

TESIS DE DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

**COMUNIDADES VEGETALES URBANAS DEL NORTE DE
ARGENTINA: VARIABILIDAD FLORÍSTICA Y COROLÓGICA**

por

Lic. David E. Iriart

Director*: Dr. Marcelo Cabido

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura
Universidad Nacional del Nordeste**



**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**

Córdoba, Argentina

2015

***El Director de esta Tesis fue inicialmente el Dr. Ulrich Eskuche. Debido a su desaparición, el Dr. M. Cabido lo reemplazó en sus funciones.**

COMISIÓN ASESORA

Dr. Marcelo Rubén CABIDO (Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba).

Dr. Eduardo Enrique MARTINEZ CARRETERO (IADIZA, CONICET, Mendoza).

Dra. Mirta Melva Mercedes MENGHI (Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba).

DEFENSA ORAL Y PÚBLICA

Lugar y Fecha:

Calificación:

TRIBUNAL

Firma:

Aclaración:

Firma:

Aclaración:

Firma:

Aclaración:

A mis padres, Dora y Mario.

A Laura, Gaspar y Emilia.

AGRADECIMIENTOS

La mayor parte de los trabajos de campo fue financiada por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste, mediante el otorgamiento de Becas de Investigación. La parte final de los estudios fue posible gracias a un subsidio para la realización del Doctorado (2011-2014) de la Secretaría General de Posgrado, Universidad Nacional del Nordeste.

Agradezco a las autoridades de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, por facilitarme un lugar de trabajo en la institución. En particular, agradezco al por entonces Decano, Ing. Eduardo del Valle, la autorización para realizar el Doctorado en la Universidad de Córdoba.

A mi mentor, Dr. Ulrich Eskuche, debo múltiples enseñanzas y la elección del tema. Al comienzo del trabajo me acompañó al campo y me brindó un amplio conocimiento florístico a fin de poder moverme en el futuro en forma independiente. También me facilitó el acceso a su biblioteca y gestionó bibliografía no disponible en el país. En gabinete dirigió las tareas de interpretación fitosociológica. Dejo expresa constancia de mi gratitud y que la presentación de esta Tesis sirva como modesto homenaje personal a su memoria.

El Dr. Marcelo Cabido debió hacerse cargo de la Dirección de la parte final de la Tesis. De Marcelo recibí, desde el primer día y hasta los instantes finales apremiado por las fechas límite, además de valiosa orientación académica, constantes palabras de aliento que me ayudaron a concluir la tarea.

A los miembros de la Comisión Asesora, Dra. M. Menghi y Dr. E. Martínez Carretero, agradezco críticas y sugerencias que mejoraron sustancialmente lo realizado por mi parte.

Las siguientes personas brindaron valiosa ayuda en la determinación de parte del material coleccionado: U. Eskuche (Corrientes), L. Ariza Espinar (Córdoba), U. Drehwald (Buseck, Alemania), M. Ponce (San Isidro), Y. Zalocar (Corrientes).

A las siguientes personas e instituciones agradezco la valiosa ayuda bibliográfica: J. Kirschner y E. Holeckova (Institute of Botany of the Academy of Science of the Czech Republic); G. van der Heide (Holanda); N. Ricardo Nápoles (Cuba); E. Franceschi (Zavalla, Santa Fe); J. de Dios Muñoz (Entre Ríos); M. Kent (School of Geography, Earth and Environmental Sciences at the University of Plymouth, Devon, UK); R.A. de Figueiredo (São Carlos, SP, Brasil); R. Francis (King's College, UK); J. Lundholm (Canadá). G. Whelan (Royal Dublin Society Library); G. Bonanno (Catania, Italia); A. Galán de Mera (España).

Un agradecimiento especial y sincero al Dr. José Luis Fontana, por su ayuda y apoyo permanentes. Encuentro difícil expresar con palabras el significado que la ayuda de José Luis representa para mí, ya que gracias a ella me he mantenido activo durante estos años y me permitió llegar hasta aquí.

Algunas personas me alentaron en momentos difíciles, a veces sin saberlo, otras con su ejemplo, o facilitándome herramientas de trabajo que no estaban a mi alcance, como Eduardo

Fernandez-Duque y Arturo Kehr. Paula Soneira me ayudó generosamente con el uso del PC-ORD. Marta Duré me orientó en el uso de las herramientas estadísticas. Muchas gracias a Alejandra Lemoine, quien me facilitó su computadora en una época en la que no podía costearme una nueva, y a Darío Hort por ayudarme a recuperar archivos de un viejo disco rígido con valiosa información.

Francisco Rojas (IBODA, San Isidro) y familia me recibieron en su hogar durante tres ocasiones consecutivas mientras realizaba actividades para generar créditos solicitados por el Doctorado. Sin su hospitalidad, contención y ayuda, todo hubiera sido más difícil.

Mi esposa Laura me ha acompañado desde el primer día, sufriendo ausencias y malhumores durante este largo camino, cargando con las responsabilidades familiares que se suponen compartidas, pero siempre comprensiva y con una sonrisa.

Mi familia me apoyó silenciosamente a lo largo de este proceso, sin reparos pero siempre pendiente de mis avances. Me brindó, sobre todo, la libertad de elegir un camino y confió en mis decisiones.

A TODOS, SINCERAMENTE ¡GRACIAS!

INDICE

Resumen.....	1
Summary.....	3
Capítulo I	
Introducción.....	4
Objetivos.....	7
Hipótesis.....	8
Ubicación y Clima del Área de estudios.....	8
Suelos.....	13
Estructura Urbana.....	16
Poblamiento.....	16
Métodos Generales.....	17
Capítulo II	
Las Comunidades Vegetales Urbanas del Norte de Argentina.....	22
<u>Vegetación de sitios pisoteados:</u>	
1. Eleusino tristachyae-Cynodontetum dactyli.....	24
<u>Vegetación de muros y paredes:</u>	
2. Pileo microphyllae-Pteridetum vittatae.....	26
3. Amarantho viridis-Coronopodetum didymi.....	28
<u>Vegetación de basurales, baldíos y banquetas sin pisoteo:</u>	
4. Xanthietum strumarii.....	31
5. Parthenietum hysterophori.....	34
6. Leonuretum japonici.....	37

7. Amaranthetum viridi-hybridonis.....	40
8. Sennetum occidentalis.....	42
9. Urochloo plantagineae-Gomphrenetum boliviana.....	44
10. Comunidad de <i>Atriplex suberecta</i>	46
11. Echio plantaginei-Cynodontetum dactyli.....	48
12. Comunidad de <i>Verbesina encelioides</i>	51
<u>Vegetación de bordes de zanjas y basurales húmedos:</u>	
13. Rumicetum obovati.....	53
 Capítulo III	
Sinsistemática de las Comunidades Ruderales del Norte Argentino.....	62
 Capítulo IV	
Análisis Florístico-Corológico de la Flora Urbana del Norte Argentino.....	76
 Capítulo V	
Variación de las Comunidades Ruderales y de la Riqueza de Especies a Escala Regional y Local.....	96
 Capítulo VI	
Conclusiones Generales.....	110
 Capítulo VII	
Bibliografía.....	116
 Apéndice 1	
Lista de Especies.....	132
 Apéndice 2	
Tablas Fitosociológicas fuera de texto:.....	143

Tabla 2.1. Eleusino tristachyae-Cynodontetum dactyli

Tabla 2.2. Pileo-Pteridetum vittatae

Tabla 2.7. Amaranthetum viridi-hybridonis

Tabla 2.13. Rumicetum obovati

Tabla 3.1. Tabla Sinóptica de las Comunidades Vegetales Urbanas del
Norte Argentino

RESUMEN

La biodiversidad urbana ha sido objeto de numerosos estudios durante los últimos años en diversas regiones del mundo. El intercambio biótico generado por la globalización de las actividades comerciales y el transporte de personas genera preocupación acerca del impacto potencial de las especies exóticas en nuevas áreas donde puedan establecerse con éxito. Con el objetivo de conocer la composición florística y en qué proporción está integrada por especies exóticas, se relevó la vegetación urbana en diferentes localidades del norte argentino siguiendo los métodos fitosociológicos de Braun-Blanquet. Se reconocieron 13 comunidades vegetales, que crecen espontáneamente en los diferentes hábitats urbanos de la región (paredes y muros, sitios pisoteados, basurales, baldíos, banquinas no pisoteadas y bordes de zanjas). Estos sitios difieren en el tipo de sustrato, régimen de perturbación y vegetación que albergan. En la mayoría de las comunidades vegetales reconocidas predominan los terófitos, aunque en las paredes y en los sitios pisoteados aumenta la proporción de hemicriptófitos. Si bien las especies anemócoras son frecuentes en el ambiente urbano, en la gran mayoría de las especies registradas no pudo reconocerse un tipo de dispersión según la morfología de sus diásporas. Los principales gradientes de variación florística a distintas escalas (todo el gradiente regional estudiado y local) se analizaron mediante el ordenamiento de los inventarios fitosociológicos. El ordenamiento (DCA) de las comunidades reconocidas permitió separarlas según tipos de hábitat, donde los gradientes más fuertes son: la cantidad de sustrato, la intensidad de la perturbación y la compactación del suelo. Un segundo eje de variación está relacionado con diferencias geográficas y de temperatura media, aunque las correlaciones fueron estadísticamente sólo marginalmente significativas. No se hallaron correlaciones significativas con los factores antrópicos considerados (población y edad de las ciudades), aunque se observó que en las ciudades más grandes el número de comunidades relevadas fue mayor que en poblaciones más pequeñas. A escala local el análisis de las comunidades reveló la importancia de las características del hábitat y de la perturbación sobre la vegetación ruderal. La baja proporción de taxa exóticos sugiere que las comunidades vegetales urbanas del norte argentino son comunidades jóvenes en comparación con las de regiones con más tiempo de desarrollo bajo influencia humana. Sin embargo, la dominancia de especies exóticas en algunos hábitats como paredes y muros, senderos y otros sitios con pisoteo intenso, incluso en algunos basurales, se debería a la inexistencia de especies nativas que puedan ocupar esos nichos y/o no sean competitivamente eficientes frente a especies largamente adaptadas a las condiciones urbanas. En consecuencia, la homogeneización biótica

prevista para las ciudades conforme avance la intensidad de la urbanización aún no se manifiesta en nuestra región. La flora ruderal del norte argentino posee una alta proporción de especies nativas y, por lo tanto, las ciudades retendrían una importante proporción del pool génico regional, en coincidencia con hallazgos recientes documentados en la literatura. La presencia de especies exóticas invasoras o potencialmente invasoras en la flora ruderal le asigna particular importancia al conocimiento de las comunidades que integran, los sitios donde se las encuentra y su capacidad competitiva para persistir en el ambiente urbano desde donde, eventualmente, pueden dispersarse hacia ecosistemas naturales o agroecosistemas.

SUMMARY

Urban Plant Communities of Northern Argentina: Floristic and Chorological Variability

Urban plant communities of northern Argentina were phytosociologically studied following the Braun-Blanquet method. The vegetation units were described according to their floristic composition, structure, distribution and habitat. Thirteen vegetation units were recognized, 11 of them at the association level and 2 unranked, provisionally designated as communities. These vegetation units develop spontaneously in different urban habitats: vacant lots, dirty waysides, garbage deposits and rubbish heaps, on wet shaded walls, bordering wall foots and hedges, on trampled sites, and along ditch edges and wet garbage deposits. Most of the associations are synsystematically arranged in two suballiances, two alliances, two orders, and two classes. Only two of them have not yet been definitely included in the in the proposed system.

Ordination analysis (DCA) was performed in order to detect the main trends of floristic variation at both regional and local scales. The first axis discriminates samples according to the variation in habitat types, in a similar way as the classical phytosociological analysis did. The second axis shows the variation of samples following a geographical gradient. Physical and urban variables are only marginally correlated with ordination axes.

Terophytes predominate in almost all situations. A higher proportion of hemicriptophytes is observed in walls and trampled sites, instead. Although wind-dispersed species are common in northern Argentina urban flora, a great proportion of species has no remarkably dispersion syndrome. On the other hand, the number of indigenous species is higher than the number of exotics in the urban flora of the study area, suggesting that homogenization does not occur yet, probably because the majority of the cities studied are still young and scarcely developed. Apophytization, instead, appears as the most plausible explanation for this fact, showing that urban flora still retains a great amount of the regional genic pool.

INTRODUCCIÓN

Las ciudades, como objeto de estudio ecológico, han pasado a ser un foco intenso de concentración de trabajos científicos en las últimas décadas, validado por algunas singularidades (Forman, 2014):

- Actualmente, más de la mitad de la población mundial vive en ciudades (UN, 2014);
- La urbanización es uno de los motivos de cambio de uso del suelo con mayor impacto desde la segunda mitad del siglo pasado (Vitousek et al., 1997);
- El funcionamiento de las ciudades demanda una alta tasa de consumo energético, en detrimento de recursos provenientes de ecosistemas naturales y agroecosistemas, causando importantes efectos sobre el paisaje regional (Pickett et al., 2001).

El incremento sostenido de la población humana, con el consiguiente aumento del tamaño de las ciudades, son causas suficientes para alentar el estudio ecológico de las mismas (Pickett et al., 2001), a fin de brindar información básica para una adecuada planificación urbana y establecer medidas de conservación eficientes. En tal sentido, es recomendable el estudio de organismos que viven espontáneamente en las ciudades, más aun teniendo en cuenta que, ante la tendencia irreversible a corto plazo de la población humana a vivir en ciudades, es casi la única oportunidad de contacto con la naturaleza que tendrán los habitantes de los ambientes urbanos (Bolòs, 1962; Müller & Werner, 2010).

La urbanización ha transformando enormes superficies de hábitats naturales en todo el mundo, y continúa ejerciendo una gran presión ambiental en su entorno debido al crecimiento descontrolado y sin planificación adecuada de las ciudades (Ortega-Alvarez & MacGregor-Fors, 2013). Este proceso de cambio de uso del suelo, dramáticamente denominado “geofagia” por Morello et al. (2000) para la región Pampeana de Argentina, actualmente es un proceso de alcance global (Pengue, 2015) que consume áreas con alto potencial agrícola y produce cambios drásticos en la biodiversidad local. No obstante, entre los distintos procesos de cambio de uso del territorio, aparentemente la agricultura ha tenido mayor impacto negativo en la biodiversidad local, al menos en la región mencionada (Faggi et al., 2006).

Entre los distintos tipos de vegetación que existen en las ciudades (Tabla 1.1), la vegetación ruderal, es decir la que crece espontáneamente en distintos hábitats y sustratos creados por el hombre en torno a las estructuras urbanas (Font Quer, 1993), constituye un elemento singular desde el punto de vista florístico, ecológico y biogeográfico.

Las ciudades comparten una serie de rasgos comunes, independientemente de su ubicación geográfica, que las hace comparables en términos de los organismos que viven en ellas, las adaptaciones que presentan y las consecuencias de los cambios ambientales producidos por las actividades humanas (Duncan et al., 2011). Dichas condiciones generales pueden resumirse de la siguiente manera (Rebele, 1994; Müller & Werner, 2010):

- Población mayor a 20.000 habitantes, con una densidad >500 personas/km² en la zona central.
- 40-50% (60% en la zona central) de la superficie cubierta de pavimento, en una matriz de edificaciones, infraestructura y espacios verdes.
- Período de vegetación más largo por la formación de una “isla de calor urbana” (más frecuente en clima templado), con veranos más prolongados e inviernos más suaves que en los alrededores de la ciudad.
- Modificación del régimen de humedad edáfica.
- Altos niveles de aporte de nutrientes.
- Alta productividad vegetal y disponibilidad de alimentos para animales domésticos y silvestres.
- Condiciones desfavorables para organismos edáficos, acuáticos y líquenes, por contaminación del suelo, agua y aire.
- Gran variedad de perturbaciones: pisoteo, desmalezado, cambios profundos en las propiedades del suelo, ruido, descarga de basura, etc.
- Fragmentación de espacios abiertos, principalmente áreas verdes, manejados o seminaturales.
- Alta proporción de especies introducidas, voluntaria o accidentalmente.
- Alto número de especies generalistas.

El estudio de organismos adaptados al ambiente urbano cobra importancia también en el campo aplicado, principalmente para elaborar estrategias de control de especies invasoras que ponen en riesgo la estructura y el funcionamiento de ecosistemas naturales, así como también la productividad de los agroecosistemas (Fernández et al., 2014). La alta

Tabla 1.1. Tipos de vegetación urbana. Adaptado de Stearns (1971), Müller (2010) y Forman (2014).

Tipo (origen)	Características	Ejemplos
Vegetación natural (remanente)	Manejo conservacionista, o perturbada por la expansión urbana.	Bosques, matorrales, pajonales, vegetación acuática, etc.
Vegetación cultivada	Manejo intensivo con fines productivos o estéticos; producto del diseño.	Ornamental (espacios públicos, jardines domésticos) Hortícola (huertas domiciliarias) Agrícola (cultivos suburbanos)
Vegetación ruderal (espontánea)	Manejo nulo o parcial – corte, quema, remoción de suelo, descarga de basura, etc. – equivalente a perturbaciones.	De sitios pisoteados (e.g., viaria). De muros y paredes (mural). De basurales, baldíos, bordes de zanjas, veredas, sitios abandonados, etc.

tasa de intercambio biótico entre regiones distantes debido a la globalización de las actividades económicas genera preocupación por el riesgo de extinción local de especies nativas y por la homogeneización biótica resultante (McKinney & La Sorte, 2007), ya que la proporción de especies introducidas que logran establecerse con éxito es mayor en las ciudades que en los entornos rurales o naturales (Rebele, 1994).

Por otro lado, la información generada mediante estudios ecológicos en las ciudades cobra relevancia como herramienta de planificación urbana, considerando que la biodiversidad y los servicios que presta son fundamentales en el bienestar de los ciudadanos (Taylor & Hochuli, 2015). Finalmente, la investigación ecológica en ambientes urbanos contribuye a comprender la evolución y adaptación de organismos al medio urbano, así como también ofrece la oportunidad de poner a prueba la pertinencia de teorías que se aplican al estudio de sistemas naturales cuando se utilizan en el análisis de los sistemas urbanos (McDonnell & Pickett, 1990; Shochat et al., 2006; Hahs & Evans, 2015).

En cuanto a los antecedentes sobre relevamiento de la vegetación en cuestión en nuestro país, contamos con los trabajos pioneros de Parodi (1926), Martínez-Crovetto (1946, 1950b) y Martínez-Crovetto & Rojo (1957), sobre malezas de diferentes cultivos, con los cuales la vegetación ruderal comparte numerosas especies; estos autores brindaron listas y descripciones de especies, complementadas con observaciones acerca de la influencia de las formas de manejo sobre las mismas y los métodos de control. Cabrera (1949) incluyó la vegetación urbana en su estudio de las comunidades vegetales de La Plata (Buenos Aires), relacionándolas con las modificaciones producidas por la acción

directa o indirecta del hombre (Hauman, 1928). Posteriormente, Martínez-Crovetto (1950a) relevó las malezas de los céspedes de la Capital Federal y alrededores.

Para el NE argentino Martínez-Crovetto (1967) estudió la evolución de la vegetación secundaria en una parcela arada en el NW de la provincia de Corrientes, así como también la composición florística del césped de plazas y paseos públicos de la ciudad de Corrientes (Martínez-Crovetto, 1979). Eskuche (1986) brindó la lista de especies de una comunidad de pisoteo de la ciudad de Corrientes y Eskuche & Iriart (1996a,b) establecieron varias asociaciones ruderales de la ciudad chaqueña de Barranqueras, representando el primer intento de delimitación y ordenamiento cenosistemático de la vegetación peridoméstica conocida, hasta entonces, del NE argentino. Cabe mencionar que, en aquel momento, la presencia de sintaxa ruderales europeos había sido documentada para otras regiones de nuestro país: Martínez Carretero (1993) señaló la existencia de cinco clases fitosociológicas en la vegetación ruderal y arvense de Mendoza y sur de la Patagonia, y Franceschi (1996) resaltó la afinidad de las comunidades de los baldíos de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, estudiadas en base a métodos numéricos, con las de los *Chenopodietea Br.-Bl.* 1952.

Objetivos

Con el propósito general de contribuir al conocimiento de la flora y vegetación urbana del norte de Argentina mediante el relevamiento fitosociológico de sus comunidades ruderales, se establecieron los siguientes objetivos particulares:

- Relevar la flora y vegetación ruderal espontánea del norte argentino (Capítulo II);
- Establecer unidades de vegetación según su composición y ordenarlas en un sistema jerárquico en base a su afinidad florística (Capítulo III);
- Analizar la variabilidad florística y corológica de las comunidades establecidas (Capítulo IV);
- Detectar los principales factores activos que influyen en la diferenciación florística de la vegetación urbana del norte argentino a diferentes escalas (Capítulo V).

Hipótesis

A partir de la información disponible en la literatura, se sabe que en distintas ciudades del mundo la composición florística, la proporción de formas de vida y la riqueza de especies, se correlacionan positivamente con factores físicos locales (por ej., la heterogeneidad ambiental) y con características propias de los núcleos urbanos (antigüedad, tamaño, etc.). Por lo tanto, en esta tesis se asume la existencia de comunidades vegetales urbanas propias del área de estudios y diferentes de las que se conocen de otros sistemas urbanos de la región y del mundo y que, debido a la fuerte influencia humana, estarían integradas por una alta proporción de especies exóticas y serían florísticamente homogéneas como resultado de la urbanización.

Ubicación y Clima del Área de estudios

El área de trabajo corresponde a la región norte extra-andina de la República Argentina, comprendida aproximadamente entre los 24° y 30° S, y 55° y 65°W. En total se relevaron 43 localidades en 9 provincias (Figura 1.1). En tan extensa área geográfica se reconocen tres grandes regiones:

- Región Chaqueña: abarca las provincias de Formosa, Chaco, Santiago del Estero y N de Santa Fé;
- Región Mesopotámica: provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos;
- Región Noroeste: provincias de Jujuy, Salta y Tucumán.

El clima de la región es subtropical, desde perhúmedo en el E hasta subárido en el W (Bruniard, 1981; Eskuche, 1984). En el límite W de nuestra área de estudios las precipitaciones vuelven a aumentar debido al ascenso orográfico generado por las Sierras Subandinas, donde se encuentran emplazadas las capitales de Jujuy y Salta, y de la parte más septentrional de las Sierras Pampeanas, donde se encuentra San Miguel de Tucumán (Bruniard, 1981).

En la Tabla 1.2 se presentan los valores medios anuales de temperaturas y precipitaciones de las localidades relevadas. En general, el área muestra un gradiente térmico N-S (Figura 1.2) y un gradiente de precipitaciones E-W (Figura 1.3). Los diagramas ombrotérmicos de la Figura 1.4 muestran que la marcha anual de las

precipitaciones es bastante irregular, aunque en sentido E-W se nota un aumento en la estacionalidad de las lluvias, con un invierno marcadamente seco en el W y casi todos los meses húmedos en el E. No obstante, es sabido que a nivel local las ciudades generan condiciones particulares de temperatura (“isla de calor urbano”, más habitual en ciudades de clima templado y boreal) y precipitaciones algo diferentes del clima regional en el que se encuentran emplazadas, aunque datos de temperaturas y precipitaciones propios de las ciudades de la región aún son escasos.

A excepción de las sierras misioneras en el E y las primeras estribaciones de los Andes en el W, así como la mayor parte de la provincia de Corrientes, la región pertenece a la llanura chaqueña. Se trata de una vasta cuenca sedimentaria de origen cuaternario (Morello & Adámoli, 1974).

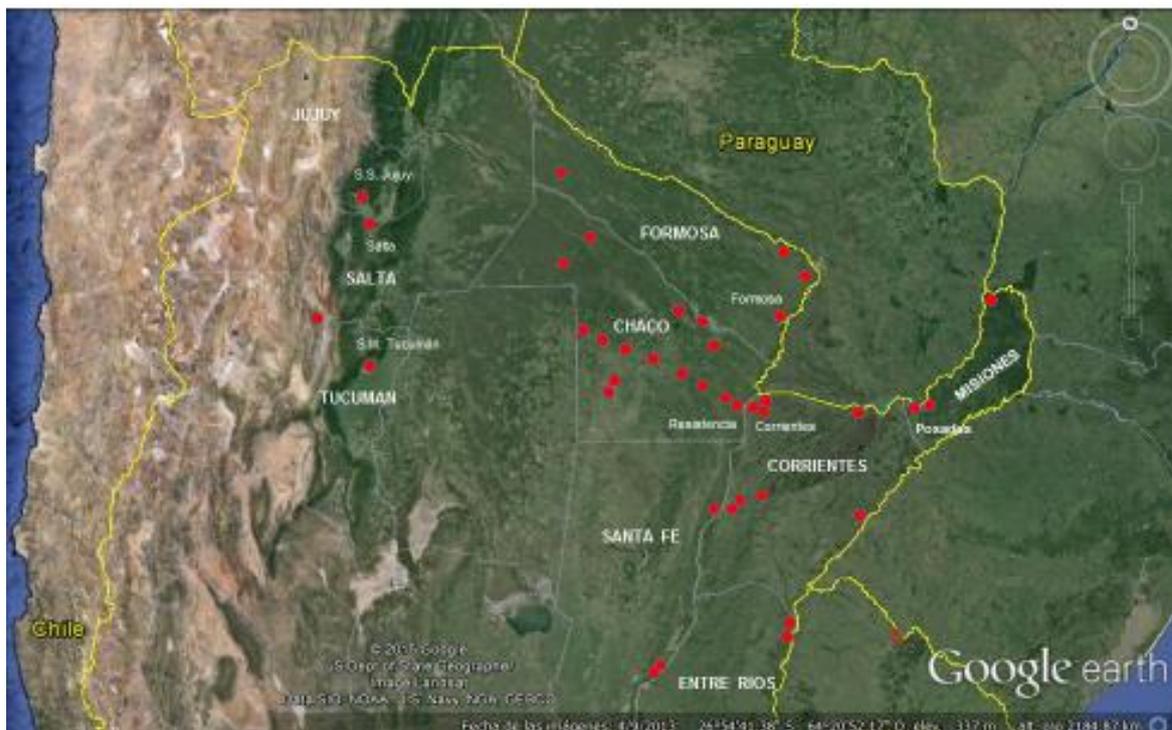


Figura 1.1. Mapa del área de estudios con indicación de las localidades relevadas (puntos rojos) y las ciudades capitales de las provincias del norte de Argentina.

Tabla 1.2. Temperaturas y Precipitaciones medias anuales de las localidades relevadas. Fuente: De Fina (1992).

Provincia	Localidad	Temperatura media anual (°C)	Precipitación media anual (mm)
Chaco	Barranqueras	21,4	1142
	Charata	20,9	816
	Colonia Benítez	21,4	1081
	Fuerte Esperanza	22,5	713
	Gral. San Martín.	21,3	1049
	Las Breñas	21,0	816
	Los Frentones	21,5	742
	Machagai	21,0	971
	Misión Nueva Pompeya	22,4	687
	Pampa del Indio	21,1	921
	Pampa del Infierno	21,3	771
	Pcia. De La Plaza	21,1	985
	Pcia. R. Sáenz Peña	20,9	890
	Pcia. Roca	21,1	1003
	Puerto Tirol	21,3	1029
	Resistencia	21,5	1127
	Río Muerto	21,7	709
Corrientes	Chavarría	20,5	1112
	Corrientes capital	21,5	1186
	Goya	20,6	1100
	Ituzaingó	21,2	1506
	Paso de la Patria	21,0	1177
	Paso de los Libres	19,9	1300
	Santa Ana de los Guácaras	21,4	1198
	Santa Lucía	20,5	1027
Jujuy	San Salvador de Jujuy	15,9	898
Formosa	Clorinda	22,6	1068
	Formosa capital	22,1	1239
	Ing. Juárez	22,8	672
	Laguna Blanca	22,0	1179
Entre Ríos	Chajarí	19,3	1101
	Concordia	19,0	1175
Misiones	Puerto Iguazú	19,9	1570
	Posadas	21,3	1651
	San Ignacio	20,4	1764
Tucumán	San Miguel de Tucumán	19,8	966
	Tafí Viejo	17,5	725
Salta	Cafayate	14,7	198
	Salta capital	16,3	686
Santa Fe	Avellaneda	20,3	1081
	Helvecia	19,1	958
	Reconquista	20,3	1081
	San Javier	19,7	1034

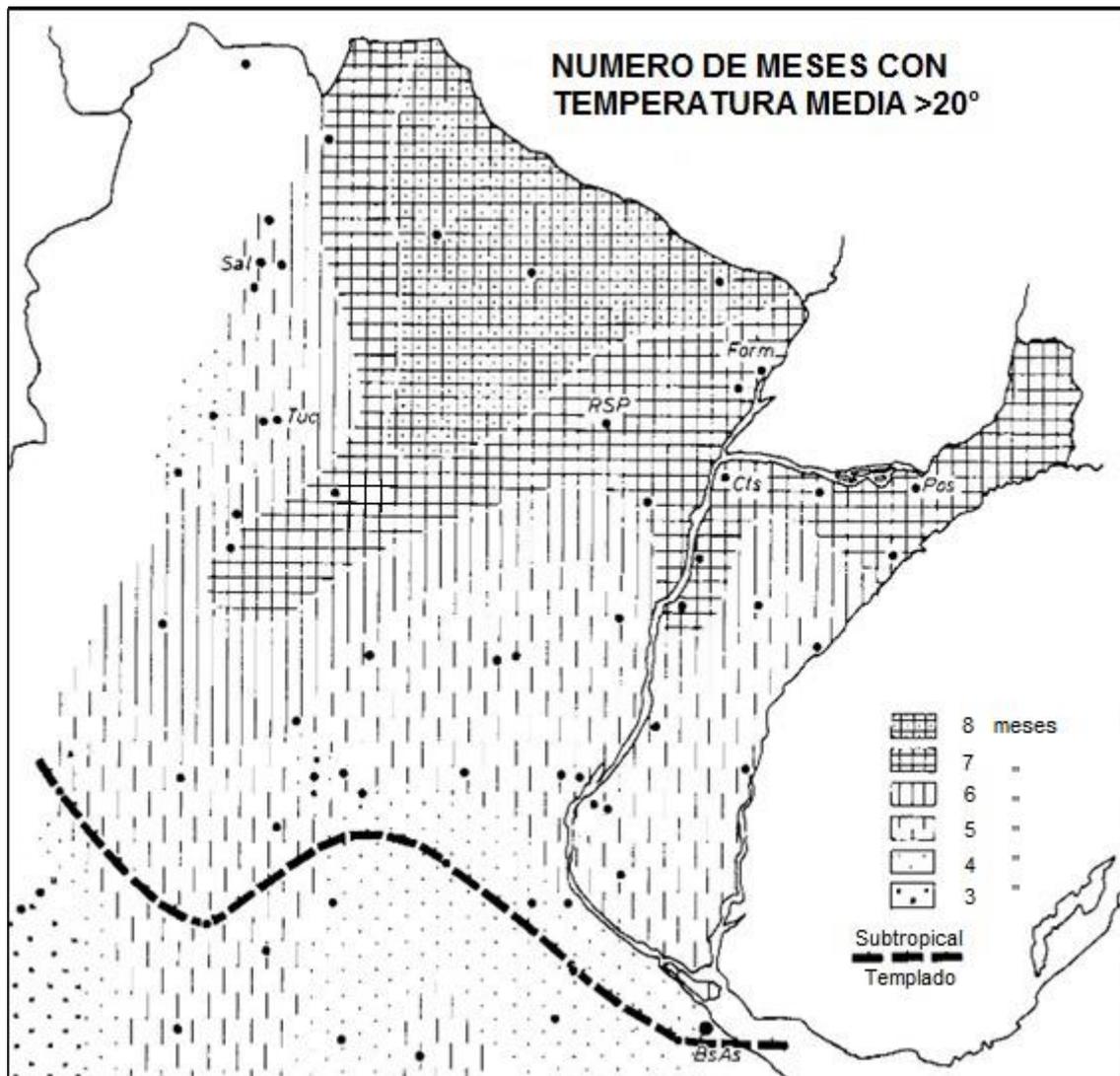


Figura 1.2. Gradiente térmico en la mitad septentrional de la Argentina extra-andina basado en la clasificación de Köppen. El área de estudios corresponde al sector N con clima subtropical.

Localidades: Bs As, Buenos Aires; Cts, Corrientes; Form, Formosa; Pos, Posadas; RSP, Pres. R. Sáenz Peña; Sal, Salta; Tuc, San miguel de Tucumán. Levemente modificado de Eskuche (1992).

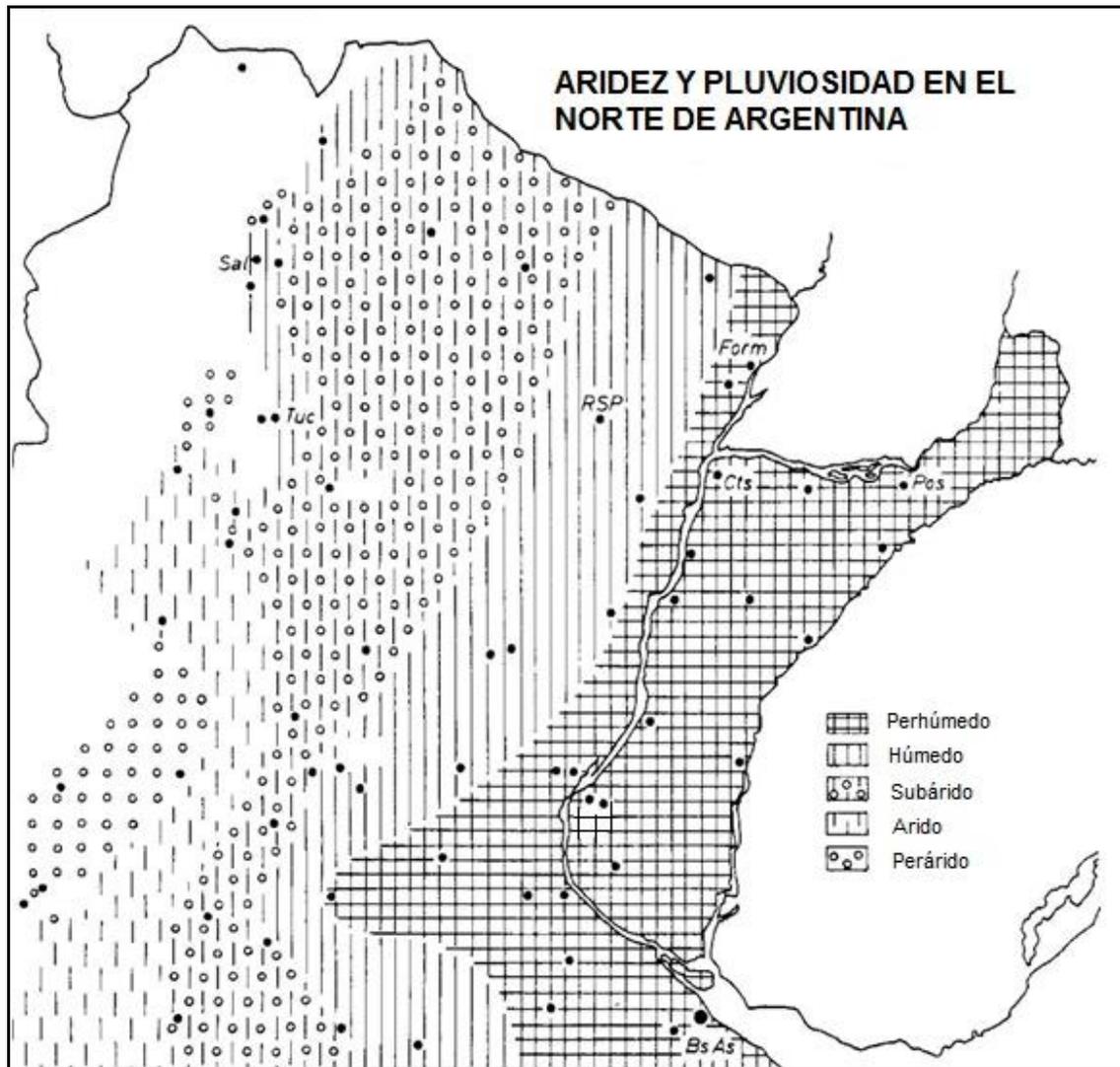


Figura 1.3. Gradiente de pluviosidad en el N argentino extra-andino, según la clasificación de Bagnouls & Gausson (1957). Localidades como en la Figura 2. Levemente modificado de Eskuche (1992).

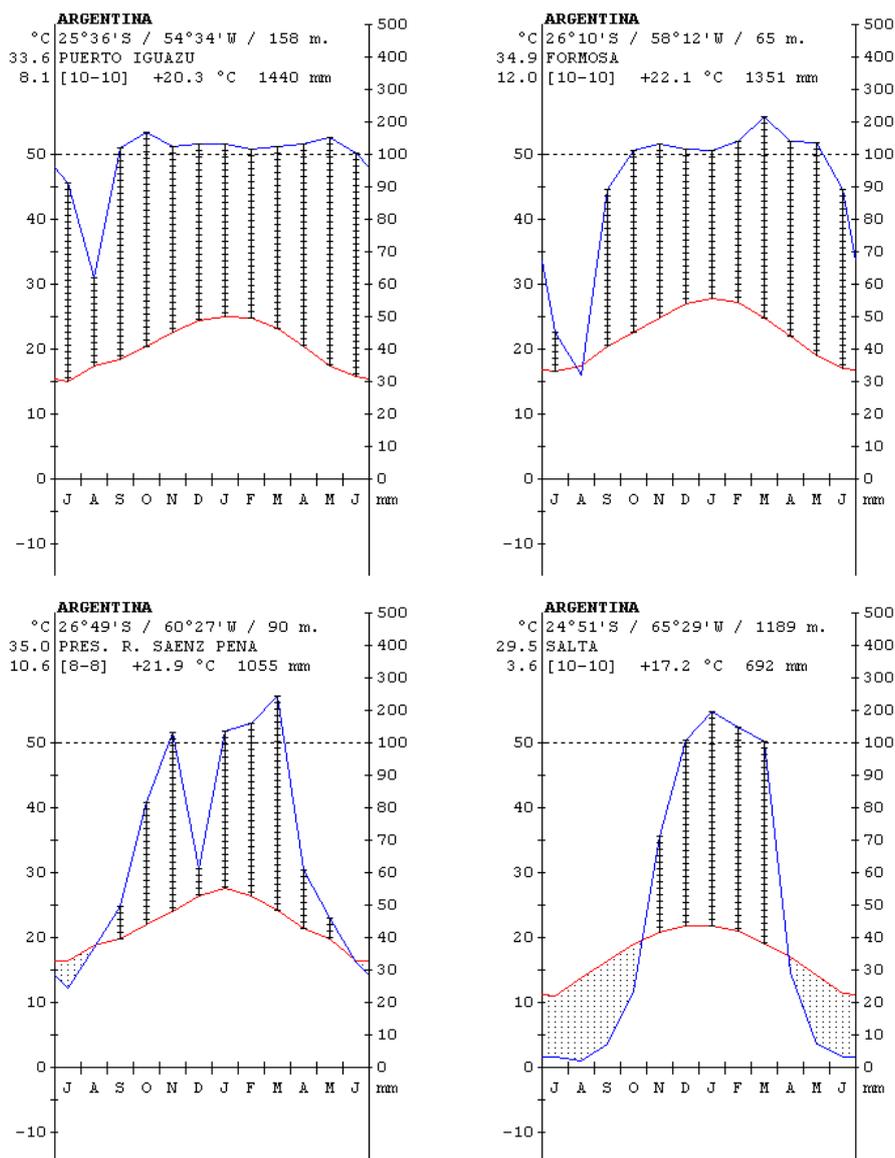


Figura 1.4. Diagramas ombrotérmicos de algunas ciudades relevadas en el área de estudios, mostrando el gradiente E (Puerto Iguazú) - W (Salta) de precipitaciones. Fuente: Rivas-Martínez & Rivas-Saenz (1996-2015).

Suelos

Los suelos de la mayor parte de la región chaqueña se originaron a partir de sedimentos cuaternarios finos (Morello & Adámoli, 1974). Predominan los materiales loésicos, y son pobres en materia orgánica, con un horizonte húmico poco profundo (Bonfils, 1970).

En cuanto a la Región Mesopotámica, suelos lateríticos y ferralíticos con diferente profundidad caracterizan toda la provincia de Misiones y el NE de Corrientes. El clima subtropical perhúmedo promovió la formación de suelos ricos en hierro y aluminio, ácidos y pobres en nutrientes (Sanesi, 1965, *ap.* Fontana, 1996). La fuerte pendiente del relieve favorece la degradación de los suelos por erosión hídrica (Bonfils, 1970). Las localidades correntinas relevadas a lo largo del Río Paraná, en cambio, poseen suelo arenoso de origen fluvial. Por otro lado, suelos arenosos de origen eólico predominan en el sector entrerriano relevado sobre la costa del Río Uruguay (Bonfils, 1970).

En la Región Noroeste, en cambio, existen suelos desarrollados bajo condiciones de clima semiárido a partir de sedimentos loésicos, limos y arenas que alternan con áreas salinas (Bonfils, 1970).

Suelos azonales ocurren en toda el área de estudios debido a la influencia de numerosos cursos y cuerpos de agua que aportan sedimentos al desbordar, generando toda una serie de suelos jóvenes (Adámoli et al., 1972).

No obstante, en comparación con los suelos de áreas naturales, los caracteres físicos, químicos y biológicos de los suelos urbanos suelen estar fuertemente afectados por la actividad humana (Pavao-Zuckerman, 2008), alterando significativamente su funcionalidad (Efflan & Pouyat, 1997) y comprometiendo la provisión de servicios ecosistémicos (Edmondson et al., 2011). Pickett et al. (2001) identifican factores directos e indirectos que pueden afectar la funcionalidad de los suelos urbanos. Entre los primeros destacan perturbaciones físicas, la incorporación de materiales de relleno, la impermeabilización y la adición de nutrientes mediante el riego, que producen sustratos altamente modificados a partir de los cuales ocurre el posterior desarrollo del suelo. Los factores indirectos, como la isla de calor urbana, la introducción de especies exóticas y la deposición de contaminantes atmosféricos, producen cambios en el ambiente biótico y abiótico que pueden afectar el desarrollo y los procesos ecológicos del suelo.

La urbanización produce un mosaico de parches de suelo con diferentes tipos de manejo y perturbaciones (Pickett et al., 2011). En este sentido, la reacción del suelo urbano también es muy variable, aunque la tendencia general es hacia mayor alcalinidad que en los alrededores (Gilbert, 1989), debido a la liberación del calcio presente en escombros y otros materiales calcáreos utilizados en la construcción. La remoción superficial y la mezcla de horizontes también facilitan el incremento del pH del suelo (Day et al., 2010).

En regiones industrializadas, en cambio, la deposición de contaminantes ácidos presentes en el aire puede disminuir significativamente el pH superficial (Gilbert, 1989).

Entre los residuos domésticos que se incorporan al suelo urbano se encuentran papeles, plásticos, vidrios, metales y desperdicios orgánicos. Los residuos orgánicos y los excrementos de animales domésticos aumentan el contenido de materia orgánica del suelo (Lorenz & Lal, 2009), aunque la tasa de descomposición puede variar significativamente en toda la matriz urbana produciendo complejos patrones en la dinámica del carbono y del nitrógeno como resultado de la alta heterogeneidad espacio-temporal de las perturbaciones en las áreas urbanas (Efflan & Pouyat, 1997; Pickett et al., 2001). A esta combinación de factores – disponibilidad de recursos alterada, perturbaciones y heterogeneidad ambiental (Pickett & Cadenasso, 2009) – debe agregarse que el suelo urbano capta y acumula sustancias potencialmente contaminantes para los organismos del suelo, la vegetación, el agua subterránea y la población urbana. En consecuencia, la influencia humana sobre la composición y desarrollo del suelo urbano debe considerarse como un proceso formador de suma importancia, adicional a los procesos naturales (Efflan & Pouyat, 1987).

El estudio de los suelos en áreas urbanas e industriales ha aumentado en los últimos años debido a su relevancia para el bienestar de las poblaciones humanas, así como también para su manejo (Rossiter, 2007). El reconocimiento de la actividad humana como un factor formador de suelos y, por otro lado, la necesidad de describir y mapear los suelos urbanos e industriales, llevó a sentar las bases para su clasificación con fines comparativos en la “Base Referencial Mundial del Recurso Suelo” (IUSS, 2006), mediante el establecimiento de un nuevo grupo de referencia, los Tecnosoles. A diferencia de los Antrosoles (suelos con uso agrícola prolongado e intensivo), se trata de suelos dominados, o fuertemente influenciados, por material construido por el hombre, que de otro modo no ocurrirían en la superficie de la tierra. Se los encuentra en zonas urbanas o industriales de diferente extensión, aunque en un patrón complejo de asociación con otros grupos de suelos. Deben contener 20% o más en volumen de artefactos en los primeros 100 cm de profundidad, entendiéndose como tales a materiales manufacturados por el hombre como escombros, plástico, vidrio, cerámica, etc., o estar sellados por un material duro de origen técnico (geomembrana construida o pavimento) en los primeros 5 cm de profundidad cubriendo más del 95% de su superficie, y con sus materiales subyacentes no consolidados. Son más factibles de estar contaminados que los otros grupos de suelos de referencia

(IUSS, 2006). Los rellenos sanitarios también son considerados Tecnosoles, siempre y cuando contengan una elevada cantidad de materiales extraños.

Estructura urbana

A excepción de las ciudades capitales, el norte argentino se caracteriza por la gran heterogeneidad de sus centros urbanos en cuanto a edad, infraestructura y población (Tabla 1.3). Sin embargo, las diferentes tipologías urbanas que prevalecieron durante las etapas fundacionales (la ciudad colonial, la ciudad del S.XIX y la ciudad del S.XX) dieron paso a la configuración geométrica actual debido a la expansión del ejido urbano y a la modernización de la infraestructura para mejorar el suministro de servicios básicos (Maeder & Gutiérrez, 2003).

Otro aspecto relevante, sobre todo de las ciudades del nordeste y de la Mesopotamia, es la existencia de ciudades vecinas conectadas por un puente (“Ciudades apareadas”), incluso con países limítrofes, que le confiere a la región un rasgo distintivo en cuanto a procesos de integración y conectividad.

Según la clasificación de ciudades basada en el número de habitantes, 22 de los núcleos urbanos relevados para esta Tesis corresponden a ciudades pequeñas (<20.000 habitantes) y las 21 restantes corresponden a ciudades intermedias (>20.000 habitantes). El límite superior de esta clasificación es variable y, hasta cierto punto, arbitrario: para la Argentina, Michelini & Davies (2009) lo establecen en 250.000 habitantes, aunque sostienen que la diferenciación con los pequeños centros urbanos y las grandes metrópolis también es cualitativa al considerar su importancia funcional para el entorno regional y su jerarquía institucional (por ejemplo, las capitales de provincia). En todo caso, las ciudades intermedias del norte argentino se caracterizan por presentar alto dinamismo demográfico pero con bajos niveles de desarrollo humano, como resultado de la dinámica socioeconómica de las últimas décadas (Michelini & Davies, 2009).

Poblamiento

El poblamiento de la zona de estudios y la posterior urbanización de los asentamientos ocurrió en distintos momentos históricos para las diferentes provincias que la integran (Maeder & Gutiérrez, 2003). Dichos momentos históricos no necesariamente

estuvieron conectados ya que, por ejemplo, la urbanización de Corrientes comenzó a fines del S.XVI y en el Gran Chaco no ocurrió sino hasta el último cuarto del S.XIX, en este caso como respuesta a procesos de inmigración a los que se sumaron la posterior migración de pobladores rurales hacia los centros urbanos como consecuencia de la mecanización agraria y la amplia extensión de monocultivos agroindustriales (Maldonado & Höhne, 2006). Misiones, en cambio, sufrió un cierre abrupto de la etapa jesuítica de fundación de pueblos en la segunda década del S.XIX, para reiniciarse luego la etapa moderna de poblamiento del territorio.

Maeder & Gutiérrez (1995) reconocen tres momentos principales en la historia del poblamiento de la región:

- Etapa española (1500-1810), correspondiente al período de poblamiento prehispánico.
- Poblamiento nacional (1810-1884).
- Formación de Territorios y Provincias (1884-1990).

Las primeras ciudades se formaron en la época colonial española, como respuesta a la necesidad de consolidar la conquista del territorio (Maldonado & Höehne, 2006). El desigual proceso de poblamiento posterior en toda la zona dio como resultado numerosas poblaciones jóvenes, sobre todo aquellas emplazadas en zonas alejadas de los grandes ríos que en su momento sirvieron como vías de comunicación más importantes (Tabla 1.3, Figura 1.5). En este sentido un aspecto determinante en la formación de nuevos asentamientos y ampliación de los ya existentes en el noroeste argentino fue la expansión de la red ferroviaria a fines del S.XIX, lo que significó un cambio radical en la ocupación del territorio y en las actividades derivadas de la inserción de una red de comunicaciones, impactando, en consecuencia, en la configuración de la trama urbana y en la funcionalidad adquirida por los asentamientos (Ferrari, 2010).

Las ciudades más antiguas del área de estudios son Corrientes (fundación: 1588), Salta (1582), Jujuy (1593) y Tucumán (1685) en su emplazamiento definitivo.

Métodos generales

En los trabajos de campo y de interpretación en laboratorio se emplearon los métodos analíticos y sintéticos según Braun-Blanquet (1979), detallados por Dierschke (1994). Los analíticos consistieron en la confección de inventarios (censos) fitosociológicos en zonas

urbanas y suburbanas de diferentes localidades de la región, principalmente durante primavera y verano. Para cada inventario se seleccionó una parcela con regularidad de relieve, suelo y vegetación, y se anotó la lista completa de especies vegetales presentes, junto con la correspondiente estimación combinada de abundancia-dominancia y sociabilidad. Cada relevamiento se complementó con observaciones respecto al hábitat (textura del suelo, presencia de escombros, basura, excrementos de animales domésticos, signos de disturbio, etc.). Finalmente, se coleccionaron ejemplares de las plantas anotadas, para documentación florística de los trabajos efectuados y para posterior identificación en el laboratorio. El material coleccionado se encuentra depositado en el Herbarium Humboldtianum (CTESN) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste.

Para los trabajos de síntesis se ordenaron los inventarios en tablas de comunidad y tablas sinópticas, con el fin de establecer unidades de vegetación ordenadas en un sistema jerárquico basado en su grado de afinidad florística.

La identificación de los principales patrones de variación florística de los inventarios se realizó mediante el ordenamiento de los inventarios utilizando el Análisis de Correspondencias libre de tendencia (DCA, Hill & Gauch, 1980), mediante el programa PC-ORD (McCune & Mefford, 1999). Los scores de los ejes obtenidos mediante el ordenamiento se correlacionaron con datos ambientales, cuantificados según Tablas 1.2 y 1.3, utilizando el programa PAST (Hammer et al., 2001). Los resultados de las correlaciones se consideraron significativos cuando $P < 0,05$.

Otros aspectos particulares sobre la metodología utilizada serán descriptos en los capítulos correspondientes.

Tabla 1.3. Número de habitantes y año de fundación de las localidades relevadas en el N de Argentina.
 Fuentes de datos: Población: INDEC (www.indec.gov.ar/micro_sitios/webcenso/index.asp). Año de fundación: Wikipedia (www.wikipedia.org). En **negrita** se indican las ciudades capitales de cada provincia.

Provincia	Localidad	Población	Fundación (año)
Chaco	Barranqueras	50.738	1891
	Charata	22.573	1914
	Colonia Benítez	1.928	1892
	Fuerte Esperanza	895	1978
	Gral. San Martín.	25.781	1909
	Las Breñas	19.544	1891
	Los Frentones	4.712	1934
	Machagai	18.346	1929
	Misión Nueva Pompeya	1.772	1891
	Pampa del Indio	5.674	1947
	Pampa del Infierno	6.389	1927
	Pcia. De La Plaza	8.417	1921
	Pcia. R. Sáenz Peña	76.794	1912
	Pcia. Roca	3.720	1884
	Puerto Tirol	7.855	1888
	Resistencia	274.490	1878
	Río Muerto	849	1934
Corrientes	Chavarría	2.337	1910
	Corrientes	321.902	1588
	Goya	87.349	1807
	Ituzaingó	21.610	1864
	Paso de la Patria	5.818	1872
	Paso de los Libres	43.805	1843
	Santa Ana de los Guácaras	2.942	1826
Santa Lucía	14.056	1860	
Jujuy	San Salvador de Jujuy	233.754	1593
Formosa	Clorinda	47.240	1899
	Formosa	198.074	1879
	Ing. Juárez	10.357	1930
	Laguna Blanca	6.508	1914
Entre Ríos	Chajarí	30.655	1873
	Concordia	141.971	1831
Misiones	Puerto Iguazú	32.038	1902
	Posadas	255.052	1870
	San Ignacio	10.541	1907
Tucumán	San Miguel de Tucumán	527.607	1685
	Tafí Viejo	48.459	1900
Salta	Cafayate	11.785	1840
	Salta	464.678	1582
Santa Fe	Avellaneda	23.077	1879
	Helvecia	8.505	1865
	Reconquista	66.143	1872
	San Javier	15.606	1743

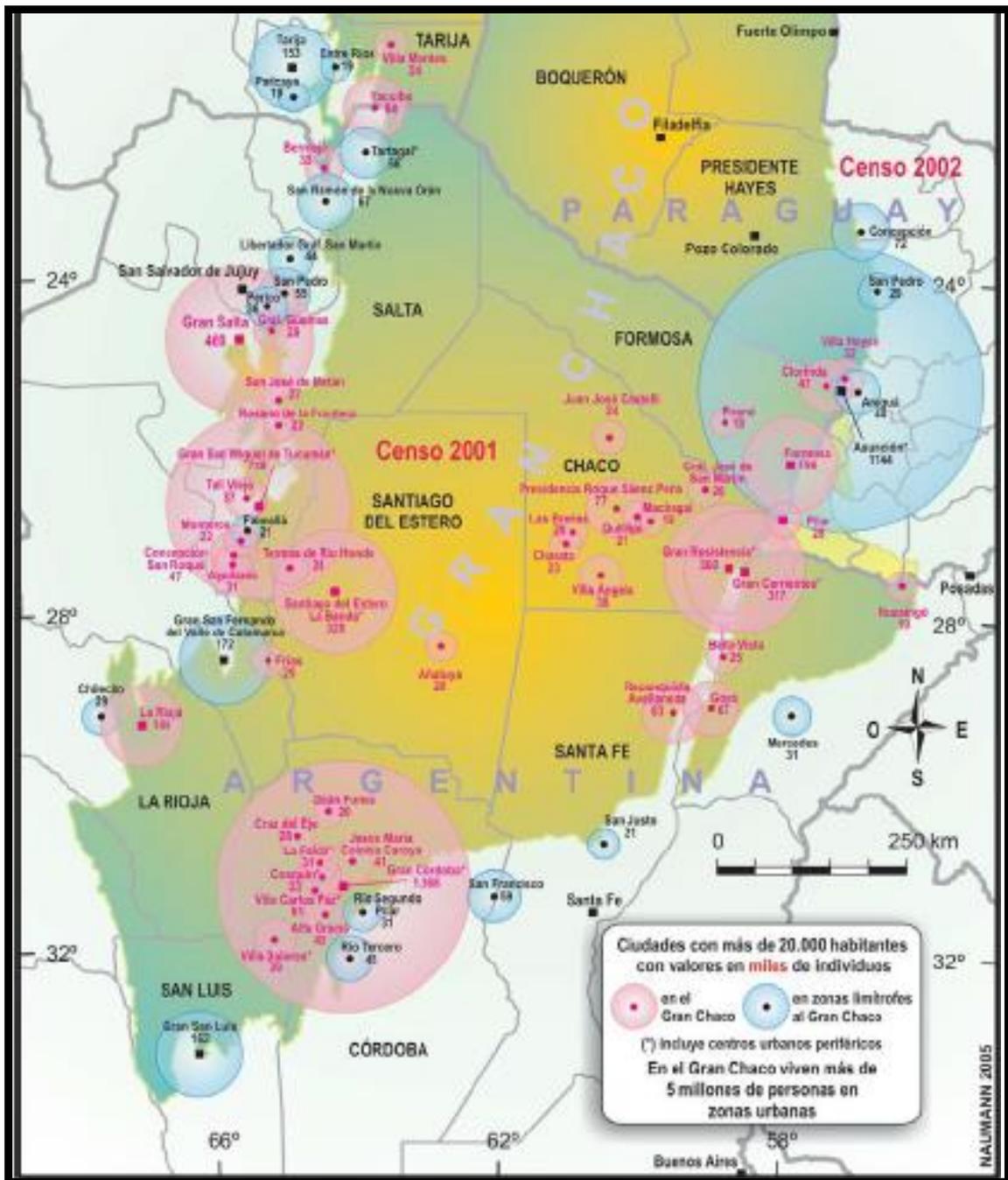


Figura 1.5. Principales ciudades de la región chaqueña en el área de estudios y tamaño poblacional de las mismas. Fuente: Atlas del Gran Chaco Americano (Naumann, 2006).

LAS COMUNIDADES VEGETALES URBANAS DEL NORTE DE ARGENTINA

Introducción

El estudio de la vegetación ruderal es un tema central para la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas urbanos (Sukopp, 2004), y existe una larga tradición de estudios sintaxonómicos de la vegetación sinántropa en el norte y centro de Europa en relación con diferentes grados de impacto humano (Mucina, 1990). En nuestro país se conoce la existencia de sintaxa ruderales, arvenses y adventicios de origen europeo, presentes en la provincia de Mendoza y el sur de la Patagonia (Martínez Carretero, 1993). Para el norte de Argentina el primer intento de ordenamiento sintaxonómico de la vegetación ruderal conocida fue realizado por Eskuche & Iriart (1996a), quienes establecieron nuevas unidades basados en el relevamiento de una pequeña localidad del Gran Resistencia, provincia del Chaco.

Este capítulo tiene como objetivo particular describir las comunidades vegetales ruderales que reconocimos en la vegetación urbana del norte argentino.

Métodos

Para el relevamiento fitosociológico de la vegetación urbana del área de estudios se siguieron los métodos analíticos y sintéticos según Braun-Blanquet (1979), detallados por Dierschke (1994). En cada localidad visitada se confeccionaron inventarios fitosociológicos (censos) en diferentes hábitats urbanos reconocidos que presentaran

vegetación ruderal (Tabla 1.1, Capítulo I), registrándose los siguientes datos: lista completa de las especies presentes; estimación combinada de abundancia-dominancia y sociabilidad de cada especie; fenología; observaciones de las condiciones generales del sitio relevado (textura del suelo, remoción o compactación por pisoteo, presencia de basura, excrementos de animales domésticos, manejo, etc.). En total, se confeccionaron 227 inventarios de vegetación.

Para las tareas de síntesis, los inventarios se reunieron en tablas por comunidad en base a su afinidad florística y, luego, se confeccionó una tabla sinóptica general en base a la constancia de las especies.

El material coleccionado, unos 500 ejemplares, se determinó en su mayoría mediante las floras regionales disponibles (Cabrera, 1963-1970; Burkart, 1969-; Cabrera, 1977-; Troncoso & Bacigalupo, 1987; Bacigalupo, 2005; Molina & Rúgolo de Agrasar, 2006). La nomenclatura botánica se actualizó con el “Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur” (Zuloaga et al., 2008) mediante su versión *on line*. Cuando la determinación no fue posible o generó dudas, el material crítico se envió a los respectivos especialistas. Las colecciones se encuentran depositadas en el Herbarium Humboldtianum (CTESN), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste.

La nomenclatura fitosociológica se basa en Weber et al. (2000).

Resultados

A continuación se describen las unidades de vegetación ruderal reconocidas. El orden obedece a la caracterización de la vegetación ruderal según la Tabla 1.1 del capítulo introductorio: vegetación de sitios pisoteados, vegetación de muros y paredes, vegetación de baldíos y bordes de caminos, y vegetación de bordes de zanjas. En líneas generales, para cada unidad de vegetación se mencionan: la denominación, fisionomía, la estratificación y cobertura general, las especies predominantes y las más frecuentes, la variabilidad florística, aspectos generales del hábitat que ocupa cada una y la distribución regional. En cada caso se presenta la correspondiente tabla de asociación o comunidad.

Vegetación de sitios pisoteados

1. Eleusino tristachyae-Cynodontetum dactyli Esk. & Iriart 1996

El Césped de Pisoteo de *Eleusine tristachya* y *Cynodon dactylon* (Tabla 2.1)

El Césped de Pisoteo de *Eleusine tristachya* y *Cynodon dactylon* es la comunidad ruderal de mayor distribución en el norte argentino. Se observó en todas las localidades relevadas, en sitios bajo condiciones de pisoteo más o menos intenso: al borde de senderos y veredas, en banquetas de calles sin pavimento (Figura 2.1), canchas de deporte, etc., donde sufre no solo el daño mecánico del pisoteo, sino también reducción del volumen de poros por compactación extrema del suelo (Eskuche & Iriart, 1996a). Si el pisoteo es muy intenso, la comunidad desaparece.

La asociación está caracterizada por

Cynodon dactylon, *Eleusine tristachya*,
Gomphrena celosioides.

Además de la subasociación típica, reconocemos el paspaletosum, diferenciado por

Paspalum notatum, *Sporobolus indicus*,
Juncus capillaceus.

La fisionomía está determinada por la abundancia de *Cynodon dactylon*, que forma un césped verde grisáceo, de 1-3 cm de altura y cubre 90-95% o más de la superficie del suelo en las parcelas de muestreo. Otras especies que integran este estrato son *Eleusine tristachya*, *Gomphrena celosioides*, *Euphorbia serpens*, *Dichondra microcalyx* y *Soliva sessilis*. Del césped bajo y denso sobresalen unas pocas hierbas, a menudo con vitalidad reducida: *Sida rhombifolia*, *S. spinosa*, *Conyza sumatrensis*, *Acicarpa tribuloides*, *Symphotrichum squamatum*, *Lepidium bonariense*, entre otros, y algunas gramíneas como *Eragrostis pilosa* y *Sporobolus indicus*, que alcanzan 10-15 cm de altura media y menos de 5% de cobertura. La predominancia de *Paspalum notatum* (Eleusino-Cynodontetum paspaletosum), indica condiciones de pisoteo menos severas y mayor permeabilidad del suelo (Eskuche & Iriart, op. cit.), observadas por ejemplo en canchas de fútbol y banquetas arenosas de caminos de campo. En esta subasociación el aspecto es diferente ya que el verde oscuro y las láminas más anchas de la gramínea predominante la distinguen netamente del typicum.

El habitat riguroso se manifiesta no sólo en la vitalidad reducida de las plantas, sino también en datos numéricos: el Eleusino-Cynodontetum es la comunidad ruderal florísticamente más pobre del área de estudios, con un número medio de sólo 6 especies por censo y un total de especies de 83. A excepción de *Cynodon dactylon* (clase de presencia V⁴⁻⁵) y *Paspalum notatum* (IV⁺⁵), el resto de las especies que componen la comunidad tienen baja presencia (I-II).

De acusada preferencia urbana, el Eleusino-Cynodontetum a menudo entra en contacto con otras asociaciones ruderales cuando crece al borde de veredas, senderos y banquetas: con el Amarantho-Coronopodetum didymi, al pie de muros y paredes viejas; con el Rumicetum obovati, al borde de zanjas con agua servida; con el Leonuretum japonici o con el Amaranthetum viridi-hybridonis, al borde de senderos en basurales y baldíos; con el Echio-Cynodontetum, a lo largo de vía férreas en el nordeste de la provincia de Entre Ríos. La comunidad es menos frecuente cuando nos alejamos de las zonas urbanas, donde las condiciones de pisoteo son menos intensas y, en consecuencia, es reemplazado por otras comunidades que ocupan principalmente las banquetas de los caminos de campo con pisoteo menos riguroso o, incluso, ausente (Sennetum occidentalis, Comunidad de *Verbesina encelioides*). Aquí, el Eleusino-Cynodontetum queda circunscrito a los accesos a chacras y al peridomicilio donde la frecuencia del pisoteo permite que se establezca.



Figura 2.1. El Eleusino-Cynodontetum en una banquina de calle sin pavimento. Donde el pisoteo es menos intenso sobresalen los vástagos de *Symphyotrichum squamatum*. Laguna Blanca, provincia de Formosa.

Vegetación de muros y paredes

2. Pileo microphyllae-Pteridetum vittatae Esk. & Iriart 1996

La Comunidad de Muros Húmedos de *Pilea microphylla* y *Pteris vittata* (Tabla 2.2)

Sobre la cara vertical de muros y paredes orientadas al S, generalmente deteriorados y húmedos, crece una comunidad vegetal caracterizada por la presencia de *Pteris vittata* (Figura 2.2). Junto con este helecho, en más de la mitad de los inventarios anotamos *Pilea microphylla* y *Parietaria debilis*. Son frecuentes, también, varias especies de musgos como *Barbula indica* var. *gregaria*, *Didymodon australasiae* (ambas Pottiaceae) y *Pohlia papillosa* (Bryaceae), que crecen densamente formando céspedes con alta capacidad de retención hídrica. En este sentido, Zander (1993) señala que las Pottiaceae poseen adaptaciones morfológicas y fisiológicas para sobrevivir en ambientes extremos, como los ruderales. Varias especies de musgos registrados en el Pileo-Pteridetum se han mencionado en relevamientos de áreas urbanas del continente americano, como por ejemplo en los distritos federales de Brasilia (Cámara et al., 2003) y México (Delgadillo & Cárdenas, 2000).

En el seno de la comunidad se reconocen tres variantes: la típica (Tabla 2.2, columnas 1-22); la variante de *Thelypteris dentata* (Tabla 2.2, columnas 23-29), aparentemente sin mayores diferencias de habitat que la anterior; y la variante de *Nicotiana glauca* (Tabla 2.2, columnas 30-34), al pie de viejos muros, donde se aprecia mayor abundancia y vitalidad de especies nitrófilas.

Como acompañantes se presentan numerosas especies ruderales con escasa frecuencia y vigor: *Conyza sumatrensis*, *C. bonariensis*, *Sonchus oleraceus*, *Cyclosporum leptophyllum*, *Euphorbia prostrata*, e.o. En total, en esta comunidad se registraron 66 especies de plantas vasculares, correspondientes a 57 géneros y 29 familias.

La comunidad generalmente cubre 40-60 % de las paredes húmedas y sombrías. Cuando la orientación de las paredes es N, E y W puede observarse un menor número de especies y la ausencia de musgos (Tabla 2.2, columnas 8, 11, 17, 20, 22), probablemente debido a una acusada aridez del sustrato, algo que también ocurre en el Pteridetum longifoliae del Brasil central (Schulte & Resende, 1995).



Figura 2.2. A. Pileo-Pteridetum vittatae creciendo en las grietas de una pared orientada al S; B. Pileo-Pteridetum incipiente en la base de una pared de ladrillos y mezcla con pintura deteriorada. En ambas fotos predomina *Pilea microphylla*. Corrientes Capital. C y D. Zócalo y base de pared muy meteorizados con predominancia de *Pteris vittata*. Barranqueras, provincia del Chaco.

La comunidad fue relevada en ciudades de las provincias de Chaco, Corrientes, Misiones, Entre Ríos y Tucumán. Generalmente se la observa en los sectores más antiguos de las ciudades, donde existe mayor probabilidad de encontrar el sustrato adecuado.

3. *Amarantho viridis*-*Coronopodetum didymi* Esk. & Iriart 1996

La Comunidad de *Lepidium didymum* (= *Coronopus didymus*) y *Amaranthus viridis* (Tabla 2.3)

Al pie de muros y paredes viejas, generalmente orientadas al S, crece esta asociación en forma de franja más o menos continua. Con un número total de 65 especies y un número medio de 11 especies por censo, se caracteriza por la presencia regular y predominancia de

Parietaria debilis, *Amaranthus viridis*,
Lepidium didymum, *Euphorbia prostrata*,
Bowlesia incana.

El habitat de esta comunidad se caracteriza por las condiciones de semisombra y por la acumulación de materiales de descarga (escombros, arena, etc.), desperdicios y material que cae del mismo muro.

Fisionómicamente la comunidad se presenta como una franja, con 80-90% de cobertura lineal y 0,3-0,4 m de altura media (Figura 2.3). Además de las predominantes mencionadas, integran el elenco de especies *Conyza sumatrensis*, *Gamochaeta pensylvanica*, *Pluchea sagittalis*, *Conyza bonariensis*, *Cyclosporum leptophyllum*, entre otras. A veces sobresalen *Digitaria sacchariflora*, *Malvastrum coromandelianum* y *Nicotiana glauca*, alcanzando hasta 1 m de altura. A ras del suelo crecen *Euphorbia prostrata*, *Alternanthera pungens* y *A. ficoidea*.

En ocasiones, el *Amarantho*-*Coronopodetum* crece en contacto y transgresión con el *Pileo*-*Pteridetum vittatae*, comunidad de paredes sombrías y húmedas (Eskuche & Iriart, 1996a). También puede crecer en contacto con el césped del *Eleusino*-*Cynodontetum*, que se extiende al borde de senderos y veredas sin pavimentar (Figura 2.4).

Esta comunidad se relevó con desarrollo óptimo durante el verano en el radio urbano de localidades de Chaco, Corrientes y Jujuy.

Tab. 2.3. Amarantho viridis-Coronopodetum didymi Eskuche & Iriart 1996

Columna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	P	
Censo original N°	E40	I40	I21	732	I34	E42	665	I30	E41	E46	254	E45	E39	I19	I20	I23	I33	E38		
Localidad	C	B	C	IT	B	C	J	B	C	B	CH	B	C	C	C	C	B	C		
Cobertura, %	.	85	90	95	90	80	90	90	80	70	90	100	65	.	70	80	80	.		
Número de especies / censos	17	14	14	14	13	13	12	11	11	11	11	10	9	8	8	6	5	5	18	
Amarantho-Coronopodetum																				
Parietaria debilis	1.2	+	1.2	4.4	+	4.3	.	4.4	3.3	2.2	1.2	3.3	3.2	+2	4.4	+2	2.2	3.3	V ²⁻⁴	
Amaranthus viridis	.	1.2	.	2.3	4.4	+	4.3	+	1.1	.	+	.	1.1	+	+	2.1	3.3	.	IV ¹⁻³	
Lepidium didymum	1.2	+	+2	.	.	1.2	.	.	+2	.	5.5	.	+2	+2	+	2.2	.	3.3	IV ⁺³	
Euphorbia prostrata	.	.	.	.	+2	+2	.	.	1.2	.	.	.	1.2	.	1.2	4.3	.	.	II ⁺¹
Rumicencion obovati																				
Digitaria sacchariflora	+	+	.	.	+	.	+2	.	.	1.2	.	.	+2	.	.	.	.	.	II ⁺
Bowlesia incana	3.3	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	3.3	II ²⁻³
Parthenio-Amaranthion hybridonis																				
Symphytotrichum squamatum	.	+	+
Amaranthalia viridis																				
Gamochaeta pensylvanica	+	.	+	+	1.1	1.2	.	+	.	+	+	2.1	.	.	.	.	+2	.	III ⁺¹
Conyza bonariensis	.	3.2	1.1	.	.	+	.	.	+2	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	II ⁺¹
Sonchus oleraceus	+	.	+	.	.	.	.	+	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	II ⁺¹
Bidens subalternans	+ ⁰	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+⁰	.	.	I ^{+E}
Malvastrum coromandelianum	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
Dysphania ambrosioides	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.4	.	.	.	I ²⁻⁴
Hypochoeris chillensis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
Eleusine indica	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	I ⁺
Ambrosietea elatioris																				
Conyza sumatrensis	1.1	+	1.1	.	+	+	+	+	.	+	+	.	1.1	1.2	+	.	+	.	V ⁺¹	
Cyclosporum leptophyllum	+	1.1	+	+	+	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	1.1	IV ⁺	
Commelina erecta	+	.	+	.	.	+2	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	II ⁺
Nicotiana glauca	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+	.	.	3.3'	.	.	.	+	II ⁺¹
Rumex obtusifolius	+2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	I ⁺
Eclipta prostrata	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	3.3	.	.	.	I ⁺³
Cynodon dactylon	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+2	.	.	I ⁺¹
Ambrosia elatior	.	.	.	.	.	1.2	.	+	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	I ¹
Euphorbia serpens	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	I ⁺
Stachys gilliesii	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
Boerhavia diffusa	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	I ¹⁻³
Cenchrus echinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	+2	.	I ⁺¹
Acompañantes																				
Oxalis corniculata	3.3	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺³
Oxalis debilis var. corymbosa	.	.	4.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.	.	I ³⁻⁴
Solanum americanum	.	.	+ ⁰	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
Eragrostis mexicana ssp. virescens	.	.	+	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
Plantago tomentosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	+2	.	.	.	.	I ⁺

Además: **1**, Urtica spathulata +, Digitaria ciliaris +, Galium richardianum r; **2**, Glandularia peruviana +, Setaria parviflora +, Euphorbia hirta +; **3**, Bromus catharticus +; **4**, Sida rhombifolia +, Lepidium bonariense +, Gramineae 732-9 +2, Oenothera indecora +, Melia azederach (pl.) +, Richardia brasiliensis +2, Desmodium incanum +, Dichondra microcalyx +; **5**, Glandularia tenera +, Mikania periplocifolia +, pl. indet. 34-13 +; **6**, Ipomoea purpurea 1.1, Cyperus sp. +, Steinchisma hians +; **7**, Alternanthera pungens +, A. ficoidea +2, cf. Bidens +, Senecio hieronymi +, Eragrostis 665-7 +2, Sisymbrium irio +, Oxalis corniculata +2, Trifolium repens (+2); **8**, Cyperus rotundus +2; **9**, Nicotiana longiflora 1.2, Araujia odorata +, Handroanthus heptaphyllus (pl.) +; **10**, Paspalum urvillei +2, Sporobolus indicus (+); **11**, Pluchea sagittalis +, Amaranthus muricatus +, Urtica circularis +2, Verbescina encelioides +; **13**, Paspalum cf. distichum +3.

Habitat: Pie de muros y paredes viejas.

Localidades: Chaco: **B** Barranqueras, **CH** Charata. Corrientes: **C** ciudad de Corrientes, **IT** Ituzaingó. Jujuy: **J** San Salvador de Jujuy.

Autores de los censos: **I**D. Iriart y U. Eskuche. **E**U. Eskuche, 31..



Figura 2.3. Aspecto del *Amarantho viridis*-*Coronopodetum didymi* con predominancia de *Amaranthus viridis*. Pared de bloques y chapas de zinc en una construcción abandonada. San Salvador de Jujuy, provincia de Jujuy.

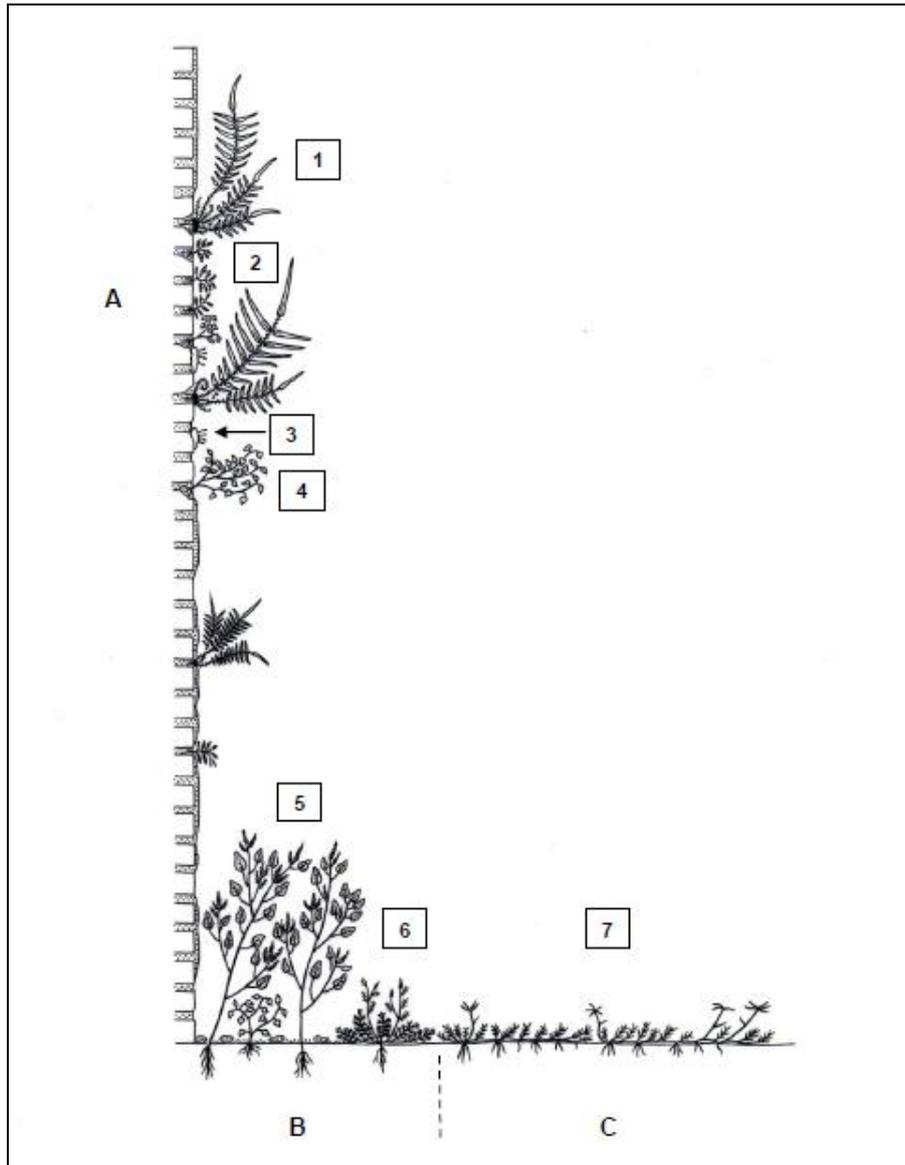


Figura 2.4. Perfil idealizado de las comunidades vegetales relevadas sobre la cara vertical y al pie de un muro orientado al sur en localidades del norte de Argentina. Comunidades: A, Pileo-Pteridetum vittatae (variante típica); B, Amarantho viridis-Coronopodetum didymi; C, Eleusino tristachyae-Cynodontetum dactyli (contacto). Especies: 1, *Pteris vittata*; 2, *Pilea microphylla*; 3, musgos; 4, *Parietaria debilis*; 5, *Amaranthus viridis*; 6, *Lepidium didymum*; 7, *Cynodon dactylon*.

Vegetación de basurales, baldíos y banquinas sin pisoteo

4. *Xanthietum strumarii* ass. nov.

La comunidad de *Xanthium strumarium* (Tabla 2.4)

Esta asociación se caracteriza por la elevada abundancia-dominancia de *Xanthium strumarium* (= *X. cavanillesii*), especie frecuente en otras comunidades ruderales de la región. Se trata de una asterácea sudamericana de amplia distribución en el viejo mundo, donde integra, por ejemplo, comunidades ruderales de suelos muy húmedos y compactos

en la orilla de ríos y acequias en Barcelona (Bolós, 1962, sub *X. italicum*), y de cultivos de cereales en Argelia (Abdelkrim, 2004).

En el nordeste argentino esta comunidad, de notable uniformidad fisionómica, fue relevada en basurales con moderada a alta descarga de residuos (Figura 2.5), así como en baldíos y banquinas de calles sin pavimentar, con suelo removido o más o menos compactado y algo húmedo. En nuestra zona de estudios se observaron cultivos de tabaco invadidos por el *Xanthium strumarium*. Entre los vigorosos ejemplares de *Xanthium strumarium*, que alcanzan 1-1,5 m de altura y cobertura casi completa, quedan pocos espacios libres para el crecimiento de otras especies como *Bidens subalternans*, *Malvastrum coromandelianum*, *Sida rhombifolia*, *Verbena litoralis*, *Leonurus japonicus* (= *L. sibiricus*), *Megathyrus maximus* (= *Panicum maximum*). A ras del suelo y hasta los 0,1-0,2 m de altura crecen *Euphorbia serpens* y *Cynodon dactylon*, respectivamente. El desarrollo óptimo de la comunidad se observa a fines de la primavera y durante el verano (diciembre a febrero) y, como señaló Parodi (1926), las plantas de *Xanthium strumarium* se secan en el mes de mayo, si antes no han sido cortadas por limpieza de banquinas y baldíos.

En la calicata excavada en un baldío rellenado con escombros y con remoción de suelo por nivelación del terreno, predominaba un limo gris oscuro con poca arena fina, sin manchas y con abundantes escombros de diferentes tamaños, bastante homogéneo en todo el perfil. La radicación era muy densa hasta los 10 cm y desde allí disminuía drásticamente hacia mayor profundidad. A 50 cm casi no se observaron raíces. El pH de 7,6 a 5 cm, varió ligeramente hasta 7,2 a 50 cm.

El área de distribución conocida de la comunidad comprende localidades del Chaco oriental y la Mesopotamia con clima húmedo a perhúmedo.

Tabla 2.4. Xanthietum strumarii ass. nov.

Columna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	P
Censo original N°	88	92	737	113	380	98	91	596	747	752	90	
Localidad	CB	CB	R	M	C	PT	CB	PL	CB	NP	CB	
Cobertura, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Número de especies / censos	21	18	17	16	16	14	13	12	12	11	10	11
<i>Xanthietum strumarii</i>												
Xanthium strumarium	4.4	5.5	5.5	4.5	5.5	4.4	5.5	4.4	5.5	5.5	4.4	V ⁴⁻⁵
<i>Rumicenion obovati</i>												
Leonurus japonicus	+	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	+	II ⁺
Solanum elaeagnifolium	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	I ⁺
Croton bonplandianus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.1	.	I ⁺¹
<i>Parthenio-Amaranthion hybridonis</i>												
Amaranthus hybridus	.	.	+	.	.	1.1	.	.	2.1	.	.	II ⁺¹
Parthenium hysterophorus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	I ⁺
<i>Amaranthetalia viridis</i>												
Malvastrum coromandelianum	+	+	+	+	1.1	1.1	+	.	.	2.1	+	V ⁺
Bidens subalternans	+	.	1.1	.	+	.	+	.	+	.	.	III ⁺
Conyza bonariensis	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	II ⁺
Verbena litoralis	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	II ⁺
Amaranthus viridis	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	II ⁺
Senna obtusifolia	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	II ⁺
Megathyrus maximus	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	I ¹
Xanthium spinosum	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	+	I ¹
Dysphania ambrosioides	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	I ⁺
<i>Ambrosietea elatioris</i>												
Cynodon dactylon	+	.	2.3	+	+	.	+	3.3	2.2	.	.	IV ⁺²
Sida rhombifolia	+	.	+	.	+	+	.	+	.	.	+	III ⁺
Alternanthera philoxeroides	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	II ⁺
Portulaca oleracea	.	+2	.	.	.	.	+2	.	+	+2	.	II ⁺
Ambrosia elatior	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II ⁺
Euphorbia serpens	.	.	+2	+	+2	.	.	.	.	.	.	II ⁺
Acicarpa tribuloides	1.2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺¹
Ambrosia tenuifolia	1.2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I ⁺¹
Cyclosporum leptophyllum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I ⁺
Commelina erecta	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I ⁺
Croton argenteus	.	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	I ⁺¹
Conyza sumatrensis	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	I ⁺
<i>Acompañantes</i>												
Cantinoa mutabilis	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	II ⁺
Cyperus esculentus	+2	+2	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	II ⁺
Ipomoea nil	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	II ⁺
Austro eupatorium inulifolium	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	II ⁺
Ipomoea cairica	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	II ⁺
Scutellaria racemosa	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
Senecio grisebachii	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
Glandularia tenera	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I ⁺
Ricinus communis	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	I ⁺
Solanum americanum	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	I ⁺

Además: **1**, Rumex obovatus +, Hypochaeris chillensis +.2, Paspalum notatum 1.2, Paspalum urvillei +.2; **2**, Lepidium didymum +.2, Setaria parviflora +.2, Mollugo verticillata +, Clematis montevidensis +; **3**, Sonchus oleraceus +, Echinochloa crusgavonis +.2, Eriochloa punctata +, Echinochloa colona 1.2, Porophyllum ruderales +, Cayaponia podantha +; **4**, Eclipta prostrata +,

Cenchrus echinatus +; **5**, pl. indet. 380-3 1.1, Oxalis refracta +, Ipomoea indica +, Calyptocarpus biaristatus +.2; **6**, Muehlenbeckia sagittifolia +, Ipomoea grandifolia +, Ruellia ciliatiflora +; **7**, Borreria spinosa +.2; **8**, Symphyotrichum squamatum +, Nicotiana longiflora +, cf. Mimosa +; **9**, Solanum sisymbriifolium +.2, Urochloa plantaginea +, Digitaria sp. +, Acanthospermum hispidum +; **10**, Sida spinosa 2.1, Senna occidentalis +, Gomphrena boliviana +, Urochloa adspersa +.2, Verbesina encelioides +; **11**, Polygonum punctatum 3.3, Cuphea racemosa +.

Habitat: Basurales y banquinas.

Localidades: Chaco: **CB** Colonia Benítez; **M** Machagai; **NP** Misión Nueva Pompeya; **PT** Puerto Tirol; **R** Resistencia.

Corrientes: **PL** Paso de los Libres.

Entre Ríos: **C** Concordia.

Typus nomenclatorius associationis: Censo Iriart 380, Concordia, Entre Ríos. 19/12/1998.



Figura 2.5. El *Xanthietum strumarum* muy extendido al borde de un basural. Concordia, prov. de Entre Ríos.

5. *Parthenietum hysterothori* ass. nov.

La Comunidad de *Parthenium hysterothorus* (Tabla 2.5)

El *Parthenietum hysterothori* se caracteriza por

Parthenium hysterothorus, *Austroeuatorium inulifolium*.

La comunidad crece principalmente bordeando veredas y calles sin asfalto (Figura 2.6), muy transitadas, con suelo limo-arenoso, algo compacto, a menudo con escombros y basura, evidenciando falta de limpieza.

De llamativa fisionomía, debido al color amarillento de los vástagos de *Parthenium hysterophorus*, la comunidad se presenta generalmente como una ancha franja, con un estrato predominante de 1-1,5 m de altura, sin plantas sobresalientes, y de 90-100% de cobertura, integrado por *Parthenium hysterophorus*, *Austroeupatorium inulifolium*, *Malvastrum coromandelianum*, *Bidens subalternans*, *Conyza bonariensis*, *Solanum americanum*, *Leonurus japonicus*, *Muehlenbeckia sagittifolia*, entre otros. *Cynodon dactylon*, *Physalis viscosa*, *Commelina erecta*, *Solanum elaeagnifolium*, *Stachys gilliesii* y, a veces, *Lepidium bonariense*, forman un estrato de menor altura (0,3-0,5 m) y escasa cobertura. De las 36 especies anotadas en la comunidad sólo 4 poseen clase de presencia alta (IV-V), 4 presencia media y el resto presencia baja (I-II).

Los pocos inventarios obtenidos de esta comunidad se confeccionaron principalmente a fines de primavera en el radio urbano de pequeñas poblaciones de la provincia del Chaco.



Figura 2.6. Banquina sin pisoteo cubierta por el *Parthenium hysterophori*. Fuerte Esperanza, prov. del Chaco.

Tabla 2.5. Parthenietum hysteroophori ass. nov.

Columna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P
Censo original N°	114	80	82	79	753	751	754	83	74	
Localidad	M	PT	PT	PT	TP	FE	TP	PT	PT	
Cobertura, %	100	100	100	90	95	100	95	100	95	
Número de especies / censos	15	13	13	13	12	11	10	9	8	9
<i>Parthenietum hysteroophori</i>										
Austro eupatorium inulifolium	.	+	.	+	.	.	.	+	+	III ⁺
<i>Rumicencion obovati</i>										
Glandularia peruviana	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II ⁺
Croton bonplandianus	.	+	.	.	+	(+)	.	.	.	II ⁺
Rumex obovatus	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II ⁺
Eryngium coronatum	.	.	+2	.	.	.	.	.	+2	II ⁺
<i>Parthenio-Amaranthion hybridonis</i>										
Parthenium hysteroophorus	5.5	4.4	5.4	4.4	4.5	5.5	5.5	5.5	4.4	V ^{4.5}
Amaranthus hybridus	+	.	.	.	.	+	.	.	.	II ⁺
<i>Amaranthetalia viridis</i>										
Malvastrum coromandelianum	1.1	.	+	+	+	1.1	1.1	+	2.1	V ⁺²
Conyza bonariensis	.	+	+	.	.	.	.	+	.	II ⁺
Bidens subalternans	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II ⁺
Physalis viscosa	+	.	.	.	.	.	.	+	.	II ⁺
Muehlenbeckia sagittifolia	.	+	.	1.1	.	.	.	.	.	II ⁺¹
Verbena litoralis	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II ⁺
Xanthium strumarium	.	.	.	.	+	.	+	.	.	II ⁺
<i>Ambrosietea elatioris</i>										
Ambrosia elatior	.	+	+	+	.	.	.	1.2	.	III ⁺
Cyclosporum leptophyllum	.	+2	+	+	.	.	.	.	.	II ⁺
Acicarpa tribuloides	+2	.	.	+2	.	.	.	.	.	II ⁺
Alternanthera pungens	+2	.	.	.	+2	.	.	.	.	II ⁺
Sida rhombifolia	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II ⁺
Alternanthera philoxeroides	.	.	.	+	.	.	.	+	.	II ⁺
Stachys gilliesii	.	.	.	+	.	.	.	+	.	II ⁺
Cynodon dactylon	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II ⁺
<i>Acompañantes</i>										
Commelina erecta	+	+	.	.	.	.	.	.	+	II ⁺
Verbesina encelioides	.	.	.	.	1.1	2.1	+	.	.	II ⁺²
Portulaca oleracea	.	.	.	.	+2	(+2)	+2	.	.	II ⁺
Solanum elaeagnifolium	.	.	+	.	.	.	.	.	+	II ⁺
Glandularia 753-4	.	.	.	.	2.2	.	+	.	.	II ⁺²

Además: **1,** Oxalis conorrhiza +.2, Senna occidentalis +, Megathyrsus maximus +.2, Eclipta prostrata +, Urochloa adspersa +.2; **2,** Lepidium bonariense 2.1, Solanum americanum +, Cestrum parqui +; **3,** Leonurus japonicus +, Setaria parviflora +.2; **4,** Dysphania ambrosioides +, Conyza sumatrensis +; **5,** Digitaria sacchariflora +.2, Sida spinosa +, Heliotropium procumbens +.2, Gomphrena boliviana +; **6,** Heliotropium indicum +, Argemone subfusiformis +, Sida cordifolia +, Datura sp. +, Trianthema portulacastrum +.2; **7,** Ricinus communis +, Solanum argentinum 1.1, Richardia brasiliensis +, Synedrellopsis grisebachii +; **9,** Salpichroa organifolia +.2.

Habitat: Veredas y banquinas no pisoteadas.

Localidades: Chaco: **PT** Puerto Tirol; **M** Machagai; **TP** Taco Pozo; **FE** Fuerte Esperanza.

Typus nomenclatorius associationis: Censo Iriart 83, Puerto Tirol, Chaco. 18/11/1993.

6. *Leonuretum japonici* ass. nov.

La Comunidad de *Leonurus japonicus* (Tabla 2.6)

El *Leonuretum japonici* está caracterizado por la mayor abundancia de *Leonurus japonicus*, que determina el aspecto de banquinas sucias y basurales, donde se establece luego del corte de la vegetación ruderal para limpieza (por ejemplo, del *Amaranthum viridi-hybridonis*), y/o por acumulación y quema de los mismos restos vegetales, además del aporte de residuos domiciliarios, indicando el alto grado de suciedad del lugar. El suelo suele ser esponjoso y muy oscuro por el alto contenido de humus. Con mayor aporte de residuos al sustrato y mayor compactación del suelo, se observó el reemplazo de la comunidad por el *Xanthietum strumarii*. En el inventario florístico de la comunidad se anotaron 148 especies, con un número medio de 15 especies por censo, valores que indican la heterogeneidad del habitat.

Del Brasil Central (Belo Horizonte), Schulte (1993) describió una "Comunidad de *Leonurus sibiricus*", de notable desarrollo y frecuencia en sitios soleados y ricos en nutrientes junto a favelas o en áreas urbanizadas donde se acumulan escombros y desperdicios. Bolòs et al. (1991) describieron, en base a unos pocos inventarios de Curitiba (Paraná), el *Leonurus sibirici-Galinsogietum parviflorae* como la principal asociación ruderal lo largo de las calles suburbanas.

Leonurus japonicus determina el aspecto de la comunidad (Figura 2.7) con 1-1,4 m de altura media y 90-100% de cobertura del suelo. Otras especies que integran este estrato son *Sorghum halepense*, *Chenopodium hircinum*, *Sonchus oleraceus*, *Senecio grisebachii*, *Ricinus communis*. A veces *Leonurus japonicus* alcanza hasta 2 m de altura. Se reconocen, además, un estrato medio de 0,5-0,6 m y un estrato bajo de 0,1-0,2 m de altura. El estrato medio es el más rico en número de especies donde destacan por su regularidad *Malvastrum coromandelianum* y *Sida rhombifolia*, además de *Verbena litoralis*, *Physalis viscosa*, *Verbena gracilescens*, *Solanum sisymbriifolium*, *Boerhavia diffusa*, *Setaria parviflora*, *Commelina erecta*, *Solanum americanum*, etc. El estrato bajo está integrado generalmente por *Cynodon dactylon*, *Cyclospermum leptophyllum*, *Oxalis conorrhiza*, *Bromus catharticus* y *Glandularia tenera*.

Tabla 2.6. Leonuretum japonici ass. nov.

Columna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	P		
Censo original N°	145	124	556	533	87	251	539	115	132	543	122	537	316	257	574			
Localidad	SP	M	S	TV	CB	CH	T	M	LP	T	M	T	RQ	BR	SJ			
Cobertura, %	100	100	100	100	100	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
Número de especies / censos	22	21	19	19	17	17	17	15	15	15	14	13	13	11	10	15		
<i>Leonuretum japonici</i>																		
Leonurus japonicus	5.5	5.5	5.5	4.4	5.5	5.5	5.5	4.4	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.4	4.4	V	4-5	
<i>Rumicencion obovati</i>																		
Glandularia peruviana	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Oxalis conorrhiza	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Xanthium strumarium	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Digitaria sacchariflora	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	I	+
<i>Parthenio-Amaranthion hybridonis</i>																		
Amaranthus hybridus	.	.	.	.	+	.	.	2.1	.	+	.	.	.	.	+	.	II	+1
Symphytotrichum squamatum	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Parthenium hysterophorus	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	I	+3
<i>Amaranthalia viridis</i>																		
Malvastrum coromandelianum	+	+	.	.	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	.	.	IV	+
Verbena litoralis	+	.	+2	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	+
Bromus catharticus	.	(+2)	.	+2	+2	.	+2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	II	+
Sonchus oleraceus	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	II	+
Sorghum halepense	.	.	+2	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	+2	.	+	.	II	+
Conyza bonariensis	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	+
Muehlenbeckia sagittifolia	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Chenopodium hircinum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	I	+
Amaranthus viridis	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	+
Nicotiana longiflora	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	+2	.	.	.	.	+2	.	I	+
Xanthium spinosum	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	+
Bidens subalternans	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	+
Lepidium didymum	.	.	.	.	.	+2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Physalis viscosa	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Dysphania ambrosioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	+	.	.	I	+
<i>Ambrosietea elatioris</i>																		
Cynodon dactylon	+	+	+3	+3	.	.	+3	.	1.3	+3	+	+3	+3	.	1.3	.	IV	+
Cyclosporum leptophyllum	+	(+)	.	+	.	(+)	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	III	+
Sida rhombifolia	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	(+)	.	(+)	.	+	.	III	+
Conyza sumatrensis	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	II	+
Commelina erecta	.	.	.	+	+	+2	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	II	+
Verbena gracilescens	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	+
Eriochloa punctata	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	I	+
Salpichroa organifolia	.	.	.	2.2	+	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
Rumex paraguayensis	+2	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Stachys gilliesii	.	.	.	(+)	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Solanum sisymbriifolium	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	+
Boerhavia diffusa	.	.	.	.	.	(+)	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Amaranthus muricatus	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+	.	.	.	.	.	I	+
<i>Acompañantes</i>																		
Senecio grisebachii	1.1	.	.	.	+	(+)	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	II	+
Setaria parviflora	.	+2	.	+2	.	.	+	.	+2	.	(+2)	.	.	.	.	.	II	+
Glandularia pulchella	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	II	+
Austro eupatorium inulifolium	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II	+
Solanum americanum	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	II	+
Oxalis 532-8	.	.	+	+	.	.	+	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	II	+
Clematis montevidensis	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	II	+
Ipomoea cairica	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	I	+
Solanum cf. atropurpureum	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	I	+2
Ipomoea grandifolia	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	+
Modiolastrum malvifolium	.	.	+2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Chromolaena laevigata	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	I	+1
Dichondra microcalyx	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Ricinus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	I	+

Además: **1**, Gamochaeta pensylvanica +, Croton bonplandianus +, Lepidium bonariense +, Polygonum hydropiperoides +, Melanthera latifolia +; **2**, Senna occidentalis +, Acicarpha tribuloides +.2, Polygonum punctatum (+), Parietaria debilis (+), Ambrosia elatior +, Cyperus entrerianus (+.2), Phyla nodiflora var. reptans (+); **3**, Rumex crispus +.2, Solanum elaeagnifolium +, Oenothera rosea +, Eupatorium sp. +, Pseodonaphalium cheiranthifolium +; **4**, Verbena 532-21 +, Cynoglossum amabile (+.2), Cyperus 533-12 +.2; **5**, Solanum sisymbriifolium +, Solanum lycopersicum +, Talinum paniculatum +; **6**, Verbena hispida +, Conyza blakei (+), Nama jamaicense +.2, Paspalia glauca 1.1, Abutilon 251-7 +; **7**, Eragrostis cf. pilosa +.2; **8**, Digitaria ciliaris +, Euphorbia prostrata +, Portulaca sp. +, Ipomoea indica +; **9**, Oxalis refracta +.2; **10**, Cucurbita maxima +, Amaranthus spinosus +, Calyptocarpus biaristatus +.2; **11**, Salvia cardiophylla +, Amphiphium carolinae +; **12**, Oxalis 537-7 +, Lepidium 537-8 +, Tridax procumbens +; **13**, Sida spinosa +, Urtica circularis +, Cyperus rotundus +.2, Urtica urens +; **14**, Descurainia erodiifolia +; **15**, Ambrosia tenuifolia 3.3, Cayaponia podantha +, Malva parviflora +.3.

Habitat: Basurales y baldíos.

Localidades: Chaco: **BR** Las Breñas

CB Colonia Benítez

CH Charata

LP Pcia. De La Plaza

M Machagai

SP Pcia. R. Sáenz Peña

Salta: **S** Ciudad de Salta

Santa Fé: **RQ** Reconquista

SJ San Javier

Tucumán: **T** San Miguel de Tucumán

TV Tafí Viejo

Typus nomenclatorius associationis: Censo Iriart 132, Pcia. De La Plaza, Chaco. 14/11/1994.



Figura 2.7. Aspecto del Leonuretum japonici en basurales. A. Alrededores de Tafí Viejo, provincia de Tucumán. B. Reconquista, provincia de Santa Fe.

El Leonuretum japonici se relevó en las provincias de Chaco, Santa Fe, Salta y Tucumán, aunque censos atípicos por el elevado número de especies se confeccionaron en el norte de la provincia de Misiones, bajo similares condiciones de habitat. El desarrollo óptimo se observó a mediados de primavera, durante los meses de octubre y noviembre.

7. *Amarantheum viridi-hybridonis* ass. nov.

La Comunidad de *Amaranthus viridis* y *A. hybridus* (Tabla 2.7)

El *Amarantheum viridi-hybridonis* está caracterizado por

Amaranthus viridis, *A. hybridus* (= *A. quitensis*).

Se trata de una comunidad herbácea de mediano a alto porte con elevada cobertura. Crece en baldíos, basurales y cultivos hortícolas, con suelo removido por las tareas de labranza o por descarga de materiales para relleno, en muchos casos con abundancia de escombros y basura, indicando falta de limpieza. El alto número total de especies (143) y el bajo número medio por censo (16), indican heterogeneidad del habitat.

Dentro de la asociación distinguimos las facies de *Amaranthus hybridus* y de *A. viridis*. *Amaranthus hybridus* invade cultivos hortícolas y chacras, principalmente de maíz (Figura 2.8, A), en todo el N argentino, en los que alcanza desarrollo óptimo durante los meses de primavera y verano, con una altura que generalmente varía entre 0,8 y 1,2 m, aunque a veces supera 1,5 m; la cobertura del suelo es de 85-100%. También en basurales y baldíos donde existe regularmente remoción del suelo, *Amaranthus hybridus* logra crecer con vigor y elevada cobertura. Ocasionalmente, puede predominar en banquinas sucias no pisoteadas. Otras especies con presencia regular en estos sitios son *Cyperus rotundus*, *Megathyrus maximus*, *Nicotiana longiflora*, *Sorghum halepense*, *Digitaria ciliaris*, *Chenopodium hircinum*, *Melanthera latifolia* y *Oxalis conorrhiza*. En la calicata realizada en un baldío relleno con basura y escombros, se constató la predominancia de material limoso en todo el perfil, con aumento progresivo del contenido de arcilla hacia los 50 cm de profundidad. La radicación, muy densa hasta los 8 cm, disminuye rápidamente, siendo moderada hasta 20 cm y escasa hasta 50 cm. Mediciones de pH indican un valor de 6,8 a 5 cm de profundidad, aumentando ligeramente a 50 cm (7,5).

Amaranthus viridis predomina notablemente en sitios recientemente rellenos con arena y escombros (Figura 2.8, B), o sobre montículos con estos materiales, acumulados en obras en construcción, veredas, etc., en los que no es rara, además, la descarga de basura. La altura de las plantas dominantes varía entre 0,5-0,8 m y la cobertura es de 90-100%. En huertas pequeñas y descuidadas, se relevó esta variante con buen desarrollo ($\pm 0,5$ m de altura) y elevada cobertura. Junto con *Amaranthus viridis*, las especies más regulares son *Digitaria ciliaris*, *Sonchus oleraceus*, *Euphorbia prostrata*, *Heliotropium curassavicum*, *Sporobolus pyramidatus*, *Matricaria chamomilla* y *Echium plantagineum*.

Esta comunidad se relevó en numerosas localidades de las provincias de Chaco, Formosa, Entre Ríos, Misiones y Tucumán, tanto en el radio urbano como en chacras periféricas, de tamaño pequeño a mediano.

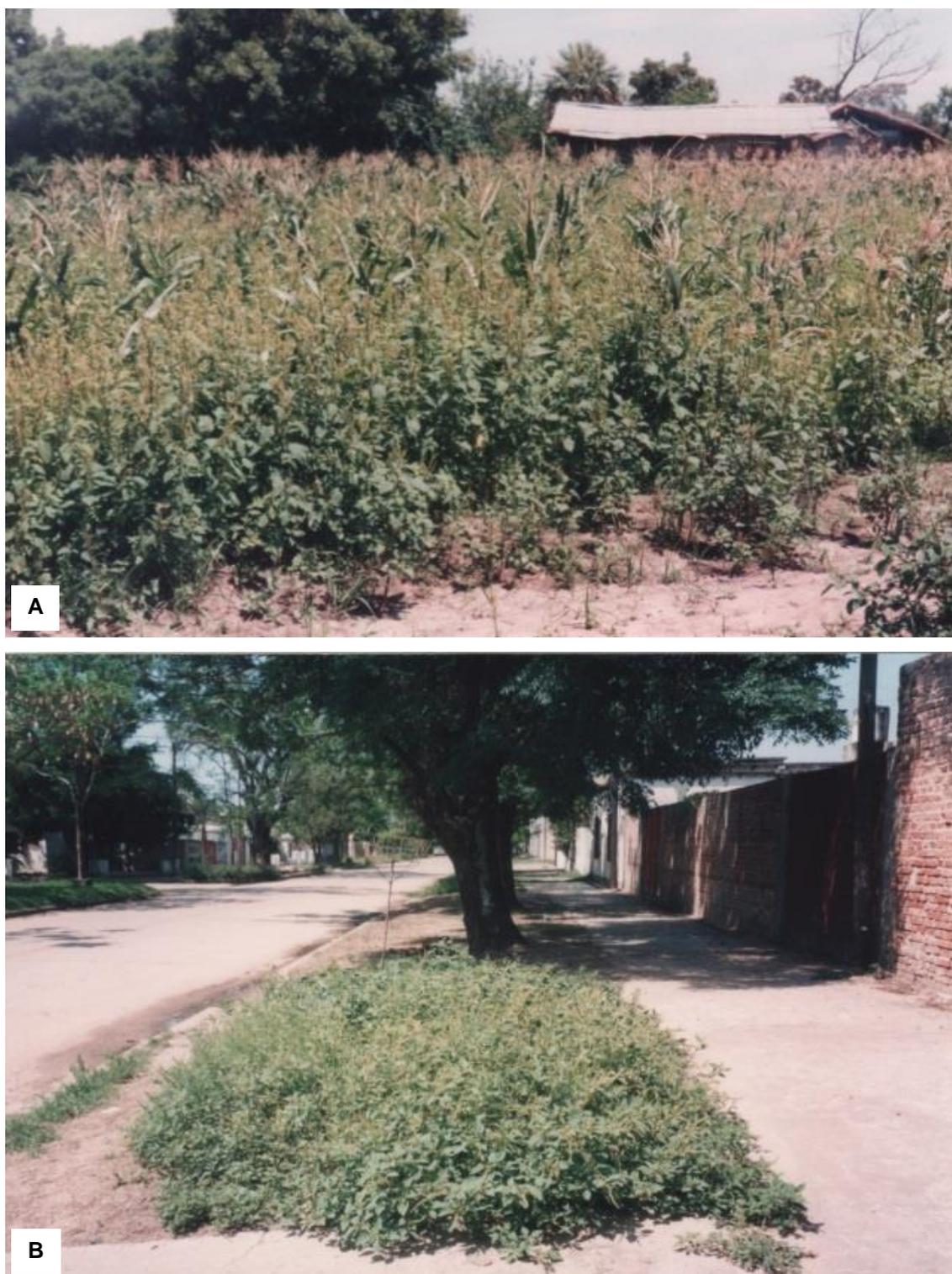


Figura 2.8. Aspecto y habitat del *Amaranthum viridi-hybridonis*. A. Facies de *Amaranthus hybridus* en un cultivo de maíz. Alrededores de Resistencia, provincia del Chaco. B. Facies de *Amaranthus viridis* en una vereda rellena con arena y escombros. Barranqueras, provincia del Chaco.

8. *Sennetum occidentale* ass. nov.

La Comunidad de *Senna occidentalis* (Tabla 2.8)

El *Sennetum occidentale* está caracterizado por

Senna occidentalis, *Sida cordifolia*,
Setaria vaginata, *Senna obtusifolia*.

La comunidad crece en banquinas de caminos rurales poco transitados, en montículos de escombros y al borde de cultivos, por ejemplo de mandioca o algodón, con suelo generalmente limoso o arenoso. Se trata de una comunidad herbácea de gran porte y llamativa floración debido a la predominancia de *Senna occidentalis*, que alcanza una altura de 1,3 m y que cubre entre 50 y 75% de la superficie del suelo en banquinas de calles de tierra, con suelo removido y acumulado por emparejamiento de la calle, donde el tránsito vehicular es escaso. Muy conspicua en estos sitios resulta la presencia de *Sida cordifolia*, que a veces llega a predominar. Ambas especies, junto con *Setaria vaginata*, caracterizan los sitios mencionados en poblaciones del oeste chaqueño, bajo clima subárido. Con mayor compactación del suelo, de las especies características sólo sobrevive *Senna occidentalis* (Tabla 2.8, columna 1).

En localidades con clima perhúmedo, en cambio, se relevaron facies de *Senna obtusifolia*, que crece óptimamente en diversos sitios con suelo arenoso, a veces con basura. Aquí disminuye notablemente la abundancia de *Senna occidentalis* y desaparecen *Setaria vaginata* y *Sida cordifolia*. Estas facies también crecen al borde de cultivos como una ancha y densa franja de vegetación que puede extenderse hacia el cultivo mismo, pero menos invasora que el *Amaranthetum viridi-hybridonis*. Se destaca la uniformidad fisionómica determinada por la densidad de *S. obtusifolia*, cuyos ejemplares bien crecidos pueden alcanzar 1,6-1,8 m de altura. La cobertura es casi siempre completa. El número medio de especies por censo es 18 y el número total de especies en el inventario florístico es 105.

El *Sennetum occidentale* se relevó en localidades de las provincias de Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones, abarcando una amplia región con clima perhúmedo a subárido. Se la relevó principalmente en el sector suburbano o a lo largo de los caminos de campo. La época de desarrollo óptimo observado corresponde al verano, durante los meses de febrero y marzo.

Tabla 2.8. Sennetum occidentalis ass. nov.

Columna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P
Censo original N°	734	292	293	296	297	298	203	210	188	
Localidad	IJ	PI	PI	LF	LF	LF	P	SA	P	
Cobertura, %	100	95	100	95	90	100	95	100	100	
Número de especies / censos	13	11	15	25	17	14	17	14	10	9
<i>Sennetum occidentalis</i>										
<i>Senna occidentalis</i>	5.5	4.4	5.5	4.4	4.4	3.3	1.2	1.1	+	V ⁴⁻⁵
<i>Setaria vaginata</i>	.	.	+	+2	+2	+	.	.	.	III ⁺
<i>Sida cordifolia</i>	.	.	.	2.1	3.3	1.1	.	.	.	II ¹⁻³
<i>Senna obtusifolia</i>	.	.	.	.	.	3.3	5.5	5.5	5.5	III ⁵
<i>Rumicenion obovati</i>										
<i>Croton bonplandianus</i>	1.1	.	.	+	+	+2	+	.	+	IV ⁺
<i>Digitaria sacchariflora</i>	.	+	+	+	+	.	.	+	.	III ⁺
<i>Parthenio-Amaranthion hybridonis</i>										
<i>Parthenium hysterophorus</i>	.	.	+	+	+	+	.	.	.	III ⁺
<i>Amaranthus hybridus</i>	.	3.1	+	.	.	.	.	.	.	II ⁺³
<i>Amaranthetalia viridis</i>										
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	+	+	1.1	+	.	+	+	+	+	V ⁺
<i>Sida spinosa</i>	.	+	+	2.1	1.1	.	+	.	+	IV ⁺¹
<i>Acanthospermum hispidum</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	II ⁺
<i>Amaranthus viridis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II ⁺
<i>Ambrosietea elatioris</i>										
<i>Cynodon dactylon</i>	+	.	.	+	+	.	+	.	.	III ⁺
<i>Synedrellopsis grisebachii</i>	+	.	+	+	+2	.	.	.	.	III ⁺
<i>Euphorbia serpens</i>	+	.	.	+	.	+	+	.	.	III ⁺
<i>Alternanthera pungens</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	.	II ⁺
<i>Salpichroa organifolia</i>	.	(+)	.	.	+	.	.	+	.	II ⁺
<i>Sida rhombifolia</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	+	II ⁺
<i>Portulaca oleracea</i>	+	.	+2	.	.	.	.	.	.	II ⁺
<i>Boerhavia diffusa</i>	.	+	+2	.	.	.	.	.	.	II ⁺
<i>Commelina erecta</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	II ⁺
<i>Acompañantes</i>										
<i>Verbesina encelioides</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II ⁺
<i>Cantinoa mutabilis</i>	.	.	.	+	+	.	.	+	.	II ⁺
<i>Leptochloa panicea</i> ssp. <i>brachiata</i>	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	II ⁺¹
<i>Cyperus haspan</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	II ⁺
<i>Cenchrus myosuroides</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	II ⁺
<i>Salvia cardiophylla</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	II ⁺
<i>Setaria parviflora</i>	.	.	.	+2	.	.	+2	.	.	II ⁺
<i>Austroeupatorium inulifolium</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	II ⁺
<i>Solanum argentinum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II ⁺
<i>Paspalum notatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	II ⁺

Además: **1**, *Xanthium spinosum* +, *Echinochloa colonum* +.2, *Euphorbia* 734-8 +, *Phyla reptans* +.2; **2**, *Trianthema portulacastrum* +; **3**, *Croton lobatus* +, *Kallstroemia tucumanensis* +; **4**, *Physalis viscosa* +, *Eleusine tristachya* (+.2), *Heliotropium procumbens* +, *Paspalum unispicatum* +, *Urochloa panicoides* +.2, *Turnera sidoides* +; **6**, *Xanthium cavanillesii* +, *Serjania cf. meridionalis* +; **7**, *Conyza bonariensis* +, *Gomphrena celosioides* +, *Ambrosia elatior* +, *Richardia brasiliensis* +, *Aeschynomene denticulata* +, *Heliotropium elongatum* +, *Verbena* 203-17 +; **8**, *Tagetes minuta* +, *Glandularia peruviana* +, *Bidens subalternans* +, *Cenchrus echinatus* +.2, *Cyperus incommutus* +.2, *Setaria onurus* +.2; **9**, *Cyperus entrerianus* 1.2, *Triumfetta semitriloba* +, *Stachytarpheta cayennensis* +.

Habitat: **1-5**, banquinas con suelo removido; **6-9**, baldíos y basurales con suelo removido y bordes de cultivos.

Localidades: Chaco: **LF** Los Frentones; **PI** Pampa del Infierno; **SM** Gral. San Martín.
Corrientes: **SA** Santa Ana de los Guácaras.
Formosa: **IJ** Ing. Juárez.
Misiones: **P** Posadas.

Typus nomenclatorius associationis: Censo Iriart 296, Los Frentones, Chaco.
20/3/1997.

9. *Urochloo plantagineae-Gomphrenetum bolivianae* ass. nov.

La Comunidad de *Gomphrena boliviana* y *Urochloa plantaginea* (Tabla 2.9)

El *Urochloo-Gomphrenetum bolivianae* se caracteriza por

Gomphrena boliviana, *Urochloa plantaginea*,
Chenopodium album.

Esta comunidad crece principalmente en baldíos y banquinas que se cubren a mediados del verano con las llamativas matas de *Gomphrena boliviana* (Figura 2.9). La exuberancia que esta planta adquiere en los sitios mencionados coincide con lo señalado por Pedersen (1990) acerca de la preferencia de habitats modificados por el hombre.

En esta comunidad se reconocen tres estratos: un estrato alto, de aproximadamente 1 m de altura, cubre el 90% de la superficie del suelo. Las especies más importantes de este estrato son *Gomphrena boliviana*, *Amaranthus hybridus*, *Bidens pilosa*, *Chenopodium album*, *Urochloa platyphylla* y *Malvastrum coromandelianum*, entre otros. En ocasiones sobresalen *Chenopodium hircinum* y *Megathyrsus maximus*, que alcanzan 1,5 m y hasta 2 m, respectivamente. El estrato medio, de 0,3 m de altura, está integrado por *Eleusine indica*, *Amaranthus viridis*, *Cynodon dactylon*, *Alternanthera pungens*, *Urochloa panicoides* y *Portulaca oleracea*. El estrato bajo, de 0,1 m de altura, está integrado por *Tribulus terrestris*. El número medio de especies por censo es 9 y el número total de especies anotadas es 35.

El *Malvo parviflorae-Gomphrenetum bolivianae*, establecido por Antezana et al. (2003) para los valles centrales de Bolivia, guarda estrecha afinidad florística y ecológica con nuestro *Urochloo-Gomphrenetum*. A pesar del escaso número de inventarios con el que contamos, nuestra asociación se distingue hasta el momento de la boliviana por la presencia regular de *Urochloa plantaginea* y un menor número de especies.

Esta comunidad fue relevada en el radio urbano de las ciudades capitales de Salta, Jujuy y alrededores, así como también al borde de viñedos y barbechos en Cafayate (provincia de Salta).

Tab. 2.9. Urochloo plantagineae-Gomphrenetum bolivianae ass. nov.

Columna	1	2	3	4	5	6	P
Censo original N°	670	666	667	668	683	671	
Localidad	J	J	J	J	C	J	
Cobertura, %	100	100	100	100	100	100	
Número de especies / censos	14	12	7	7	9	8	6
<i>Urochloo-Gomphrenetum bolivianae</i>							
Gomphrena boliviana	5.5	5.5	3.3	5.5	5.5	3.3	V ³⁻⁵
Urochloa plantaginea	+	+	+	+	.	.	IV ⁺
Chenopodium album	+	+	+	.	+	.	IV ⁺
<i>Chenopodienion hircini</i>							
Urochloa panicoides	+2	.	.	.	.	+2	II ⁺
Chenopodium hircinum	.	.	.	(+)	(+)	.	II ⁺
<i>Parthenio-Amaranthion hybridonis</i>							
Amaranthus hybridus	+	+	+	(+)	+	+	V ⁺
<i>Amaranthetalia viridis</i>							
Eleusine indica	+2	1.2	+2	+3	.	+2	V ⁺
Malvastrum coromandelianum	+	(+)	.	.	.	+	III ⁺
Amaranthus viridis	.	+	.	.	.	+	II ⁺
<i>Ambrosietea elatioris</i>							
Cynodon dactylon	+3	2.3	4.4	1.3	.	.	IV ¹⁻²
Altemanthera pungens	+2	+	.	.	.	.	II ⁺
<i>Acompañantes</i>							
Eragrostis 665-7	.	+2	.	+2	.	.	II ⁺

Además: **1**, Parthenium hysterophorus +, Sida spinosa +, Sida rhombifolia +, Eragrostis sp. +.2, Solanum sp. +. 2; **2**, Bidens pilosa +, Chloris 666-6 +; **3**, Digitaria sanguinalis +.2; **5**, Salpichroa organifolia +, Tribulus terrestris +, Portulaca oleracea +.2, Austrobrickellia arnottii +, Tarasa trisecta (+); **6**, Megathyrus maximus 4.4, Ricinus communis +.

Habitat: Baldíos y banquinas.

Localidades: Jujuy: **J** San Salvador de Jujuy.

Salta: **C** Cafayate.

Typus nomenclatorius associationis: Censo Iriart 670, San Salvador de Jujuy, Jujuy. 5/3/2000.



Figura 2.9. El *Urochloa plantagineae-Gomphrenetum bolivianae* muy extendido en un baldío. San Salvador de Jujuy, provincia de Jujuy.

10. Comunidad de *Atriplex suberecta* (Tabla 2.10)

Esta comunidad con predominancia de *Atriplex suberecta*, especie sudafricana adventicia en nuestro país (Múlgura de Romero, 1982), se relevó en montículos de escombros y basura, así como al borde de senderos medianamente transitados y sucios; al parecer, es propia de suelos arcillosos y salitrosos (Múlgura de Romero, op. cit.). La especie dominante es un integrante regular de las asociaciones ruderales del Valle de Cochabamba, Bolivia (Antezana et al., 2003).

Fisionómicamente se reconoce por el verde grisáceo de *Atriplex suberecta* que generalmente forma un solo estrato, de 0,4-0,5 m y cobertura completa, integrado además por *Symphyotrichum squamatum*, *Conyza bonariensis*, *Dysphania ambrosioides*, *Chenopodium hircinum*, *Nicotiana longiflora*, *Chromolaena (= Eupatorium) laevigata*, entre otros; a veces sobresale *Nicotiana glauca*, alcanzando hasta 1,4 m de altura. Al borde de senderos, en cambio, la comunidad puede presentar dos estratos: un estrato bajo de 0,2 m de altura y 90% de cobertura con *Atriplex suberecta*, *Malvastrum coromandelianum*, *Alternanthera pungens*, *Lepidium bonariense*, *Cynodon dactylon* y *Amaranthus viridis*, se distingue de otro sobresaliente con *Symphyotrichum squamatum*, *Parthenium*

hysterophorus, *Dysphania ambrosioides*, *Conyza sumatrensis*, *C. bonariensis*, *Nicotiana longiflora*, entre otros, de 0,6-1 m de altura y menos de 10% de cobertura. El número medio de especies por censo es 10 y el número total de especies es 34.

Hasta ahora la Comunidad de *Atriplex suberecta* se conoce solamente de los alrededores de la ciudad de Salta.

Tab. 2.10. Comunidad de *Atriplex suberecta*

Columna	1	2	3	4	5	6	P
Censo original N°	544	550	545	551	547	546	
Cobertura, %	100	100	100	95	90	90	
Número de especies / censos	12	12	11	11	8	5	6
<i>Atriplex suberecta</i>	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	V ⁵
<i>Chenopodiion hircini</i>							
<i>Chenopodium hircinum</i>	.	+	.	+	+	.	III ⁺
<i>Parthenio-Amaranthion hybridonis</i>							
<i>Symphytotrichum squamatum</i>	+	+	.	.	+	(+)	IV ⁺
<i>Amaranthalia viridis</i>							
<i>Conyza bonariensis</i>	+	+	.	+	.	.	III ⁺
<i>Dysphania ambrosioides</i>	.	+	.	+	+	.	III ⁺
<i>Nicotiana longiflora</i>	.	+2	.	+2	+2	.	III ⁺
<i>Ambrosietea elatioris</i>							
<i>Cynodon dactylon</i>	+	.	+	(+2)	+	+	V ⁺
<i>Nicotiana glauca</i>	+	+	.	.	.	(+)	III ⁺
<i>Conyza sumatrensis</i>	.	+	.	+	.	.	II ⁺
<i>Lepidium bonariense</i>	.	.	.	+	+	.	II ⁺
<i>Acompañantes</i>							
cf. <i>Chromolaena laevigata</i>	+	.	.	.	+	.	II ⁺
<i>Solanum argentinum</i>	.	+	+	.	.	.	II ⁺

Además: **1**, cf. *Lippia* sp. +, *Chenopodiastrum murale* +.3, *Ipomoea* sp. +, *Argemone subfusiformis* (+), *Mikania* sp. (+), Gramineae 544-11 +.2; **2**, *Malvastrum coromandelianum* +, *Alternanthera pungens* +.2, Cruciferae 549-2 +; **3**, *Parthenium hysterophorus* +, *Amaranthus viridis* (+°), cf. *Malva* (+.2); **5**, *Pluchea sagittalis* (+); **6**, *Amaranthus muricatus* +.2, *Euphorbia serpens* +°, *Sida rhombifolia* +°, *Ipomoea cairica* +°, cf. *Convolvulus* sp. +, *Solanum elaeagnifolium* +, *Clematis montevidensis* +, *Phyla nodiflora* var. minor +.

Habitat: basurales y bordes de senderos.

Localidad: Salta: Ciudad de Salta.

11. *Echio plantaginei-Cynodontetum dactyli* ass. nov.

La Comunidad de *Echium plantagineum* y *Cynodon dactylon* (Tabla 2.11)

Esta comunidad fue relevada en el NE de la provincia de Entre Ríos, en las ciudades de Concordia y Chajarí. Crece en baldíos con poca basura y en terrenos recientemente rellenados, donde alcanza gran extensión. En sitios más intensamente pisoteados, como veredas, banquetas de calles enripiadas y al costado de las vías férreas crece, en cambio, como franja ± angosta, en contacto con el césped del Eleusino-Cynodontetum. También fue observada en cultivos de cítricos y olivares, donde se desarrolla durante la primavera, luego de las labores culturales de invierno (Martínez-Crovetto, 1950b). El número medio de especies es de 22 y el total de especies en la comunidad es 61.

Como especies características se consideran

Echium plantagineum, *Lolium multiflorum*,
Gamochaeta cf. *subfalcata*, *Facelis retusa*.

Tanto *Echium plantagineum* como *Lolium multiflorum* fueron señaladas como malezas de importancia relativa en céspedes de Capital Federal y alrededores (Martínez-Crovetto, 1950a). La gramínea, además, ocurre como acompañante en pajonales mesófilos de los Elyonuretea mutici Esk. 1992 al norte del Río Salado (Eskuche, 1992) y, con cierta frecuencia, en la vegetación de baldíos de la ciudad de Rosario (Franceschi, 1996).

La predominancia de *Echium plantagineum* determina el aspecto de la comunidad, muy notable durante la floración a mediados de octubre (Figura 2.10), que forma un estrato denso de 0,6 m de altura media y cobertura casi completa. Este estrato también está integrado por *Sonchus oleraceus*, *Austroeupatorium inulifolium*, *Borago officinalis*, *Paspalum urvillei*, *Verbena litoralis*, *Solanum sisymbriifolium*, *Malvastrum coromandelianum*, *Muehlenbeckia sagittifolia*, entre otros, del que apenas sobresalen las inflorescencias de *Lolium multiflorum* y de *Bromus catharticus*.

Donde la comunidad parece hallar su óptimo es en los terrenos recientemente rellenados, con pequeños montículos debido a la descarga de arena y escombros. Aquí, *Echium plantagineum* alcanza una altura de 1-1,5 m y sus ejemplares son más vigorosos y ramificados, con ramas basales decumbentes que dejan pocos espacios libres en la superficie del suelo. *Cynodon dactylon*, *Hypochaeris chillensis*, *Lepidium bonariense*, *Gamochaeta* cf. *subfalcata*, *Facelis retusa*, *Cyclosporum leptophyllum*, *Plantago*

tomentosa, *Sisyrinchium chilense*, entre otros, forman un estrato de 0,1-0,2 cm de altura y escasa cobertura (5-10%).

De preferencia urbana, esta comunidad se desarrolla óptimamente a mediados de primavera, en sitios a plena luz, con suelos de textura arenosa, bien drenados y sometidos a una actividad humana más o menos intensa. Al final de la primavera la comunidad pierde casi todo su esplendor y la mayoría de los ejemplares de *Echium plantagineum* están secos, perdurando en la comunidad especies subarbusculares como *Sida rhombifolia*, *Malvastrum coromandelianum*, o gramíneas como *Sporobolus indicus*. Según Martínez-Crovetto (1950b), *Echium plantagineum* y *Lolium multiflorum* no se observan en los montes frutales durante el verano.



Figura 2.10. Aspecto primaveral del *Echium plantagineum*-*Cynodon dactylon* muy extendido en un baldío con basura. Concordia, provincia de Entre Ríos.

Tabla 2.11. *Echio plantaginei-Cynodontetum dactyli* ass. nov.

Columna	1	2	3	4	5	P
Censo original N°	321	323	326	325	327	
Cobertura, %	100	100	100	100	100	
Número de especies / censos	26	24	24	19	15	5
<i>Echio-Cynodontetum dactyli</i>						
<i>Echium plantagineum</i>	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	V ⁵
<i>Lolium multiflorum</i>	+	+	+	+	1.1	V ⁺¹
<i>Gamochoeta</i> cf. <i>subfalcata</i>	+	.	+	+	.	III ⁺
<i>Facelis retusa</i>	.	1.1	+	+	.	III ⁺¹
<i>Amaranthetalia viridis</i>						
<i>Hypochaeris chillensis</i>	+	+2	+2	+2	+2	V ⁺
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	+	+	.	+	IV ⁺
<i>Bromus catharticus</i>	.	+2	+2	+2	+2	IV ⁺¹
<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i>	.	+	.	.	+	II ⁺
<i>Ambrosietea elatioris</i>						
<i>Cynodon dactylon</i>	1.3	1.3	+3	+	1.3	V ⁺¹
<i>Lepidium bonariense</i>	+	+	1.1	+	.	IV ⁺¹
<i>Cyclosporum leptophyllum</i>	+	.	+	+ ⁰	.	III ⁺
<i>Conyza sumatrensis</i>	.	+	+	+	.	III ⁺
<i>Sida rhombifolia</i>	+	.	.	+	.	II ⁺
<i>Acompañantes</i>						
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	(+)	.	+	.	+	III ⁺
<i>Senecio grisebachii</i>	+	+	.	.	.	II ⁺
<i>Ipomoea cairica</i>	+	+	.	.	.	II ⁺
<i>Plantago tomentosa</i>	+2	+2	.	.	.	II ⁺
<i>Sisyrinchium chilense</i>	+	.	.	+	.	II ⁺
<i>Nassella neesiana</i>	.	+	.	+	.	II ⁺
<i>Austroeupatorium inulifolium</i>	.	+	.	.	+	II ⁺
<i>Chromolaena hirsuta</i>	.	+	+	.	.	II ⁺
<i>Galium richardianum</i>	.	+	+	.	.	II ⁺
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	1.2	.	+2	II ⁺¹
<i>Soliva sessilis</i>	.	.	+	+ ⁰	.	II ⁺
<i>Dichondra microcalyx</i>	.	.	+	+	.	II ⁺

Además: **1**, *Gomphrena celosioides* +, *Desmodium incanum* +, *Paspalum urvillei* +, *Phalaris angusta* +, *Wahlenbergia linarioides* +, *Juncus* 321-12 +, *Carex bonariensis* +, *Marsilea ancylopoda* 1.1, *Chromolaena laevigata* +, *Spergula grandis* +, *Cyperus enterianus* +2, *Polygonum hydropiperoides* (+); **2**, *Gamochoeta pensylvanica* +, *Borago officinalis* +, *Chascolytrum subaristatum* +2, *Pfaffia glomerata* +, *Clematis montevidensis* +, *Cypella coelestis* +, *Paspalum notatum* +; **3**, *Malvastrum coromandelianum* +, *Medicago polymorpha* +2, *Solanum sisymbriifolium* +, *Daucus pusillus* +, *Oxalis corniculata* +, *Silene gallica* +, *Triodanis perfoliata* ssp. *biflora*+; **4**, *Eleusine tristachya* +2, *Sporobolus indicus* 1.2, *Piptochaetium montevidense* +2, *Modiolastrum malvifolium* +; **5**, *Nothoscordum inodorum* +, *Commelina erecta* +, *Ipomoea indica* +, *Melilotus indicus* +, *Oxalis debilis* +.

Habitat: Baldíos rellenados y banquinas con ripio.

Localidad: Entre Ríos: Concordia.

Typus nomenclatorius associationis: Censo Iriart 326, Concordia, Entre Ríos. 29/10/1997.

12. Comunidad de *Verbesina encelioides* (Tabla 2.12)

La Comunidad de *Verbesina encelioides* se establece en el peridomicilio, veredas, bordes de caminos rurales poco transitados, chacras abandonadas, etc., de pequeñas localidades con clima subárido de Chaco y Formosa, otorgando a estos sitios un aspecto singular durante su floración estival (Figura 2.11). Muy llamativa resulta cuando se establece en cercanías de viviendas donde se realizó algún cultivo y el ganado caprino circula libremente, como se observó en comunidades aborígenes del W de la provincia de Formosa. El carácter indicador de sus elementos en sitios con máxima degradación por actividades humanas fue señalado para el Chaco Occidental de Salta (Morello & Saravia Toledo, 1959) y el Chaco Arido de la provincia de Córdoba (Cabido et al., 1994).

Caracterizan a la comunidad, fisionómica y florísticamente,

Verbesina encelioides, *Senna occidentalis*.

Se trata de una comunidad con elevada cobertura (ca. 100%) y con plantas vigorosas de hasta 1,5 m de altura cuando está bien crecida. Además del estrato dominante, generalmente se reconoce un estrato medio, de ca. 0,5 m, que pueden integrar *Croton bonplandianus*, *Malvastrum coromandelianum*, *Gomphrena boliviana*, *Xanthium spinosum*, entre otras especies menos frecuentes. Un estrato bajo, de escasa cobertura, que no supera los 0,2 m, está integrado por *Kallstroemia tucumanensis* y *Bidens pilosa*, así como por otras especies con muy baja presencia.

La presencia regular de *Amaranthus hybridus*, *Malvastrum coromandelianum*, *Boerhavia diffusa* y *Croton bonplandianus*, demuestra el carácter netamente ruderal de la comunidad. Suelo removido, de textura limosa y con presencia de residuos orgánicos caracterizan las condiciones generales del hábitat.

A pesar contar aún con pocos inventarios, se mantiene la tendencia de que las comunidades presentes en el sector W de la zona de estudios poseen un inventario florístico más pobre que el de las comunidades presentes en zonas con precipitaciones más abundantes, lo mismo que se observa en inventarios obtenidos en la zona subárida pertenecientes al Parthenietum *hysterophori* y al Sennetum *occidentalis*.

Tabla 2.12. Comunidad de *Verbesina encelioides*

Columna	1	2	3	4	5	6	P
Censo original N°	750	749	294	733	295	289	
Localidad	FE	FE	PI	IJ	PI	RM	
Cobertura, %	100	95	100	95	100	100	
Número de especies / censos	17	13	13	12	10	9	6
<i>Verbesina encelioides</i>	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	V ⁵
<i>Senna occidentalis</i>	2.1	1.1	+	+	+	+	V ⁺¹
<i>Parthenio-Amaranthion hybridonis</i>							
<i>Amaranthus hybridus</i>	+	+	1.1	.	1.1	.	IV ⁺¹
<i>Amaranthetalia viridis</i>							
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	1.1	1.1	1.1	.	1.1	+	V ¹
<i>Xanthium spinosum</i>	+	.	.	.	.	+	II ⁺
<i>Digitaria sacchariflora</i>	.	.	+2	.	+	.	II ⁺
<i>Sida spinosa</i>	.	.	.	.	+	1.1	II ⁺¹
<i>Ambrosietea elatioris</i>							
<i>Boerhavia diffusa</i>	+	+	+	.	+	.	IV ⁺
<i>Acompañantes</i>							
<i>Croton bonplandianus</i>	1.1	+	.	(+)	.	.	III ⁺¹
<i>Kallstroemia tucumanensis</i>	+2	+2	.	.	.	.	II ⁺
<i>Physalis pubescens</i>	+	+	.	.	.	.	II ⁺
<i>Solanum 750-14</i>	+	+	.	.	.	.	II ⁺
<i>Gomphrena boliviana</i>	+2	+2	.	.	.	.	II ⁺
<i>Bidens pilosa</i>	+	+	.	.	.	.	II ⁺

Además: **1**, *Solanum argentinum*+, *Datura ferox* +, *Sida cordifolia* +, pl. indet. 750-10 +, Gram. 750-15 +; **2**, *Urochloa* 749-7 +2, cf. *Heliotropium* +; **3**, *Physalis viscosa* +, *Amaranthus muricatus* +, *Salpichroa origanifolia* +, *Synedrellopsis grisebachii* +, *Leptochloa panicea* ssp. *brachiata* +, *Talinum paniculatum* +, *Priva boliviana* +2; **4**, *Solanum* 733-3 +, *Euphorbiac.* 733-5 +, *Comp.* 733-6 +2, *Malvac.* 733-7 +, *Croton* 733-4 +, *Amaranthus* 733-8 (+), *Euphorbia* 733-10 +, *Verbena gracilescens* +, pl. 733-12 (+); **5**, *Alternanthera pungens* +, *Euphorbiac.* 295-8 +, *Sida dictyocarpa* +; **6**, *Parthenium hysterophorus* +, *Sida rhombifolia* 2.1, *Solanum* 288-8 +, *Solanum elaeagnifolium* +.

Habitat: Veredas en poblaciones y bordes de caminos rurales del Chaco semiárido.

Localidades: Chaco: **FE** Fuerte Esperanza, **PI** Pampa del Infierno, **RM** Río Muerto.

Formosa: **IJ** Churcal, al N de Ingeniero Juárez.



Figura 2.11. La Comunidad de *Verbescina encelioides* cubriendo una banquina de camino rural, sin pisoteo. Fuerte Esperanza, provincia del Chaco.

Vegetación de bordes de zanjas y basurales húmedos

13. Rumicetum obovati Esk. & Iriart 1996

La Comunidad de *Rumex obovatus* (Tabla 2.13)

El Rumicetum obovati se caracteriza y distingue de otras asociaciones ruderales del área de estudios por la presencia notablemente mayor de

Rumex obovatus, *Alternanthera philoxeroides*,
Oxalis conorrhiza.

Esta comunidad crece al borde de zanjas con agua servida (Figura 2.12), aunque ocasionalmente también se la observa en basurales u otros sitios con elevada humedad del suelo. El desarrollo de la comunidad comienza a fines del invierno, durante el mes de agosto, cuando las primeras rosetas de *Rumex obovatus* aparecen al borde de zanjas, desagües domiciliarios, basurales y banquinas poco pisoteadas y húmedas. En primavera el aspecto de la comunidad es de una exuberancia tal que se procede a la limpieza de los bordes de zanjas y banquinas mediante el corte de las plantas. Si no se la corta, la comunidad continúa su desarrollo hasta fines del verano o principios del otoño (marzo-abril).

Según se observa en la Tabla 2.13, se distinguen 3 variantes: la variante típica se relevó al borde de zanjas; la Variante de *Verbena litoralis* en basurales; y la Variante de *Ludwigia lagunae* principalmente al borde de zanjas con mayor humedad del sustrato (Eskuche & Iriart, 1996a). La fisionomía está determinada generalmente por *Rumex obovatus* (Figura 2.12), con una altura media de 0,6-0,8 m, ocasionalmente hasta 1 m, y 80% de cobertura media. En este estrato también se observan las siguientes especies: *Sonchus oleraceus*, *Alternanthera philoxeroides*, *Conyza bonariensis*, *C. sumatrensis*, *Polygonum hydropiperoides*, *P. punctatum*, *Sorghum halepense*, entre otros. En la variante de *Ludwigia lagunae*, la fisionomía puede estar determinada por esta onagrácea, ya que alcanza hasta 1,7 m de altura y es muy llamativa cuando florece.

El elevado número de especies de la comunidad (139) contrasta con el número relativamente bajo de especies por censo (17), indicando heterogeneidad en las condiciones del habitat (Eskuche & Iriart op. cit.). En consecuencia, sólo 5 especies poseen clase de presencia alta (V-IV), 5 poseen presencia media (III) y el resto presencia baja (II-I).

La asociación se conoce de localidades de las provincias de Chaco, Corrientes, Formosa, Misiones, Entre Ríos, Santa Fe y Salta.



Figura 2.12. Aspecto del Rumicetum obovati creciendo al borde de una zanja con agua servida. En contacto hacia la banquina, el césped del Eleusino-Cynodontetum. Barranqueras, provincia del Chaco.

Tabla 2.14. Resumen de los principales parámetros estructurales, caracteres mesológicos y distribución de las comunidades vegetales urbanas del norte de Argentina.

Comunidad vegetal	Fisionomía - # estratos	Cobertura media (%)	Riqueza [Riqueza media]	% de exóticas	Hábitat	Condiciones predominantes Perturbación	Distribución
1. Césped de pisoteo de <i>Eleusine tristachya</i> y <i>Cynodon dactylon</i> (Eleusino tristachyae-Cynodontetum dactyli)	Césped bajo 2	94,6	83 [7]	16,9	Sitios bajo pisoteo intenso	Suelo compactado. Pisoteo	Norte argentino
2. Comunidad de <i>Pilea microphylla</i> y <i>Pteris vittata</i> (Pileo microphyllae-Pteridetum vittatae)	Herbazal 1	63,9	66 [8] (No incluye musgos)	18,2	Muros y paredes húmedos	Sustrato húmedo, semisombra. Limpieza, pintura	Norte argentino
3. Comunidad de <i>Lepidium didymum</i> y <i>Amaranthus viridis</i> (Amarantho viridis-Coronopodetum didymi)	Herbazal 1 (2)	83,6	65 [11]	15,4	Pie de muros	Semisombra, descarga ocasional de basura.	Norte argentino
4. Comunidad de <i>Xanthium strumarium</i> (Xanthietum strumarii)	Herbazal alto 1 (2)	100	77 [15]	10,4	Basurales, baldíos, banquinas	Suelo removido. Basural	Nordeste argentino
5. Comunidad de <i>Parthenium hysterophorus</i> (Parthenietum hysterophori)	Herbazal alto 2	97,5	36 [12]	8,3	Veredas y banquinas poco pisoteadas	Suelo más o menos compacto. Basural	Chaco-E
6. Comunidad de <i>Leonurus japonicus</i> (Leonuretum japonici)	Herbazal alto 3	99,6	99 [16]	11,1	Banquinas, basurales	Suelo removido. Basural	Norte argentino
7. Comunidad de <i>Amaranthus viridis</i> y <i>A. hybridus</i> (Amaranthesetum viridi-hybridonis)	Herbazal alto 3	94,8	142 [16]	15,7	Baldíos, basurales (cultivos hortícolas)	Suelo removido, con basura y escombros. Basural, corte.	Nordeste argentino

8. Comunidad de <i>Senna occidentalis</i> (Sennetum occidentalis)	Herbazal alto 1	97,2	62 [15]	6,4	Banquinas, montículos, borde de cultivos		Norte argentino
9. Comunidad de <i>Urochloa plantaginea</i> y <i>Gomphrena boliviana</i> (Urochloa plantagineae- Gomphrenetum boliviana)	Herbazal mediano 3	100	27 [9]	29,6	Baldíos (borde de viñedos)	Suelo removido. Basural	Salta, Jujuy
10. Comunidad de <i>Atriplex suberecta</i>	Herbazal 1-2	95,8	33 [10]	12,1	Montículos de escombros	Suelo salino. Basural	Salta
11. Comunidad de <i>Echium plantagineum</i> y <i>Cynodon dactylon</i> (Echio plantaginei- Cynodontetum dactyli)	Herbazal 1 (2)	100	60 [22]	16,7	Baldíos con suelo removido, (banquinas)	Suelo removido. Basura	Entre Ríos-NE
12. Comunidad de <i>Verbesina encelioides</i>	Herbazal 3	99	40 [12]	14,8	Bordes de caminos rurales	Vegetación terofítica estival del Chaco semiárido	Chaco Semiárido (Chaco-W, Formosa- W)
13. Comunidad de <i>Rumex obovatus</i> (Rumicetum obovati)	Herbazal 1-2	98,1	139 [17]	16,5	Bordes de zanjas, basurales húmedos	Suelo húmedo, con basura. Corte, pisoteo marginal en contacto con banquinas.	Norte argentino

Discusión

En la Tabla 2.14 se reunieron los caracteres estructurales y ecológicos más relevantes de las comunidades reconocidas. A pesar de la diferencia en el número de inventarios obtenidos en cada unidad de vegetación, es posible señalar algunos aspectos que surgen a partir de esta tabla. En primer lugar, las comunidades que crecen en localidades y ciudades de la zona subárida poseen menor riqueza específica que las de la zona con mayores precipitaciones. Es probable que el número de especies ruderales esté restringido por el menor monto de las precipitaciones (ver Capítulo V). Otro motivo podría deberse a que las localidades de la zona subárida son más pequeñas y menos complejas en infraestructura, ofreciendo menor heterogeneidad de sitios para ser colonizados por las especies ruderales.

La proporción de especies exóticas no muestra un patrón claro, aunque puede decirse que es mayor en las comunidades de pisoteo y en las murales, así como también en las comunidades que crecen en los límites de nuestra zona de estudios (localidades del NW de Argentina y del NE de Entre Ríos). Mayores consideraciones sobre este aspecto se harán en el Capítulo IV.

A excepción de la comunidad de muros (Pileo-Pteridetum), en el resto de las comunidades la cobertura es elevada (>80%) y generalmente se observa una especie dominante, responsable de la fisionomía. La predominancia de una o dos especies es un rasgo compartido con comunidades similares de otras regiones, sobre todo en la vegetación de terrenos baldíos, por ejemplo de Rosario, Argentina (Francheschi, 1996) y Sud Africa (Ciliers & Bredekamp, 1999b). Algo similar ocurre con la frecuencia de las especies: unas pocas generalistas poseen alta frecuencia, un número intermedio de especies tienen frecuencia media y un elevado número de especies ocasionales, con baja frecuencia, como resultado de las continuas perturbaciones que mantienen a estas comunidades en un permanente estado de desequilibrio (Rebele, 1994).

Por otro lado, se observa que las comunidades de baldíos y basurales poseen mayor complejidad estructural ya que por lo general tienen 3 estratos, a diferencia de otras comunidades de baldíos y la de bordes de zanjas. En donde las condiciones son más severas por el tipo de sustrato (muros), o por la intensidad de la perturbación (senderos pisoteados), la estructura tiende a ser uni- o biestratificada.

En comparación con las comunidades urbanas de otras regiones, llama la atención el número relativamente bajo de comunidades reconocidas para una amplia zona de estudios:

13 comunidades en 43 centros urbanos relevados. Como ejemplos de nuestro país, mencionemos que Franceschi (1996) describió 17 comunidades solamente de los baldíos de Rosario, y Méndez (2005) reconoció 15 comunidades en canteros abandonados, aceras y baldíos de Luján de Cuyo, Mendoza. Por otro lado, en la ciudad de Almería, España, Dana et al. (2002) reconocieron 16 comunidades urbanas y Cilliers & Bredenkamp (1999a,b) 16 comunidades urbanas en el área municipal de Potchefstroom, Sud Africa. Evidentemente el tamaño de las ciudades, el número de habitantes, su estructura urbana y la edad de las mismas determinan la heterogeneidad ambiental que crea nichos donde pueden establecerse diferentes especies, prosperar y conformar diferentes combinaciones de especies reconocibles desde el punto de vista fitosociológico

La mayoría de las comunidades reconocidas tiene amplia distribución en el nordeste argentino (Tabla 2.14), sólo dos comunidades están restringidas a ciudades del noroeste argentino, y el *Echio-Cynodontetum* se relevó exclusivamente en el límite SE del área de estudios (Concordia, Entre Ríos). El Césped de Pisoteo (*Eleusino-Cynodontetum*) es la comunidad ruderal con distribución más amplia, encontrándose en toda el área de estudios. Donde el césped se formó a partir de praderas naturales, ya sea por extracción de “panes” para parqueización, uso deportivo o por urbanización de terrenos aledaños, por ejemplo en los alrededores de la ciudad de Corrientes, se establece el *Eleusino-Cynodontetum paspaletosum*. Esta subasociación es observable en plazas y paseos públicos de Corrientes (Matínez-Crovetto, 1979), aunque el mantenimiento con fines estéticos por medio de cortes periódicos y la falta de pisoteo frecuente permite el establecimiento de numerosas especies oportunistas que son responsables de la heterogeneidad florística de los mismos.

No hallamos mayores coincidencias florísticas entre las comunidades ruderales del norte argentino con las de otras regiones vecinas y del mundo. Por ejemplo, los baldíos de Rosario, Argentina, contienen neófitos europeos muy frecuentes en la Pampa Húmeda, como las *Asteraceae* de la Tribu *Cardueae*, mientras que las especies comunes en nuestros baldíos (*Leonurus japonicus*, *Xanthium strumarium*, *Amaranthus hybridus*, etc.) son más bien raras en los baldíos rosarinos (Franceschi, 1996). Lo mismo podemos decir de las comunidades ruderales de Luján de Cuyo, Mendoza (Méndez, 2005) donde el carácter europeo de sus especies es aún más marcado. Algo similar se observa en la vegetación ruderal del centro de Chile debido al ingreso masivo de especies ruderales y pratenses europeas durante largo tiempo (Oberdorfer, 1960).

De las numerosas asociaciones ruderales decriptas para los Valles Orientales de Bolivia (Antezana et al., 2003), solamente el Malvo parviflorae-Gomphrenetum boliviana, marcadamente nitrófilo, puede ser comparable al Urochloo-Gomphrenetum boliviana de Salta y Jujuy, aunque nuestra asociación es más pobre y menos variable fisionómicamente. Indudablemente, como la asociación boliviana, también ocupa sitios con alta carga de desperdicios domésticos.

Debemos mencionar, finalmente, el carácter indicador de las comunidades urbanas que reconocimos en el norte argentino, según su relación con ciertas características de la infraestructura urbana y algunas pautas de comportamiento social que permite el establecimiento de las comunidades en cuestión: el Rumicetum obovati, sobre todo la variante típica y la de *Ludwigia lagunae*, que prosperan al borde de zanjas a cielo abierto con agua servida, señalan condiciones de subdesarrollo en el tratamiento de las aguas domiciliarias (Eskuche & Iriart, 1996a); las comunidades de baldíos, como el Leonuretum japonici y, sobre todo, el Amarantho viridi-hybridonis y el Urochloo-Gomphrenetum, indican elevado contenido de residuos en el suelo debido a la descarga informal de basura domiciliaria en sitios no destinados para tal fin. Eventualmente, también la falta de condiciones para una adecuada disposición de los residuos urbanos.

SINSISTEMÁTICA DE LAS COMUNIDADES RUDERALES DEL NORTE ARGENTINO

Introducción

El tratamiento sinsistemático de la vegetación asociada a la acción del hombre es abundante para algunas regiones de América del Sur, como la tropical andina (véase Galán de Mera et al., 2012), y regiones templadas de Chile (Oberdorfer, 1960; Finot & Ramírez, 1998) y Argentina (Méndez, 2003, 2005). En este sentido y en relación con la vegetación ruderal propiamente dicha, se conoce muy poco del área tropical y subtropical extra-andina donde, por ejemplo, para el sur de Brasil solamente contamos con el valioso aporte de Bolòs et al. (1991) quienes describen y ordenan las asociaciones vegetales del estado de Paraná.

En el capítulo anterior se ha señalado que las comunidades vegetales ruderales del norte argentino poseen un alto grado de irregularidad en su composición florística como consecuencia de las continuas perturbaciones a las que están expuestas (Bolòs, 1962): corte, quema, descarga de residuos, pisoteo intenso, remoción de suelo, etc., son algunos de los particulares factores de manejo que rigen la vida de estas comunidades. Se trata pues de comunidades lábiles (“labile Pflanzengemeinschaften”, Du Rietz, 1930: 305) en su estructura y composición florística (“labiles Gesellschaftsgefüge”, Pfeiffer, 1960), donde ingresan numerosas especies adventicias que prosperan junto con las especies autóctonas, a diferencia de las comunidades vegetales en equilibrio con clima y suelo, completas en su dotación de especies y a las que difícilmente ingresan elementos foráneos (Bolòs, op. cit.). Es por ello que el presente ordenamiento y delimitación de la vegetación ruderal del norte argentino tiene en cuenta esta particularidad y que, en ciertos casos, la falta de especies características exclusivas nos obliga a establecer y delimitar algunas comunidades en base

a las especies dominantes, más aún cuando resultan notablemente frecuentes en los centros urbanos de nuestra región.

El objetivo de este Capítulo es establecer unidades de vegetación según su composición y ordenarlas en un sistema jerárquico en base a su afinidad florística.

Resultados

A partir de las comunidades descriptas en el Capítulo II y sintetizadas en la Tabla 3.1, se propone el siguiente esquema sinsistemático de la vegetación ruderal del norte de Argentina:

Esquema Sinsistemático de la Vegetación ruderal del Norte de Argentina

1. SONCHO-BIDENTETEA PILOSI Hoff in Hoff & Brisse 1983

1.1. BIDENTETALIA PILOSAE Lebrun in Mullenders 1949

1.1.1. Eleusinion indicae Léonard 1950

1.1.1.1 Eleusino tristachyae-Cynodontetum dactyli Esk. & Iriart 1996

2. AMBROSIETEA ELATIORIS Esk. & Iriart 1996

2.1. AMARANTHETALIA VIRIDIS Esk. & Iriart 1996

2.1.1. Parthenio-Amaranthion hybridonis all. nov

2.1.1.1. Rumicenion obovati stat. et suball. nov.

2.1.1.1.1. Rumicetum obovati Esk. & Iriart 1996

2.1.1.1.2. Amarantho viridis-Coronopodetum didymi Esk. & Iriart 1996

2.1.1.1.3. Xanthietum strumarum ass. nov.

2.1.1.1.4. Partheniethum hysterocephali ass. nov.

2.1.1.1.5. Leonuretum japonici ass. nov.

2.1.1.1.6. Amaranthetum viridi-hybridonis ass. nov.

2.1.1.1.7. *Sennetum occidentalis* ass. nov.

2.1.1.1.8. Comunidad de *Verbesina encelioides*

2.1.1.2. *Chenopodiunion hircini* suball. nov.

2.1.1.2.1. *Urochloo plantaginei*-*Gomphrenetum bolivianae* ass. nov.

2.1.1.2.1. Comunidad de *Atriplex suberecta*

Asociaciones de posición incierta:

Echio plantaginei-*Cynodontetum dactyli* ass. nov.

Pileo-Pteridetum vittatae Esk. & Iriart 1996

1. *Soncho-Bidentetea pilosi* Hoff in Hoff & Brisse 1983

Especies características:

Cynodon dactylon, *Bidens pilosa*,
Portulaca oleracea, *Paspalum conjugatum*,
Sonchus oleraceus, *Oxalis corniculata*,
Amaranthus viridis, *Digitaria ciliaris*,
Alternanthera philoxeroides, *Eclipta prostrata*,
Solanum americanum, *Cyperus cayennensis*,
Ipomoea nil.

Hoff & Brisse (1983) reunieron en los *Soncho-Bidentetea pilosi* a todas las comunidades vegetales conocidas de cultivos tropicales anuales, al subdividir la clase de los *Ruderali-Manihotetea Léonard* in Taton 1949. Esta clase, descrita originalmente de Africa ecuatorial, agrupaba la vegetación ruderal, de cultivos y barbechos, de pisoteo, de sabanas secundarias, etc., propia de regiones tropicales. En base a sus observaciones en Nueva Caledonia (Hoff et al., 1983), Hoff & Brisse (op. cit.) propusieron cuatro clases nuevas para la vegetación secundaria de regiones tropicales: *Soncho-Bidentetea pilosi*, para las comunidades de cultivos y barbechos; *Albizio-Stenotaphreteae dimidiati*, para la vegetación de cultivos perennes, sin barbecho, y de inmediaciones de viviendas; *Eragrostido-Mimosetea pudicae*, para las comunidades de bordes de ríos y de escombros nitrófilos; y *Sido-Stachytarphetaetea*, para la vegetación de sabanas y praderas secundarias.

Como consecuencia, varias clases que dichos autores consideraron con valor sólo geográfico o por falta de la correspondiente tipificación, pasaron a la sinonimia (véase la sinonimia completa en Hoff & Brisse, 1983, y en Galán de Mera, 2005).

Por otro lado, Bolòs et al. (1991) demostraron la existencia de comunidades pertenecientes a los Soncho-Bidentetea pilosi (sub Ruderali-Manihotetea) en América del Sur, al relevar la vegetación del estado de Paraná (Brasil Meridional) y ubicar las comunidades ruderales y hortícolas, así como también las de bordes sombríos y claros de la selva en la clase de las comunidades ruderales de regiones cálidas. El carácter circunstancial de estos relevamientos no permitió a dichos autores más que un primer intento de delimitación de este tipo de vegetación, aunque ya entonces destacaron la notable afinidad de las comunidades africanas y las neotropicales de Paraná debido a que compartían un buen número de especies con amplia distribución gracias al transporte por el hombre moderno. Posteriormente, Galán de Mera (2005), en su síntesis fitosociológica preliminar del Caribe y América del Sur, reconoce cuatro clases (entre ellas Soncho-Bidentetea pilosi) para la vegetación nitrófila tropical y tres para la extratropical, señalando que estas últimas se encuentran en zonas templadas de Chile y Argentina. Recientemente, Galán de Mera et al. (2012) sintetizan las comunidades relacionadas con los ambientes humanos del sur de los andes peruanos y ubican las comunidades ruderales y murales en los Soncho-Bidentetea. En base a estos antecedentes existía la sospecha de la presencia de la clase en nuestro país, principalmente en comunidades ruderales de la región andina (Martínez Carretero et al., en prensa).

Si se considera que varias de las especies características de los Soncho-Bidentetea pilosi son cosmopolitas y que son elementos comunes de nuestra flora, no sería de extrañar, pues, la extensión de la clase fuera de la región tropical, al menos en nuestro subcontinente. Favorecen esta situación, además de la intensa influencia humana, el régimen térmico regional relativamente propicio con escasas heladas. En este sentido, Bolòs (1962: 109) advirtió la presencia de especies tropicales en la vegetación ruderal de Barcelona y que, al naturalizarse con el tiempo, conformaron comunidades cuya afinidad tropical obligó a su reconocimiento fitosociológico (Bolòs, 1988).

Con la ubicación del Césped de Pisoteo del Eleusino-Cynodontetum en el seno de los Soncho-Bidentetea se confirma la presencia de la clase en la región extra-andina de nuestro país.

1.1. Bidentetalia pilosae Lebrun in Mullenders 1949

Especies características:

Cyperus rotundus, *Euphorbia hirta*,
Galinsoga parviflora.

Orden que nuclea la vegetación ruderal y hortícola pantropical, descrita de Africa occidental. En nuestro país se halla representado por una sola alianza, el Eleusinion indicae.

1.1.1. Eleusinion indicae Léonard 1950

Especies características:

Eleusine indica, *Alternanthera pungens*,
Euphorbia serpens, *Euphorbia prostrata*.

Vegetación ruderal antropófila propiamente dicha, descrita de África ecuatorial. Bolòs et al. (1991) destacaron la notable afinidad florística de las comunidades de la alianza en vastas regiones de la Tierra, como en el Brasil Meridional donde las comunidades de plantas resistentes al pisoteo contienen numerosas especies pantropicales.

1.1.1.1. Eleusino tristachyae-Cynodontetum dactyli Esk. & Iriart 1996

El césped de pisoteo del Eleusino-Cynodontetum se ubica en el Eleusinion indicae por la presencia de *Eleusine indica*, *Euphorbia serpens*, *E. prostrata* y *Alternanthera pungens*. Las especies de los Bidentetalia pilosae son más escasas en la asociación, donde encontramos sólo *Cyperus rotundus* y *Euphorbia hirta*, ambas con baja frecuencia. La elevada presencia de *Cynodon dactylon*, junto con *Portulaca oleracea*, *Sonchus oleraceus* y *Paspalum conjugatum*, demuestran su pertenencia a los Soncho-Bidentetea. *Gomphrena celosioides* y *Eleusine tristachya* caracterizan la asociación y la diferencian de otras comunidades ruderales de nuestra región. La asociación se caracteriza por la predominancia de hemisporófitos que determinan su presencia durante todo el año.

Moglia (2006) relevó una comunidad de pisoteo en diferentes ciudades del centro de Argentina, estableciendo el Bromo cathartici-Coronopodetum didymi dentro del Polycarpion tetraphylli Rivas Martínez 1975. Esta asociación, de marcada estacionalidad

inverno-primaveral, cuenta con *Cynodon dactylon* en su composición florística, aunque con presencia media y escasa cobertura, comportándose como acompañante. Según la tabla publicada por Moglia (2006: 136) el Bromo-Coronopodetum es más pobre en especies que nuestro Eleusino-Cynodontetum, así como también parece ser más nitrófilo y recibir menos pisoteo debido a la dominancia de *Lepidium didymum*.

2. Ambrosietea elatioris Esk. & Iriart 1996

Especies características con mayor regularidad:

Sida rhombifolia, *Alternanthera philoxeroides*,
Cynodon dactylon, *Euphorbia serpens*,
Conyza sumatrensis, *Acicarpa tribuloides*,
Eclipta prostrata, *Euphorbia prostrata*,
Ambrosia elatior, *Parietaria debilis*,
Cyclosporum leptophyllum.

Algunas de estas especies transgreden desde y hacia la clase anterior, demostrando relaciones florísticas y ecológicas en particular con la vegetación nitrófila viaria caribeo-amazónica del Parthenio-Bidention pilosae Samek 1971 (Balátová-Tulácková y García, 1987; Galán de Mera, 2005).

Esta clase reúne comunidades vegetales ruderales y de franjas de resaca de orillas periódicamente exundadas de ríos y lagunas del norte subtropical argentino. La clase cuenta con dos órdenes: Amaranthetalia viridis, que reúne la mayor parte de la vegetación ruderal del norte de Argentina; y Polygonetalia punctati, donde se ordenan las comunidades efímeras de la orilla de cursos y cuerpos de agua del nordeste argentino (Eskuche, 2004).

Hacia el sur de nuestra área de estudios, los Ambrosietea parecen extenderse hasta una zona que comprende el sur de la provincia de Corrientes, norte y centro de la provincia de Entre Ríos y el centro de la provincia de Santa Fe, aproximadamente entre los 30° y 32° S. Este límite coincide con la posición de la discontinuidad climática zonal donde, según Bruniard (1981), se concentra el mayor gradiente de variación del régimen pluviométrico, de la variación térmica N-S y de cambio en la frecuencia de heladas. Se trata de una franja transicional que separa dos regiones contrastantes (chaqueña al norte y pampeana al sur), donde se produciría el paso del clima subtropical al clima templado (Bruniard, op. cit.).

En esta franja se comprueba la presencia de numerosos elementos ajenos a los Ambrosietea elatioris, principalmente especies adventicias de origen europeo que integran comunidades de cultivos, ruderales y seminaturales del norte de Buenos Aires (Parodi, 1926; Martínez-Crovetto, 1946; Cabrera, 1949; León & Suero, 1962; Vervoorst, 1967; León et al., 1979), que también ocurren en comunidades análogas de Entre Ríos (Martínez-Crovetto, 1950b) y Rosario, provincia de Santa Fe (Franceschi, 1996). Ya al sur de Mercedes (provincia de Corrientes) pueden observarse, por ejemplo, en primavera, las banquinas cubiertas por *Cichorium intybus* en plena floración y, en territorio entrerriano, con apiáceas de los géneros *Ammi* y *Conium* (Eskuche, com. verbal). En un análisis exhaustivo de las especies adventicias presentes en la flora de la provincia de Buenos Aires, Söyrinki (1991) reveló que el 23,4% de dicha flora corresponde a plantas provenientes de otros continentes. En particular, las especies originarias de Europa representan casi el 20% de la flora bonaerense, lo que dicho autor atribuye a la larga historia de colonización europea que sufrió la región y desde donde se habrían extendido a otras regiones de nuestro país. En este sentido, Franceschi (1996) halló que en la flora de los baldíos de la ciudad de Rosario poco menos de la mitad corresponde a especies introducidas, con una alta proporción de especies eurasiáticas, por lo que propuso ubicar a la vegetación de baldíos rosarinos en los Chenopodietea Br.-Bl. 1952

2.1. Amaranthetalia viridis Esk. & Iriart 1996

Especies características de mayor regularidad:

Malvastrum coromandelianum, *Dysphania ambrosioides*,
Amaranthus viridis, *Nicotiana longiflora*,
Bidens subalternans, *Lepidium didymum*,
Conyza bonariensis, *Hypochoeris chillensis*,
Sida spinosa, *Gamochaeta pensylvanica*,
Sonchus oleraceus, *Leonurus japonicus*,
Cyperus rotundus, *Xanthium strumarium*,
Eleusine indica, *Digitaria sacchariflora*,
Bromus catharticus.

Comunidades ruderales del norte argentino. El orden se compone de una sola alianza, el Parthenio-Amaranthion quitensis all. nov.

2.1.1. Parthenio hysterothori-Amaranthion hybridonis all. nov.

Especies características:

Amaranthus hybridus, *Parthenium hysterophorus*,
Croton bonplandianus, *Symphotrichum squamatum*,
Tagetes minuta.

Comunidades ruderales del norte argentino. La nueva alianza comprende dos subalianzas, que se establecen como nuevas: el Rumicenion obovati y el Chenopodiion hircini, cuyas áreas se superponen parcialmente en la región estudiada. Integran el Parthenio-Amaranthion hybridonis 8 asociaciones y 2 comunidades aún sin rango definido.

2.1.1.1. Rumicenion obovati stat. nov.

Especies características:

Oxalis conorrhiza, *Rumex obovatus*,
Eryngium coronatum, *Pascalina* (= *Wedelia*) *subvaginata*.

Comunidades ruderales del NE argentino con mayor presencia de las especies consideradas características de subalianza. El Rumicenion obovati Esk. & Iriart 1996 se rebajó al rango de subalianza, conservando, en general, el mismo contenido que la vieja alianza.

El Rumicenion obovati agrupa siete asociaciones y una comunidad aún sin rango definido distribuidas principalmente en las provincias de Chaco, Corrientes, Formosa, Misiones, Santa Fe y Entre Ríos.

2.1.1.1.1. Rumicetum obovati Esk. & Iriart 1996

Asociación sin especies características exclusivas, definida por la mayor presencia de las especies de subalianza y clase. Del Chenopodiion hircini hallamos, con escasa presencia, *Chenopodium hircinum*. La ocurrencia de *Polygonum punctatum* y de *Verbena gracilescens* indica transgresión al Rumicetum desde la vegetación de las franjas de resaca

y orillas exundadas de lagunas y madrejones, reunida en los Polygonetalia punctati Eskuche 2004. En el Rumicetum obovati ambas especies son más frecuentes en la Variante de *Ludwigia lagunae*, propia de suelos más húmedos.

2.1.1.1.2. Amarantho viridis-Coronopodetum didymi Esk. & Iriart 1996

A pesar del escaso número de especies del Rumicenion obovati (sólo *Symphotrichum squamatum*, con escasa presencia), se incluye al Amarantho-Coronopodetum didymi en esta subalianza debido a su estrecha afinidad con el Rumicetum, del que se diferencia por mayor uniformidad florística y fisionómica.

2.1.1.1.3. Xanthietum strumarium ass. nov.

Elevada abundancia-dominancia y notable desarrollo de *Xanthium strumarium* justifican establecer la asociación, en cuyo inventario se observan varias especies de orden y clase. Del Parthenio-Amaranthion hybridonis están presentes *Amaranthus hybridus*, *Parthenium hysterophorus*, *Croton bonplandianus* y *Symphotrichum squamatum*. Su ubicación dentro del Rumicenion obovati justifican *Oxalis conorrhiza* y *Rumex obovatus*.

2.1.1.1.4. Parthenietum hysterophori ass. nov.

Asociación que se distingue por la notable predominancia de *Parthenium hysterophorus* y elevada presencia de *Austro eupatorium inulifolium*, especie acompañante en otras asociaciones ruderales del nordeste argentino. La asociación se ubica dentro del Rumicenion obovati por la presencia más o menos regular de *Rumex obovatus* y *Eryngium coronatum*, además de *Oxalis conorrhiza*.

2.1.1.1.5. Leonuretum japonici ass. nov.

Asociación cuya distribución llega hasta localidades del NW argentino, lo que tal vez contribuya a que contenga en su inventario numerosas especies de presencia ocasional y, en consecuencia, mayor heterogeneidad florística. Posee elevada afinidad con el Amaranthetum viridi-hybridonis, razón por la cual se la ubica dentro del Rumicenion obovati, a pesar de poseer sólo *Oxalis conorrhiza* como característica de la subalianza.

2.1.1.1.6. Amaranthetum viridi-hybridonis ass. nov.

Asociación de amplia distribución en el NE argentino, con regular presencia de especies del Parthenio-Amaranthion hybridonis en su inventario. El Rumicenion está representado por *Oxalis conorrhiza* y *Rumex obovatus*, y del Chenopodiencion hircini sólo se encuentra *Chenopodium hircinum*.

2.1.1.1.7. Sennetum occidentalis ass. nov.

Asociación bastante bien individualizada florística y fisionómicamente entre las comunidades ruderales del N argentino, sobre todo en la región W de Chaco y Formosa. En las provincias de Corrientes y Misiones la asociación se empobrece en especies características tanto de asociación como de alianza, predominando *Senna obtusifolia*, junto con *S. occidentalis*. El Chenopodiencion hircini está representado por *Acanthospermum hispidum* y *Urochloa panicoides*.

Ecologicamente es análoga a la vegetación peridoméstica, de caminos rurales y de zonas ganaderas de los llanos de Venezuela (Galán de Mera et al., 2006), con la que comparte algunas especies características (*S. obtusifolia*, *Eleusine indica*, *Cynodon dactylon*, etc.).

2.1.1.1.8 Comunidad de *Verbesina encelioides*

Vegetación ruderal terofítica del Chaco semiárido cuyo status aún resta definir debido a los escasos datos disponibles. Caracterizada por *Verbesina encelioides*, *Senna occidentalis*, *S. obtusifolia* y otros terófitos frecuentes en el peridomicilio, veredas y banquinas de caminos rurales en el Chaco semiárido. A excepción de *Boerhavia diffusa*, los Ambrosiotea elatioris están escasamente representados.

2.1.1.2. Chenopodiencion hircini suball. nov.

Especies características:

Chenopodium hircinum, *Urochloa panicoides*,
Acanthospermum hispidum.

Segunda subalianza del Parthenio-Amaranthion hybridonis, integrada por una asociación y una comunidad aún sin rango definido. Sus comunidades se distribuyen hasta el momento por las provincias de Salta y Jujuy, donde ocupan ambientes ruderales y cultivos de tabaco.

2.1.1.2.1. Urochloo plantaginei-Gomphrenetum bolivianae ass. nov.

Los pocos censos obtenidos hasta el momento de esta asociación permiten diferenciarla florísticamente dentro de los Ambrosietea elatioris y ubicarla en el Chenopodiion hircini por la presencia de *Urochloa panicoides* y *Chenopodium hircinum*. El Parthenio-Amaranthion hybridonis cuenta con presencia regular de *Amaranthus hybridus*, además de *Parthenium hysterophorus*. Los Amaranthetalia viridis están representados por *Sida rhombifolia* y *Megathyrsus maximus*. Los Ambrosietea elatioris por *Cynodon dactylon*, *Portulaca oleracea* y *Bidens pilosa*.

Antezana et al. (2003) describen el Malvo parviflorae-Gomphrenetum bolivianae de áreas urbanas del Valle de Cochabamba (Bolivia). Lo caracterizan como hipernitrófilo y ampliamente extendido en el radio urbano de pueblos y ciudades de la región, y señalan afinidades florísticas y ecológicas con asociaciones de los andes bolivianos y del Perú. Si bien nuestro Urochloo-Gomphrenetum es ecológicamente análogo al Malvo-Gomphrenetum, es más pobre en especies y fisionómicamente menos variable, por lo que preferimos mantenerlo como asociación independiente hasta contar con mayor número de inventarios que permita definir su status.

2.1.1.2.2. Comunidad de *Atriplex suberecta*

Comunidad aún sin rango definido, caracterizada por la predominancia de *Atriplex suberecta*, elevada presencia de *Symphyotrichum squamatum* y pobreza en especies de sintaxa superiores. La llamativa predominancia de esta quenopodiácea sudafricana, su ausencia en otras comunidades ruderales reconocidas en el área de estudios y los pocos inventarios con que se cuenta procedentes de una localidad puntual, crean dudas acerca de su identidad como asociación hasta tanto se disponga de más datos. No obstante, *Atriplex suberecta* es un integrante regular de comunidades nitrófilas y de terrenos salinos en ciudades del Valle de Cochabamba, Bolivia (Antezana et al., 2003).

De las unidades superiores, el Chenopodiion hircini está representado sólo por *Chenopodium hircinum* con presencia mediana. Del Parthenio-Amaranthion hybridonis se observan *Symphyotrichum squamatum* mismo y *Parthenium hysterophorus*. De los Amaranthetalia viridis está presente *Sida rhombifolia*. De la clase sólo hallamos *Cynodon dactylon* con elevada presencia.

Sintaxa de posición incierta:

Echio plantaginei-Cynodontetum dactyli ass. nov.

Asociación caracterizada principalmente por neófitos provenientes del viejo mundo, que invadieron la región pampeana y desde allí se extendieron hacia otras provincias del centro y norte de nuestro país. Los pocos inventarios obtenidos en una localidad en el límite sur de distribución de los Ambrosietea elatioris (Concordia, Entre Ríos), permiten aún diferenciar florísticamente al Echio-Cynodontetum de las otras asociaciones ruderales pertenecientes a la clase. Tanto los Amaranthetalia viridis como los Ambrosietea están bien representados, aunque faltan especies características de la alianza que permitan ubicarla definitivamente en el sistema propuesto.

En los inventarios se anotaron algunas especies pertenecientes a los Elyonuretea mutici Esk. 1992, clase de los pajonales mesófilos seminaturales del NE argentino y regiones vecinas, que sobreviven en el radio urbano de Concordia: *Nassella* (= *Stipa*) *neesiana*, *Chascolytrum subaristatum* (= *Briza subaristata*) y *Chromolaena hirsuta* (= *Eupatorium subhastatum*).

Pileo microphyllae-Pteridetum vittatae Esk. & Iriart 1996

Vegetación de muros y paredes húmedos y sombríos del norte de Argentina. Caracterizan la asociación elementos ajenos a los sintaxa ruderales descriptos anteriormente, como *Pteris vittata* y varias especies de musgos con elevada frecuencia. Se conoce una asociación análoga de Brasil (Pteridetum longifoliae Schulte & Resende 1995), aunque más pobre en especies y carente de musgos, probablemente debido a las condiciones de aridez del sustrato como consecuencia de la orientación N de los paredones donde crece.

Discusión

El ordenamiento sinsistemático propuesto de la vegetación urbana del norte argentino permite reconocer la presencia de dos clases fitosociológicas en nuestra área de estudios: una de ellas, *Soncho-Bidentetea pilosi*, representada por un tipo de vegetación específico de sitios pisoteados, constituiría la expansión meridional de un sintaxon superior con distribución mayormente pantropical. La amplia dispersión de sus especies características debido a las actividades humanas, las condiciones favorables del clima urbano y el intenso régimen de perturbación debido al pisoteo favorecerían la ampliación del área de distribución de la clase hacia regiones subtropicales del Neotrópico (Bolòs, 1988).

La segunda clase fitosociológica en cuestión, *Ambrosietea elatioris*, se distribuye por todo el norte subtropical extra-andino de la Argentina y contiene a la mayoría de las comunidades reconocidas en esta Tesis. En base a las escasas referencias disponibles, puede afirmarse que posee afinidades florísticas importantes con la vegetación ruderal del sur del Brasil y, en menor medida, con la de Bolivia. En consecuencia, y hasta tanto esta deficiencia de información se corrija, debemos considerarla como un sintaxon exclusivo del norte argentino.

La gran proporción de especies exóticas europeas observadas en las comunidades ruderales de Chile Central (Oberdorfer, 1960), Mendoza (Méndez, 2003, 2005), centro de Argentina (Moglia, 2006) y Patagonia (véase Martínez Carretero, 1993), indican la pertenencia de estas comunidades a sintaxa superiores muy diferentes a las de nuestra área de estudios.

Desde el punto de vista corológico, solamente podemos distinguir diferencias a nivel de las subalanzas: el *Rumicenion obovati* se encuentra distribuido en toda el área de estudios, y el *Chenopodiunion hircini*, en cambio, hasta el momento sólo se relevó en las ciudades del NW de la región.

Algunas de las comunidades ruderales descritas están sometidas a una alta frecuencia e intensidad de perturbaciones; en concordancia con ello, su composición florística puede verse sometida a cambios en el tiempo. Sin embargo, en el caso de esas comunidades, las especies dominantes exhiben alta constancia y persistencia, dando sustento al esquema fitosociológico propuesto. Por otra parte, el sistema propuesto permite comparar la vegetación ruderal del norte argentino con la de otras regiones urbanas del

mundo, al mismo tiempo que permite reconocer la fuerte impronta local de su elenco florístico, a pesar de la presencia regular de elementos cosmopolitas propios de los ecosistemas urbanos.

ANÁLISIS FLORÍSTICO- COROLÓGICO DE LA FLORA URBANA DEL NORTE ARGENTINO

Introducción

En este capítulo se describen aspectos de la flora urbana del norte de Argentina con el objetivo de analizar su composición de especies, su origen y distribución geográfica. También consideraremos sus adaptaciones a las condiciones de vida que enfrentan en los diferentes hábitats encontrados en el área de estudios, en base principalmente al análisis de las bioformas y de los tipos de dispersión que presentan.

Las condiciones ambientales prevalentes en las ciudades determinan la presencia de especies generalistas y comunes (especies eurioicas), adaptadas a una amplia gama de factores ambientales. Frecuentemente la urbanización lleva a una homogenización biótica de las comunidades lo que resulta en la pérdida de taxones especialistas a favor de generalistas capaces de tolerar un rango más amplio de condiciones ambientales (Lizée et al., 2011; McKinney, 2006). En comparación con ambientes naturales, las ciudades representan un tipo de hábitat relativamente joven, y su flora se compone generalmente de una combinación, en proporciones variables, de especies nativas y exóticas (Stešević et al., 2009).

El pool de especies vegetales que se encuentra en áreas urbanas proviene de tres fuentes principales: a) especies nativas, originalmente presentes en el área; b) especies nativas en la región, ausentes inicialmente en el área, que colonizan los nuevos hábitats creados por la urbanización; y c) especies exóticas introducidas por la acción humana que logran establecer poblaciones viables en el ambiente urbano (Williams et al., 2009). Algunos autores han reportado resultados sorprendentes acerca de la mayor riqueza de especies en los ambientes urbanos que en los rurales circundantes (Pysek, 1993; Araújo,

2003; Ricotta et al., 2010); esto puede deberse tanto a las introducciones de especies exóticas (deliberada o accidental) (Gavier-Pizarro et al., 2010; Kowarik & Pysek, 2012; Walker et al., 2009), pero también a la heterogeneidad ambiental de las ciudades y a factores naturales como consecuencia de que las ciudades pueden haber sido construidas en áreas naturalmente heterogéneas que soportaban alta biodiversidad antes de que fueran erigidas (Kühn et al., 2004; Fjeldså & Burgess, 2008). Sin embargo, McKinney (2006) y Zhao et al. (2006) han reportado una disminución en el número de especies nativas como consecuencia de la expansión urbana, y debido posiblemente a la homogeneización de los hábitats. Otros estudios han demostrado una correlación positiva entre el número de taxones exóticos y el tamaño de las ciudades (Pysek, 1991). Por lo tanto, es muy importante determinar si las especies de plantas que componen las comunidades urbanas son nativas o exóticas.

Los resultados sobre la proporción de nativas y exóticas en las floras ruderales son variables, sin existir un patrón totalmente consistente. En ciudades europeas vecinas al Mediterráneo se observan porcentajes de exóticas variables entre 12 y 15% (Stešević et al., 2009); estudiando la flora de distintos núcleos urbanos mediterráneos, Celesti-Grapow & Blasi (1998) pusieron de manifiesto que aún las regiones más urbanizadas reflejan la flora de sus alrededores inmediatos y son ricas en especies nativas, mientras la participación de exóticas es baja. Contrariamente, en ciudades del centro de Europa esos valores son superiores y pueden variar entre 20-60% (promedios 35-40%) (Brandes, 1989; Pysek, 1998), con el tamaño de las ciudades, la latitud y la temperatura media anual como mejores predictores del número de especies exóticas, especialmente de neófitos. Por otra parte, Bigirimana et al. (2011) han reportado valores superiores al 40% de especies exóticas en la composición de la flora de ciudades del África Sub-Sahariana. Existen muy pocos datos en relación a ciudades del Neotrópico, y los resultados son igualmente heterogéneos: 36 a 42% de exóticas en parques y plazas de La Plata (Oliván & Volponi, 2012); alrededor del 50% en comunidades ruderales de Rosario (Franceschi, 1996) y Bahía Blanca (Villamil & de Villalobos, 2004); y cerca del 20% en la flora urbana de México (Rapoport et al., 1983). Martínez Carretero (2010) reporta un alto porcentaje de especies exóticas (> 80%) para la flora sinantrópica de la ciudad de Mendoza, aunque cabe destacar que se trata de la vegetación de parques, plazas y otros ambientes mantenidos por el hombre. Por lo tanto, y de acuerdo con Pysek (1998), la ocurrencia de especies nativas y exóticas en las floras urbanas sigue patrones variables.

Las mayores diferencias en la composición florística de la vegetación ruderal suele ser producto de los distintos regímenes de perturbaciones e historias de vida de las plantas que ocupan los hábitats urbanos. A medida que el disturbio es más intenso o frecuente (especialmente por actividades humanas) el paisaje urbano se convierte en un mosaico de parches de ecosistemas con límites discretos y diferencias marcadas en las condiciones ecológicas, la composición florística y las proporciones de formas de vida (Šilc, 2010). Gilbert (1989) ha señalado que muchas de las especies que prosperan en los hábitats urbanos son características de etapas iniciales de la sucesión ecológica y están sujetas a frecuentes perturbaciones; estas perturbaciones suelen ocasionar sucesiones regresivas y, por ende, una característica común a las especies ruderales es su capacidad para tolerar el estrés post-disturbio (Treppl, 1995). Los terófitos y hemicriptófitos suelen ser las formas de vida más abundantes en la vegetación urbana espontánea (Moglia, 2006; Medvecká et al., 2009; Šilc, 2010; Bigirimana et al., 2011; Jovanović et al., 2013), aunque en algunos hábitats como muros y paredones más húmedos y en terrenos baldíos o libres de perturbaciones por largo tiempo, pueden predominar caméfitos y nanofanerófitos (Dana et al., 2002; Šilc, 2010).

La diversidad de especies de los ambientes urbanos es producto de un alto número de especies ruderales (Franceschi, 1996) y también de una cantidad creciente de especies exóticas/introducidas como ornamentales o arribadas de manera espontánea. Estas especies han recibido distintas denominaciones como “adventicias” (exóticas y no nativas), y también sinantrópicas y hemerocóricas (“ayudadas” y “acompañadas” por el hombre en sitios fuertemente perturbados por la actividad antrópica) (Kent et al., 1999; Martínez Carretero, 2010). Frecuentemente es difícil determinar la fecha exacta de introducción de una especie. Los arqueófitos son particularmente difíciles de distinguir de las especies nativas debido a que las áreas de distribución original y secundaria se superponen continuamente (Pysek, 1998). La diferenciación de estos taxa se complica aún más por el tiempo transcurrido desde la introducción original; más aún, no siempre es claro cuando una especie es nativa o introducida (Sykora & Westhoff, 1977). Debido a estos problemas, diversos autores han destacado el interés de estudiar los procesos de dispersión y los mecanismos de persistencia de estas especies en los hábitats urbanos (Brandes, 1995; Pysek, 1998).

En los dos Capítulos anteriores se presentó una descripción de las comunidades ruderales de 43 ciudades del norte de Argentina y el esquema sinsistemático en el cual esas

comunidades se disponen. En este Capítulo pretendemos responder a las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál es la composición de la flora urbana de las 13 comunidades descriptas?
- b) ¿Cuál es la composición de corotipos de la flora urbana de esas ciudades? ¿Cuál es la proporción de especies nativas y exóticas? ¿Cuáles son los mecanismos de dispersión predominantes en la flora urbana?
- c) ¿Cómo varían los espectros biológicos en las distintas comunidades descriptas?

Métodos

Para el análisis florístico se utilizaron los datos de los inventarios realizados en la vegetación urbana espontánea del norte argentino (ver Capítulo II). Las especies registradas se reunieron en una base de datos con información taxonómica, corológica y de sus bioformas (ver Apéndice), siguiendo la nomenclatura aceptada en el “Catálogo de Plantas Vasculares del Cono Sur” (Zuloaga & al., 2008) en su versión *on line*.

Para el análisis corológico se distinguieron, en primer lugar, las especies en nativas, exóticas y cosmopolitas, en base a la información disponible en el Catálogo mencionado. Posteriormente, se estableció una tipificación de las especies nativas, con la finalidad de observar la composición porcentual de los diferentes corotipos. Para ello, se modificó parcialmente la clasificación de Eskuche (1975), estableciéndose los siguientes grupos corológicos:

- Especies Nativas:

Endémicas: El área de distribución abarca el NE de Argentina y Paraguay adyacente, o el NW de Argentina y Bolivia adyacente.

Austrobrasileñas: NE de Argentina, Uruguay y Brasil Meridional.

Chaqueñas: N de Argentina, Paraguay, Bolivia.

Sudamericanas: N de Argentina hasta las Guayanas o Venezuela.

Ampliamente Neotropicales: Se distribuyen desde el Centro de Argentina hasta América Central, Antillas y S de América del Norte.

- Especies Exóticas: Provenientes de otros continentes.

- Especies Cosmopolitas: Presentes en varios continentes.

Por otro lado, se profundizó el análisis al nivel de las especies que componen las comunidades vegetales en cuestión mediante la construcción de los respectivos espectros de bioformas por asociación vegetal (Raunkiaer, 1934) y los tipos de dispersión basados en el reconocimiento de los síndromes respectivos (van der Pijl, 1982).

Resultados

Análisis florístico:

Se registraron 296 especies de plantas vasculares creciendo espontáneamente en el radio urbano de ciudades y poblaciones del norte argentino. Las especies se reúnen en 187 géneros y 54 familias (Tabla 4.1). Asteraceae (48 especies) y Poaceae (43) fueron las familias con mayor número de especies, reuniendo el 30% de las especies registradas. Les siguen en importancia Fabaceae (17 especies), Solanaceae (17), Amaranthaceae (14) y Euphorbiaceae (11). Estas seis familias concentran poco más de la mitad de las especies registradas, mientras que 20 familias están representadas por una sola especie, lo que constituye el 6% de la flora urbana relevada.

En cuanto a la riqueza de géneros por familia, Asteraceae (35 géneros), Poaceae (18), Fabaceae (11) y Solanaceae (7) reúnen el 41,8% de los géneros registrados. Veintisiete familias están representadas por un solo género (16,2% del total de géneros).

Los géneros con mayor número de especies fueron *Solanum* (9), *Ipomoea* (7) y *Cyperus* (7), mientras que *Amaranthus* y *Sida* poseen 5 especies cada uno (Tabla 4.2). El 70% de los géneros registrados (119) en la flora ruderal del área de estudios está representado por una sola especie (Tabla 4.3).

En cuanto a la riqueza por tipo de hábitat (Tabla 4.4), en los muros se registraron en total 66 especies, y es el único hábitat donde, además de antófitos, viven pteridófitos y briófitos con cierta regularidad. Al pie de muros la riqueza específica (65) numéricamente es casi la misma que en los muros y paredes húmedos, aunque florísticamente es más afín a la de basurales y baldíos (ver Capítulo II).

En senderos y banquetas pisoteadas el número total de especies es algo mayor que en los anteriores (81), aunque la severidad de las condiciones de vida (pisoteo intenso y frecuente, compactación extrema del suelo), condiciona un número medio de especies por

inventario muy bajo donde la mayoría de las especies sobrevive con escasa vitalidad (ver Capítulo II).

Los basurales, baldíos, banquinas no pisoteadas y bordes de zanjas, en cambio, albergan un elevado número de especies (ca. 240), destacándose los baldíos como el hábitat urbano con mayor riqueza florística en la zona de estudios (217 especies).

Tabla 4.1. Familias de plantas vasculares, número de especies y proporción de especies correspondientes a la flora urbana del norte de Argentina.

Familias	Número de especies	%
Asteraceae	48	16,1
Poaceae	43	14,4
Fabaceae	17	5,7
Solanaceae	17	5,7
Amaranthaceae	14	4,7
Euphorbiaceae	11	3,7
Cyperaceae	9	3,0
Malvaceae	9	3,0
Verbenaceae	9	3,0
Boraginaceae	8	2,7
Convolvulaceae	8	2,7
Polygonaceae	8	2,7
Chenopodiaceae	7	2,3
Brassicaceae	6	2,0
Apiaceae	5	1,7
Lamiaceae	5	1,7
Onagraceae	5	1,7
Oxalidaceae	5	1,7
Plantaginaceae	5	1,7
Urticaceae	5	1,7
Rubiaceae	4	1,3
Caryophyllaceae	3	1,0
Cucurbitaceae	3	1,0
Acanthaceae	2	0,7
Bignoniaceae	2	0,7
Campanulaceae	2	0,7
Iridaceae	2	0,7
Lythraceae	2	0,7
Papaveraceae	2	0,7
Passifloraceae	2	0,7
Phyllanthaceae	2	0,7
Sapindaceae	2	0,7
Thelypteridaceae	2	0,7
Zygophyllaceae	2	0,7

Familias con una sola especie (n= 20): Aizoaceae, Alliaceae, Apocynaceae, Balsaminaceae, Calyceraceae, Commelinaceae, Juncaceae, Marsileaceae, Meliaceae, Molluginaceae, Nyctaginaceae, Polypodiaceae, Portulacaceae, Pteridaceae, Ranunculaceae, Smilacaceae, Talinaceae, Tiliaceae, Turneraceae, Violaceae.

Tabla 4.2. Número de géneros por familia correspondientes a la flora urbana del norte de Argentina.

Familia	Número de Géneros	%
Asteraceae	37	19,8
Poaceae	23	12,3
Fabaceae	13	7,0
Solanaceae	7	3,7
Apiaceae	5	2,7
Brassicaceae	5	2,7
Chenopodiaceae	5	2,7
Euphorbiaceae	5	2,7
Lamiaceae	5	2,7
Malvaceae	5	2,7
Verbenaceae	5	2,7
Amaranthaceae	4	2,1
Boraginaceae	4	2,1
Cucurbitaceae	3	1,6
Plantaginaceae	3	1,6
Polygonaceae	3	1,6
Rubiaceae	3	1,6
Urticaceae	3	1,6
Bignoniaceae	2	1,1
Campanulaceae	2	1,1
Caryophyllaceae	2	1,1
Convolvulaceae	2	1,1
Cyperaceae	2	1,1
Iridaceae	2	1,1
Lythraceae	2	1,1
Onagraceae	2	1,1
Papaveraceae	2	1,1
Sapindaceae	2	1,1
Thelypteridaceae	2	1,1
Zygophyllaceae	2	1,1

Familias con un solo género (n= 24): Acanthaceae, Aizoaceae, Alliaceae, Apocynaceae, Balsaminaceae, Calyceraceae, Commelinaceae, Juncaceae, Marsileaceae, Meliaceae, Molluginaceae, Nyctaginaceae, Oxalidaceae, Passifloraceae, Phyllanthaceae, Polypodiaceae, Portulacaceae, Pteridaceae, Ranunculaceae, Smilacaceae, Talinaceae, Tiliaceae, Turneraceae, Violaceae.

Tabla 4.3. Géneros con mayor número de especies en la flora ruderal del norte argentino.

Géneros	Número de especies	%
Solanum	9	3,4
Cyperus	7	2,6
Ipomoea	7	2,6
Amaranthus	5	1,9
Sida	5	1,9
Alternanthera	4	1,5
Euphorbia	4	1,5
Heliotropium	4	1,5
Oxalis	4	1,5
Paspalum	4	1,5
Rumex	4	1,5
Urochloa	4	1,5
Verbena	4	1,5
Conyza	3	1,1
Croton	3	1,1
Digitaria	3	1,1
Ludwigia	3	1,1
Polygonum	3	1,1
Setaria	3	1,1
Urtica	3	1,1

Más 31 géneros con 2 especies y 119 géneros con 1 especie (Ver Anexo II).

Tabla 4.4. Riqueza florística en los diferentes tipos de hábitat ruderales reconocidos en el norte argentino y proporción sobre el total de especies relevadas (n= 296).

Hábitat	Número de especies	%
Muros	58	19,5
Pie de muros	59	19,9
Basurales	206	69,4
Banquinas sucias (sin pisoteo)	172	57,9
Baldíos	217	73,1
Bordes de zanjas	132	44,4
Sitios pisoteados	81	27,3

Análisis corológico:

Las especies nativas representan el 81% (n= 243) de la flora ruderal, las exóticas el 17% (n= 52) y las cosmopolitas un 2% (n= 5) (Figura 4.1). Algo más de un tercio de la flora ruderal nativa del norte argentino está representada por especies con distribución

ampliamente neotropical. El resto de los corotipos nativos –austrobrasileñas, chaqueñas y sudamericanas– está representado porcentualmente por valores similares entre sí (12-15%). Un 5,3% de las especies nativas tiene distribución restringida al área de estudios (endémicas).

En cuanto a las especies exóticas de la flora urbana del norte argentino, se trata, en su mayoría, de elementos de origen Holártico (principalmente europeo) y el porcentaje obtenido (17,1%) es menor al promedio mundial (28%, Aronson et al., 2014).

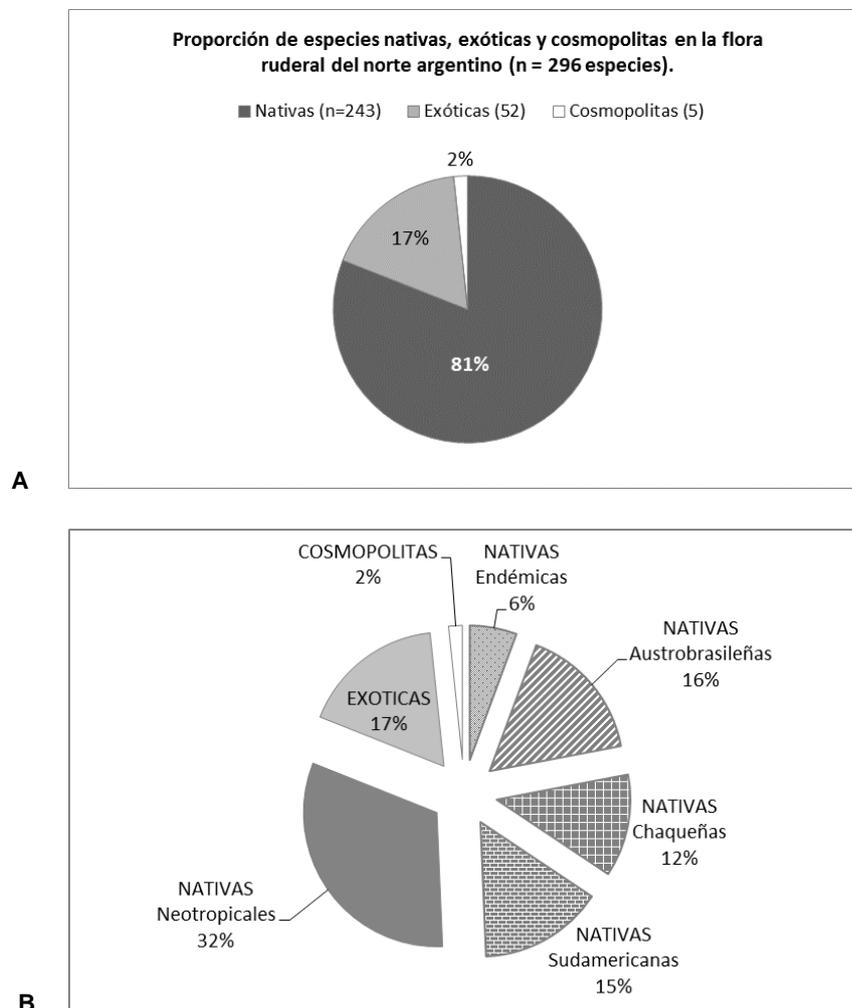


Figura 4.1. A. Espectro corológico de la flora ruderal del norte argentino. B. Discriminación de las especies nativas según la extensión de sus áreas de distribución en el Neotrópico.

Espectros de Bioformas:

Los espectros obtenidos indican, en general, el dominio porcentual de los terófitos sobre el resto de las bioformas en las comunidades ruderales del norte argentino, sobre todo en basurales y baldíos, con valores superiores al 50% (Figura 4.2). Bajo condiciones diferentes a los basurales, como en muros y paredes, aumenta la proporción de hemicriptófitos, con algún grado de adaptación a condiciones de escasez de agua en ciertos momentos. En sitios con pisoteo intenso los hemicriptófitos, incluso, pueden llegar a predominar porcentualmente (ca. 50%).

Tipos de Diseminación:

Según el reconocimiento de estructuras adaptadas a la diseminación, el tipo más frecuente es la anemocoria (Figura 4.3), que caracteriza a la mayoría de las Asteraceae relevadas. Le siguen la endozoocoria, muy frecuente entre las Solanaceae, y la epizoocoria, con algunos ejemplos entre las Asteraceae. Luego siguen en importancia las especies autócoras, particularmente reconocibles entre las Euphorbiaceae, sobre todo en el género *Croton*. Una sola especie es hidrócora, asociada ocasionalmente a los bordes de zanjas (*Marsilea ancylopoda*).

En la gran mayoría de las especies registradas (73%) no se pudo reconocer un tipo de diseminación en base a las estructuras de sus diásporas. En este grupo se incluyen especies cuyas diásporas caen al suelo por el propio peso (barocoria) o cuando las ramas que las portan son movidas por el viento o animales (semacoria) (Deminicis et al., 2009). Esta categoría podría estar sobreestimada debido a la inclusión de especies anemócoras con diásporas pequeñas, zoócoras sin adaptaciones especiales y autócoras sin mecanismo evidente. A pesar de esta corrección, la proporción de especies sin mecanismo de dispersión reconocible difícilmente dejaría de ser el grupo más numeroso en el conjunto de la flora urbana de nuestra región.

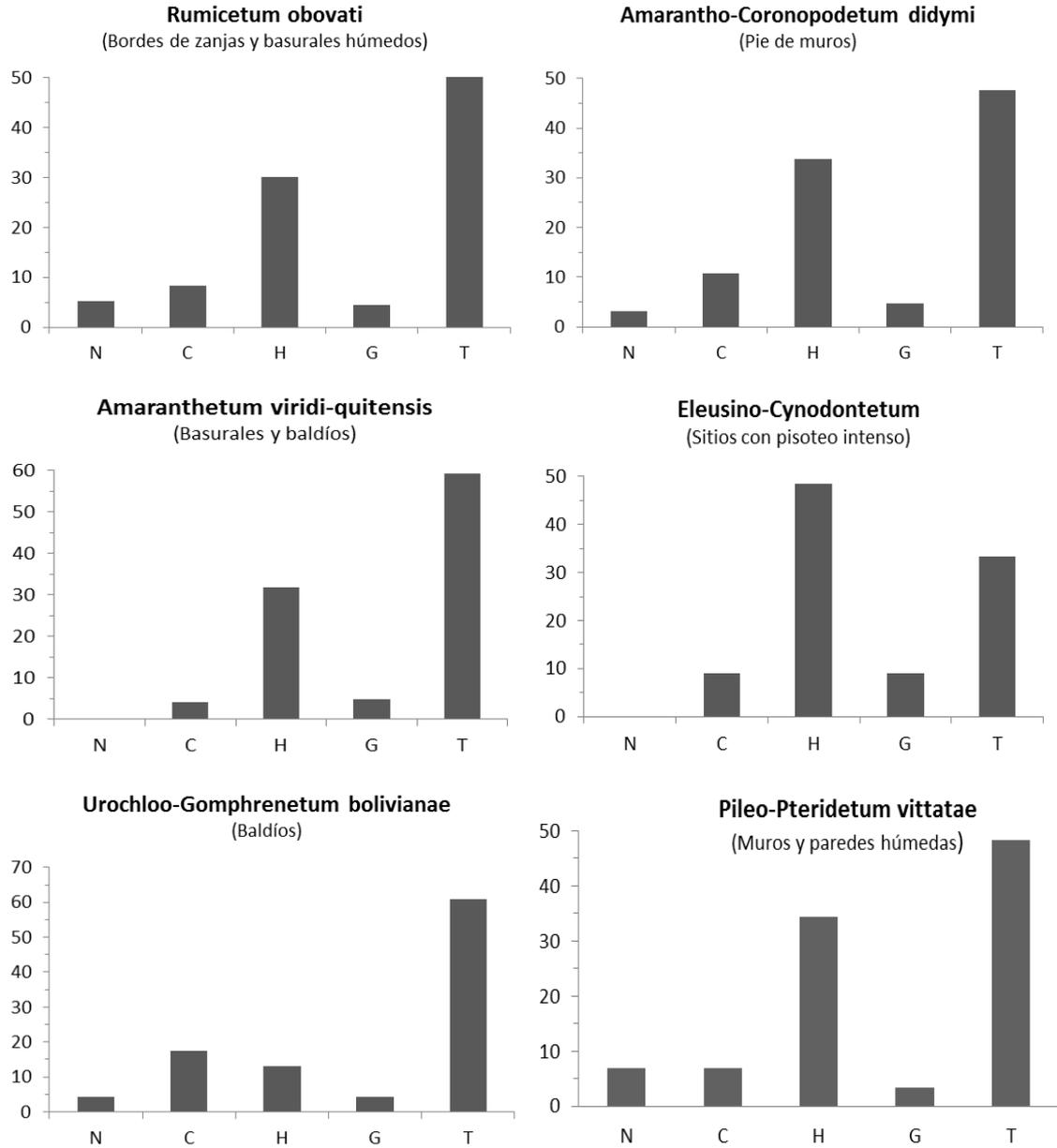


Figura 4.2. Espectro de bioformas de algunas asociaciones vegetales urbanas del norte argentino. N: nanofanerófitos. C: caméfitos. H: hemicriptófitos. G: geófitos. T: terófitos.

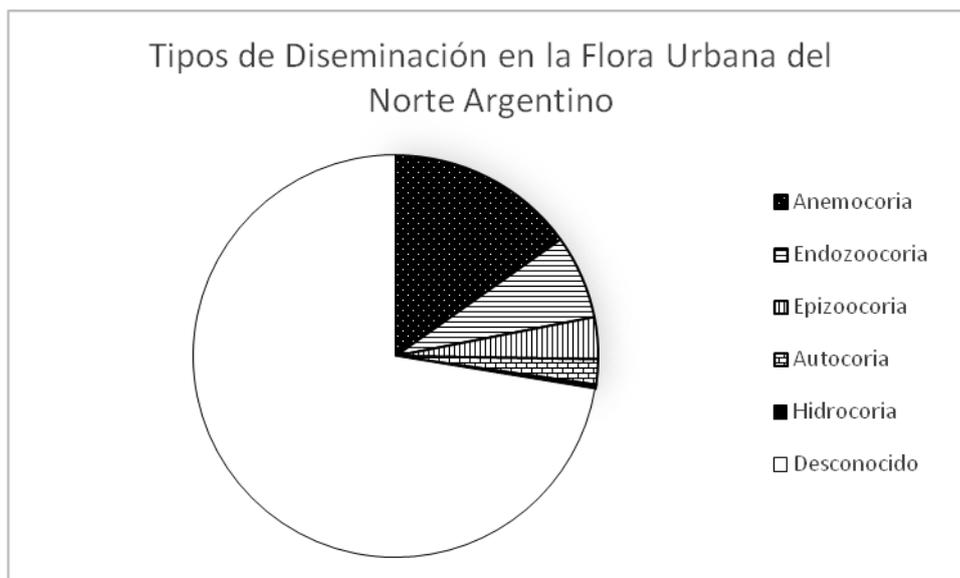


Figura 4.3. Tipos de diseminación en la flora urbana del norte argentino.

Discusión

Florística:

En comparación con otras regiones, tanto de América como de otros continentes, la flora ruderal de nuestra área de estudios es numéricamente baja, más aún teniendo en cuenta que se relevaron 43 ciudades de diferentes tamaños y abarcando varias regiones biogeográficas. Una explicación posible es que el muestreo se diseñó con la finalidad principal de reconocer los tipos de vegetación urbana del norte argentino y, en consecuencia, numerosos inventarios que se consideraron atípicos o transicionales, se descartaron del análisis general de la flora urbana. Otro aspecto a considerar en este sentido es que no se relevaron las plantas cultivadas en el radio urbano, las que contribuyen a aumentar significativamente el número de especies presentes en las ciudades. No obstante, cabe destacar que la mayoría de las localidades relevadas para esta Tesis se ubica biogeográficamente en el Dominio Chaqueño, caracterizado por su elevada uniformidad florística a pesar de cubrir la mayor parte del país (Cabrera, 1971).

El predominio numérico de Asteraceae y Poaceae es habitual en diferentes comunidades vegetales. En particular, Asteraceae es la familia botánica más numerosa de la Argentina (Zuloaga et al., 1999) y sus especies son extraordinariamente exitosas en la adaptación a los más diversos hábitats (Katinas et al., 2007). En cuanto a las Poaceae, están

representadas casi en todas las regiones fitogeográficas de la Argentina lo que explica su gran versatilidad morfológica y adaptativa en diferentes medios (Rúgolo de Agrasar & Molina, 2006). No es de extrañar, pues, que nuestra flora urbana cuente con numerosos representantes de estas familias vegetales. Así lo demuestran los relevamientos en otras áreas urbanas del país como La Plata (Cabrera, 1949), Rosario (Franceschi, 1996) y Luján de Cuyo (Méndez, 2005). Lo mismo ocurre en la flora urbana conocida del sur (Ziffer Berger, 2008) y periurbana del nordeste de Brasil (Machado Filho et al., 2015), de México (Rapoport et al., 1983; Vibrans, 1998; Martínez de la Cruz, 2010), y de diversas ciudades de Europa. En este sentido, resulta interesante, por ejemplo, que en áreas urbanas y suburbanas de la ciudad de Žabljak (región montañosa de Montenegro), las familias más frecuentes sean Asteraceae y Poaceae, seguidas por Caryophyllaceae y Rosaceae, e.o. (Jovanović et al., 2013).

El elevado número en especies nativas y en géneros de Solanaceae (numéricamente igual que Fabaceae, otra familia rica en especies), resulta llamativo, como así también que el género más rico en especies ruderales en la zona de estudios sea *Solanum*. En este sentido, la importancia de la familia para regiones del trópico ha sido señalada recientemente (Martínez de la Cruz et al., 2015). Algo similar ocurre con Euphorbiaceae, con varias especies nativas frecuentes en el ambiente urbano del norte argentino que, incluso, han transgredido a otros continentes (Bolòs, 1988). Maciel et al. (2010) destacan la riqueza y elevada frecuencia de euforbiáceas en la vía pública de un municipio paulista (Brasil).

Por otra parte, de las familias botánicas habitualmente ricas en especies ruderales, como Amaranthaceae, Chenopodiaceae y Brassicaceae (Ash, 1991), sólo la primera de ellas fue registrada con un número destacable y la segunda con pocas especies. A pesar de ello, algunas amarantáceas son frecuentes en el radio urbano y, a veces, hasta dominantes en ciertos tipos de hábitats relevados (ver Capítulo II).

En cuanto a la riqueza por tipo de hábitat, las condiciones en sitios pisoteados como en muros y paredes húmedas son tan extremas como estables, que no permiten la apertura de nuevos nichos como en los sitios sometidos a constantes perturbaciones (basurales y baldíos). Por otro lado, la alta afinidad florística que se observa en la flora al pie de los muros y la de basurales, probablemente se explique porque comparten condiciones más o menos similares de acumulación de nutrientes en el sustrato producto de las actividades de

personas y animales domésticos. El elevado número de especies hallado en basurales y baldíos probablemente se deba a las condiciones con perturbaciones de intensidad y frecuencia media, que permiten el establecimiento de un número mayor de especies. La coexistencia de diferentes estadios sucesionales también contribuye a aumentar el número de especies presentes en dichos hábitats (Rebele, 1994). En este sentido, la elevada riqueza florística de los baldíos urbanos ha sido señalada para otras regiones (Muratet et al., 2007), lo que destaca la importancia de estos sitios como valiosos reservorios de biodiversidad urbana. Cabe destacar que la alta heterogeneidad de hábitats observada en las ciudades debido a los diferentes usos vinculados a las actividades humanas, contribuye significativamente a aumentar la riqueza específica urbana frente a la relativa uniformidad del paisaje rural circundante (Wania et al., 2006).

Finalmente, cabe mencionar que 42 de las especies registradas en nuestros inventarios (14,1% del total) figuran en la lista de plantas exóticas invasoras o potencialmente invasoras que proporcionan Bentivegna & Zalba (2014), según la Base de datos de Especies Exóticas Invasoras en Argentina (InBiAr).

Corología:

La elevada proporción de especies nativas en las ciudades fue reconocida recientemente a escala global (Aronson et al., 2014). Las ciudades, además de retener una alta riqueza específica, reflejan el elenco biogeográfico regional, en contraposición a la esperada homogeneización debido al alto intercambio biótico global por actividades humanas (McKinney, 2006). Dicho proceso parece observarse, al menos hasta ahora, más notablemente en el grupo de especies foráneas de las ciudades relevadas (invasoras y arqueófitos).

Un alto porcentaje de exóticas indicaría mayor influencia humana histórica y, en consecuencia, una mayor exposición a la invasión de especies largamente adaptadas a las condiciones urbanas, como se observa, por ejemplo, en la flora de Buenos Aires (23,4%; Söyrinki, 1991) y en la de baldíos de Rosario (ca. 50%; Franceschi, 1996). En este sentido, el elenco de especies exóticas urbanas contribuye a disminuir la diversidad β entre ciudades (La Sorte et al., 2014) ya que presenta una composición similar en ciudades de diferentes regiones biogeográficas. De las especies cosmopolitas más frecuentes en las

ciudades mencionadas por estos autores sólo *Capsella bursa-pastoris* está presente en nuestros inventarios, pero con muy escasa frecuencia. Otras especies exóticas frecuentes en ambientes urbanos (e.g., *Poa annua*), registradas para la flora Argentina (ver Moglia, 2006), no fueron halladas durante nuestros relevamientos. Cabe mencionar que los análisis realizados por Aronson et al. (2014) y La Sorte et al. (2014) se basan en datos correspondientes a 110 ciudades de todo el mundo, pero carecen de datos florísticos para ciudades Neotropicales. En tal sentido, señalan la necesidad de contar con datos provenientes de otras regiones biogeográficas a fin de corroborar sus hallazgos.

Martínez de la Cruz (2010) utilizó un criterio corológico similar al nuestro para el estudio de la flora y vegetación ruderal de Malinalco, México, aunque en sentido N-S. Halló que más del 80% de las especies registradas son nativas, aunque el porcentaje de especies endémicas (22%) fue mucho mayor que el registrado para el norte de Argentina. Por otra parte, Carneiro & Irgang (2005) hallaron casi 60% de especies nativas en la flora ruderal de una pequeña localidad del sur de Brasil. Aquí, las especies procedentes de Eurasia resultaron el grupo de exóticas más importante (14,9%).

En todo caso, el análisis corológico y los antecedentes disponibles parecen indicar que la mayor proporción de especies exóticas de origen Holártico en la flora urbana está no sólo en relación con la mayor edad de las ciudades, sino también con su ubicación geográfica en regiones de clima templado. El éxito de las especies ruderales provenientes de Europa y Asia en diferentes regiones del mundo se debería a que llevan siglos de evolución bajo un régimen de perturbaciones antropogénicas, ya que la urbanización y la agricultura se iniciaron varios miles de años antes en el Viejo Mundo que en el resto del planeta (Carneiro & Irgang, 2005).

Bioformas:

El predominio de terófitos en comunidades vegetales se corresponde con la selección ejercida por un régimen de perturbaciones frecuentes en favor de especies con ciclo de vida corto (Grime, 1979). En las ciudades del norte argentino el manejo frecuente de los sitios con vegetación urbana espontánea consiste en limpieza mediante corte, aunque los restos vegetales generalmente se abandonan en los mismos sitios. Otra perturbación habitual es la descarga de materiales provenientes de construcciones (escombros, arena, restos de

mamposería en general) o de basura, indicando falta de sitios adecuados para su disposición, deficiente servicio de recolección, o por idiosincrasia de los habitantes. Por otro lado, no es raro que los restos vegetales una vez secos, sean quemados en el mismo sitio de acumulación, agregando otro factor de perturbación a las plantas ruderales. En consecuencia, la prevalencia de terófitos en la flora urbana del norte argentino parece responder más al régimen de perturbaciones que a las condiciones generales del clima regional, lo que impediría el desarrollo de especies con un ciclo de vida más largo (Hill et al., 2002).

Esto se contrapone a lo señalado por Lososová et al. (2006) para ciudades de Europa Central, donde las especies anuales predominan en campos de cultivo regularmente perturbados, mientras que en las ciudades su proporción disminuye debido al mayor número de especies con ciclo de vida más largo. Esto se explicaría por la heterogeneidad ambiental de las ciudades donde coexisten diferentes estadios sucesionales, con perturbaciones tan irregulares que eventualmente permiten el establecimiento de especies perennes, incluso leñosas, si la sucesión lleva varios años. No obstante, en la flora de ciudades europeas mediterráneas predominan los terófitos (Hruška, 1989; Celesti-Grapow & Blasi, 1998).

Bajo condiciones particulares, como en sitios con pisoteo intenso, se observa una alta proporción de hemicriptófitos ya que las especies deben tolerar no sólo el efecto mecánico directo del pisoteo, sino también la compactación extrema del suelo (Eskuche & Iriart, 1996a). La predominancia casi absoluta de *Cynodon dactylon* en la vegetación de pisoteo del norte argentino se interpretó como consecuencia de la falta de especies nativas capaces de competir eficazmente para ocupar los espacios creados por el pisoteo intenso (Eskuche & Iriart, 1996a).

Por otro lado, las particulares condiciones que predominan sobre paredes y muros húmedos y sombríos, con escasez de sustrato para el arraigo de plantas vasculares, seleccionan la presencia de especies capaces de completar rápidamente su ciclo vital mientras persistan las condiciones favorables (terófitos) y/o contrarrestarlas mediante la protección parcial de sus órganos de regeneración (hemicriptófitos). Si bien la alta proporción de terófitos con *ca.* 50% de la flora mural se debe a numerosas especies con presencia ocasional en este hábitat, resalta la mayor proporción de hemicriptófitos hallados en la flora mural del norte argentino (*ca.* 35%), en comparación con otros hábitats urbanos

reconocidos en el área de estudios a excepción de los sitios pisoteados. Entre las especies con esa bioforma, puede mencionarse al helecho predominante en frecuencia y cobertura, *Pteris vittata*. Estos valores contrastan con los hallados por Rishbeth (1948) en la flora mural de Cambridge, donde casi la mitad de la flora la componen hemicriptófitos y sólo un cuarto corresponde a los terófitos. A pesar de las condiciones adversas de las paredes para la vida de las plantas vasculares, la humedad y el contenido de nutrientes son suficientes para el establecimiento y supervivencia de plantas inferiores como los musgos (Ash, 1991), que en nuestra región hallamos regularmente en este tipo de hábitat.

Tipos de diseminación:

La anemocoria es frecuente en hábitats abiertos donde no existan obstáculos para el traslado de diásporas por el viento a mayor o menor distancia (van der Pijl, 1982). La dispersión por el viento es especialmente importante en áreas urbanas (Forman, 2014), debido a flujos de aire turbulento y a la generación de corrientes de aire por el tránsito vehicular (Kowarik & von der Lippe, 2011). La estructura urbana predominante de las ciudades del norte argentino, en general con pocos edificios de grandes dimensiones en sus áreas céntricas y amplios sectores de las mismas con edificaciones bajas relativamente jóvenes, permitiría la diseminación de diásporas anemócoras sin mayores dificultades. Además, la red de calles y avenidas en general funciona como un sistema de corredores que conecta los espacios verdes urbanos de distinta naturaleza facilitando la dispersión de especies con diásporas adaptadas al transporte por el viento (Hayasaka et al., 2012). Esto es de particular interés para el estudio de la expansión y control de especies invasoras (von der Lippe & Kowarik, 2007, 2008).

En cuanto a las especies con pequeños frutos comestibles (principalmente Solanaceae), sería relevante su dispersión por aves frugívoras comunes en ambientes urbanos, sobre todo en los suburbios donde se combinan condiciones favorables de alimentación en sitios abiertos y nidificación en remanentes de bosque cercanos (Gasperin & Pizo, 2009).

La epizoocoria parece tener un papel secundario en general en la flora urbana del norte argentino. Este tipo de diseminación es característico de algunos géneros de

Asteraceae registrados en el área de estudios (*Bidens*, *Xanthium*), aunque parece ser más relevante en ambientes de cultivos hortícolas con intenso tránsito humano (Vibrans, 1999).

El hecho de que la gran mayoría de la flora urbana del norte argentino carezca de un mecanismo de dispersión definido por la morfología de sus diásporas (semacoria y barocoria), genera interrogantes acerca de una explicación para este fenómeno, ya sea por falta de un mecanismo específico o por desconocimiento aún de las estrategias de dispersión de las plantas ruderales de nuestra región. Por ejemplo, la caída, permanencia en el suelo y posterior traslado de diásporas mediante la remoción de suelo para rellenado de áreas deprimidas parece poco probable como mecanismo generalizado en todo el ámbito urbano, como ocurre en sitios análogos con intenso manejo cultural (Vibrans, 1999). Sin embargo, el carácter pionero de las especies ruderales hace pensar en la importancia de factores abióticos para la dispersión, ya que son más frecuentes en estadios sucesionales inmaduros (Gutián & Sánchez, 1992).

En síntesis, las familias predominantes en la flora ruderal del área de estudios, Asteraceae y Poaceae, comprenden especies en su mayoría anuales, nativas, con alta producción de diásporas y dispersadas por el viento, una combinación de atributos que brinda flexibilidad para enfrentar el estrés de las perturbaciones urbanas (Forman, 2014). Otras familias numéricamente importantes cuentan con especies anuales o perennes, nativas en su gran mayoría y diseminadas por animales (Solanaceae), o con un mecanismo propio (Euphorbiaceae), o carentes de un mecanismo reconocible según la morfología de sus diásporas (Fabaceae). En todo caso, esta combinación de caracteres permite que una buena proporción de las especies ruderales más frecuentes en el norte argentino sean comunes también en diferentes cultivos, tanto de la zona de estudios (Martínez-Crovetto, 1950b; Martínez-Crovetto & Rojo, 1957), como de la región pampeana (Parodi, 1926; Martínez-Crovetto, 1946; León & Suero, 1962).

Nuestros resultados sugieren que la flora urbana del norte argentino estaría más afectada por las condiciones del ambiente urbano *per se* que por otros factores asociados a la urbanización, como la transformación y fragmentación del hábitat, así como también por la influencia humana directa mediante la introducción de determinadas especies (Williams et al., 2009). En consecuencia, la elevada proporción de especies nativas en la flora ruderal del área de estudios parecería ser el resultado de un proceso de apofitización (Kowarik, 1990), es decir la invasión de ambientes antropogénicos por especies nativas debido al

intenso tránsito de personas y vehículos entre las ciudades y los alrededores naturales y seminaturales, así como también a un menor tiempo de exposición a la invasión por especies exóticas debido a la edad relativamente joven de la mayoría de las ciudades relevadas.

VARIACIÓN DE LAS COMUNIDADES RUDERALES Y DE LA RIQUEZA DE ESPECIES A ESCALAS REGIONAL Y LOCAL

Introducción

La distribución, la riqueza y la diversidad de especies de la vegetación urbana están afectadas por un amplio rango de factores abióticos, tales como disponibilidad de luz, temperatura y propiedades del suelo (Gurevitch et al. 2006). En ambientes explotados intensivamente, como los ruderales, los efectos de los factores abióticos suelen estar profundamente alterados por las actividades humanas (Rebele, 1994). La urbanización está asociada generalmente a hábitats fragmentados e impacta fuertemente en las comunidades biológicas y en su diversidad, con efectos variables según el grupo taxonómico (McKinney, 2008) y la escala (Sax & Gaines, 2003) considerados. A modo de síntesis, pueden identificarse cinco grupos de factores asociados a estos tipos de vegetación: el tamaño del área (Pysek, 1993; Muratet et al. 2007), la edad del núcleo urbano o del hábitat involucrado (Hope et al., 2003; Strauss & Biedermann, 2008), el microclima (Godefroid et al., 2007), el suelo (Westermann et al., 2011), y las perturbaciones por humanos y por animales domésticos (Fisher et al., 2013).

Además de las variaciones en las características intrínsecas del hábitat, las tendencias de cambio de la vegetación ruderal han sido relacionadas también con variables climáticas como la temperatura media y la precipitación anual. Aunque la bibliografía reporta resultados contradictorios en esta relación, los escasos estudios en los cuales se compara la vegetación ruderal de distintas ciudades parecen indicar que la diversidad de comunidades

estaría más afectada que la riqueza de especies por estos factores que actúan a escala regional (Pyšek, 1993; Šilc, 2010).

Además de la complejidad de factores mencionada, cabe destacar que la urbanización ha resultado en la mayoría de los casos en nuevos paisajes ocupados actualmente por comunidades vegetales casi completamente “creadas” por el hombre (Whitney & Adams, 1980). Entonces, la vegetación ruderal puede también reflejar influencias sociales, económicas y culturales, además de aquellas consideradas por las teorías ecológicas corrientes (Hope et al., 2003).

En este contexto, los gradientes de variación de las comunidades ruderales señalados con más frecuencia en la literatura corresponden al régimen de perturbaciones (Pyšek, 1993; Franceschi, 1996), y al nivel de urbanización (Šilc & Kosir, 2006), que determinan un mosaico de vegetación urbana con diferencias espacio-temporales en su composición y riqueza (Šilc, 2010). La mayoría de los trabajos que analizan los factores locales que controlan la composición y la diversidad de las comunidades vegetales urbanas, se refieren a gradientes rural-urbano (Čepelová & Münzbergová, 2012), reportando como resultado más frecuente un incremento en la riqueza en sectores de contacto entre ambos ambientes (sub-urbanos), en acuerdo con la hipótesis del disturbio intermedio (Connell, 1978; Ranta & Viljanen, 2011). La mayoría de los autores consultados concluyen que las actividades humanas (perturbaciones) constituyen el factor estructurador más relevante de la vegetación ruderal urbana (Bigirimana et al., 2011; Dana et al., 2002), aunque otros factores relacionados a la heterogeneidad de hábitats característica de las ciudades (microclima, estructura de los hábitats, humedad edáfica, antigüedad de los hábitats, etc.), no deberían ser descartados (Čepelová & Münzbergová, 2012; Gregor et al., 2012).

Los estudios donde se analizan los factores asociados a los cambios en composición y diversidad a escalas geográficas (es decir varias o muchas ciudades en regiones geográficas amplias), son menos numerosos. En estos pocos casos, el tamaño de las ciudades, la temperatura media anual y la altitud son reportados como los factores más significativamente asociados a los cambios en la estructura y composición de las comunidades (Pyšek, 1993; Šilc, 2010)

En las secciones anteriores de esta Tesis se han descripto las comunidades ruderales del norte de Argentina (Capítulo II) y su syn-taxonomía (Capítulo III), como así también la composición de formas de vida y aspectos corológicos (Capítulo IV). En este Capítulo se

exploran las principales tendencias de variación en la composición florística de las comunidades vegetales urbanas, analizando el efecto de factores que operan a diferentes escalas, como variables climáticas (temperaturas y precipitaciones medias), y características de las ciudades para las cuales se dispone de datos (edad y tamaño de las poblaciones). Específicamente, se pretende responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la tendencia general de variación de las comunidades ruderales de las 43 ciudades relevadas? ¿Con qué factores se relaciona esta tendencia general de variación?
- ¿Qué factores explican las tendencias de variación general (43 ciudades x 13 comunidades x 296 especies) de la riqueza de especies y de comunidades? ¿Hay relación entre la tendencia de variación de la riqueza de especies y la diversidad de comunidades?
- ¿Cuál es la tendencia de variación a escala local de las comunidades ruderales de dos de las ciudades relevadas (Resistencia y Corrientes)?

Métodos

Análisis florístico

Se confeccionó una matriz general con todos los inventarios utilizados para la caracterización fitosociológica de la vegetación ruderal del área de estudios (227 inventarios x 204 especies, ver Capítulos I y II). Las especies con una única presencia se eliminaron de la matriz general. Los valores de la escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet se reemplazaron por los valores ordinales de van der Maarel (1979).

El patrón general de variación de la vegetación ruderal fue detectado a través del Análisis de Correspondencias libre de tendencia (DCA, Hill & Gauch, 1980), un método indirecto de ordenación que permite extraer los principales gradientes de variación existentes en la matriz de datos.

A los efectos de interpretar la variación de la vegetación ruderal en términos de factores ambientales, los dos primeros ejes del ordenamiento general se correlacionaron con datos de temperatura y precipitaciones medias mensuales, como factores macroclimáticos, y con la edad y el número de habitantes como factores antropogénicos, utilizando el coeficiente de correlación de Spearman (Sokal & Rohlf, 1995). Jonsson & Moen (1998) han destacado que la interpretación de los ejes del DCA a través de la

correlación de las parcelas de muestreo con valores de variables explicativas, es una aproximación cualitativa apropiada para explicar la variación de los datos.

Con el propósito de detectar la variación local de las comunidades ruderales, eliminando el posible efecto de los factores activos a escala geográfica, se llevó a cabo un nuevo ordenamiento utilizando solamente los inventarios confeccionados en el Gran Resistencia (Chaco) y en Corrientes Capital. La matriz resultante (71 muestras x 93 especies) incluyó inventarios de muros, pie de muros, sitios de pisoteo, basurales, baldíos y bordes de zanjas. Como se carece de datos de variables (bióticas y abióticas) activas a escala local, la interpretación de la variación observada en el ordenamiento se realizó pasivamente sobre el mismo plano de ordenación.

Cada ciudad fue caracterizada por el número de habitantes (indicador de su tamaño) y la edad (año de fundación). Estos datos fueron obtenidos de los portales del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina (INDEC, 2014) y Wikipedia (2014), respectivamente. La temperatura media anual y la precipitación anual de cada ciudad fueron tomadas de De Fina (1992).

Los análisis se realizaron mediante los programas PC-ORD (McCune & Mefford, 1999) y PAST (Hammer, Harper & Ryan, 2001).

Análisis de la riqueza de especies y de comunidades

La riqueza de especies fue calculada a dos niveles diferentes: 1) comunidades (número de especies por comunidad, de acuerdo a los grupos identificados por el DCA, coincidentes con las comunidades descriptas en el Capítulo II), y 2) cada una de las 43 ciudades (número de especies de todas las comunidades de cada ciudad). También se consideró el número de comunidades por ciudad (comunidad se entiende aquí como la “unidad básica del sistema fitosociológico” *sensu* Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974, y corresponde a las unidades discriminadas por el DCA y coincidentes con las unidades definidas en los Capítulos I y II).

A los efectos de interpretar las variaciones en la riqueza en términos de factores, el número de especies de las ciudades se relacionó con las variables disponibles a ese nivel: temperatura y precipitaciones medias anuales, población y edad de las ciudades. Los datos de riqueza a nivel de comunidades sólo pudieron analizarse en forma cualitativa ya que no

se dispone de registros de factores ambientales a esa escala. El número de comunidades por ciudad fue relacionado con los mismos factores mencionados más arriba. Los análisis se llevaron a cabo utilizando regresiones lineales y correlaciones parciales (Sokal & Rohlf, 1995).

Resultados

Análisis a Escala Regional:

En la Figura 5.1 se presenta la disposición de todos los inventarios en el espacio de los dos primeros ejes del DCA. El eje 1 muestra un gradiente de hábitats, con los inventarios correspondientes a la vegetación mural en el sector con valores más altos de este eje (comunidades 12 y 13 en el gráfico) y los de sitios pisoteados en el sector opuesto (comunidad 11). Los inventarios de basurales y baldíos se ubican en posición intermedia a lo largo de este eje. El eje 2, en cambio, muestra un gradiente geográfico, con los inventarios de Salta y Jujuy (NW del área de estudios) en los valores más altos y los de Concordia (SE del área relevada) en el sector con valores más bajos. Ambos ejes explican 8,13% de la variación total.

A escala regional, considerando todas las comunidades vegetales reconocidas, no se observaron correlaciones importantes entre los dos primeros ejes del análisis y los factores macroclimáticos (Tabla 5.1). El resultado del ordenamiento podría explicarse mejor según diferentes tipos e intensidad de perturbaciones, que determinan diferentes condiciones de hábitat según el impacto humano sobre la vegetación. Si bien marginalmente significativa, la correlación del eje 1 con el número de habitantes apoyaría esta interpretación. El gradiente geográfico mencionado anteriormente en relación con el eje 2, en cambio, podría responder también a la correlación negativa y marginalmente significativa del mismo con las precipitaciones medias de las ciudades relevadas.

En la Tabla 5.1 se aprecian correlaciones marginales entre el eje 2 y las temperaturas medias anuales, lo que apoyaría la interpretación del gradiente geográfico mencionado anteriormente. En otro análisis parcial (no incluido) también se observan correlaciones marginalmente significativas con el tamaño poblacional y la edad de las ciudades. Luego de sucesivos análisis parciales quitando los inventarios que se apartaban de la tendencia general del ordenamiento (al parecer debido a una notable diferencia de sustrato, o

ubicación geográfica en el límite sur del área de estudios), se observó que se mantiene el ordenamiento general según tipos de hábitats.

En la Figura 5.2 se muestra la riqueza específica según tipos de hábitats reconocidos en el área de estudios. Se aprecia que en los hábitats intensamente pisoteados, por un lado, y en aquellos caracterizados por un sustrato artificial (muros) por el otro, el número de especies es menor que en baldíos y basurales donde las perturbaciones serían menos frecuentes y de mediana intensidad (descarga de materiales y basura, corte, remoción de suelo, etc.) respecto de los hábitats anteriores.

Los resultados de los análisis de regresión (Tabla 5.2) y correlación (Tabla 5.3) muestran relaciones significativas entre el número de especies, el número de comunidades y el número de especies exóticas con las variables urbanas consideradas, principalmente con el número de habitantes. En la Figura 5.3 se muestra la dispersión de los datos de las variables dependientes en relación con las precipitaciones medias y el número de habitantes, junto con las rectas de regresión. Se aprecian pendientes más marcadas de las variables florísticas en relación con el número de habitantes de las ciudades.

Las correlaciones entre temperaturas medias y edad de las ciudades con el número de especies, el número de comunidades vegetales y el número de especies exóticas de cada ciudad relevada se muestran en la Tabla 5.3. El número de comunidades vegetales está correlacionado significativamente con el número de habitantes de las ciudades. El resto de los factores ambientales y la edad de las ciudades no muestran relaciones significativas.

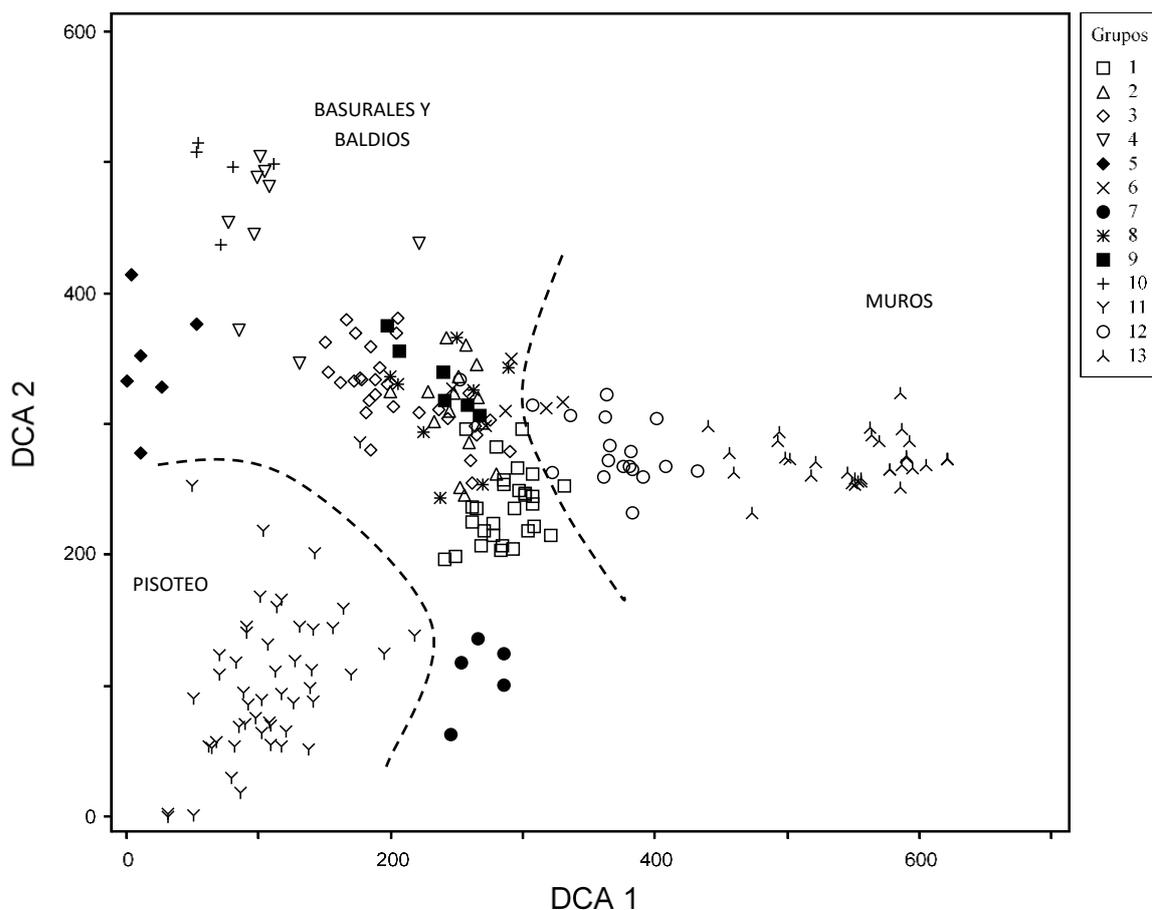


Figura 5.1. Ordenamiento general de los inventarios correspondientes a comunidades vegetales urbanas del Norte de Argentina en el plano definido por los dos primeros ejes del DCA. La numeración de grupos de inventarios corresponde a los siguientes hábitats y comunidades vegetales (ver Capítulos II y III):

- | | |
|--|--|
| 1. Bordes de zanjas y basurales húmedos
(<i>Rumicetum obovati</i>) | 8. Banquinas no pisoteadas y basurales
(<i>Xanthietum strumarii</i>) |
| 2. Basurales
(<i>Leonuretum japonici</i>) | 9. Banquinas y veredas no pisoteadas
(<i>Parthenietum hysterophori</i>) |
| 3. Basurales y sitios con suelo removido
(<i>Amarantheum viridi-hybridonis</i>) | 10. Veredas y banquinas de caminos rurales
(Comunidad de <i>Verbesina encelioides</i>) |
| 4. Banquinas y baldíos
(<i>Sennetum occidentalis</i>) | 11. Césped de pisoteo
(<i>Eleusino-Cynodontetum</i>) |
| 5. Baldíos, S.S. Jujuy
(<i>Urochloo-Gomphrenetum boliviana</i>) | 12. Pie de muros
(<i>Amarantho-Coronopodetum didymi</i>) |
| 6. Montículos de escombros
(Comunidad de <i>Atriplex suberecta</i>) | 13. Muros y paredes húmedas
(<i>Pileo-Pteridetum vittatae</i>) |
| 7. Baldíos, NE de Entre Ríos.
(<i>Echio-Cynodontetum</i>) | |

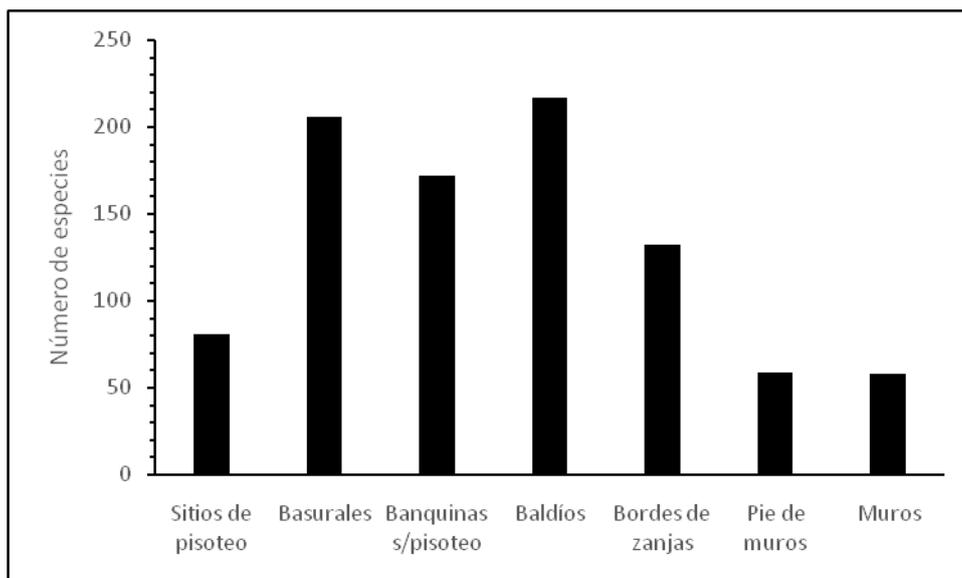


Figura 5.2. Riqueza florística en los diferentes tipos de hábitats urbanos reconocidos en el norte argentino, según la disposición de los inventarios observada en el ordenamiento general (ver figura 5.1).

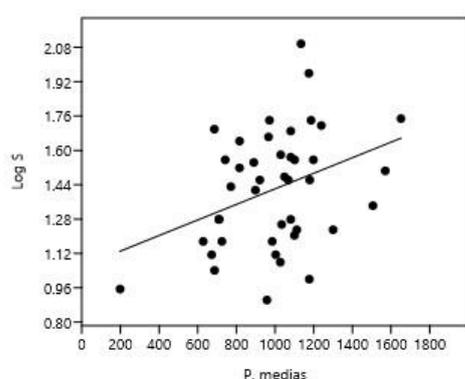
Tabla 5.1. Correlaciones de las coordenadas de los dos primeros ejes del ordenamiento de las muestras de comunidades urbanas del norte argentino (DCA 1 y 2) a diferentes escalas de análisis y algunos factores ambientales de las localidades relevadas. T: temperatura media anual. P: precipitación media anual. r = Coeficiente de correlación de Spearman.

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$. ns: no significativo.

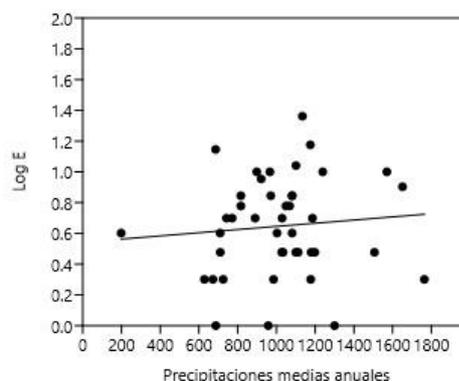
Análisis:	Factores:	DCA 1		DCA 2	
		r	P	r	P
General 227 muestras x 204 especies	T	0,03	ns	0,07	ns
	P	0,17	*	-0,27	***
	Población	0,28	***	-0,03	ns
	Edad	-0,15	*	0,11	ns
Parcial (Sin muestras de muros, pie de muros y sitios de pisoteo) 118 muestras x 179 spp.	T	0,20	*	-0,22	*
	P	-0,14	ns	-0,01	ns
	Población	-0,21	*	0,38	***
	Edad	0,13	ns	-0,43	***
Parcial (Sin Comunidad de <i>Atriplex suberecta</i>) 112 muestras x 177 spp.	T	0,19	*	-0,40	***
	P	-0,20	*	-0,12	ns
	Población	-0,19	*	0,08	ns
	Edad	0,09	ns	-0,32	***
Parcial (Sin Comunidad de <i>Echium plantagineum</i>) 107 muestras x 163 spp.	T	0,14	ns	-0,33	***
	P	-0,18	ns	0,02	ns
	Población	-0,19	ns	0,49	***
	Edad	0,05	ns	-0,44	***

Tabla 5.2. Regresiones simples entre la riqueza florística (S) y el número de especies exóticas (E) de cada ciudad relevada con los respectivos valores de precipitaciones medias anuales y el número de habitantes (Población). Los valores de S, E y Población fueron transformados mediante \log_{10} .

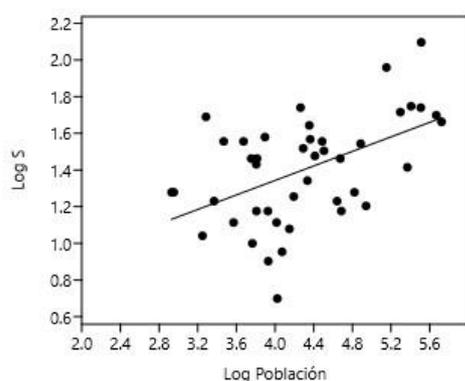
	pendiente	g.l.	F	r	R ²	P
S – Precipitación media	0,0001	1, 41	0,97	0,15	0,02	0,33
S – Precipitación media (sin “outlier”)	0,0003	1, 40	5,81	0,35	0,12	<0,05
S – Población	0,198	1, 41	13,73	0,5	0,25	<0,001
E – Precipitación media	0,0001	1, 41	0,36	0,09	0,008	0,55
E – Población	0,23	1, 41	16,11	0,53	0,28	<0,001



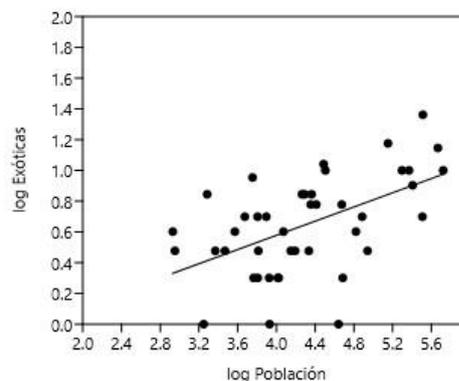
A



B



C



D

Figura 5.3. Relación entre el número de especies (S) y el número de especies exóticas (E) con variables ambientales (precipitaciones medias anuales) y el número de habitantes (Población) de las ciudades relevadas. A. S contra precipitaciones medias anuales. B. E contra precipitaciones medias anuales. C. S contra Población. D. E contra Población. Los valores de S, E y Población fueron transformados mediante \log_{10} .

Tabla 5.3. Correlaciones parciales entre variables ambientales (temperaturas y precipitaciones medias) y atributos urbanos (edad de las ciudades y número de habitantes –Población–) con la riqueza de especies (S), el número de comunidades vegetales ruderales (C) y el número de especies exóticas (E) en el área de estudios. r = Coeficiente de Correlación de Spearman.

	<i>r</i>	<i>P</i>
Temperaturas - S	0,11	0,47
Temperaturas - C	0,07	0,63
Temperaturas - E	-0,14	0,36
Precipitaciones - C	0,19	0,22
Edad - S	-0,18	0,23
Edad - C	-0,21	0,17
Edad- E	-0,28	0,07
Población - C	0,47	<0,01

Análisis a Escala Local:

En el ordenamiento de la Figura 5.4 se observa que a lo largo del eje 1 los inventarios se separan según tipos de hábitats, con los inventarios de sitios murales en un extremo (comunidades 4 y 2) y los de pisoteo en el otro (comunidad 6). Los inventarios de basurales (3), baldíos (8) y bordes de zanja (1) se ubican en el centro del ordenamiento. El eje 2, en cambio, parece mostrar un gradiente de humedad edáfica en relación con los inventarios de los sitios con carga de basura, mientras que los inventarios de muros y pisoteo quedan en posición intermedia. Los dos primeros ejes del DCA explican 13,91% de la varianza.

La falta de datos ambientales para esta escala de análisis sólo permite una explicación tentativa de la disposición de las muestras en el plano de los dos primeros ejes del DCA. Se aprecia que las muestras se separan según un gradiente a lo largo del eje 1, al parecer según la naturaleza del sustrato, por un lado, y a la intensidad y frecuencia de perturbaciones que afectan a las comunidades vegetales que crecen en los diferentes hábitats reconocidos, por otro. No obstante, sería necesario contar con datos ambientales de cada tipo de hábitat para confirmar estas tendencias.

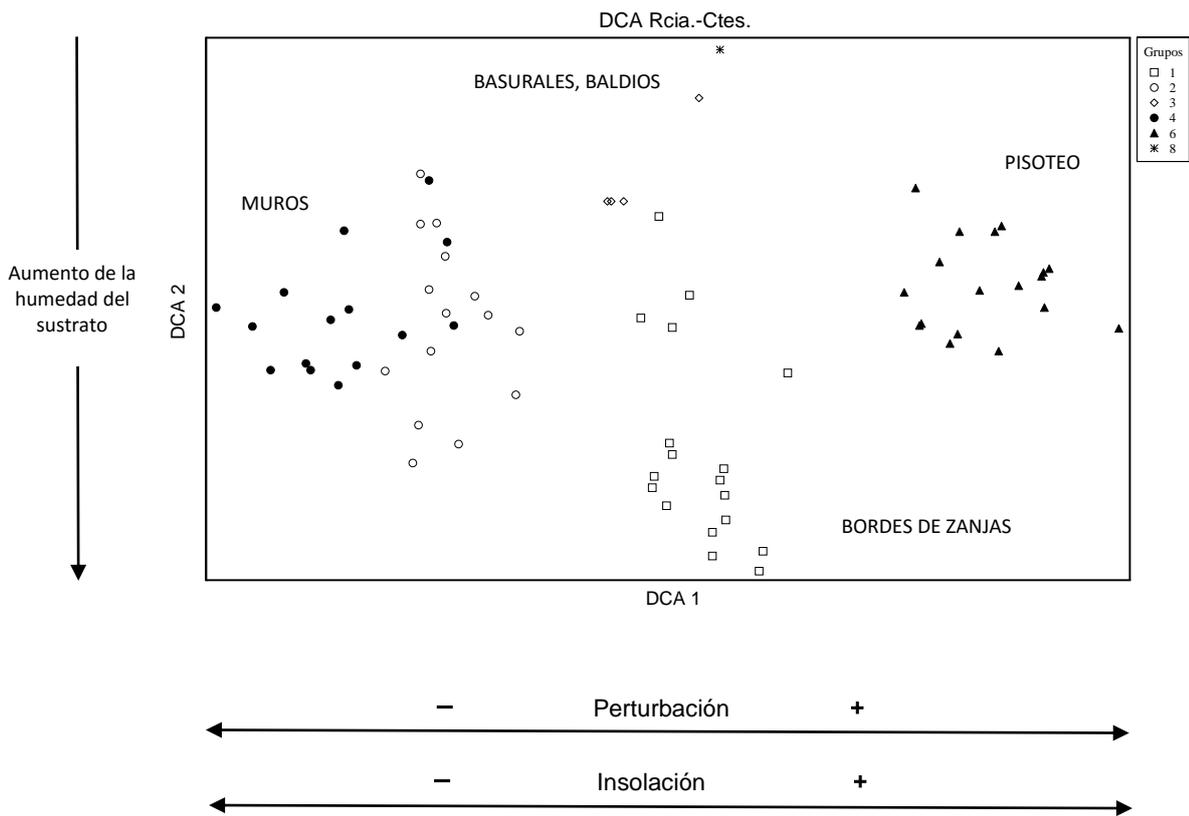


Figura 5.4. Ordenamiento de los inventarios correspondientes a comunidades vegetales urbanas del Gran Resistencia (Chaco) y Corrientes Capital según el plano definido por los dos primeros ejes del DCA. La numeración de grupos de inventarios corresponde a los siguientes hábitats y comunidades vegetales:

- | | |
|--|--|
| 1. Bordes de zanjas y basurales húmedos
(<i>Rumicetum obovati</i>) | 4. Muros y paredes viejas
(<i>Pileo-Pteridetum vittatae</i>) |
| 2. Pie de muros y paredes
(<i>Amarantho-Coronopodetum didymi</i>) | 6. Sitios pisoteados
(<i>Eleusino-Cynodontetum</i>) |
| 3. Basurales y sitios con suelo removido
(<i>Amarantheum viridi-hybridus</i>) | 8. Banquinas no pisoteadas y basurales
(<i>Xanthietum japonici</i>) |

Discusión

El ordenamiento de los inventarios según tipos de hábitats a diferentes escalas es consistente con la diferenciación de las comunidades mediante el análisis fitosociológico clásico (Tabla Sinóptica, Capítulo III). La dificultad para detectar factores ambientales activos en la vegetación urbana del norte argentino probablemente se deba a que se trata de comunidades vegetales altamente inestables y constantemente sometidas a diferentes disturbios antropogénicos (Rebele, 1994). En este sentido, las correlaciones halladas entre las coordenadas de los ejes del ordenamiento y los factores disponibles (temperaturas y precipitaciones medias; población y edad de las ciudades) son marginalmente significativas

para algunos factores y no significativas para otros, explicando muy poco del patrón general de variación en la composición de las comunidades. Evidentemente, el universo de factores influyentes en la vegetación urbana no es sencillo de discriminar y, al parecer, es más fuerte el efecto de factores que operan a escala local.

La importancia del régimen de perturbaciones sobre la flora y vegetación urbana de otros continentes ha sido señalada frecuentemente en la literatura (Pysek, 1993; Kent et al., 1999; Dana et al., 2002; Šilc, 2010), lo que resalta la similitud de factores activos en ambientes urbanos de diversas partes del mundo. Por lo tanto podemos decir que a escala local se mantiene el ordenamiento general según tipos de hábitats determinados por la frecuencia e intensidad de perturbaciones ocasionadas por la actividad humana en las ciudades del norte de Argentina. En este sentido, la naturaleza y propiedades de los diferentes sustratos en los que se desarrolla la vegetación urbana tendrían un papel relevante en su diferenciación florística (Godefroid et al., 2007). Franceschi (1996) explica el ordenamiento de las muestras de los baldíos de Rosario según el régimen de perturbaciones, que determina la cantidad de escombros presentes en el suelo y, en consecuencia, la predominancia de especies con diferente bioforma.

Por otro lado, la disposición de muestras correspondientes a basurales y baldíos en la parte central del gradiente y la mayor riqueza que poseen estas comunidades respecto de las murales y viarias (en extremos opuestos del gradiente, tanto a escala regional cuanto a escala local) puede interpretarse como respuesta a un régimen de perturbaciones intermedio y a la mayor heterogeneidad de hábitats observada en las zonas medias del gradiente rural-urbano (Figura 5.2). Esto ha sido señalado como particularmente evidente en angiospermas y aves urbanas (McKinney, 2008; Müller & Werner, 2010). Si bien nuestro muestreo no contempló dicho gradiente de influencia humana, en los ordenamientos se aprecia un gradiente desde las condiciones extremas de pisoteo y consecuente compactación del suelo por un lado (vegetación viaria), hasta la escasez de sustrato y contenido de nutrientes por el otro (vegetación mural *sensu stricto*). Los sitios con influencia ocasional, y muy probablemente más nitrófilos debido a la descarga de materiales de desecho de diferente naturaleza, quedan en posición intermedia en el espacio de los dos primeros ejes del ordenamiento. Un patrón similar fue descrito por Rebele (1992) para la ciudad de Berlín: la mayor riqueza de especies en la parte media del gradiente de fertilidad fue explicada por el aumento de la competencia y por la reducción

del pool de especies capaz de explotar eficientemente las condiciones de fertilidad en el ambiente urbano. En todo caso, resulta evidente la importancia de estos “espacios verdes informales” como reservorio de especies y como alternativa a los espacios verdes tradicionales que son utilizados por los ciudadanos (Rupprecht et al., 2014).

La mayor importancia de variables urbanas (número de habitantes y edad de las ciudades) sobre la riqueza florística y la diversidad de comunidades fue señalada tanto a escala regional (Pysek, 1993) como a escala local (Godefroid et al., 2007). En todo caso, la influencia de factores humanos en el ámbito urbano parece predominar en la complejidad de variables ambientales que actúan en las ciudades.

Finalmente, cabe mencionar la importancia de factores históricos en relación con la variación en la composición florística observada en la vegetación urbana. En este sentido, Kent et al. (1999) y Dana et al. (2002) hallaron relaciones entre la distribución de ciertas comunidades en determinados sectores de Plymouth y Almería, respectivamente, con diferente edad, aunque para nuestra zona de estudios esto parece algo prematuro aún. Con excepción de algunas ciudades capitales con existencia varias veces centenaria (Corrientes, San Miguel de Tucumán, Salta y San Salvador de Jujuy), poco puede decirse acerca de la zonificación histórica en el resto de las ciudades y poblaciones del norte argentino que apenas superan el siglo de vida. No obstante, el Pileo-Pteridetum podría ser un indicador de sectores con edificaciones más antiguas de nuestras ciudades ya que necesita un sustrato lo suficientemente meteorizado como para establecerse y persistir.

CONCLUSIONES GENERALES

Se presentan las conclusiones generales de esta Tesis en relación con los objetivos particulares planteados en la Introducción (Capítulo I):

- Relevar la flora y vegetación ruderal espontánea del norte argentino (Capítulo II)

La vegetación urbana espontánea del norte argentino está integrada por comunidades herbáceas, florísticamente muy afines entre sí, y cuya fisionomía generalmente está determinada por una especie dominante. Dichas comunidades crecen en inmediaciones de viviendas, terrenos baldíos, banquinas de calles sin pavimento, vertederos de escombros y basurales, bordes de zanjas y al pie de muros y paredes viejas. Bajo condiciones de pisoteo más o menos intenso, al borde de senderos y veredas sin pavimento, así como también en canchas de deportes, crece el césped de pisoteo.

- Establecer unidades de vegetación según su composición y ordenadas en un sistema jerárquico en base a su afinidad florística (Capítulo III)

El análisis fitosociológico permitió reconocer 13 comunidades vegetales, 11 en el rango de asociación y dos aún sin rango definido. Estas comunidades se ordenaron sinsistemáticamente en 2 clases, 2 órdenes, 2 alianzas y 2 subalianzas del sistema fitosociológico propuesto. Siete asociaciones se consideran nuevas para la ciencia y se confirma la presencia de la clase Soncho-Bidentetea pilosi Hoff 1983 en la región extra-andina de nuestro país. La mayoría de las comunidades reconocidas tiene amplia distribución en el norte de Argentina y posee afinidad con la vegetación ruderal que escasamente se conoce del sur de Brasil. Sólo dos comunidades están restringidas, hasta el momento, a ciudades del noroeste del área de estudios y muestran afinidad con comunidades ruderales de Bolivia. Por lo tanto, no se descarta que las asociaciones del norte argentino pueden estar presentes también en países vecinos.

Los sintaxa ruderales subtropicales reconocidos en esta Tesis contribuyen al mejor conocimiento fitosociológico de la vegetación urbana que, hasta el momento, se tenía en nuestro país (Martínez Carretero, 1993) y permiten, además, su comparación con otras unidades propuestas para diversas ciudades del mundo a fin de analizar la extensión de las agrupaciones vegetales.

- Analizar la variabilidad florística y corológica de las comunidades establecidas (Capítulo IV)

Las comunidades ruderales establecidas poseen un alto grado de variabilidad en su composición florística como consecuencia de las continuas perturbaciones a las que están expuestas. Numerosas especies están presentes en varias comunidades, y algunas de ellas son dominantes en determinados tipos de hábitat. Por otro lado, representan la heterogeneidad de hábitats disponibles según la estructura urbana de cada ciudad. Dicha estructura depende del número de habitantes y de la edad de las ciudades. En poblaciones jóvenes, la variedad de hábitats es menor que en ciudades más antiguas, cuya matriz urbana es más compleja y, por lo tanto, cuentan con mayor variedad de sitios que pueden ser ocupados por plantas y animales, con diferentes condiciones ambientales a escala de micrositio y bajo presiones antrópicas también distintas.

Mientras en muchas ciudades del mundo el proceso de urbanización reduce la diversidad y la abundancia de especies nativas, en las ciudades relevadas en el norte de Argentina, los ambientes urbanos pueden considerarse aún como un reservorio de especies nativas. La baja proporción de especies exóticas en las comunidades vegetales urbanas del norte argentino parece indicar que se trata de comunidades más jóvenes en comparación con las de otras regiones de Argentina, del continente americano y de Europa, donde han evolucionado durante más tiempo bajo influencia humana. La elevada proporción de especies nativas que encontramos en el elenco florístico de la vegetación urbana del área de estudios está en concordancia con la idea de que las ciudades conservan un alto porcentaje de especies del pool regional, que encuentran en el medio urbano condiciones favorables para establecerse y perdurar (apofitización). Sin embargo, la dominancia de especies exóticas en algunos hábitats como paredes y muros, en senderos y otros sitios con pisoteo intenso, incluso también en algunos basurales, se debería a la inexistencia de especies nativas que puedan ocupar esos nichos y/o que no sean competitivamente

eficientes frente a especies largamente adaptadas a las condiciones urbanas. En consecuencia, la homogeneización biótica prevista para las ciudades conforme avanza la intensidad de la urbanización (McKinney, 2008) aún no se manifiesta en nuestra región.

La presencia de especies exóticas invasoras o potencialmente invasoras en la flora ruderal le asigna particular importancia al conocimiento de las comunidades que integran, los sitios donde se las encuentra y su capacidad competitiva para persistir en el ambiente urbano desde donde, eventualmente, pueden dispersarse hacia ecosistemas naturales o agroecosistemas.

A nivel de riqueza florística según familias botánicas, se confirmaron algunos patrones (predominio de Asteraceae y Poaceae) y se hallaron algunas diferencias con la flora de ciudades Europeas (presencia de numerosas especies de Solanaceae y Euphorbiaceae; escasez de Chenopodiaceae y Brassicaceae), destacando la importancia del pool regional de especies en la composición de la flora ruderal del norte de Argentina.

- Detectar los principales factores activos que influyen en la diferenciación florística de la vegetación urbana del norte argentino a diferentes escalas (Capítulo V).

Se detectaron relaciones marginalmente significativas entre los patrones de riqueza y diversidad de la vegetación urbana y los factores ambientales disponibles a la escala regional (temperaturas y precipitaciones medias mensuales), explicando escasamente la variación general de la composición de las comunidades en cuestión. A pesar de ello, el gradiente de precipitaciones parece tener mayor influencia en la tendencia de variación de la vegetación ruderal que el gradiente térmico a esta escala de análisis.

A escala local, la tendencia de variación de las comunidades ruderales es consistente con el análisis fitosociológico clásico. A medida que se reduce la escala de análisis, los factores vinculados a la actividad humana cobran mayor importancia para explicar esa tendencia de variación de las comunidades vegetales urbanas.

En cuanto a las condiciones generales observadas en el hábitat urbano, el tipo de sustrato seleccionaría un elenco particular de especies, permitiendo caracterizar dichos sitios según las comunidades que los ocupan y su diferenciación fitosociológica en un sistema jerárquico. El régimen de perturbaciones al que están sometidas las comunidades urbanas, definiría su permanencia en el tiempo y evitaría el progreso de la sucesión hacia

etapas más maduras y equilibradas. A medida que avanza la urbanización y se reduce la disponibilidad de espacios para la vegetación en la matriz urbana, las comunidades tienden a presentarse en forma fragmentaria, ocupando hábitats de importancia marginal para el establecimiento de vegetación coherente (e.g., intersticios en superficies pavimentadas, veredas, canteros, etc.) reduciéndose, en consecuencia, la biodiversidad urbana.

Preguntas que surgen a partir de los resultados obtenidos:

La heterogeneidad ambiental de los sistemas urbanos, resultado de la interacción entre factores biofísicos y socio-económicos, afecta directamente a los organismos que viven en ellos (McDonnell & Pickett, 1990), o indirectamente alterando el sustrato urbano (Pickett & Cadenasso, 2009). El carácter indicador de la vegetación urbana (Brandes, 2007) le confiere un alto valor potencial como herramienta para el manejo de los espacios verdes urbanos informales, aunque en nuestra región los programas de manejo de biodiversidad urbana aún carecen de consideración en la planificación de las ciudades. Muy probablemente esto se deba a la falta de relevamientos y de información ecológica básica para una planificación urbana efectiva (Niemelä, 1999), que considere el aprovechamiento de los servicios potenciales que pueden brindar estos espacios para fines de recreación y conservación (Rupprecht & Byrne, 2014).

A partir de esta Tesis surgen una serie de interrogantes, que podrían ser considerados en futuras investigaciones. A continuación se plantean brevemente:

- ¿Cuál es el potencial invasor de la flora ruderal del Norte argentino?

En general, en las ciudades proliferan numerosas especies de importancia como malezas en agroecosistemas o capaces de transgredir hacia comunidades naturales (Sukopp, 2004), sean nativas o exóticas. Sin embargo, el rol de las ciudades como reservorio de especies invasoras en nuestra región aún es desconocido. No obstante, las comunidades descritas en esta Tesis contienen en su elenco florístico un buen número de especies de importancia como malezas, por ejemplo *Cynodon dactylon*, *Amaranthus hybridus*, *Portulaca oleracea*, *Cyperus rotundus*, *Eleusine indica*, *Sida rhombifolia*,

Malvastrum coromandelianum, *Conyza bonariensis*, *Echinochloa colona* y *Sonchus oleraceus*, mencionando las más frecuentes e incluso dominantes en las comunidades que integran.

- ¿Cuál es el rol de la poliploidía en la adaptación al ambiente urbano?

Sería interesante un análisis detallado de los niveles de ploidía que poseen las especies que integran las diferentes comunidades urbanas de nuestra región. Según la literatura, tanto la poliploidía como el tamaño del genoma determinarían un conjunto de caracteres que permitirían a las especies el rango de condiciones en el cual pueden evolucionar (Loureiro et al., 2010).

- ¿La vegetación ruderal espontánea del norte argentino puede ser manejada adecuadamente para mejorar sus servicios ecosistémicos y, al mismo tiempo, representar un recurso de interés estético de bajo costo en las ciudades?

En el norte argentino no existe una planificación de espacios verdes que contemple el uso de plantas nativas y/o el manejo de vegetación espontánea como ocurre en ciudades europeas (Wittig, 2011). En nuestra flora urbana existen especies con llamativa floración como *Pascalía subvaginata* (= *Wedelia subvaginata*), *Verbesina encelioides*, *Ruellia ciliatiflora*, determinadas gramíneas y especies de *Portulaca*, que son dignas de consideración para su uso ornamental. Por cuestiones culturales o desconocimiento, el diseño de espacios verdes urbanos de uso público se limita al parquizado y arbolado con especies exóticas, así como también el uso de especies ornamentales foráneas. Lo mismo ocurre en el ámbito de los jardines domiciliarios, donde es casi inexistente el uso de especies nativas. En este sentido, uno de los factores de perturbación que mantiene a la vegetación urbana espontánea en permanente desequilibrio es el manejo mediante corte y remoción, debido a que no es considerada un recurso estético y su permanencia resulta inaceptable para los ciudadanos desde el punto de vista estético (Gilbert, 1989) y riesgoso desde el sanitario.

Por otro lado, este complejo conjunto de especies representa un recurso que puede ser utilizado o no por la fauna urbana local, generando una red de interacciones biológicas

aún desconocida para nuestra región, con resultados inciertos para la biodiversidad urbana local.

- ¿Cuál es el beneficio de conservar restos de vegetación natural y seminatural en el entorno urbano?

El aumento de la urbanización ejerce una presión creciente sobre comunidades naturales próximas a los núcleos urbanos, ocasionando un retroceso en la superficie que ocupan y un deterioro general en las condiciones ambientales que las determinan. Por ejemplo, comunidades vegetales acuáticas en lagunas del Gran Resistencia y pajonales de espartillo (*Elionurus muticus*) en Corrientes Capital que han quedado como remanentes naturales dentro de la matriz urbana, carecen de un manejo adecuado para su conservación. En consecuencia, la pérdida de diversidad y de los servicios que prestan es inminente, por lo que sería deseable una valoración de los mismos a fin de delinear pautas de manejo adecuadas para su conservación (Sukopp, 2004) en áreas metropolitanas (Garay & Fernández, 2013).

* * * * *

BIBLIOGRAFÍA

- Abdelkrim, H. 2004. Contribution à l'étude écologique et phytosociologique des adventices des cultures et des jachères dans le secteur phytogéographique de l'Algérois (Algérie). *Phytocoenologia* 34: 287-326.
- Adámoli, J., R. Neumann, A.D.R. De Colina y J. Morello. 1972. El Chaco aluvional salteño (Convenio INTA-Prov. de Salta). *Rev. Inv. Agrop., INTA, Serie 3, Clima y Suelo* 9: 165-237.
- Antezana, C., R. Barco y G. Navarro. 2003. Comunidades de malezas del Valle de Cochabamba. *Rev. Bol. Ecol.* 14: 19-55.
- Araújo, M.B. 2003. The coincidence of people and biodiversity in Europe. *Global Ecology and Biogeography* 12: 5-12.
- Aronson, M.F.J., F.A. La Sorte, C.H. Nilon, M. Katti, M.A. Goddard, C.A. Lepczyk, P.S. Warren, N.S.G. Williams, S. Cilliers, B. Clarkson, C. Dobbs, R. Dolan, M. Hedblom, S. Klotz, J.L. Kooijmans, I. Kühn, I. MacGregor-Fors, M. McDonnell, U. Mörtberg, P. Pyšek, S. Siebert, J. Sushinsky, P. Werner & M. Winter. 2014. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. *Proc. R. Soc. B.* 281: 20133330. doi: 10.1098/rspb.2013.3330
- Ash, H.J. 1991. Soils and vegetation in urban areas. *In*: P. Bullock & P.J. Gregory (eds.), *Soils in the Urban Environment*. Ch. 9, pp. 153-170. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Bacigalupo, N.M. 2005. Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Parte 4. Dicotiledóneas Arquiclamídeas. B: Geraniales a Umbelliflorales. Colecc. Científ. INTA, Buenos Aires.
- Bagnouls, F. & H. Gaussen. 1957. Les climats biologiques et leur classification. *Ann. Géogr.* 66: 193-220.
- Balátová-Tulácková, E. y E.E. García. 1987. Contribución acerca de las comunidades secundarias de gramíneas en Cuba. *Phytocoenologia* 15: 39-49.
- Bentivegna, D.J. y S.M. Zalba. 2014. Plantas invasoras. *In*: O.A. Fernández, E.S. Leguizamón y H.A. Acciaresi (eds.), *Malezas e invasoras de la Argentina*. I. Ecología y manejo. Cap. 9, pp. 227-262. 1ª ed. Ediuns, Bahía Blanca.

- Bigirimana, J., J. Bogaert, C. De Canniere, J. Lejoly, & I. Parmentier. 2011. Alien plant species dominate the vegetation in a city of Sub-Saharan Africa. *Landscape and Urban Planning* 100: 251-267.
- Bolòs, O. de. 1962. El paisaje vegetal barcelonés. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Barcelona.
- 1988. Irradiacions tropicals dins la vegetació nitròfila mediterrània. *Acta Bot. Barc.* 37: 25-31.
- , A.C. Cervi y G. Hatschbach. 1991. Estudios sobre la vegetación del estado de Paraná (Brasil Meridional). *Collectanea Botanica* 20: 79-182.
- Bonfils, C.G. 1970. Los recursos edáficos. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 11 (Supl.): 103-110
- Brandes, D. 1989. Geographischer Vergleich der Stadtvegetation in Mitteleuropa. *Braun-Blanquetia* 3: 61-67.
- 1995. The flora of old town centres in Europe. *In*: H. Sukopp, M. Numata, A. Huber (eds.), *Urban ecology as the basis for urban planning*, pp. 49-58. SPB Academic Publishing, Amsterdam, The Netherlands.
- 2007. Ruderalvegetation – Dynamik ohne Grenzen? *Ver. d. Reinh.-Tüxen-Ges.* 19: 60-74.
- Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H.Blume, Madrid.
- Bruniard, E.D. 1981. El clima de las planicies del norte argentino. Fac. de Humanidades, UNNE. Dirección de Impresiones, Resistencia.
- Burkart, A. 1969-. Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Partes 2, 5, 6. Colecc. Científ. INTA, Buenos Aires. Continuada por N.S. Troncoso & N.M. Bacigalupo (1997) y N.M. Bacigalupo (2005).
- Cabido, M., A. Manzur, L. Carranza y C. González Albarracín. 1994. La vegetación y el medio físico del Chaco Arido en la provincia de Córdoba, Argentina Central. *Phytoceonologia* 24: 423-460.
- Cabrera, A.L. 1949. Las comunidades vegetales de los alrededores de La Plata. *Lilloa* 20: 269-376.
- 1963-1970. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Partes 1-6. Colecc. Científ. INTA, Buenos Aires.
- 1971. Fitogeografía de la República Argentinas. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 14: 1-42.
- 1977-. Flora de la Provincia de Jujuy, República Argentina. Partes 2, 8-10. Colecc. Científ. INTA, Buenos Aires.

- Câmara, P.E, R. Teixeira, J. Lima & J. Lima. 2003. Musgos urbanos do Recanto das Emas, Distrito Federal, Brasil. *Acta bot. bras.* 17 (4): 507-513.
- Carneiro, A.M. & B.E. Irgang. 2005. Origem e distribuição geográfica das espécies ruderais da Vila de Santo Amaro, General Câmara, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Sér. Bot.*, 60: 175-188.
- Celesti-Grapow, L. & C. Blasi. 1998. A comparison of the urban flora of different phytoclimatic regions in Italy. *Global Ecology and Biogeography Letters* 7: 367-378.
- Cepelová, B. & Z. Münzbergová. 2012. Factors determining the plant species diversity and species composition in a suburban landscape. *Landscape and Urban Planning* 106: 336-346.
- Cilliers, S.S. & G.J. Bredenkamp. 1999a. Analysis of the spontaneous vegetation of intensively managed urban open spaces in the Potchefstroom Municipal Area, North West Province, South Africa. *S. Afr. J. Bot.* 65: 59-68.
- & —. 1999b. Ruderal and degraded natural vegetation on vacant lots in the Potchefstroom Municipal Area, North West Province, South Africa. *Ibíd.* 65: 163-173.
- Connell, J.H. 1978. Diversity in tropical rainforests and coral reefs. *Science* 199: 1302-1310.
- Dana, E.D., S. Vivas & J.F. Mota. 2002. Urban vegetation of Almería city – a contribution to urban ecology in Spain. *Landscape and Urban Planning* 59: 203-216.
- Day, S.D., P.E. Wiseman, S.B. Dickinson & J.R. Harris. 2010. Tree root ecology in the urban environment and implications for a sustainable rhizosphere. *Arboriculture & Urban Forestry* 36: 193-205.
- De Fina, A.L. 1992. Aptitud agroclimática de la República Argentina. *Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria*.
- Delgadillo M., C. & A. Cárdenas S. 2000. Urban mosses in Mexico City. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica* 71: 63-72.
- Deminicis, B.B, H.D. Vieira, S.A.C. Araújo, J.G. Jardim, F.T. Pádua & A. Chambela Neto. 2009. Dispersão natural de sementes: Importância, classificação e sua dinâmica nas pastagens tropicais. *Arch. Zootec.* 58: 35-58.
- Dierschke, H. 1994. *Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden*. Ulmer, Stuttgart.
- Du Rietz, G.E. 1930. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. In: E. Abderhalden (Hrsg.), *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden* 11 (5): 293-480.

- Duncan, R.P., S.E. Clemants, R.T. Corlett, A.K. Hahs, M.A. McCarthy, M.J. McDonnell, M.W. Schwartz, K. Thompson, P.A. Vesk & N.S.G. Williams. 2011. Plant traits and extinction in urban areas: a meta-analysis of 11 cities. *Global Ecol. Biogeogr.* 20: 509-519.
- Edmondson, J.L., Z.G. Davies, S.A. McCormack, K.J. Gaston & J.R. Leake. 2011. Are soils in urban ecosystems compacted? A citywide analysis. *Biol. Lett.* 7: 771-774.
- Efflan, W.R. & R.V. Pouyat. 1997. The genesis, classification, and mapping of soils in urban areas. *Urban Ecosystems* 1: 217-228.
- Eskuche, U. 1975. Análisis corológico y sistemático del Lindernio-Mecardonietum herniarioidis. *Phytocoenologia* 2 (3/4): 261-269.
- 1984. Vegetationsgebiete von Nord- und Mittelargentinien. *Ibíd.* 12 (2/3): 185-199.
- 1986. Bericht über die 17. Internationale Pflanzengeographische Exkursion durch Nordargentinien (1983). *In*: U. Eskuche & E. Landolt (eds.), Contributions to the knowledge of flora and vegetation of northern Argentina. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel*, 91: 12-117.
- 1992. Sinopsis cenosistémica preliminar de los pajonales mesófilos semi-naturales del nordeste de la Argentina, incluyendo pajonales pampeanos y puntanos. *Phytocoenologia* 21: 237-312.
- 2004. La vegetación de la vega del río Paraná Medio superior, Argentina. *Folia Bot. & Geobot. Correntesiana* 17: 1-59.
- y D. Iriart. 1996a. Las comunidades vegetales peridomésticas de Barranqueras, Provincia del Chaco, Argentina. *Ibíd.* 10: 3-13.
- y —. 1996b. Tipificaciones en los Ambrosiotea elatioris. *Ibíd.* 12: 16.
- Faggi, A.M., K. Krellenberg, R. Castro, M. Arriaga & W. Endlicher. 2006. Biodiversity in the Argentinean Rolling Pampa Ecoregion: Changes Caused by Agriculture and Urbanisation. *Erdkunde* 60: 127-138.
- Fernández, O.A., E.S. Leguizamón y H.A. Acciaresi (eds.). 2014. Malezas e invasoras de la Argentina. I. Ecología y manejo. 1ª ed. Ediuns, Bahía Blanca.
- Ferrari, M. 2010. Los asentamientos urbanos producidos por la instalación del ferrocarril en el noroeste argentino. *Apuntes* 24: 26-43.
- Finot, V.L. & C. Ramírez G. 1998. Fitosociología de la vegetación ruderal de la ciudad de Valdivia (X Región, Chile). 2. Vegetación de senderos. *Studia Bot.* 17: 69-86.
- Fischer, L.K., M. von der Lippe & I. Kowarik. 2013. Urban land use types contribute to

- grassland conservation: The example of Berlin. *Urban Forestry and Urban Greening* 12: 263-272.
- Fjeldså, J. & N.D. Burgess. 2008. The coincidence of biodiversity patterns and human settlement in Africa. *African Journal of Ecology* 46, Supplement s1: 33-42.
- Font Quer, P. 1993. *Diccionario de Botánica*. Ed. Labor, Barcelona.
- Fontana, J.L. 1996. Los pajonales mesófilos seminaturales de Misiones (Argentina). *Phytocoenologia* 26: 179-271.
- Forman, R.T.T. 2014. *Urban Ecology: Science of cities*. Cambridge Univ. Press, NY.
- Franceschi, E.A. 1996. The ruderal vegetation of Rosario City, Argentina. *Landscape and Urban Planning* 34: 11-18.
- Galán de Mera, A. 2005. Clasificación fitosociológica de la vegetación de la región del Caribe y América del Sur. *Arnaldoa* 12 (1-2): 86-111.
- , A. González. R. Morales, B. Oltra y J.A. Vicente Orellana. 2006. Datos sobre la vegetación de los Llanos occidentales del Orinoco (Venezuela). *Acta botanica Malacitana* 31: 97-129.
- , E. Linares Perea, J. Campos de la Cruz, C. Trujillo Vera y J.A. Vicente Orellana. 2012. Las comunidades vegetales relacionadas con los ambientes humanos en el sur del Perú. *Phytocoenologia* 41: 265-305.
- Garay, D. y L. Fernández. 2013. *Biodiversidad urbana. Apuntes para un sistema de áreas verdes en la región metropolitana de Buenos Aires*. 1ª ed. Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines, Buenos Aires.
- Gavier-Pizarro, G.I., V.C. Radeloff, S.I. Stewart, C.D. Huebner & N.S. Keuler. 2010. Rural housing is related to plant invasions in forests of southern Wisconsin, USA. *Landscape Ecology* 25: 1505-1518.
- Gasperin, G. & M.A. Pizo. 2009. Frugivory and habitat use by thrushes (*Turdus* spp.) in a suburban area in south Brazil. *Urban Ecosyst.* DOI 10.1007/s11252-009-0090-2
- Gilbert, O.L. 1989. *The ecology of urban habitats*. Chapman & Hall, London.
- Godefroid, S., D. Monbaliu & N. Koedam. 2007. The role of soil and microclimatic variables in the distribution patterns of urban wasteland flora in Brussels, Belgium. *Landscape and Urban Planning* 80: 45-55.
- Gregor, T., D. Bönsel, I. Starke-Ottich & G. Zizka. 2012. Drivers of floristic change in large cities — A case study of Frankfurt/Main (Germany). *Landscape and Urban Planning* 104: 230-237.
- Grime, J.P. 1979. *Plant Strategies and Vegetation Processes*. Wiley, Chichester.

- Gutián, J. & J.M. Sánchez. 1992. Seed dispersal spectra of plant communities in the Iberian Peninsula. *Vegetatio* 98: 157-164.
- Gurevitch, J., S.M. Scheiner & G.A. Fox. 2006. *The Ecology of Plants*. 2nd ed. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA, USA.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T. & P.D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4 (1): 9 pp.
- Hahs, A.K. & K.L. Evans. 2015. Expanding fundamental ecological knowledge by studying urban ecosystems. *Functional Ecology* 29: 863-867.
- Hayasaka, D., M. Akasaka, D. Miyauchi, E.O. Box & T. Uchida. 2012. Qualitative variation in roadside weed vegetation along an urban–rural road gradient. *Flora* 207: 126-132.
- Hauman, L. 1928. Les modifications de la flore argentine sous l’action de la civilization (Essai de géobotanique humaine). Academie Royale de Belgique. Classe des Sciences, Memoires, Deuxième série 9: 1-10.
- Hill, M. & H.G. Gauch. 1980. Detrended correspondence analysis: An improved ordination technique. *Vegetatio* 42: 47-58.
- Hill, M.O., D.B. Roy & K. Thompson. 2002. Hemeroby, urbanity and ruderality: bioindicators of disturbance and human impact. *J. Applied Ecol.* 39: 708-720.
- Hoff, M. & H. Brisse. 1983. Proposition d'un schema synthetique des vegetations secondaires intertropicales. *Colloques phytosociologiques* 12: 249-267.
- Hoff, M., H. Brisse & G. Grandjouan. 1983. La vegetation rudérale et anthropique de la Nouvelle Calédonie et des Iles Loyauté (Pacifique Sud). *Ibid.* 12: 179-248.
- Hope, D., C. Gries, W. Zhu, W.F. Fagan, C.L. Redman, N.B. Grimm, A.L. Nelson, C. Martin & A. Kinzig. 2003. Socioeconomics drive urban plant diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100: 8788-8792.
- Hruška, K. 1989. A comparative analysis of the urban flora of Italy. *Braun-Blanquetia*, 3: 45-49.
- INDEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos, República Argentina. Estadísticas censo 2001. www.indec.gov.ar (Acceso: 2014)
- IUSS Working Group WRB. 2006. World Reference Base for Soil Resources 2006 (2nd ed.). World Soil Resources Report 103. FAO, Rome.
- Jonsson, B.G. & J. Moen. 1998. Patterns in species associations in plant communities: the

- importance of scale. *Journal of Vegetation Science* 9: 327-332.
- Jovanović, S., K. Jakovljević, V. Djordjević & S. Vukojičić. 2013. Ruderal flora and vegetation of the town of Žabljak (Montenegro) – an overview for the period 1990 – 1998. *Botanica Serbica* 37: 55-69.
- Katinas, L., D.G. Gutiérrez, M.A. Grossi y J.V. Crisci. 2007. Panorama de la familia Asteraceae (= Compositae) en la República Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 42:113-129.
- Kent, M., R.A. Stevens & L. Zhang. 1999. Urban plant ecology patterns and processes: a case study of the flora of the City of Plymouth, Devon, U.K. *Journal of Biogeography* 26: 1281-1298.
- Kowarik, I. 1990. Some responses of flora and vegetation to urbanization in Central Europe. *In*: H. Sukopp, S. Hejny, & I. Kowarik (Eds.), *Urban Ecology*, pp. 45-74. SPB, Academic Publishing, Den Haag.
- & P. Pyšek. 2012. The first steps towards unifying concepts in invasion ecology were made one hundred years ago: revisiting the work of the Swiss botanist Albert Thellung. *Diversity Distrib.* 18: 1243-1252.
- & M. von der Lippe. 2011. Secondary wind dispersal enhances long-distance dispersal of an invasive species in urban road corridors. *NeoBiota* 9: 49-70.
- Kühn, I., R. Brandl & S. Klotz. 2004. The flora of German cities is naturally species rich. *Evolutionary Ecology Research* 6: 749-764.
- La Sorte, F.A., M.F.J. Aronson, N.S.G. Williams, L. Celesti-Grapow, S. Cilliers, B.D. Clarkson, R.W. Dolan, A. Hipp, S. Klotz, I. Kühn, P. Pyšek, S. Siebert & M. Winter. 2014. Beta diversity of urban floras among European and non-European cities. *Global Ecol. Biogeogr.* (doi: 10.1111/geb.12159).
- León, R.J.C. y A. Suero. 1962. Las comunidades de malezas de los maizales y su valor indicador. *Rev. Arg. Agron.* 29: 23-28.
- , S.E. Burkart y C.P. Movia. 1979. Relevamiento fitosociológico del pastizal del norte de la depresión del Salado (Partidos de Magdalena y Brandsen, Provincia de Buenos Aires). *La Vegetación de la República Argentina. Serie Fitogeográfica* 17. INTA, Buenos Aires.
- Lizée, M.H., J.F. Mauffrey, T. Tatoni & M. Deschamps-Cottin. 2011. Monitoring urban environments on the basis of biological traits. *Ecological Indicators* 11: 353-361.
- Lorenz, K. & R. Lal. 2009. Biogeochemical C and N cycles in urban soils. *Environment International* 35: 1-8.

- Lososová, Z., M. Chytrý, I. Kühn, O. Hájek, V. Horáková, P. Pyšek & L. Tichý. 2006. Patterns of plant traits in annual vegetation of man-made habitats in central Europe. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 8: 69-81.
- Loureiro, J., P. Trávníček, J. Rauchová, T. Urfus, P. Vít, M. Štech, S. Castro S. & J. Suda. 2010. The use of flow cytometry in the biosystematics, ecology and population biology of homoploid plants. *Preslia* 82: 3–21.
- Machado Filho, H.O, E.A. Couto, C.P. Bezerra & J.I.M. Melo. 2015. Composição e similaridade da flora associada a sítios antropizados de Município de João Pessoa - Paraíba. *Planta Daninha, Viçosa-MG* 33: 57-66.
- Maciel, C.D.G., J.P. Poletine, A.M. Oliveira Neto, N. Guerra & W. Justiniano. 2010. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em calçadas do Município de Paraguaçu Paulista-SP. *Planta Daninha, Viçosa-MG* 28: 53-60.
- Maeder, E.J.A. y R. Gutiérrez. 1995. Atlas histórico del Nordeste argentino. Instituto de Investigaciones Geohistóricas-CONICET-Fundanord y Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia.
- y —. 2003. Atlas del desarrollo urbano del Nordeste argentino. Instituto de Investigaciones Geohistóricas-CONICET y Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia.
- Maldonado, P. y E. Höhne. 2006. Atlas del Gran Chaco Americano. 1ª ed. Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ). ErreGé & Asoc., Buenos Aires.
- Martínez Carretero, E. 1993. Sintaxones arvenses, ruderales, adventicios, presentes en la vegetación argentina. *Multequina* 2:195-200.
- 2010. The synanthropic flora in the Mendoza (Argentina) urban area. *Urban Ecosyst.* 13: 237-242.
- , F.A. Roig, U. Eskuche, A.M. Faggi, J.L. Fontana, P Aceñolaza, R. Gandullo, M. Cabido, D. Iriart y D. Prado (en prensa). Prodrómus Sinsistemático de la República Argentina y una Breve Introducción a los Estudios Fitosociológicos. *Bol Soc. Argent. Bot.*
- Martínez-Crovetto, R. 1946. Observaciones sobre las malezas de los cultivos en el partido de Balcarce (Prov. de Buenos Aires). *Rev. Arg. Agron.* 13: 101-120.
- 1950a. Las malezas de los céspedes en la Capital Federal y alrededores. *Rev. Inv. Agríc.* 4: 1-45.
- 1950b. Las malezas de los montes frutales en el Nordeste de Entre Ríos. *Ibíd.* 4: 357-401.

- 1967. Evolución de la vegetación en una sere secundaria en el Noroeste de Corrientes (República Argentina). *Bonplandia* 2: 127-135.
 - 1979. Composición florística del césped de plazas y parques públicos de la ciudad de Corrientes. *Ibid.* 5: 23-33.
 - & N.A. Rojo. 1957. Plantas invasoras del cultivo del tabaco en el noroeste argentino. *Rev. Inv. Agríc.* 11: 99-144.
- Martínez de la Cruz, I. 2010. La flora y vegetación ruderal de Malinalco, Estado de México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México. 101 p. y Anexos.
- , H. Vibrans, L. Lozada-Pérez, A. Romero-Manzanares, L.I. Aguilera-Gómez y I.V. Rivas-Manzano. 2015. Plantas ruderales del área urbana de Malinalco, Estado de México, México. *Botanical Sciences* 93: 907-919.
- McCune, B. & M.J. Mefford. 1999. PC-ORD for Windows. Multivariate Analysis of Ecological Data Version 4.10. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- McDonnell, M.J. & S.T.A. Pickett. 1990. Ecosystem Structure and Function along Urban-Rural Gradients: An unexploited opportunity for Ecology. *Ecology* 71: 1232-1237.
- McKinney, M.L. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation* 127: 247-260.
- 2008. Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals. *Urban Ecosystems* 11: 161-176.
 - & F.A. La Sorte. 2007. Invasiveness and homogenization: synergism of wide dispersal and high local abundance. *Global Ecol. Biogeogr.* 16: 394-400.
- Medvecká, J., I. Jarolínek & M. Zaliberová. 2009. Dynamics and distribution of neophytes in ruderal vegetation of the Horná Orava Region (Northern Slovakia). *Hacquetia* 8: 147-157.
- Méndez, E. 2003. *Portulaco oleraceae-Diplotaxietum eruroidis* ass. nov. en viñedos de Mendoza, Argentina. *Kurtziana* 30: 41-44.
- 2005. Flora y vegetación del centro urbano de Luján de Cuyo, Mendoza (Argentina). *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias* 37: 67-74.
- Michellini, J.J y C. Davies. 2009. Ciudades intermedias y desarrollo territorial: Un análisis exploratorio del caso argentino. *Documentos de Trabajo GEDEUR* 5: 1-29.
- Moglia, M.M. 2006. Fitosociología urbana I: La comunidad de *Poa annua* L. y *Coronopus didymus* (L.) SM. del centro de Argentina. *Acta Bot. Malacitana* 31: 131-140.
- Molina, A.M. y Z.E. Rúgolo de Agrasar (eds.). 2006. Flora Chaqueña -Argentina-

- (Formosa, Chaco y Santiago del Estero): Familia Gramíneas. Colecc. Ci. Inst. Nac. Technol. Agropecu. 23.
- Morello, J. y J. Adámoli. 1974. Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco Argentino. INTA, Serie Fitogeográfica 13.
- , G.D. Buzai, C.A. Baxendale, A.F. Rodríguez, S.D. Matteucci, R.E. Godagnone & R.R. Casas. 2000. Urbanization and the consumption of fertile land and other ecological changes: the case of Buenos Aires. *Environment & Urbanization* 12: 119-131.
- y C. Saravia Toledo. 1959. El bosque chaqueño I. Paisaje primitivo, paisaje natural y paisaje cultural en el oriente de Salta. *Rev. Agron. Noroeste Argent.* 3: 5-81.
- Mucina, L. 1990. Urban vegetation research in European COMECON-countries and Yugoslavia: a review. *In: H. Sukopp, S. Hejný & I. Kowarik (eds.), Urban Ecology; Plants and plant communities in urban environments.* SPB Publishing, The Hague, p. 22-43.
- Müeller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology.* J. Wiley, New York.
- Múlgura de Romero, M.E. 1982. Contribuciones al estudio del género *Atriplex* (Chenopodiaceae) en la Argentina, 2. Las especies adventicias. *Darwiniana* 24 : 49-68.
- Müller, N. 2010. Preface. *In: N. Müller, P. Werner & J.G. Kelcey (ed.), 2010. Urban biodiversity and design,* p. xvii-xx. Blackwell Publishing Ltd.
- & P. Werner. 2010. Urban biodiversity and the case for implementing the Convention on Biological Diversity in towns and cities. *In: N. Müller, P. Werner & J.G. Kelcey (ed.), 2010. Urban biodiversity and design,* p. 3-34. Blackwell Publishing Ltd.
- Muratet, A., N. Machon, F. Jiguet, J. Moret & E. Porcher. 2007. The role of urban structures in the distribution of wasteland flora in the Greater Paris Area, France. *Ecosystems* 10: 661-671.
- Naumann, M. 2006. Atlas del Gran Chaco Sudamericano. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ). ErreGé & Asoc., Buenos Aires.
- Niemelä, J. 1999. Ecology and urban planning. *Biodivers. Conserv.* 8: 119-131.
- Oberdorfer, E. 1960. *Pflanzensoziologische Studien in Chile, ein Vergleich mit Europa.* Flora et Vegetatio Mundi II. Weinheim.

- Oliván, A.L. y C.R. Volponi. 2012. Análisis de la vegetación herbácea no gramínea y su relación con el banco de semillas en dos espacios verdes de la ciudad de La Plata, Argentina. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.*, n.s., 14: 253-260.
- Ortega-Alvarez, R. y I. MacGregor-Fors. 2013. Introducción. *In: I. MacGregor-Fors y R. Ortega-Alvarez (eds.), Ecología Urbana: Experiencias en América Latina*. México. p. 7-10. http://www1.inecol.edu.mx/libro_ecologia_urbana/. ISBN: 978-607-00-6869-0.
- Parodi, L.R. 1926. Las malezas de los cultivos en el partido de Pergamino. *Rev. Fac. Agron. y Vet. Buenos Aires* 5: 75-171.
- Pavao-Zuckerman, M.A. 2008. The nature of urban soils and their role in ecological restoration in cities. *Restoration Ecology* 16: 642-649.
- Pedersen, T.M. 1990. Studies in South American Amaranthaceae 3 (including one amphiatlantic species). *Adansonia* 1: 69-97.
- Pengue, W.A. 2015. Recursos naturales, metabolismo social y desarrollo. *Voces en el Fénix* 43: 72-79.
- Pfeiffer, H.H. 1960. Labile Gesellschaftsgefüge an einem stratiobotanischen Beispiel. *Phyton* 9: 45-53.
- Pickett, S.T.A. & M.L. Cadenasso. 2009. Altered resources, disturbance, and heterogeneity: A framework for comparing urban and non-urban soils. *Urban Ecosyst.* 12: 23-44.
- , M.L. Cadenasso, J.M. Grove, C.H. Nilon, R.V. Pouyat, W.C. Zipperer & R. Costanza. 2001. Urban ecological systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 32: 127-157.
- , M.L. Cadenasso, J.M. Grove, C.G. Boone, P.M. Groffman, E. Irwin, S.S. Kaushal, V. Marshall, B.P. McGrath, C.H. Nilon, R.V. Pouyat, K. Szlavecz, A. Troy & P. Warren. 2011. Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress. *Journal of Environmental Management* 92: 331-362.
- Pyšek, P. 1991. Die Siedlungsvegetation des Böhmischen Karsts. 1. Syntaxonomie. *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha 26: 225-262.
- 1993. Factors affecting the diversity of flora and vegetation in central European settlements. *Vegetatio* 106: 89-100.
- 1998. Alien and native species in Central European urban floras: a quantitative comparison. *J. Biogeogr.* 25: 155-163.
- Ranta, P. & V. Viljanen. 2011. Vascular plants along an urban-rural gradient in the city of

- Tampere, Finland. *Urban Ecosystems* 14: 361-376.
- Rapoport, E.H., M.E. Díaz-Betancourt y I.R. López-Moreno. 1983. Aspectos de la ecología urbana en la ciudad de México. Flora de calles y baldíos. Limusa, México D.F.
- Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical geography. Clarendon Press, Oxford.
- Rebele, F. 1992. Colonization and early succession on anthropogenic soils. *Journal of Vegetation Science* 3: 201-208.
- 1994. Urban ecology and special features of urban ecosystems. *Global Ecology and Biogeography Letters* 4: 173-187.
- Ricotta, C., S. Godefroid & D. Rocchini. 2010. Patterns of native and exotic species richness in the urban flora of Brussels: rejecting the “rich get richer” model. *Biol. Invasions* 12: 233-240.
- Rishbeth, J. 1948. The flora of Cambridge walls. *J. Ecology* 36: 136-148.
- Rivas-Martinez, S. & S. Rivas-Saenz. 1996-2015. Worldwide Bioclimatic Classification System. Phytosociological Research Center, Spain. www.globalbioclimatics.org
- Rossiter, D.G. 2007. Classification of urban and industrial soils in the World Reference Base for Soil Resources. *J. Soils Sediments* 7: 96-100.
- Rúgolo de Agrasar, Z.E y A.M. Molina. 2006. Generalidades e importancia de las Gramíneas. *In: Molina, A.M. y Z.E. Rúgolo de Agrasar (eds.). 2006. Flora Chaqueña -Argentina- (Formosa, Chaco y Santiago del Estero): Familia Gramíneas, pp. 25. Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 23.*
- Rupprecht, C.D.D. & J.A. Byrne. 2014. Informal Urban Green-Space: Comparison of quantity and characteristics in Brisbane, Australia and Sapporo, Japan. *PLoS ONE* 9: e99784. doi:10.1371/journal.pone.0099784
- Sanesi, G. 1965. Il suoli de Misiones (Argentina). *Rev. Accad. Ital. Sc. Forestali*: 217-343.
- Sax, D.F. & S.D. Gaines. 2003. Species diversity: from global decreases to local increases. *Trends in Ecology & Evolution* 18: 561-566.
- Schulte, W. 1993. Zur Flora und Vegetation zentralbrasilianischer Städte. *Phytocoenologia* 21: 471-492.
- & S. Resende. 1995. Mauerfarnengesellschaften (*Pteridum longifoliae* ass. nov. und andere) in Südostbrasilien. *Schr.-R. f. Vegetationskde., Sukopp-Festschrift* 27: 325-334.

- Shochat, E., P.S. Warren, S.H. Faeth, N.E. McIntyre & D. Hope. 2006. From patterns to emerging processes in mechanistic urban ecology. *TRENDS in Ecology and Evolution* 21: 186-191.
- Šilc, U. 2010. Synanthropic vegetation: pattern of various disturbances on life history traits. *Acta Bot. Croat.* 69: 215–227.
- & P. Kosir. 2006. Synanthropic vegetation of the city of Kranj (Central Slovenia). *Hacquetia* 5: 213-231.
- Sokal, R.R. & F.J. Rohlf. 1995. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. Freeman, New York.
- Söyrinki, N. 1991. On the alien flora of the province of Buenos Aires. *Ann. Bot. Fennici* 28: 59-79.
- Stearns, F.W. 1971. Urban botany – an essay on survival. *Univ. Wis. Field Sta. Bull.* 4: 1-6.
- Stešević, D., S. Jovanović & S. Šćepanović. 2009. Flora of the city of Podgorica, Montenegro - chorologic structure and comparison with the floras of Roma, Patras, and Salonika. *Archives of Biological Sciences Belgrade*, 61: 307-315.
- Strauss, B. & R. Biedermann. 2008. Fit for succession – community structure and life strategies of leafhoppers in urban brownfields. *Ecological Entomology* 33: 107-118.
- Sukopp, H. 2004. Human-caused impact on preserved vegetation. *Landscape and Urban Planning* 68: 347-355.
- Sykora, K.V. & V. Westhoff. 1977. Een nieuwe vindplaats van *Campanula latifolia* L.: een inheemse soort? *Goorteria* 8: 187-193.
- Taylor, L. & D.F. Hochuli. 2015. Creating better cities: how biodiversity and ecosystem functioning enhance urban residents' wellbeing. *Urban Ecosystems* 18: 747-762.
- Trepl, L. 1995. Towards a theory of urban biocoenoses, some hypotheses and research questions. *In*: H. Sukkop, M. Numata & H. Huber (eds.), *Urban Ecology as the basis of urban planning*, pp. 3-21. SPB Publishing, The Hague.
- Troncoso, N.S. y N.M. Bacigalupo. 1987. *Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina)*. Parte 3. Colecc. Científ. INTA, Buenos Aires.
- UNITED NATIONS, Department of Economic and Social Affairs, Population Division 2014. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights (ST/ESA/SER.A/352)*.
- van der Maarel, E. 1979. Transformation of cover-abundance values in Phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio* 39: 97-114.

- van der Pijl, L. 1982. Principles of dispersal in higher plants. 3rd edit. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Vervoorst, F.B. 1967. Las comunidades vegetales de la depresión del Salado (Provincia de Buenos Aires). La Vegetación de la República Argentina. Serie Fitogeográfica 7. INTA, Buenos Aires.
- Vibrans, H. 1998. Urban weeds of Mexico City. Floristic composition and important families. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 69: 37-69.
- 1999. Epianthropochory in mexican weed communities. *American Journal of Botany* 86: 476-481.
- Villamil, C.B. y A.E. de Villalobos. 2004. Análisis de la flora urbana espontánea de Bahía Blanca (Buenos Aires). Resumen en: II Reunión Binacional de Ecología. http://www3.cricyt.edu.ar/eco2004/Resumenens/EU_murales.htm (Acceso: octubre 2015)
- Vitousek, P.M., H.A. Mooney, J. Lubchenco & J.M. Melillo. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277: 494-499.
- von der Lippe, M. & I. Kowarik. 2007. Long-distance dispersal of plants by vehicles as a driver of plant invasions. *Conserv. Biol.* 21: 986-996.
- & —. 2008. Do cities export biodiversity? Traffic as dispersal vector across urban-rural gradients. *Divers. Distrib.* 14: 18-25.
- Walker, J.S., N.B. Grimm, J.M. Briggs, C. Gries & L. Dugan. 2009. Effects of urbanization on plant species diversity in central Arizona. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 465-470.
- Wania, A., I. Kühn & S. Klotz. 2006. Plant richness patterns in agricultural and urban landscapes in Central Germany — spatial gradients of species richness. *Landscape and Urban Planning* 75: 97-110.
- Weber, H.E., J. Moravec & J.-P. Theurillat. 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *Journal of Vegetation Science* 11: 739-768.
- Westermann, J.R., M. von der Lippe & I. Kowarik. 2011. Seed traits, landscape and environmental parameters as predictors of species occurrence in fragmented urban railway habitats. *Basic and Applied Ecology* 12: 29-37.
- Whitney, G.G. & S.D. Adams. 1980. Man as maker of new plant communities. *Journal of Applied Ecology* 17: 431-448.
- Wikipedia. 2014. <https://es.wikipedia.org/wiki/>

- Williams, N.S.G, M.W. Schwartz, P.A. Vesk, M.A. McCarthy, A.K. Hahs, S.E. Clemants, R.T. Corlett, R.P. Duncan, B.A. Norton, K. Thompson & M.J. McDonnell. 2009. A conceptual framework for predicting the effects of urban environments on floras. *Journal of Ecology* 94: 4-9.
- Wittig, R. 2011. The aesthetics of spontaneous urban-industrial vegetation. *Contributii Botanice* 46: 43-56.
- Zander, R. 1993. Genera of the Pottiaceae: Mosses of Harsh Environments. *Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences* 32.
- Zhao, S.Q., L.J. Da, Z.Y. Tang, H.J. Fang, K. Song & J.Y. Fang. 2006. Ecological consequences of rapid urban expansion: Shanghai, China. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4: 341-346.
- Ziffer Berger, J. 2008. Vascular flora of the Babitonga Bay Region (Santa Catarina, Brazil): Diversity and origins. Tesis. Der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen, Nürnberg.
- Zuloaga, F.O., O. Morrone y D. Rodríguez. 1999. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. *Kurtziana* 27: 17-167.
- , O. Morrone y M.J. Belgrano (eds.). 2008. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 107 (2): 2251.
- <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Familias.asp> (Acceso: julio 2015).

APENDICES

Apéndice 1

Lista completa de las 296 especies registradas en el marco de esta tesis. La nomenclatura es la aceptada por el Catálogo del Cono Sur (<http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Familias.asp>). Las especies exóticas se señalan con un asterisco.

MARSILEACEAE

Marsilea ancylopoda A. Braun

PTERIDACEAE

Pteris vittata L. *

POLYPODIACEAE

Microgramma vacciniifolia (Langsd. & Fisch.) Copel.

THELYPTERIDACEAE

Macrothelypteris torresiana (Gaudich.) Ching *

Thelypteris dentata (Forssk.) E.P. St. John *

ALLIACEAE

Nothoscordum gracile (Dryand. ex Aiton) Stearn

COMMELINACEAE

Commelina erecta L.

CYPERACEAE

Carex bonariensis Desf. ex Poir.

Cyperus entrerianus Boeck.

Cyperus esculentus L.

Cyperus incomtus Kunth

Cyperus iria L. *

Cyperus oxylepis Nees ex Steud.

Cyperus rotundus L.

Cyperus haspan var. *haspan* L.

Cyperus sesquiflorus (Torr.) Mattf. & Kük. ex Kük.

IRIDACEAE

Cypella coelestis (Lehm.) Diels

Sisyrinchium chilense Hook.

JUNCACEAE

Juncus capillaceus Lam.

POACEAE

Axonopus compressus (Sw.) P. Beauv.

Chascolytrum subaristatum (Lam.) Desv.

Bromus catharticus Vahl

Cenchrus echinatus L.

Cenchrus myosuroides Kunth

Cynodon dactylon (L.) Pers. *

Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler

Digitaria sacchariflora (Nees) Henrard

Digitaria sanguinalis (L.) Scop.

Echinochloa colona (L.) Link

Echinochloa crus-pavonis (Kunth) Schult.

Eleusine indica (L.) Gaertn.

Eleusine tristachya (Lam.) Lam.

Eragrostis pilosa (L.) P. Beauv.

Eragrostis lugens Nees

Eragrostis mexicana (Hornem.) Link ssp. *virescens*(J. Presl) S.D. Koch & Sánchez Vega

Eriochloa punctata (L.) Desv. ex Ham.

Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Nees

Leptochloa virgata (L.) P. Beauv.

Leptochloa panicea (Retz.) Ohwi ssp. *brachiata* (Steud.) N.W. Snow

Lolium mutiflorum Lam. *

Megathyrsus maximus (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs *

Paspalum almum Chase

Paspalum conjugatum P.J. Bergius

Paspalum dilatatum Poir.

Paspalum notatum Flügge

Paspalum unispicatum (Scribn. & Merr.) Nash

Paspalum urvillei Steud.

Paspalum denticulatum Trin.
Phalaris angusta Nees ex Trin.
Piptochaetium montevidense (Spreng.) Parodi
Setaria parviflora (Poir.) Kerguélen
Setaria vaginata Spreng.
Setaria fiebrigii R.A.W. Herrm.
Sorghum halepense (L.) Pers. *
Sporobolus indicus (L.) R. Br.
Sporobolus pyramidatus (Lam.) Hitchc.
Steinchisma hians (Elliott) Nash
Nassella neesiana (Trin. & Rupr.) Barkworth
Urochloa adspersa (Trin.) R.D. Webster
Urochloa panicoides P. Beauv.
Urochloa plantaginea (Link) R.D. Webster
Urochloa platyphylla (Munro ex C. Wright) R.D. Webster

SMILACACEAE

Smilax campestris Griseb.

ACANTHACEAE

Ruellia ciliatiflora Hook.

Ruellia simplex Wright

AIZOACEAE

Trianthema portulacastrum L.

AMARANTHACEAE

Alternanthera ficoidea (L.) Sm.

Alternanthera kurtzii Schinz ex Pedersen

Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb.

Alternanthera pungens Kunth

Amaranthus hybridus L.

Amaranthus muricatus (Moq.) Hieron.

Amaranthus spinosus L.

Amaranthus viridis L.

Amaranthus blitum L.

Gomphrena boliviana Moq.

Gomphrena celosioides Mart.

Gomphrena perennis L.

Iresine diffusa Humb. & Bonpl. ex Willd.

Pfaffia glomerata (Spreng.) Pedersen

APIACEAE

Bowlesia incana Ruiz & Pav.

Cyclospermum leptophyllum (Pers.) Sprague

Daucus pusillus Michx.

Eryngium coronatum Hook. & Arn.

Hydrocotyle bonariensis Lam.

APOCYNACEAE

Araujia odorata (Hook. & Arn.) Fontella & Goyder

ASTERACEAE

Acanthospermum hispidum DC.

Ambrosia elatior L.

Ambrosia tenuifolia Spreng.

Austrobrickellia arnottii (Baker) R.M. King & H. Rob.

Austroeupatorium inulifolium (Kunth) R.M. King & H. Rob.

Bidens pilosa L.

Bidens subalternans DC.

Calyptocarpus biaristatus (DC.) H. Rob.

Chromolaena hirsuta (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.

Chromolaena laevigata (Lam.) R.M. King & H. Rob.

Cirsium vulgare (Savi) Ten. *

Conyza blakei (Cabrera) Cabrera

Conyza bonariensis (L.) Cronquist var. *angustifolia* (Cabrera) Cabrera

Conyza sumatrensis (Retz.) E. Walker

Eclipta prostrata (L.) L.

Elephantopus mollis Kunth

Emilia fosbergii Nicolson

Erechtites hieraciifolius (L.) Raf. ex DC. var. *cacalioides* (Fisch. ex Spreng.) Griseb.

Facelis retusa (Lam.) Sch. Bip.

Galinsoga parviflora Cav.

Gamochaeta cf. *subfalcata* (Cabrera) Cabrera

Gamochaeta pensylvanica (Willd.) Cabrera
Gamochaeta coarctata (Willd.) Kerguélen
Hypochaeris chillensis (Kunth) Hieron.
Matricaria chamomilla L. *
Melanthera latifolia (Gardner) Cabrera
Mikania cordifolia (L. f.) Willd.
Mikania periplocifolia Hook. & Arn.
Parthenium hysterophorus L.
Pascalía glauca Ortega
Pascalía subvaginata (N.E. Br.) Strother
Pluchea sagittalis (Lam.) Cabrera
Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass.
Praxelis clematidea R.M. King & H. Rob.
Pseudognaphalium cheiranthifolium (Lam.) Hilliard & B.L. Burtt
Senecio grisebachii Baker
Senecio hieronymi Griseb.
Soliva sessilis Ruiz & Pav.
Sonchus oleraceus L. *
Sphagneticola brachycarpa (Baker) Pruski
Symphyotrichum squamatum (Spreng.) G.L. Nesom
Synedrellopsis grisebachii (Mill.) Hassl.
Tagetes minuta L.
Taraxacum officinale G. Weber ex F.H. Wigg.
Tridax procumbens L.
Verbesina encelioides (Cav.) Benth. & Hook. f. ex A. Gray
Xanthium spinosum L.
Xanthium strumarium L.

BALSAMINACEAE

Impatiens walleriana Hook. f.

BIGNONIACEAE

Amphilophium carolinae (Lindl.) L. G. Lohmann
Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos

BORAGINACEAE

Borago officinalis L. *

Echium plantagineum L. *

Heliotropium campestre Griseb.

Heliotropium curassavicum L.

Heliotropium elongatum Hoffm. ex Roem. & Schult.

Heliotropium indicum L.

Heliotropium procumbens Mill.

Nama jamaicensis L.

BRASSICACEAE

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. *

Descurainia erodiifolia (Phil.) Prantl ex Reiche

Lepidium bonariense L.

Lepidium didymum L.

Rapistrum rugosum (L.) All.

Sisymbrium irio L. *

CALYCERACEAE

Acicarpha tribuloides Juss.

CAMPANULACEAE

Triodanis perfoliata (L.) Nieuwl. ssp. *biflora* (Ruiz & Pav.) Lammers

Wahlenbergia linarioides (Lam.) A. DC.

CARYOPHYLLACEAE

Polycarpon suffruticosum Griseb.

Silene gallica L. *

Spergula grandis Pers.

Spergula platensis (Cambess.) Shinnars

CHENOPODIACEAE

Atriplex suberecta I. Verd. *

Chenopodium murale (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch *

Chenopodium album L.

Chenopodium hircinum Schrad.

Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants

Dysphania burkartii (Aellen) Mosyakin & Clemants

Spinacia oleracea L. *

CONVOLVULACEAE

Dichondra microcalyx (Hallier f.) Fabris

Ipomoea alba L.

Ipomoea cairica (L.) Sweet

Ipomoea grandifolia (Dammer) O'Donell

Ipomoea nil (L.) Roth

Ipomoea carnea Jacq. ssp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D.F. Austin

Ipomoea indica (Burm. f.) Merr.

Ipomoea purpurea (L.) Roth

CUCURBITACEAE

Cayaponia podantha Cogn.

Cucurbita maxima Duchesne

Momordica charantia L.

EUPHORBIACEAE

Acalypha communis Müll. Arg.

Acalypha poiretii Spreng.

Astraea lobate (L.) Klotzsch

Croton bonplandianus Baill.

Croton glandulosus L.

Croton argenteus L.

Euphorbia hirta L.

Euphorbia hypericifolia L.

Euphorbia prostrata Aiton

Euphorbia serpens Kunth

Ricinus communis L. *

FABACEAE

Acacia caven (Molina) Molina

Aeschynomene denticulata Rudd

Crotalaria cf. *incana* L.

Desmanthus virgatus (L.) Willd.

Desmodium incanum DC.

Medicago lupulina L.

Medicago polymorpha L.

Melilotus albus Desr. *

Melilotus indicus (L.) All. *

Mimosa strigillosa Torr. & A. Gray

Neptunia pubescens Benth.

Senna obtusifolia (L.) H.S. Irwin & Barneby

Senna occidentalis (L.) Link

Sesbania virgate (Cav.) Pers.

Trifolium dubium Sibth.

Trifolium repens L.

Vicia epetolaris Burkart

LAMIACEAE

Cantinoa mutabilis Harley & J.F.B. Pastore

Leonurus japonicus Houtt. *

Salvia cardiophylla Benth.

Scutellaria racemosa Pers.

Stachys gilliesii Benth.

LYTHRACEAE

Cuphea racemosa (L. f.) Spreng.

Heimia salicifolia (Kunth) Link

MALVACEAE

Malva parviflora L. *

Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke

Modiolastrum malvifolium (Griseb.) K. Schum.

Sida ciliaris L.

Sida cordifolia L.

Sida dictyocarpa Griseb. ex K. Schum.

Sida rhombifolia L.

Sida spinosa L.

Tarasa trisecta (Griseb.) Krapov.

MELIACEAE

Melia azedarach L. *

MOLLUGINACEAE

Mollugo verticillata L.

NYCTAGINACEAE

Boerhavia diffusa L.

ONAGRACEAE

Ludwigia cf. *decurrens* Walter

Ludwigia lagunae (Morong) H. Hara

Ludwigia peploides (Kunth) P.H. Raven

Oenothera indecora Cambess.

Oenothera rosea L'Hér. ex Aiton

OXALIDACEAE

Oxalis refracta A. St.-Hil.

Oxalis bipartita A. St.-Hil.

Oxalis conorrhiza Jacq.

Oxalis corniculata L.

Oxalis debilis Kunth var. *corymbosa* (DC.) Lourteig

PAPAVERACEAE

Argemone subfusiformis G.B. Ownbey

Eschscholtzia californica Cham. *

PASSIFLORACEAE

Passiflora foetida L. var. *fluminensis* (M. Roem.) Killip

Passiflora mooreana Hook. f.

PHYLLANTHACEAE

Phyllanthus niruri L.

Phyllanthus tenellus Roxb.

PLANTAGINACEAE

Plantago myosuroides Lam.

Plantago tomentosa Lam.

Stemodia verticillata (Mill.) Hassl.

Veronica arvensis L. *

Veronica peregrina L. ssp. *xalapensis* (Kunth) Pennell

POLYGONACEAE

Muehlenbeckia sagittifolia (Ortega) Meisn.

Polygonum hydropiperoides Michx.

Polygonum punctatum Elliott

Polygonum stypticum Cham. & Schltldl.

Rumex crispus L. *

Rumex obovatus Danser

Rumex obtusifolius L. *

Rumex paraguayensis D. Parodi

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L. *

RANUNCULACEAE

Clematis montevidensis Spreng.

RUBIACEAE

Borreria spinosa (L.) Cham. & Schltdl.

Borreria verticillata (L.) G. Mey.

Galium richardianum (Gillies ex Hook. & Arn.) Endl. ex Walp. ssp. *richardianum*

Richardia brasiliensis Gomes

SAPINDACEAE

Cardiospermum halicacabum L.

Serjania cf. *meridionalis* Cambess.

SOLANACEAE

Cestrum parqui L'Hér.

Datura ferox L. *

Jaborosa integrifolia Lam.

Nicotiana glauca Graham

Nicotiana longiflora Cav.

Physalis pubescens L.

Physalis viscosa L.

Salpichroa origanifolia (Lam.) Baill.

Solanum cf. *atropurpureum* Schrank

Solanum chenopodioides Lam.

Solanum elaeagnifolium Cav.

Solanum glaucophyllum Desf.

Solanum hieronymi Kuntze

Solanum sisymbriifolium Lam.

Solanum americanum Mill.

Solanum argentinum Bitter & Lillo

Solanum lycopersicum L. *

TALINACEAE

Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.

TILIACEAE

Triumfetta semitriloba Jacq.

TURNERACEAE

Turnera sidoides L.

URTICACEAE

Parietaria debilis G. Forst.

Pilea microphylla (L.) Liebm.

Urtica circularis (Hicken) Sorarú

Urtica spatulata Sm.

Urtica urens L. *

VERBENACEAE

Glandularia peruviana (L.) Small

Glandularia tenera (Spreng.) Cabrera

Phyla nodiflora (L.) Greene var. *minor* (Gillies & Hook. ex Hook.) N. O'Leary & P.

Peralta

Phyla nodiflora (L.) Greene var. *reptans* (Kunth) Moldenke

Priva boliviana Moldenke

Stachytarpheta cayennensis (Rich.) Vahl

Verbena cf. *rigida* Spreng.

Verbena gracilescens (Cham.) Herter

Verbena hispida Spreng.

Verbena litoralis Kunth

VIOLACEAE

Pombalia parviflora (Mutis ex L.f.) Paula-Souza

ZYGOPHYLLACEAE

Kallstroemia tucumanensis Descole, O'Donnell & Lourteig

Tribulus terrestris L. *

Apéndice 2

Tablas fitosociológicas fuera de texto:

Tabla 2.1. Eleusino tristachyae-Cynodontetum dactyli

Tabla 2.2. Pileo-Pteridetum vittatae

Tabla 2.7. Amaranthetum viridi-hybridonis

Tabla 2.13. Rumicetum obovati

Tabla 3.1. Tabla Sinóptica de las Comunidades Vegetales Urbanas del Norte Argentino

Además: **1**, Gamochaeta pensylvanica +°, Verbena litoralis +°, Nicotiana longiflora +.2°, Plantago tomentosa +.2°; **2**, Amaranthus viridis +°, Euphorbia prostrata +.2, Synedrellopsis grisebachii +°, Portulaca oleracea +°, Oxalis sp. +; **3**, Croton bonplandianus +°, Glandularia tenera +°, Sida ciliaris +, Cyperus iria +; **4**, Amaranthus muricatus (+°), Taraxacum officinale (+.2), Hypochaeris 557-4 (+.2), Paspalum 557-10 +.2; **5**, Amaranthus hybridus (+°), Tribulus terrestris (+°); **6**, Amaranthus muricatus +°, Trianthema portulacastrum +.2°; **7**, Sonchus oleraceus +.2; **10**, Alternanthera ficoidea 1.2, Mimosa strigillosa (+.2); **12**, Digitaria ciliaris +.2°, Senna obtusifolia +°; **13**, Digitaria ciliaris +.2; **14**, Paspalum alnum +.2; **15**, Croton bonplandianus +, Solanum sisymbriifolium +, Oxalis bipartita +°, Acacia caven r°; **16**, Sisyrrinchium iridifolium +°, Silene gallica +°; **17**, Plantago myosuroides +.2°; **18**, Euphorbia hirta +, Cyperus haspan +°; **19**, Desmanthus virgatus (+); **20**, Muehlenbeckia sagittifolia +, Lolium multiflorum +.2°, Melilotus albus +; **21**, Symphyotrichum squamatum 1.1, Eriochloa punctata +.2, Alternanthera philoxeroides +°, Facelis retusa +°; **22**, Juncus capillaceus +.2; **23**, Sisyrrinchium iridifolium +, Plantago myosuroides (+.2); **25**, Paspalum lividum (+); **26**, Juncus capillaceus (+), Borreria verticillata +.2°, Elephantopus mollis (+°); **27**, Eragrostis lugens +.2°; **28**, Borreria verticillata +; **30**, Cyperus sesquiflorus +.2; **31**, Lepidium didymum +.2°, Alternanthera ficoidea +.2; **32**, Euphorbia prostrata (+); **36**, Conyza bonariensis +°; **41**, Paspalum conjugatum (+); **49**, Cyperus sesquiflorus +.

Habitat: Sitios con pisoteo intenso (bordes de veredas y senderos, banquetas, canchas de fútbol, etc.).

Localidades: Chaco: **I** Pampa del Indio, **LF** Los Frentones, **PI** Pampa del Infierno, **PR** Pcia. Roca, **RM** Río Muerto, **SM** Gral. San Martín, **SP** Pcia. R. Sáenz Peña.

Corrientes: **CH** Chavarría, **G** Goya, **IT** Ituzaingó, **PL** Paso de los Libres, **PP** Paso de la Patria, **SA** Santa Ana de los Guácaras, **SL** Santa Lucía.

Entre Ríos: **CJ** Chajarí, **CO** Concordia.

Formosa: **CL** Clorinda, **F** ciudad de Formosa, **LB** Laguna Blanca.

Misiones: **IG** Iguazú, **P** Posadas, **SI** San Ignacio.

Santa Fe: **A** Avellaneda, **H** Helvecia, **R** Reconquista, **SJ** San Javier.

Salta: **S** ciudad de Salta.

Tucumán: **T** San Miguel de Tucumán.

Tabla 2.2. Pileo microphyllae-Pteridetum vittatae Eskuche & Iriart 1996

Columna	typicum																						Var. <i>Thelypteris dentata</i>					Var. <i>Nicotiana glauca</i>					P				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		33	34		
Nº de inventario	28	32	29	43	303	31	200	26	24	44	39	25	274	245	282	302	319	199	281	318	198	538	186	187	185	240	246	280	273	13	20	15	18	19			
Localidad	B	B	B	B	CH	B	P	B	B	B	B	B	PR	SL	SM	CH	CO	P	SM	CO	P	T	P	P	P	G	SL	SM	PR	C	C	C	C	C			
Cobertura, %	40	50	60	35	100	90	80	60	50	40	50	40	60	60	90	100	80	30	50	60	90	40	100	100	95	75	60	70	60	50	30	90	50	40			
Exposición	W	S	E	S	SE	S	SE	W	S	W	E	W	S	S	S	S	NE	SE	S	NE	SW	E	SW	SW	SW	S	S	S	S	E	SE	S	SE	SE			
Número de especies	14	14	12	12	12	11	11	10	8	8	7	7	7	7	6	6	4	3	2	2	2	2	11	9	7	8	6	10	7	14	9	8	8	6	34		
<i>Pileo-Pteridetum</i>																																					
<i>Pteris vittata</i>	3.2	2.2	3.2	3.2	5.5	4.4	4.4	1.2	3.2	3.2	1.2	3.2	3.2	1.2	3.2	5.5	5.5	3.2	3.3	4.2	4.5	2.2	5.5	4.4	4.4	4.4	3.3	3.3	2.1	+	+	2.1	+	1.1	V ³⁻⁴		
<i>Barbula indica</i> *	+	+2	+	1.2	.	v	+	.	+2	2.2	.	+2	.	3.3	.	.	.	+	.	.	2.2	.	1.2	2.3	3.3	.	+	.	.	.	.	.	.	.	III ⁺²	
<i>Pilea microphylla</i>	1.2	.	2.2	+	.	.	1.2	+2	+	2.2	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	+2	.	.	.	.	+	.	5.5	.	.	III ⁺¹	
<i>Didymodon australasiae</i>	r	+	.	+	.	.	.	.	r	.	.	+	+	+	+2	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	2.2	.	.	.	.	.	.	II ⁺	
<i>Pohlia papillosa</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I ⁺
<i>Tortula muralis</i>	.	+	.	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
<i>Pseudocrossidium replicatum</i>	+	v	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺²
Musci 186-5c	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
<i>Bryum cf. caespiticium</i>	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ^r
<i>Tortella humilis</i>	.	.	.	+	.	v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
<i>Thelypteris dentata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+2	+2	.	.	.	.	.	I ⁺
<i>Oxalis corniculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	I ⁺
<i>Amaranthalia viridis</i>																																					
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	+	+°	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I ⁺
<i>Conyza bonariensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	1.1	.	.	+	I ⁺³
<i>Gamochaeta pensylvanica</i>	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
<i>Digitaria sacchariflora</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	I ⁺¹
<i>Cyperus rotundus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I ⁺
<i>Ambrosietea elatioris</i>																																					
<i>Parietaria debilis</i>	+2	1.2	+	+2	.	2.2	.	3.2	(+)	+2	2.2	(+)	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	III ⁺²	
<i>Conyza sumatrensis</i>	.	+	.	.	.	+	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	2.1	1.1	+	1.1	2.1	II ⁺²	
<i>Cyclosporum leptophyllum</i>	+	.	+	.	.	+	.	(+)	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.1	.	.	I ⁺¹
<i>Euphorbia prostrata</i>	.	+	.	+°	.	.	.	+°	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	I ⁺	
<i>Nicotiana glauca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	r	3.1	2.1	I ²⁻³	
<i>Stemodia verticillata</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺
<i>Pluchea sagittalis</i>	+	+	I ⁺

Tabla 3.1. Tabla sinóptica de las Comunidades Vegetales Urbanas del Norte Argentino.

1, Eleusino tristachyae-Cynodontetum dactyli; 2, Rumicetum obovati; 3, Amarantho viridis-Coronopodetum didymi; 4, Xanthietum strumarii; 5, Parthenietum hysterothori; 6, Leonuretum japonici; 7, Amaranthetum viridi-hybridonis; 8, Sennetum occidentalis; 9, Comunidad de *Verbesina encelioides*; 10, Urochloa plantagineae-Gomphrenetum boliviana; 11, Comunidad de *Atriplex suberecta*; 12, Echio plantaginei-Cynodontetum dactyli; 13, Pileo microphyllae-Pteridetum vittatae.

Columna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Número de censos	50	29	18	11	9	15	29	9	6	6	6	5	34
<i>Soncho-Bidentetea pilosae</i>													
Cynodon dactylon	V ⁴⁻⁵	IV ⁺	II ⁺	IV ⁺²	II ⁺	IV ⁺	III ⁺	III ⁺	.	IV ¹⁻²	V ⁺	V ⁺¹	I ¹
Sonchus oleraceus	+	IV ⁺	II ⁺²	+	.	II ⁺	I ⁺	IV ⁺	I ⁺
Portulaca oleracea	+	+	.	II ⁺	.	.	III ⁺¹	II ⁺	.	+	.	.	.
Eclipta prostrata	.	II ⁺	I ¹	+	+	.	II ⁺	+
Alternanthera philoxeroides	+	IV ⁺	.	III ⁺	II ⁺	.	I ⁺
Bidens pilosa	.	+	.	.	.	.	I ⁺	.	II ⁺	+	.	.	.
Digitaria ciliaris	.	I ⁺	I ⁺	.	.	+	.	.	.
Oxalis corniculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I ⁺
Paspalum conjugatum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tridax procumbens	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Ipomoea nil	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Cyperus haspan	.	.	.	.	.	.	I ⁺
<i>Bidentetalia pilosae</i>													
Cyperus rotundus	I ⁺	I ⁺¹	+	.	.	+	II ⁺	+	I ⁺
Euphorbia hirta	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Galinsoga parviflora	.	I ⁺
<i>Eleusinion indicae</i>													
Alternanthera pungens	I ⁺¹	.	+	.	+	.	.	II ⁺	+	II ⁺	+	.	.
Euphorbia serpens	I ⁺	.	I ⁺	II ⁺	.	.	II ⁺	III ⁺	.	.	+	.	.
Eleusine indica	II ⁺	.	I ⁺	.	.	.	II ⁺	+	.	V ⁺	.	.	.
Euphorbia prostrata	I ⁺	.	II ¹	.	.	+	I ⁺	I ⁺
<i>Eleusino-Cynodontetum dactyli</i>													
Gomphrena celosioides	I ⁺¹	I ⁺	+	+	.	.	.	+	.
Eleusine tristachya	II ⁺¹	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+

Ambrosietea elatioris

Sida rhombifolia	II +	I +1	+	IV +	II +	III +	III +	II +	I ²	+	+	II +	.
Conyza sumatrensis	I +1	II +1	IV +1	II +	+	II +	I +	.	.	.	II +	III +	II +2
Commelina erecta	.	II +	II +	II +	III +	II +	III +	II +	.	.	.	+	I +
Ambrosia elatior	I +	III +	I ¹	II +	IV +	+	I +1	+	.	.	.	.	.
Cyclosporum leptophyllum	I +1	IV +	IV +	II +	III +	III +	I +	.	.	.	.	III +	I +1
Acicarpa tribuloides	I +	I +	.	II +1	II +	+	I +	.	.	.	.	.	.
Solanum sisymbriifolium	+	I +	.	.	.	I +	II +	.	.	.	.	+	.
Parietaria debilis	.	I +	V ²⁻⁴	.	.	+	.	.	.	.	.	.	III +2

Amaranthetalia viridis

Malvastrum coromandelianum	I +	II +	I +	V +	V +2	IV +	IV +1	V +	V ¹	III +	+	+	.
Amaranthus viridis	+	I +	IV ¹⁻³	II +	.	I +	V ⁴⁻⁵	II +	.	II +	+	.	.
Bidens subalternans	.	I ¹	I +	III +	II +	I +	I +	+	.	.	.	.	+
Conyza bonariensis	+	II +	II +1	III +	III +	II +	I +1	+	.	.	III +	.	I +3
Sida spinosa	I +	+	.	.	.	+	+	IV +1	.	+	.	.	.
Dysphania ambrosioides	.	I +	I ²⁻⁴	II +	+	I +	I +	+	.	.	III +	.	.
Nicotiana longiflora	+	I +	I ¹	+	.	I +	I +	.	.	.	III +	.	.
Gamochaeta pensylvanica	+	II +	III +	.	.	+	II +	.	.	.	.	+	I +
Digitaria sacchariflora	.	I +1	II +	.	.	I +	+	III +	II +	.	.	.	I +1
Lepidium didymum	+	I +	IV +2	+	.	I +	II +	.	.	.	.	.	.
Hypochaeris chillensis	I +	I +	I +	+	.	.	I ¹	.	.	.	.	V +	.
Muehlenbeckia sagittifolia	+	.	.	+	II +1	I +	I +	.	.	.	.	II +	.
Bromus catharticus	.	II +	+	.	.	II +	+	.	.	.	.	IV +	.
Xanthium strumarium	.	I +3	.	V ⁴⁻⁵	.	I +	I +	+	.	.	.	.	.
Leonurus japonicus	.	II +	.	II +	+	V ⁴⁻⁵	I ¹	.	.	.	.	.	.
Medicago polymorpha	I +	I +	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Sorghum halepense	.	II +	+	.	.	.	I +	.	.	.	.	.	.

Parthenio-Amaranthion hybridonis

Parthenium hysterophorus	I +	+	.	+	V ⁴⁻⁵	I +3	II +	III +	+	+	+	.	.
Amaranthus hybridus	+	I +	.	II +1	+	II +1	IV ³⁻⁵	II +3	IV +1	V +	.	.	.
Croton bonplandianus	I +	+	.	+	+	+	I +	IV +	III +1	.	.	.	+
Symphytotrichum squamatum	I ¹	I +	+	+	.	I +	.	.	.	.	IV +	.	.

Rumicenion & Rumicetum obovati

Solanum elaeagnifolium	I ⁺	I ⁺	.	II ⁺	II ⁺	+	I ⁺	.	+	.	+	.	.
Glandularia peruviana	.	I ⁺	+	.	III ⁺	I ⁺	.	+
Oxalis conorrhiza	.	III ⁺	.	+	+	I ⁺	I ⁺
Rumex obovatus	.	V ³⁻⁵	.	+	II ⁺	.	I ⁺
Eryngium coronatum	I ⁺	I ⁺	.	.	II ⁺
Bowlesia incana	.	+	II ³	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Pascaliala subvaginata	.	I ²⁻³	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Sennetum occidentalis

Senna occidentalis	.	.	.	.	+	+	I ⁺	V ⁴⁻⁵	V ⁺¹	.	.	.	.
Senna obtusifolia	+	.	.	II ⁺	.	.	+	III ⁵	.	.	.	.	.

Comunidad de Verbesina encelioides

Verbesina encelioides	V ⁵
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------	---	---	---	---

Chenopodiion hircini

Chenopodium hircinum	.	I ¹	.	.	.	.	I ⁺	I ⁺	.	.	II ⁺	III ⁺	.
Urochloa panicoides	I ⁺	+	.	II ⁺	.	.
Acanthospermum hispidum	.	.	.	.	.	.	.	.	II ⁺

Urochloo-Gomphrenetum boliviana

Gomphrena boliviana	.	.	.	.	.	.	.	.	II ⁺	V ³⁻⁵	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV ⁺	.	.	.

Comunidad de Atriplex suberecta

Atriplex suberecta	V ⁵	.	.
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------	---	---

Echio-Cynodontetum dactyli

Echium plantagineum	I ⁺	V ⁵	.
---------------------	---	---	---	---	---	---	----------------	---	---	---	---	----------------	---

Pileo-Pteridetum vittatae

Pteris vittata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V ³⁻⁴
Pilea microphylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III ⁺¹

Acompañantes

Setaria parviflora	I ⁺	II ⁺¹	+	+	+	II ⁺	II ⁺	II ⁺	+
Austroeupatorium inulifolium	.	I ⁺	.	II ⁺	IV ⁺	II ⁺	.	II ⁺	.	.	.	II ⁺	I ⁺
Senecio grisebachii	.	.	.	II ⁺	.	II ⁺	.	+	.	.	.	II ⁺	+
Cantinoa mutabilis	.	I ⁺	.	III ⁺	.	+	.	II ⁺
Paspalum urvillei	.	II ⁺²	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I ⁺
Scutellaria racemosa	.	III ⁺	.	II ⁺	+
Polygonum hydropiperoides	.	I ⁺	.	.	.	+	+	.