colonia Benítez, 29/XI/1969, Schulz 17715 (CTES). *Dpto. San Fernando*: Cacuí, 55 m s.n.m., 05/XII/1950, Meyer 16396 (LIL). *Prov. Corrientes*: *Dpto. Capital*: Camino a Molina Punta, 15/XI/1970, Eskuche 692 (LP). Ruta 12, a 19 km E de Corrientes, 22/IV/1972, Schinini & Mroginski 4678 (CTES). Ruta 12 y Arroyo Riachuelo, 10/II/1976, Schinini 12443 (CTES). *Dpto. Empedrado*: Estancia La Yela, 13/IV/1984, Pedersen 13657 A (C, CTES!, SI!). *Dpto. Itatí*: Ramada Paso (cultivada en ciudad de Corrientes), 17/II/1972, Krapovickas 21839 (CTES). *Dpto. Lavalle*: 2 km N de Cerrito sobre ruta 152, 23/XI/1979, Schinini 19065 (CTES). *Dpto. Mburucuyá*: Estancia Santa María, 13/V/1956, Pedersen 3915 (P). *Dpto. San Cosme*: Ruta 43, estrada velha para Santa Ana, ca. 500 m da ruta 12, 27,4172° S / 58,6673° W, 60 m s.n.m., 31/VII/2007, Paula-Souza 8058 (ESA; CTES!). Ruta 12 y camino a Santa Ana, 23/II/1979, Schinini 16252 (CTES); Paso de la Patria, 25/II/1981, Schinini 21016 (CTES). *Dpto. San Roque*: Desmochado, ruta 123 y Santa Lucía, 28/XI/1979, Schinini *et al.* 18445 (CTES). *Prov. Entre Ríos*: *Dpto. Concepción del Uruguay*: cerca del Parque Unzué, 17/IV/1965, Burkart *et al.* 25760 (SI). *Dpto. Diamante*: Diamante, 15/XII/1960, Burkart 22239 (SI). *Dpto. Federación*: Río Mocoretá y ruta 14, 15/IV/1960, Burkart & Gamarro 21827 (SI). Concordia a Mocoretá, IV/1960, Burkart 22353 (SI). *Dpto. La Paz*: La Paz, 10/II/1960, Burkart & Bacigalupo 21294 (SI). *Prov. Formosa*: *Dpto. Bermejo*: La Rinconada, 11/III/1982, Arenas 2181 (BA). Vaca Perdida, 20/III/1986, Arenas 3229 (BA). El Pelicano, 20/VII/1996, Scarpa 24 (BA). *Dpto. Laishi*: Reserva Ecológica El Bagual, 10/XII/1999, Di Giacomo 439 (BAB, CTES). *Dpto. Patiño*: Pozo del Tigre, orillas Arroyo Salado, 28/IX/1973, Erb s.n. (LIL, 585063). Ruta 81, 20 Km NW de Bazán, 11/XII/1979, Schinini 19596 (CTES, LIL). Estanislao del Campo, 17 km hacia el N de ruta 81, 17/XII/1982, Cabral & Molina 1115 (BAB). El Descanso, 28/XI/1991, Filipov & Arenas 62 (BA). *Dpto. Ramón Lista*: Media Luna, 23° 03' S / 62° 06' W, 9/XII/1983, Maranta 493 (BA). El Quebracho, 23° 03' S / 62° 06' W, 10/XII/1983, Maranta 500 (BA). 15 km al W del cruce de caminos Pt. Irigoyen-Palmar Largo, hacia Palmar Largo, 23° 20' S / 61° 52' W, 14/XI/1994, Fortunato 4569 (BAB). *Prov. Jujuy*: *Dpto. Santa Bárbara*: de Palma Sola a El Fuerte, II/1975, Kiesling *et al.* 1039 (LP). *Prov. La Rioja*: *Dpto. Gral. Belgrano*: Ruta que une Chañar con Olta, a 15 km de la primera, inmediaciones del paraje 'La Trampa', 10/IV/1997, Biurrun *et al.* 4822 (SI). Alrededores del paraje 'Tala Verde', 1/II/2000, Biurrun & Pagliari 6307 (SI). *Prov. Salta*: *Dpto. Capital*: Ruta 51, saliendo de Salta, cuesta del Km 13, a 10 Km al E del Portezuelo, 1100 m s.n.m., 09/XII/1995, Novara 10752 (MCNS). *Dpto. Cerrillos*: ruta provincial 39. km 12-14, 6-8 km al S de La Pedrera (intersección con ruta provincial 48 a La Quesera), 1150 m s.n.m., 02/IX/1999, Tolaba *et al.* 1968 (MCNS). *Dpto. Guachipas*: por la

ruta cerca del pueblo de Alemania, 25° 38,2' S / 65° 34,3' W, 1230 m s.n.m., 16/XII/2004, Saravia & Ortega Baes 8 (SI). *Dpto. La Caldera*: Mojotoro, 15/I/1917, Schafer 53 (NY). *Dpto. La Viña*: ruta 68 Km 97-93, entre La Viña y Arroyo Tobar, 1141 m s.n.m., 10/II/2010, Novara & Kiesling 13271 (MCNS). Entre Talapampa y Alemania, Ruta 68, Km 86 al margen del camino, 1150-1200 m s.n.m., 16/I/1998, Novara 10970 (MCNS). *Dpto. Rivadavia*: Misión San Patricio, zona W, 23° 53' S / 62° 33' W, 3/III/1983, Maranta & Arenas 343 (BA). Misión La Paz, 18/II/1984, Arenas 2675 (BA). Alto de la Sierra, 22° 44' S / 62° 30' W, 30/II/1984, Maranta & Arenas 653 (BA). *Dpto. San Martín*: Pozo El Milagro, ruta 81, 15 Km al W de Hickmann, 10/XII/1972, Maruñak *et al.* 572 y 573 (CTES, LIL, LP). *Prov. Santa Fe*: *Dpto. Nueve de Julio*: Logroño, Estancia Las Lomas, 29/XII/1944, Krapovickas 785 (LIL). *Prov. Santiago del Estero*: *Dpto. Avellaneda*: Colonia Dora, I/1930, André s.n. (SI). *Dpto. Brigadier J.F. Ibarra*: Matará, desvío Km 511, XI/1928, Gómez s.n. (BA, 28/650 y 31/29, fr.f). *Dpto. Guasayán*: Ruta 64, Sierra de Guasayán, ladera W, 14/V/1983, Molina 1469 (BAB). *Dpto. Pellegrini*: Taco Pozo, 400 m s.n.m., XII/1932, Peirano 8911 (LIL). *Prov. Tucumán*: *Dpto. Tafí Viejo*: 7 km N of turn-off at the Dique El Cadillal, 630 m s.n.m., 26° 35,44' S / 65° 14,44' W, 02/XII/2003, Leuenberger & Egli 4899 (LIL!, B, ZSS). *Dpto. Trancas*: Vipos, 650 m s.n.m., 27/XII/1932, Schreiter 8905 (LIL).

BOLIVIA. *Dpto. Chuquisaca*: *Prov. Luis Calvo*: El Salvador, El Huare, 08/XII/1992, Pensiero & Marino 4352 (SI). *Dpto. Santa Cruz*: *Prov. Cordillera*: entrada al Parque Nacional Ka'a-lya, 18° 22' 41" S / 60° 49' 59" W, 272 m s.n.m., 04/II/2005, Solis Neffa *et al.* 1857 (CTES). 7 km S of center of Camiri, along dirt road, 1 km W of Camiri-Boyube highway, 20° 06,17' S / 63° 30,28' W, 795 m s.n.m., 26/V/2005, Nee 53152 (NY, SII). *Prov. Chiquitos*: camino de San José de Chiquitos a Santa Cruz, 4 Km de San José y 218 km de Santa Cruz, 17° 42' 31,4" S / 61° 14' 26,7" W, 7/II/1995, Mostacedo 2910 (USZ, CTES!). *Dpto. Tarija*: *Prov. Gran Chaco*: Villamontes, s.f., Ritter 388-3 (SGO, 122017 y 122018, fr.f). Camino de Yacuiba a Villa Montes, 6,1 km de Palmar Grande, 21° 35' 25" S / 63° 28' 51" W, 519 m s.n.m., 10/I/2005, Solis Neffa *et al.* 3377 (CTES).

PARAGUAY. *Dpto. Alto Paraguay*: Parque Nacional Defensores del Chaco, Madrejón, camino viejo, 16/XII/1981, Darr 676 (PY). Parque Nacional Defensores del Chaco, Cerro León, 40 km al N de la Administración, 12/X/1984, Duré & Brunner 421 (CTES, PY). Parque Nacional Defensores del Chaco, 8,5 km antes de la entrada al Cerro León, 04/IX/1998, Quintana *et al.* 518 (PY). Parque Nacional Defensores del Chaco, Lagerenza, Picada Militar, 13/X/1998, Quintana *et al.* 701 (PY). Proposed Biosphere Reserve "Gran Chaco Americano", Cerro León, 20° 25' 46" S / 60° 18' 54" W, 09/II/2002, Zardini & Rivas

58421 (FACEN!, MO, SI!). 16,5 km al N del puesto Agua Dulce del Parque Nacional Defensores del Chaco, por línea 2, 19° 51' S / 59° 44' W, 210 m s.n.m., 11/III/2005, Fortunato *et al.* 8695 (BAB). Dpto. Boquerón: Ruta Trans-chaco, 44 km SW de Fortín Tte. Ochoa, 21° 40' S / 60° 50' W, 11/XII/1987, Schinini & Palacios 25602 (CTES). Nueva Asunción, km 10, 18/XI/1992, Degen & Mereles 2919 (FCQ). Picada Mr. Long, 30/IV/1993, Mereles & Degen 5071 (FCQ). Picada Sirascuas, 11/XII/1993, Mereles & Degen 5487 (FCQ). Destacamento Nueva Asunción, 12/XII/1993, Degen & Mereles 3111 (FCQ). Parque Nacional Tte. Enciso, eastern area, 21° 13' S / 61° 39' W, 19/I/1994, Zardini & Guerrero 37878 (MO, AS, SI!). Parque Nacional Tte. Enciso, western area around picada 104, km 694, 21° 03' S / 61° 44' W, 250 m s.n.m., 24/V/1994, Zardini & Tilleria 39176 (MO, AS, SI!). Proposed National Park Médanos del Chaco, 20° 54' 08" S / 61° 50' 34" W, 13/XII/1998, Zardini & Duarte 49762 (MO, AS, SI!). Zona antrópica del costado del camino que va de Neuland a Boquerón, 22° 40,899' S / 60° 06,143' W, 15/XII/2011, Vera *et al.* 3230 (FCQ). Dpto. Central: Estero del Ypoá, Puerto Guyratí-Villa Oliva, 4,5 km S of Puerto Guyratí on trail to Paraguay river, 25° 38' S / 57° 37' W, 13/III/1992, Zardini & Tilleria 35505 (MO, AS, SI!). Estero del Ypoá, Villeta-Puerto Guyratí, 10,5 km S of Villeta, W of Arroyo Pikysyry, 25° 36' S / 57° 34' W, 27/XI/1992, Zardini & Tilleria 33893 (MO, AS, SI!). Estero del Ypoá, Villeta-Puerto Guyratí, between 11,5 km S of Villeta and Puerto Guyratí, 25° 36' 11,5" S / 57° 35' 51,60" W, 07/II/1993, Zardini & Tilleria 34491 (MO, AS, SI!). Dpto. Concepción: Concepción, s.f., Ritter 388-2 (SGO, 122016). Rancho Esperanza, alrededor del rancho, a 300 m de la casa, 22/X/1991, Degen 2138 (FCQ, CTES). Camino entre Paso Barreto-Colonia San Alfredo, 22° 54' 28,8" S / 57° 22' 14,1" W, 112 m s.n.m., 14/IV/2010, Pin 721 B (FCQ). Camino entre Paso Barreto-Colonia San Alfredo, 22° 54' 28,6" S / 57° 22' 14,1" W, 107 m s.n.m., 14/IV/2010, Pin 720 B a (FCQ). Camino entre Paso Barreto-Colonia San Alfredo, 22° 58' 12,6" S / 57° 21' 32,8" W, 114 m s.n.m., 14/IV/2010, Pin 718 B a (FCQ). Camino entre Paso Barreto-Colonia San Alfredo, 22° 54' 26,7" S / 57° 22' 13,2" W, 111 m s.n.m., 14/IV/2010, Pin 722 B (FCQ). Dpto. Ñeembucú: Estancia Redondo, 26° 34' 20" S / 58° 2' 3" W, 30/X/2004, De Egea *et al.* 647 (BM, FCQ!). Dpto. Paraguari: Cerro Acahay, s.f., Ritter 388-2 (SGO, 122015). Compañía Virgen de Fátima, 5 km al S de la ruta entre Carapeguá e Ybycui, 25° 54' S / 57° 09' W, 550 m s.n.m., 30/V/1985, Brunuer 1135 (PY). Cerro Acahay, Compañía Cerro Corá, 25° 53' 06,3" S / 57° 09' 13,5" W, 510 m s.n.m., 09/IV/2010, Pin 699 B (FCQ). Dpto. Presidente Hayes: km 150 ruta Trans-chaco, 24° 15' S / 58° 20' W, 05/III/1984, Hahn 2153 (MO, CTES!, SI!). Tte. Esteban Martínez, 28/XI/2000, Mereles 8297 (FCQ). Estancia Santa Asunción, km 200 ruta Trans-chaco, 23° 53' 18" S / 58° 34' 53" W, 15/II/2004, Peña Chocarro *et al.* 1730 (FCQ!, BM, MO, CTES!, G). Sobre ruta Concepción-

Pozo Colorado, 23° 29' 50,2" S / 57° 42' 38,5" W, 77 m s.n.m., 17/IV/2010, Pin 728 B (FCQ). Tte. 1° Irala Fernández, Comunidad 'El Estribo, Palo Santo', 22° 57' 17,3" S / 59° 29' 39" W, 23/I/2012, Aquino *et al.* 376 (FCQ). Isla Poí, 23 km NE de cruce Los Pioneros, 15/I/2013, Pin 744 B (FCQ).

Opuntia anacantha* var. *retrorsa* f. *utkilio

ARGENTINA. Prov. Córdoba. Dpto. Cruz del Eje: Cruz del Eje, II/1928, Castellanos s.n. (BA, 28/256). 15 km ENE of Villa de Soto, along ruta 38 towards Cruz del Eje, 30° 45,95' S / 64° 51,68' W, 14/I/1995, Leuenberger, Arroyo-Leuenberger & Eggli 4487 (B, CORD!, ZSS). Dpto. Ischilín: cerca de Deán Funes, 21/VIII/1973, Erb s.n. (LIL, 585065). Prov. Salta: Dpto. La Viña: ruta 68, Cafayate-Alemanía, 1 Km above Salamanca 1.280 m s.n.m., 25° 37,94' S / 65° 38,91' W, 25/XII/2003, Leuenberger & Eggli 4853 (LIL!, B, SZZ).

BOLIVIA. Dpto. Santa Cruz. Prov. Vallegrande: Frente a la capilla de Chañara, 18° 12' 53" S / 64° 24' 34" W, 1423 m s.n.m., 17/I/2011, Betancur *et al.* 10 (MO, imagen digital!, USZ). Camino a Casas Viejas, Bosque Seco Interandino, 18° 18' 22" S / 64° 08' 15" W, 1651 m s.n.m., 03/III/2011, Betancur *et al.* 41 (MO, imagen digital!, USZ).

***Opuntia* sp.**

ARGENTINA. Prov. Santiago del Estero. Dpto. Río Hondo: 22/V/1949, Soriano & Barret 3565 y 3566 (BAB).

Opuntia colubrina

ARGENTINA. Prov. Chaco: Dpto. Gral. Güemes: 4 km al E de Sauzalito, 24° 26' S / 61° 40' W, 19/XI/1990, Fortunato *et al.* 1477 (BAB). Prov. Formosa: Dpto. Bermejo: La Rinconada, 11/III/1982, Arenas 3282 (BA). Dr. Sayago, 5/XII/1983, Arenas 2512 (BA). El Pelicano, 19/VII/1996, Scarpa 23 (BA). Vaca Perdida, 2/XII/1996, Scarpa 30 (BA). Dpto. Matacos: Ing. Juárez, Toldería Toba, 1 km al N del pueblo, 23° 54' S / 61° 51' W, 20/III/1983, Arenas 2211 (BA). Ing. Juárez, 23° 54' S / 61° 51' W, 25/III/1983, Maranta 395 (BA). Ing. Juárez, 23° 54' S / 61° 51' W, 29/XI/1983, Maranta 513 (BA). Dpto. Ramón Lista: El Quebracho, 23° 03' S / 62° 06' W, 30/XI/1983, Maranta 413 (BA).

BOLIVIA. Dpto. Santa Cruz: Prov. Germán Bush: Puerto Suárez, 19 km de El Carmen en dirección a Santa Ana de Chiquitos, 03/XII/2002, Forzza 2251 (SPF, CTES!, LPB, F, SI!).

PARAGUAY Dpto. Boquerón: Espartillar, línea 118 hasta su cruce con la línea 10, a 60 km de la 7^o división de infantería, 25/X/1986, Pérez de Molas 1422 (PY). Ruta IX, km 412, 2 km del cruce Loma Plata, ruta que lleva a Neuland, picada 17, 31/X/1989, Florentín Peña & Quintana 424 (PY). Cercanías de Colonia Neuland, 15/VII/1992, Mereles & Degen 4519 (FCQ). Trayecto Mcal Estigarribia-Tte. Picco, 54 km de Mariscal, 15/XII/1993, Degen & Mereles 3113 (FCQ). Picada 500, 60 km al E de Trayecto Peña-I. Rivarola, 19/V/1994, Mereles & Degen 5614 (FCQ). Campo Loro, 04/VII/2003, Vogt 44 (FCQ). 28 km al SE de Madrejón en dirección a Tte. Montania, 20° 53' S / 59° 49' W, 200 m s.n.m., 12/III/2005, Fortunato *et al.* 8731 (BAB). Comunidad indígena San Miguel de Campo Loa, 04/XII/2010, Vera *et al.* 2219 (FCQ). Mariscal Estigarribia, cultivada en Asunción, 20/XII/2012, Pin 738 B (FCQ).

Opuntia discolor

ARGENTINA. Prov. Chaco: Dpto. Gral. Güemes: La Sirena, interfluvio Teuco-Bermejito, 25/I/2006, Martínez 510 (CORD). Prov. Formosa: Dpto. Bermejo: La Rinconada, 13/XII/1985, Arenas 3140 (BA). Vaca Perdida, 20/III/1986, Arenas 3232 (BA). Dpto. Matcos: Ing. Juárez, 1 km al N del pueblo, 23° 54' S / 61° 51' W, 23/III/1983, Arenas 2277 (BA). Dpto. Patiño: Colonia Pozos de Navagán, 14/XI/1983, Arenas & Maranta 2463 (BA). Prov. Salta: Dpto. Anta: J.V. González, 21/VII/1958, Saravia Toledo s.n. (LIL, 503904). Prov. Santiago del Estero: Dpto. Copo: PN. Copo, 50 km al NW de Pampa de los Guanacos, en picada de prospección petrolera, 25° 53' 41,9" S / 61° 55' 5,3" W, 160 m s.n.m., 02/XI/1999, Tolaba *et al.* 1389 (MCNS). Dpto. Brigadier J.F. Ibarra: Matará, desvío km 511, XII/1928, Gómez s.n. (BA, 28/655 fr.f). Dpto. Pellegrini: 15 km al N de San Ramón, 10/III/1986, Molina & Hilfer 3460 (BAB).

PARAGUAY. Dpto. Presidente Hayes: Tte 1° Irala Fernández, camino a Nueva Promesa, 22° 49' 33,7" S / 59° 29' 35,4" W, 10/III/2012, Aquino & Polini 504 (FCQ).

Opuntia elata

Opuntia elata var. elata

ARGENTINA. Prov. Catamarca: Dpto. Paclín: 10 km from La Viña over Cuesta del Totoral, towards La Merced on ruta 38, 900 m s.n.m., Leuenberger *et al.* 4337 (CORD). Prov. Chaco: Dpto. Gral. Güemes: El Colchón, 26/XI/2004, Martínez 97 (CORD). Prov. Corrientes: Dpto. Esquina: Estancia La Blanca, 14/III/1975, Krapovickas *et al.* 27729 (CTES). Dpto. Mburucuyá: Estancia Santa María, 22/VII/1956, Pedersen 3935 (C, P!). Dpto. Saladas: Río Santa Lucía, Paso Naranjito, 30/III/1974, Krapovickas *et al.* 24570 (CTES). Prov. Entre Ríos: Dpto. Colón: Colón, 8/XII/1976, Velazco 1977 (BA). Dpto. Concepción del Uruguay: cerca del Parque Unzué, 19/II/1965, Burkart 25762 (SI). Dpto. Diamante: Diamante, XII/1960, Burkart 22238 (SI). Dpto. Gualeguaychú: Gualeguaychú, 3/IX/1973, Erb s.n. (LIL, 585070). Prov. Formosa: Dpto. Bermejo: Vaca Perdida, 20/III/1986, Arenas 3230 (BA). La Soledad, 13/X/1982, Molina 596 (BAB). La Rinconada, 20/XII/1996, Scarpa 33 (BA). Dpto. Matacos: Ing. Juárez, II/1983, Maranta & Arenas 350 (BA). Estancia Nacif, 20 km al N de Ing. Juárez sobre la ruta 83, 23° 54' S / 61° 51' W, 24/III/1983, Arenas 2296 (BA). Dpto. Patiño: Las Lomitas, 24° 49' S / 60° 36' W, 1988, Sturzenegger s.n. (BA, 3006). 1 km al N de Posta Cambio Salazar, 24° 12' S / 60° 10' W, 10/XI/1994, Fortunato *et al.* 4451 (BAB). Dpto. Ramón Lista: El Quebracho, 23° 3' S / 62° 6' W, 5/XII/1983, Maranta 453 (BA). Prov. Salta: Dpto. Rivadavia: Misión La Paz, 22° 28' S / 62° 22' W, 15/III/1982, Arenas 2119 (BA). Los Blancos, 21/II/1983, Maranta & Arenas 321 (BA). 2 km al E de Misión La Paz, 6/II/2003, Scarpa 565 (SI, CTES). Prov. Santa Fe: Dpto. Nueve de Julio: 10 Km al E de Tostado, sobre ruta 98, 24/III/1980, Williams *et al.* 922 (BA, CTES). Prov. Tucumán: Dpto. Capital: Río Salí, 450 m s.n.m., en isla del río, 19/II/1924, Venturi 2940 (LIL).

BOLIVIA. Dpto. Santa Cruz: Prov. Cordillera: Around highway and railroad bridges over Río Seco on N side of settlement of Río Seco, along new highway from Santa Cruz to Abapó, 18° 39' S / 63° 15' W, 550 m s.n.m., 24/IV/1998, Nee & Bohs 49472 (NY, CORD!).

PARAGUAY. Dpto. Boquerón: Cercanías de Filadelfia, VI/1986, Mereles 1239 (FCQ). Km. 412, ruta IX Carlos A. López, 2 km del cruce a Loma Plata, picada 17, 31/X/1989, Peña & Quintana 423 (PY). Parque Valle Natural, 8 km de Colonia Neuland, 22° 36' S / 60° 5' W, 13/III/2005, Fortunato *et al.* 8780 (BAB). Dpto. Presidente Hayes: Km. 18 de la ruta 12 hacia Fortín Martínez, 12/XI/1985, Brunner 1345 (PY). Cercanías de Campo León, 30/X/1992, Mereles & Degen 4963 (FCQ).

Opuntia elata* var. *cardiosperma

ARGENTINA. Prov. Corrientes: Dpto. *Ituzaingó*: Ruta 34, 12 km do Destacamento Policial Santo Tomás en direção a ruta 12, 27,5666° S / 55,9912° W, 18/II/2007, Paula-Souza 7403 (ESA, CTES!). Dpto. *San Cosme*: Paso de la Patria, 4 Km al E de esta última, 20/II/1969, Krapovickas & Cristóbal 14939 (CTES, LIL). Prov. Formosa: Dpto. *Laishi*: Reserva Ecológica El Bagual, San Francisco de Laishi, 22/VII/1999, Di Giacomo 412 (BAB, CTES). Dpto. *Pirané*: El Colorado, X/1971, Insfran 895 (CTES). Prov. Santa Fe: Dpto. *Nueve de Julio*: límite con Sgo. del Estero, 10/X/1943, Castellanos s.n. (BA, 47329).

BOLIVIA. Dpto. Santa Cruz: Prov. Cordillera: Along road to San Joaquin, just E of La Mora, 18° 27' S / 63° 12' 30" W, 500 m s.n.m., 24/I/1998, Nee 48142 (NY, CTES!).

PARAGUAY. Dpto. Boquerón: Fortín Avalos Sánchez, 30/X/1985, Mereles 665 (FCQ); Campo Loro, 08/IV/1987, Schmeda 870 (FCQ). Dpto. Itapúa: Encarnación, 07/X/1987, Basualdo 1518 (FCQ). Dpto. Paraguarí: Cerro Mbatoví, 25° 25' S / 57° 07' W, 02/VII/1988, Zardini 5468 (MO, FCQ!). Valle Apu'a, Cnia. Achotei, Ea. Lago Ypoá, 25° 59' 11,4" S / 57° 26' 31" W, 09/XI/2000, Mereles *et al.* 8255 (FCQ). Dpto. Presidente Hayes: Cerrito, cercanías del río Verde, 25/V/1987, Zardini *et al.* 2646 (MO, FCQ!).

Opuntia megapotamica* var. *salagria

ARGENTINA. Prov. Córdoba: Dpto. *Calamuchita*: Valle de los Reartes, II/1924, Castellanos s.n. (BA, 24-883). Dpto. *Punilla*: Capilla del Monte, Cerro Uritorco, ca. 1500 m s.n.m., 14/IV/1915, Hosseus 127 (CORD). Dique San Roque, 21/VII/1924, Castellanos s.n. (BA, 24-1344). Dpto. *San Javier*: Pedanía La Paz, Quebrada del Cristal de Roca, 29/I/1939, Castellanos s.n. (BA, 30541). Dpto. *San Justo*: Mar Chiquita, 6/XI/1952, Castellanos s.n. (BA, 55726). Prov. Santa Fe: Dpto. *Nueve de Julio*: Villa Minetti, 20/III/1940, Ragonese s.n. (BA, 33033). Dpto. *Rosario*: en los barrancos, 4/VII/1926, Castellanos s.n. (BA, 26-1849).

Opuntia quimilo

ARGENTINA. Prov. Catamarca: Dpto. *Capayán*: Chumbicha, Biurrun & Agüero 1191 (SI). Dpto. *Paclín*: Cuesta del Totoral, 16/XII/1953, Cuezco & Legname 4987 (LIL). Prov. Chaco: Dpto. *Gral. Güemes*: 19 km de Fuerte Esperanza hacia Salta; 20/XI/1990, Fortunato

1501 (BAB). Prov. Córdoba: Dpto. Cruz del Eje: Cruz del Eje, 20/XII/1947, Meyer 12882 (LIL). Ruta provincial 16, 5 km al NE de Cruz del Eje, 30° 40,76' S / 64° 47,23' W, 480 m s.n.m., 14/I/1995, Leuenberger *et al.* 4489 (CORD). Dpto. Ischilín: Quilino, 10/XII/1947, Meyer 12989 (LIL). Prov. Formosa: Dpto. Bermejo: S de Pozo de Maza, 25/III/1999, Scarpa 393 (BA). Cruce ruta 39 y Cañada El Rosillo, 15/X/1982, Molina *et al.* 664 (BAB). Prov. Jujuy: Dpto. San Pedro: 15 km SE San Pedro; 30/IX/1938, Eyerdam & Beetle s.n. (BA, 41419). Dpto. Santa Bárbara: de Palma Sola a El Piquete, 16/X/1964, Cabrera 16071 (LP). Prov. La Rioja: Dpto. General Belgrano: de Chañar a Castro Barros, 7/IV/1988, Biurrun & Leguiza 12 (CORD). Prov. Salta: Dpto. Anta: El Quebrachal, 20/VII/1930, Castellanos s.n. (BA, 30/783). Dpto. Capital: al S de San Bernardo y El Portezuelo, 1250-1300 m s.n.m., 28/I/2008, Novara & Seo 13089 (MCNS). Dpto. Chicoana: ruta 68, 3-4 km al N de El Carril, 1200 m s.n.m., 19/XI/1994, Novara & Tolaba s.n. (MCNS, 1082). Dpto. Metán: Pedersen 15861 (SI). Prov. Santa Fe: Dpto. Nueve de Julio: Bajos Submeridionales, 10 km E Tostado, Ruta 98, 24/III/1989, Williams *et al.* 922 (BA). Prov. Santiago del Estero: Dpto. Alberdi: Pampa de los Guanacos; VIII/1938, Meyer 2483 (BA, 22296). Dpto. Choya: Frías, 06/XI/1946, Cuezco 2500 (LIL): Dpto. Loreto: entre Loreto y Santo Domingo, 28° 44.125' S, 64° 02.688' W, 25/XII/2011, Kiesling & Oakley 10426 (MERL). Dpto. Ojo de Agua: 29° 30' S, 63° 40' W, 25/XI/1995, Fortunato & Micheli 5049 (BAB). Prov. Tucumán: Dpto. Leales: Chañar Pozo, XI/1919, Venturi 1167 (LIL). Dpto. Trancas: Vipos, 09/IX/1921, Schreiter 1702 (LIL).

PARAGUAY. Dpto. Boquerón: La Cumbreña, 68 km SW de Tte. 1^o. A. Stroessner, 10/X/1987, Spichiger 2222 (G). Fortín Nueva Asunción, 24/III/1986, Brunner 1665 (G). Cerca Nueva Asunción, 20/XI/1992, Mereles & Degen 4959 (FCQ). Mariscal Estigarribia-Tte. Picco, 20/XI/1992, Mereles & Degen 4952 (FCQ). Picada Siracuas, 12/XII/1993, Mereles & Degen 5504 (FCQ). Base Aérea Pratt Gill, 16/X/1996, Mereles 6475 (FCQ). Ruta Trans-chaco, entre límite NW Parque Enciso y Nueva Asunción, 20° 53,245' S, 61° 51,139' W, 14/XII/2011, Vera *et al.* 3222 (FCQ). Dpto. Concepción: Prope Concepción, 1901-1902, Hassler 7583 (G –imagen digital!).

Opuntia salmiana

ARGENTINA. Prov. Catamarca: Dpto. El Alto: camino de Infanzón a Bella Vista, 1200 m s.n.m., 27/XI/1979, Legname 9504 (LIL). Prov. Córdoba: Dpto. Río Seco: de Sebastián Elcano a Santa Elena, 21/IX/1984, Subils 3399 (CORD). Dpto. San Justo: sin datos loc.,

05/II/1978, Di Fulvio 509 (CORD). *Dpto. San Alberto*: San Vicente, 23/XII/1902, Claren s.n. (CORD, 12199). *Prov. Chaco*: *Dpto. Almirante Brown*: aprox. 8 km S de Río Muerto, 26/V/1977, Bordón 133 (CTES). *Dpto. Fray Justo Santa María de Oro*: límite con el Dpto. Nueve de Julio, Santa Fe, 10/X/1943, Castellanos s.n. (BA, 47332). *Dpto. Gral. Güemes*: Las Represas, 500 m de ruinas de Guacará, 16/XII/1983, Molina & Sánchez 2312 (BAB). Camino de Fuerte Esperanza a Taco Pozo, 25° 15' S / 61° 50' W, 30/X/1986, Schinini & Pire 25362 (CTES). El Colchón, 26/XI/2004, Martínez 95 (CORD). *Dpto. Independencia*: 4 km al SE de Avia Terai, 7/XII/1979, Schinini 19471 (CTES). *Prov. La Rioja*: *Dpto. Chamental*: Chamental, en dirección W tomando como referencia la Casa de Cultura por sobre las vías a 1500 m de ésta, 13/X/1996, Molina 15 (SI). *Prov. Santa Fe*: *Dpto. Nueve de Julio*: Ruta 30, Pensiero 3445 (SF). *Prov. Salta*: *Dpto. Anta*: J.V. González, 22/VII/1957, Cuezco & Morello s.n. (LIL, 50391). *Dpto. Rivadavia*: 3 km al W de La Estrella, 460 m s.n.m., 03/II/1990, Ayarde & Sidán 305 (LIL). El Breal, 7 km al S de Santa Victoria Este, 25/II/2004, Scarpa 664 (SI). *Prov. Santiago del Estero*: *Dpto. Capital*: Arraga, EEA-INTA, 14/I/1983, Crespo 69 (CTES). *Dpto. Copo*: Ruta 16, 4 km NW de Pampa de los Guanacos, 7/III/1986, Molina & Hilfer 3106 (BAB). Bordeando el Canal de Dios, a 5 km del cruce con la línea Barilari, 25° 41' S / 63° 23' W, 22/XI/1990, Fortunato *et al.* 1562 (BAB). PN. Copo, 50 km al NW de Pampa de los Guanacos, en picada de prospección petrolera, 25° 53' 41,9" S / 61° 55' 5,3" W, 160 m s.n.m., 31/I/1999, Tolaba *et al.* 1364 (MCNS). *Dpto. General Taboada*: Ruta 131, en cercanías de Estancia San Jorge, 28° 37' 17,4" S / 61° 54' 19" W, 4/VII/2012, Oakley *et al.* 98 (UNR). *Dpto. Matará*: sin localidad exacta, XI/1928, Gómez s.n. (BA, 28/649). Lagunas Saladas, entre ruta 56 y Los Juríes, 10/III/1986, Molina & Hilfer 3332 (BAB). *Dpto. Pellegrini*: sin localidad exacta, I/1916, Hauman s.n. (BA, 27/1137). *Dpto. Río Hondo*: sin localidad exacta, 22/V/1949, Soriano & Barret 3564 (BAB). *Prov. Tucumán*: *Dpto. Trancas*: Vipos, 29/XI/1964, Weyrauch s.n. (LIL, 485723). Camino a San Pedro de Colalao, 25/II/1961, Villa & Legname 1518 (LIL).

Opuntia stenarthra

ARGENTINA. *Prov. Corrientes*: *Dpto. Capital*: Molina Punta, 26/XII/1970, Krapovickas & Cristóbal 17292 (CTES). Ruta 12 y Arroyo Riachuelo, 10/I/1976, Schinini 12440 (CTES). *Dpto. Empedrado*: Estancia La Yela, 10/II/1984, Pedersen 13657 (C, CTES!, SI!). *Dpto. Esquina*: 4 km al S de ruta 126, camino de Tres Bocas a Paso Yunque, 13/III/1975, Krapovickas *et al.* 27668 (CTES). Arroyo Saturno, 14/III/1975, Krapovickas *et al.* 27675 (CTES). *Dpto. San Cosme*: 4 km al E de Paso de la Patria, 20/II/1969, Krapovickas &

Cristóbal 14939 (CTES). *Dpto. San Luis del Palmar*: 10 Km E de San Cayetano, 08/III/1972, Krapovickas *et al.* 21834 (CTES). 18 km SE de San Luis del Palmar, 02/XI/1979, Schinini 19454 (CTES). *Prov. Entre Ríos*: *Dpto. Nogoyá*: Crucecitas, Estancia Las Aguadas, shrub 0.5–2 m., flowers yellow, open woodlands and scrubland, specially about the clumps of *Thrinax*-palms, 26/XI/1964, Pedersen 7336 (SI). *Prov. Formosa*: *Dpto. Laishi*: Reserva Ecológica El Bagual, San Francisco de Laishi, 22/VII/1999, Di Giacomo 413 (CTES). *Dpto. Patiño*: ruta 81, 2 km NW de Bazán, 11/XII/1979, Schinini 19596 (CTES).

BOLIVIA. *Dpto. Santa Cruz*: *Prov. Cordillera*: 6 km NW of turnoff from highway at Río Seco on dirt road toward La Florida, 18° 38,70' S / 63° 17,40' W, 550 m s.n.m., 15/XI/2000, Nee 51437 (NY, SI!).

PARAGUAY. *Dpto. Ñeembucú*: Estancia Redondo, 26° 34' 3" S / 58° 5' 15" W, 25/II/2005, De Egea *et al.* 712 (BM, FCQ!). *Dpto. Presidente Hayes*: Fortín E. Ayala (Nanawa), 23° 24' S / 59° 45' W, I/1981, Arenas s.n. (BA, 2379). Ruta Ñ, a 5 km de la ruta Transchaco, 24° 17' 46,5" S / 58° 16' 18,5" W, 16/XII/2011, Vera *et al.* 3250 (FCQ).

Opuntia sulphurea* var. *pampeana

ARGENTINA. *Prov. Córdoba*: *Dpto. Calamuchita*: Valle de los Reartes, 20/II/1920, Castellanos 36413 (LIL). *Dpto. Colón*: Agua de Oro, 18/VII/1951, Castellanos s.n. (BA, 52204). *Idem loc.*, 18/VII/1951, Castellanos s.n. (BA, 52206). *Idem loc.*, 18/VII/1951, Castellanos s.n. (BA, 52207). *Dpto. Punilla*: Cosquín, 02/I/1939, Castellanos s.n. (BA, 30538). Bajada de San Roque, 25/II/1939, Castellanos s.n. (BA, 30514). *Dpto. Río Primero*: Villa Fontana, 05/XI/1952, Castellanos s.n. (BA, 55723). *Prov. Entre Ríos*: *Dpto. Uruguay*: Concepción del Uruguay, Parque Unzué, 19/IV/1965, Burkart *et al.* 25760 (SI). *Prov. Salta*: *Dpto. La Viña*: Coronel Moldes, ca. 5 km da cidade, 25,6069° S / 65,4617° W, 1300 m s.n.m., 25/II/2017, Paula-Souza *et al.* 7807 (ESA, CTES!, SI!). *Dpto. Rosario de la Frontera*: Road from Burreyacú to Rosario de la Frontera, a little N of the R. Urueña, 13/XI/1993, Pedersen 15.823 (C, SI!).