



Artículo de investigación

<https://doi.org/10.61767/mjte.005.2.0518>

Tosar et al., 2026

Recibido: 25-05-2026

Revisado: 01-08-2026

Aceptado: 08-08-2026

Publicado: 30-08-2026

Caracterización ecológica de los ácaros asociados a árboles de traspatio de pomelo (*Citrus paradisi* Macfadyen) en Formosa, Argentina

Ecological characterization of mites associated with backyard grapefruit trees (*Citrus paradisi* Macfadyen) in Formosa, Argentina

Giuliana Tosar^{1,*} y Mayra Ramos-Lima^{2,*}

¹ Dirección de Ingeniería, Secretaría de Ciencia y Tecnología de Formosa, Formosa, Argentina, 3600. Diplomatura en producción y uso de insumos biotecnológicos agropecuarios. Universidad de la Integración Sudamericana (UNISUD), Argentina.

² Departamento de Química-Bioquímica. Instituto Tecnológico de Mexicali-Tecnológico Nacional de México. Avenida Instituto Tecnológico s/n, Colonia Plutarco Elías Calles, C.P. 21396, Mexicali, Baja California, México.

*Correspondencia: ramosmayra1954@gmail.com

Resumen

Los cítricos de traspatio constituyen un componente alimentario y cultural relevante en áreas urbanas; sin embargo, la escasa intervención antrópica en estos sistemas puede favorecer tanto el desarrollo de plagas como de organismos benéficos. El objetivo de este estudio fue describir las interacciones ecológicas de la acarofauna asociada a árboles de pomelo (*Citrus paradisi* Macfadyen) en traspatios urbanos de la ciudad de Formosa, Argentina. Se realizaron muestreos quincenales en cuatro sitios, en cada uno de los cuales se muestreó un único árbol de pomelo, recolectando diez hojas por árbol desde la zona media de la copa. Los especímenes fueron montados en medio PVA e identificados taxonómicamente con las claves de Krantz y Walter (2010). Se evaluó la diversidad α mediante riqueza específica (S), índice de Shannon-Wiener (H') e índice de equitatividad de Pielou (J'), y la diversidad β mediante el índice de similitud de Jaccard (I_j). Se registraron siete taxones: cinco fitófagos (*Tetranychus* sp., *Eutetranychus* sp., *Brevipalpus* sp., *Tarsonemus* sp. y Tydeidae) y dos depredadores (*Euseius* sp. y *Cheyletus* sp.). La riqueza específica osciló entre 5 y 7 taxones por sitio. La diversidad fue mayor en primavera, mientras que en verano predominó *Tetranychus* sp. en la mayoría de los sitios. El índice de Jaccard mostró una mayor heterogeneidad entre sitios en primavera y una mayor semejanza durante el verano. La coexistencia de fitófagos y depredadores sugiere la presencia de mecanismos de regulación natural aprovechables para estrategias de manejo integrado de plagas (MIP) de cítricos de la región. Este trabajo constituye el primer registro sistemático de la acarofauna en cítricos de traspatio urbano en Argentina.



Artículo de investigación

Tosar et al., 2026

Palabras clave: Interacciones ecológicas, cítricos de traspatio, diversidad α y β .

Abstract

Backyard citrus trees are a nutritionally and culturally relevant component in urban areas; however, limited anthropogenic intervention in these systems can favor both pest development and the proliferation of beneficial organisms. The aim of this study was to describe the ecological interactions of the mite fauna associated with grapefruit trees (*Citrus paradisi* Macfadyen) in urban backyards of the city of Formosa, Argentina. Bi-weekly sampling was conducted at four sites, with a single grapefruit tree sampled at each site, collecting ten leaves per tree from the middle of the canopy. Specimens were mounted in PVA medium and taxonomically identified using the keys of Krantz & Walter (2010). Alpha diversity was assessed through species richness (S), Shannon-Wiener index (H'), and Pielou evenness index (J'); beta diversity was evaluated using the Jaccard similarity index (I_j). Seven taxa were recorded: five phytophages (*Tetranychus* sp., *Eutetranychus* sp., *Brevipalpus* sp., *Tarsonemus* sp., and Tydeidae) and two predators (*Euseius* sp. and *Cheyletus* sp.). Species richness ranged from 5 to 7 taxa per site. Diversity was highest in spring, while *Tetranychus* sp. predominated at most sites during summer. The Jaccard index showed greater heterogeneity among sites in spring and greater similarity during summer. The coexistence of phytophages and predators suggests the presence of natural regulatory mechanisms that could be leveraged in integrated pest management (IPM) strategies for citrus crops in the region. This research constitutes the first systematic record of mite fauna in urban backyard citrus in Argentina.

Keywords: Ecological interactions, backyard citrus, α and β diversity.

1. Introducción

Los cítricos son frutos de alto valor nutricional, destacados por su contenido en vitamina C y su papel en la prevención de enfermedades crónicas (Adenaike y Abakpa, 2021). A nivel mundial, China, Brasil, Estados Unidos y México lideran la producción citrícola, mientras que Argentina se posiciona como uno de los principales productores de América del Sur, con una industria de relevancia económica y social en las regiones noroeste y noreste del país (Federcitrus, 2024). Los cítricos forman parte de la identidad cultural argentina y se cultivan habitualmente en traspatios y huertas familiares (Ángel y López Serrano, 2018).

Los árboles de traspatio reciben manejo mínimo —generalmente limitado al riego—, lo que puede favorecer tanto el desarrollo de plagas con potencial dispersión hacia áreas productivas

como la proliferación de enemigos naturales, convirtiendo estos espacios en reservorios de biodiversidad benéfica y dañina (Hernández-Cumplido et al., 2023). Entre los principales riesgos fitosanitarios asociados a los cítricos se encuentran organismos vectores de enfermedades virales y fitófagos como los ácaros, que pueden afectar significativamente la calidad y el rendimiento de los frutos (FONTAGRO, 2023).

El conocimiento de la diversidad y las interacciones ecológicas de la acarofauna en sistemas cítricos de baja intervención podría representar un modelo valioso para el diseño de estrategias de manejo integrado de plagas (MIP). La identificación taxonómica precisa, combinada con índices ecológicos, permite evaluar la estructura comunitaria e identificar patrones de dominancia, estabilidad y potencial de control biológico (Magurran, 2021). Sin embargo, a pesar



Artículo de investigación

Tosar et al., 2026

de su relevancia, no existen estudios previos en Argentina que caractericen la acarofauna asociada a cítricos de traspatio en entornos urbanos de clima tropical. En este contexto, el objetivo del presente estudio fue describir las interacciones ecológicas de la acarofauna asociada a árboles de pomelo (*Citrus paradisi* Macfadyen) en traspatios urbanos de la ciudad de Formosa mediante el cálculo de índices de diversidad α y β , con el fin de generar la primera línea de base taxonómica y ecológica en estos sistemas.

2. Materiales y métodos

El presente trabajo se planteó con un alcance exploratorio, descriptivo y de corte transversal con muestreo sistemático temporal (primavera-verano). Los muestreos se realizaron en cuatro sitios (P1, P2, P3 y P4) de la ciudad de Formosa, provincia de Formosa, Argentina (altitud promedio: 57 m s.n.m.), donde se identificaron árboles de pomelo de traspatio (*Citrus paradisi* Macfadyen). El sitio P4 se ubica próximo al río Paraguay; P2 en una zona urbanizada del centro y P1 y P3 en la periferia urbana. El clima de la región es tropical, con temperatura media anual de 22,5 °C (mínima absoluta: ~1 °C en invierno; máxima: >45 °C en verano), humedad relativa promedio de 74,5 % y precipitación anual de 1406,4 mm (Gobierno de la Provincia de Formosa, 2025). Las coordenadas geográficas de los sitios y su localización satelital se presentan en la Figura 1.

Las colectas se realizaron cada quince días durante cuatro campañas consecutivas: los muestreos 1 y 2 (M1 y M2) en primavera y los muestreos 3 y 4 (M3 y M4) en verano. En cada sitio se seleccionó y muestreó un (1) único árbol de pomelo, el mismo ejemplar en todas las campañas. En cada árbol se recolectaron diez hojas maduras (sin signos de amarillamiento ni de envejecimiento avanzado) de la parte media de la copa: dos por cada punto cardinal (N, S, E, O) y dos del centro. Cada hoja fue cortada por el pedúnculo, colocada individualmente en bolsa hermética rotulada y transportada al laboratorio. En consecuencia, cada combinación sitio $\times$

campaña quedó representada por una única muestra compuesta, sin réplicas independientes a nivel de sitio.

En el laboratorio, cada hoja fue examinada bajo microscopio estereoscópico (40 $\times$), iniciando por la nervadura principal en el envés y continuando hacia el haz. Los especímenes hallados fueron contabilizados, conservados en alcohol 70 % y montados en portaobjetos en medio PVA para su posterior identificación. La determinación taxonómica se realizó a nivel de familia y género, exclusivamente sobre la base de caracteres morfológicos, utilizando las descripciones de Krantz y Walter (2010) y las claves de Chant y McMurtry (2005). Los ejemplares se determinaron hasta el nivel taxonómico más bajo que el material disponible permitió asignar de manera confiable; cuando los caracteres diagnósticos no resultaron concluyentes, la determinación se mantuvo a nivel de familia o de género.

Para evaluar la diversidad α se calcularon los siguientes índices:

- Riqueza específica (S): número de taxones por sitio.
- Abundancia relativa (p_i): proporción de individuos de cada taxón respecto al total, calculada separadamente para haz y envés como $p_i = \frac{n_i}{N} \times 100$, donde n_i es el número de individuos del taxón i y N es el número total de individuos registrados en la muestra.
- Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'): $H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$, donde valores altos indican mayor diversidad.
- Índice de equitatividad de Pielou (J'):
- $J' = \frac{H'}{H'_{max}}$, donde $H'_{max} = \ln(S)$; varía entre 0 (baja equitatividad) y 1 (distribución uniforme).

Para la diversidad β se utilizó el índice de similitud de Jaccard: $I_j = \frac{c}{a+b-c}$, donde a y b son el número de taxones en cada sitio comparado y c el número de taxones



Artículo de investigación

Tosar et al., 2026

compartidos. El índice varía entre 0 (sin taxa en común) y 1 (composición idéntica) (Costa, 2021).

Cada combinación sitio/campaña genera un único valor y, por lo tanto, los índices se presentan como descriptores puntuales de cada muestra y

las comparaciones se limitan a la descripción de tendencias, sin aplicación de pruebas de contraste de hipótesis.

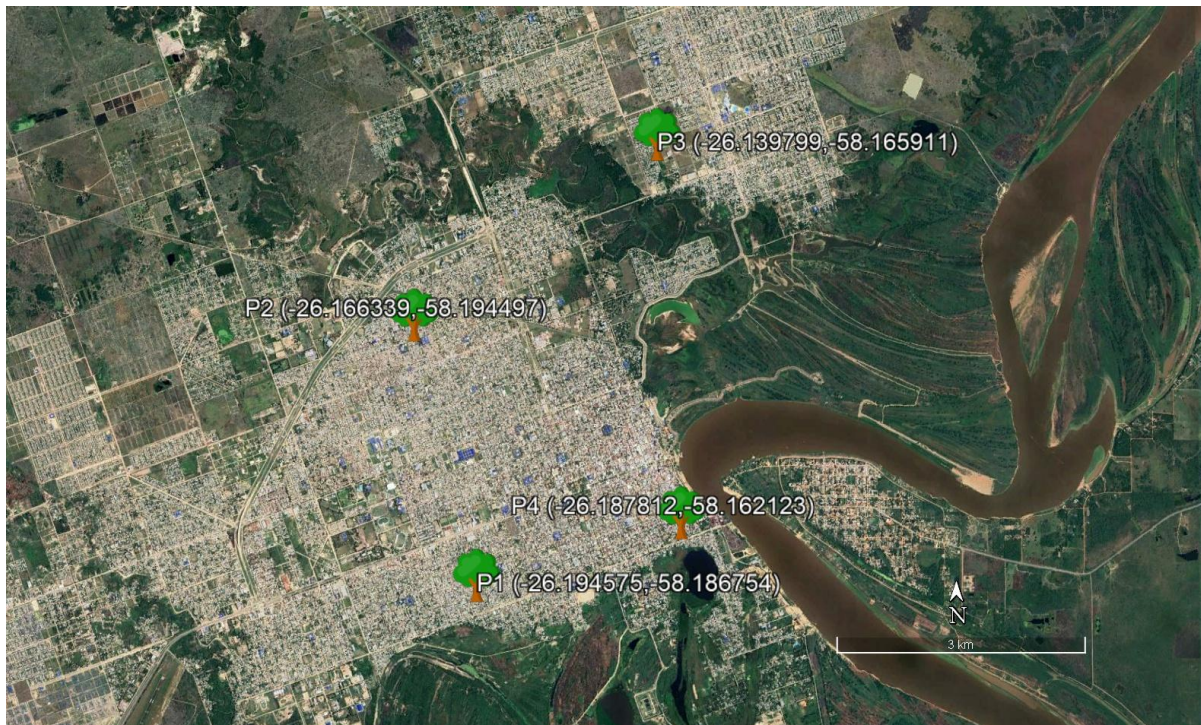


Figura 1. Vista aérea de los cuatro puntos de muestreo de árboles de pomelo de traspatio en la ciudad de Formosa, Argentina (Google Earth Pro, 2026).

Tabla 1. Taxones de ácaros registrados en pomelos de traspatio en la ciudad de Formosa, Argentina.

Hábitos	Familia	Género
Fitófago	Tetranychidae	<i>Tetranychus</i> sp., <i>Eutetranychus</i> sp.
	Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus</i> sp.
	Tarsonemidae	<i>Tarsonemus</i> sp.
	Tydeidae	No identificado a género
Depredador	Cheyletidae	<i>Cheyletus</i> sp.
	Phytoseiidae	<i>Euseius</i> sp.



Artículo de investigación

Tosar et al., 2026

3. Resultados y discusión

Se identificaron siete taxones en los pomelos de traspatio muestreados (Tabla 1), de los cuales cinco poseen hábitos fitófagos y dos depredadores (Krantz y Walter, 2010).

Los taxones registrados coinciden con los reportados regularmente en cultivos de cítricos en diversas regiones (Chouikhi et al., 2022), lo que sugiere que los traspacios de baja intervención albergan una acarofauna taxonómicamente similar a la de sistemas productivos comerciales.

En cuanto a riqueza específica, el sitio P3 alcanzó $S = 7$; el sitio P4, $S = 6$; y P1 y P2, $S = 5$. Los taxones *Brevipalpus* sp., *Euseius* sp., *Tarsonemus*

sp., *Tetranychus* sp. y Tydeidae estuvieron presentes en los cuatro sitios. *Eutetranychus* sp. y *Cheyletus* sp. se detectaron en P2, P3 y P4. La riqueza de 5-7 taxones por sitio es consistente con una diversidad moderada, pero suficiente para sustentar mecanismos de regulación biológica natural (Magurran, 2021).

En todas las áreas muestreadas, el envés presentó la mayor abundancia (Tabla 2; Figura 2). *Tetranychus* sp. predominó en el envés, mientras que *Eutetranychus* sp. se registró principalmente en el haz, lo que evidencia una diferenciación de microhábitats foliares y sugiere una partición de nicho que reduce la competencia interespecífica (Altieri et al., 2021).

Tabla 2. Abundancia absoluta de los taxones de ácaros registrados por sitio (P1–P4), campaña de muestreo (M1–M4) y cara de la hoja (haz y envés), en árboles de pomelo de traspatio, Formosa, Argentina.

Árbol	Muestreo	Ácaro	Abundancia absoluta		
			Envés	Haz	Total
P1	1	<i>Brevipalpus</i> sp.	6	7	13
		<i>Tetranychus</i> sp.	1	0	1
		Tydeidae	7	2	9
	2	<i>Brevipalpus</i> sp.	7	0	7
		<i>Euseius</i> sp.	4	0	4
		<i>Tetranychus</i> sp.	1	0	1
	3	<i>Brevipalpus</i> sp.	8	1	9
		<i>Euseius</i> sp.	5	0	5
		<i>Tarsonemus</i> sp.	1	1	2
		<i>Tetranychus</i> sp.	8	0	8
		Tydeidae	4	0	4
	4	<i>Brevipalpus</i> sp.	40	28	68
<i>Tarsonemus</i> sp.		9	4	13	
Total P1			101	43	144



Artículo de investigación

Tosar et al., 2026

Tabla 2. Continuación.

P2	1	<i>Cheyletus</i> sp.	9	2	11	
		<i>Euseius</i> sp.	4	0	4	
		<i>Tarsonemus</i> sp.	3	0	3	
		<i>Tetranychus</i> sp.	3	2	5	
		Tydeidae	0	1	1	
	2	<i>Cheyletus</i> sp.	4	0	4	
		<i>Euseius</i> sp.	9	0	9	
		<i>Tarsonemus</i> sp.	1	0	1	
		Tydeidae	8	0	8	
	3	<i>Cheyletus</i> sp.	17	0	17	
		<i>Eutetranychus</i> sp.	0	4	4	
		<i>Tarsonemus</i> sp.	8	3	11	
		<i>Tetranychus</i> sp.	5	1	6	
	4	<i>Brevipalpus</i> sp.	48	18	66	
		<i>Euseius</i> sp.	12	0	12	
		<i>Eutetranychus</i> sp.	7	33	40	
		<i>Tarsonemus</i> sp.	72	36	108	
		<i>Tetranychus</i> sp.	95	14	109	
	Total P2			305	114	419
	P3	1	<i>Euseius</i> sp.	16	5	21
<i>Tetranychus</i> sp.			7	1	8	
Tydeidae			185	46	231	
2		<i>Euseius</i> sp.	31	8	39	
		<i>Tetranychus</i> sp.	4	1	5	
		Tydeidae	27	9	36	



Artículo de investigación

Tosar et al., 2026

Tabla 2. Continuación.

3	<i>Brevipalpus</i> sp.	0	1	1
	<i>Cheyletus</i> sp.	4	0	4
	<i>Euseius</i> sp.	2	1	3
	<i>Eutetranychus</i> sp.	27	177	204
	<i>Tarsonemus</i> sp.	24	10	34
	<i>Tetranychus</i> sp.	197	123	320
	Tydeidae	0	6	6
4	<i>Brevipalpus</i> sp.	11	0	11
	<i>Cheyletus</i> sp.	1	0	1
	<i>Euseius</i> sp.	13	0	13
	<i>Eutetranychus</i> sp.	8	22	30
	<i>Tarsonemus</i> sp.	21	20	41
	<i>Tetranychus</i> sp.	477	147	624
	Tydeidae	4	1	5
Total P3		1059	578	1637
P4	<i>Euseius</i> sp.	24	15	39
	<i>Tarsonemus</i> sp.	1	12	13
	<i>Tetranychus</i> sp.	19	11	30
	Tydeidae	3	0	3
	<i>Cheyletus</i> sp.	2	0	2
	<i>Euseius</i> sp.	15	1	16
	<i>Tarsonemus</i> sp.	1	0	1
	<i>Tetranychus</i> sp.	12	1	13



Artículo de investigación

Tosar et al., 2026

Tabla 2. Continuación.

P4	1	<i>Euseius</i> sp.	24	15	39
		<i>Tarsonemus</i> sp.	1	12	13
		<i>Tetranychus</i> sp.	19	11	30
		Tydeidae	3	0	3
	2	<i>Cheyletus</i> sp.	2	0	2
		<i>Euseius</i> sp.	15	1	16
		<i>Tarsonemus</i> sp.	1	0	1
		<i>Tetranychus</i> sp.	12	1	13
	3	<i>Brevipalpus</i> sp.	0	3	3
		<i>Cheyletus</i> sp.	3	2	5
		<i>Euseius</i> sp.	27	6	33
		<i>Eutetranychus</i> sp.	5	33	38
		<i>Tarsonemus</i> sp.	18	6	24
		<i>Tetranychus</i> sp.	129	16	145
	4	<i>Brevipalpus</i> sp.	6	2	8
		<i>Cheyletus</i> sp.	1	0	1
		<i>Euseius</i> sp.	21	8	29
		<i>Eutetranychus</i> sp.	18	81	99
		<i>Tarsonemus</i> sp.	47	31	78
		<i>Tetranychus</i> sp.	88	55	143
Total P4			440	283	723



Artículo de investigación

Tosar et al., 2026

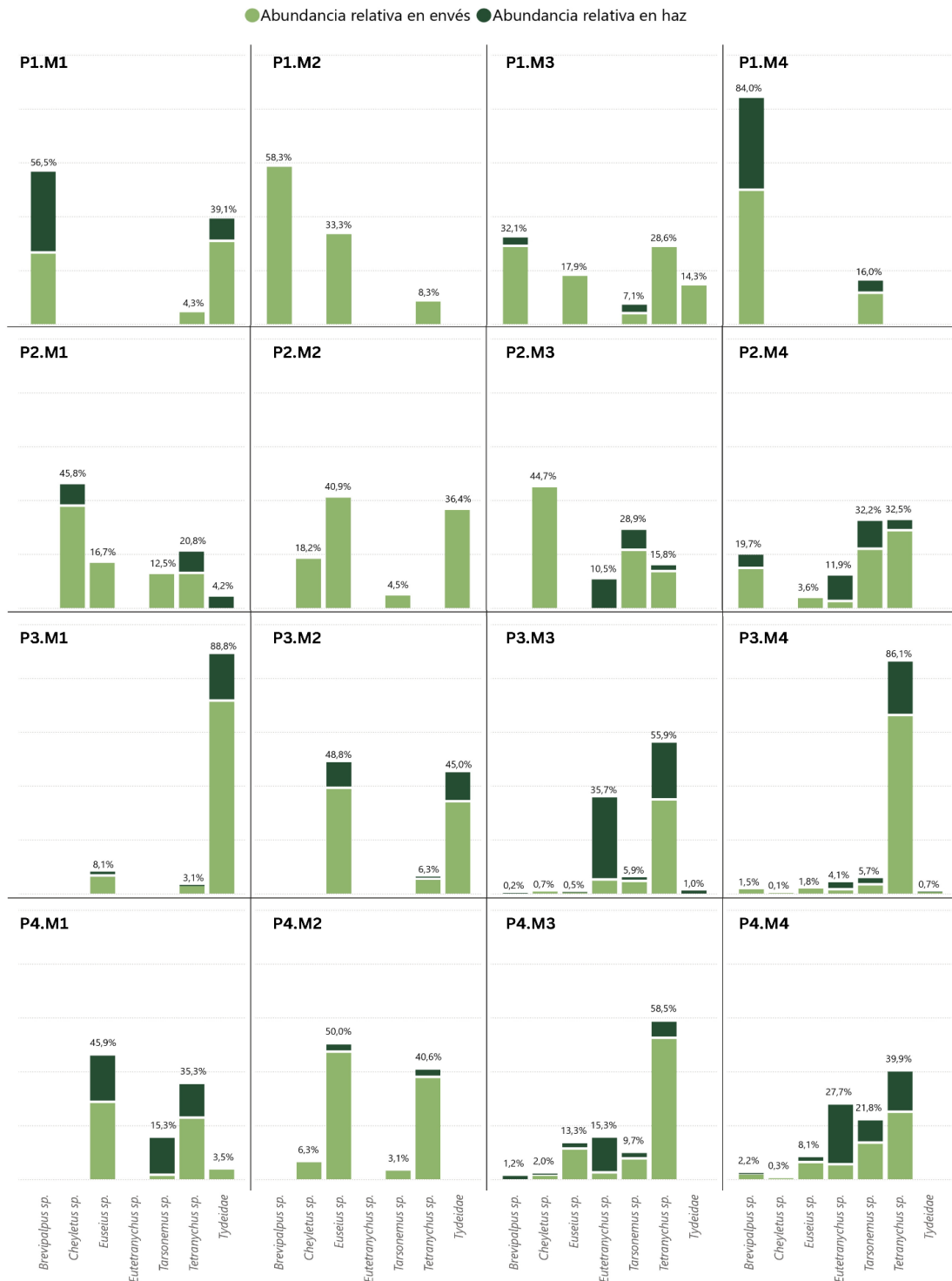


Figura 2. Abundancia relativa de los taxones de ácaros identificados en ejemplares de pomelo de traspatio en los cuatro periodos de muestreo.



Artículo de investigación

Tosar et al., 2026

Las fluctuaciones espaciotemporales de cada sitio quedaron reflejadas en el índice H' (Figura 3). El sitio P1 exhibió una marcada irregularidad: registros reducidos durante la primavera, un pico notable en M3 y un descenso drástico en M4. Esto último está posiblemente vinculado a la predominancia de *Brevipalpus* sp. en dicho muestreo (Figura 3). Por el contrario, en el sitio P2, la escasa variación de los valores sugiere una menor variabilidad temporal en la diversidad de la comunidad. Esta tendencia podría ser compatible con una coexistencia relativamente constante de fitófagos y enemigos naturales a lo largo del periodo estudiado. El sitio P3 mostró una tendencia ascendente hasta el tercer muestreo y declinó en el último periodo, probablemente debido a la predominancia de *Tetranychus* sp. Por su parte, P4 evidenció un crecimiento moderado. En general, los valores más altos de H' se registraron en primavera y los más bajos en verano, lo cual coincide con la dominancia de Tetranychidae, cuyo incremento estival pudo estar relacionado con el alza de las temperaturas y un mayor estrés hídrico, tal como refirieron Migeon y Dorkeld (2020).

A través del índice de equitatividad de Pielou (J'), se observó una distribución más uniforme en primavera y una retracción en verano, principalmente en aquellos sitios con fuerte dominancia de fitófagos (Figura 4). En P4 y P2, los valores de J' se mantuvieron estables, un factor que podría atribuirse, en el caso de P4, a la influencia de la humedad ribereña y a la cercanía a corredores biológicos. En el caso de P2, esta estabilidad resulta destacable dado que, si bien presenta una mayor proximidad a una ruta que podría suponer una fuente de perturbación local, su ubicación más consolidada dentro de la matriz urbana podría conferir un efecto de 'amortiguamiento' microclimático más efectivo. En contraste, P1 y P3 experimentaron la mayor pérdida de uniformidad estival que podría deberse a su ubicación periférica y a condiciones específicas observadas, como fue la presencia de una menor cobertura vegetal y posiblemente, un mayor estrés térmico.

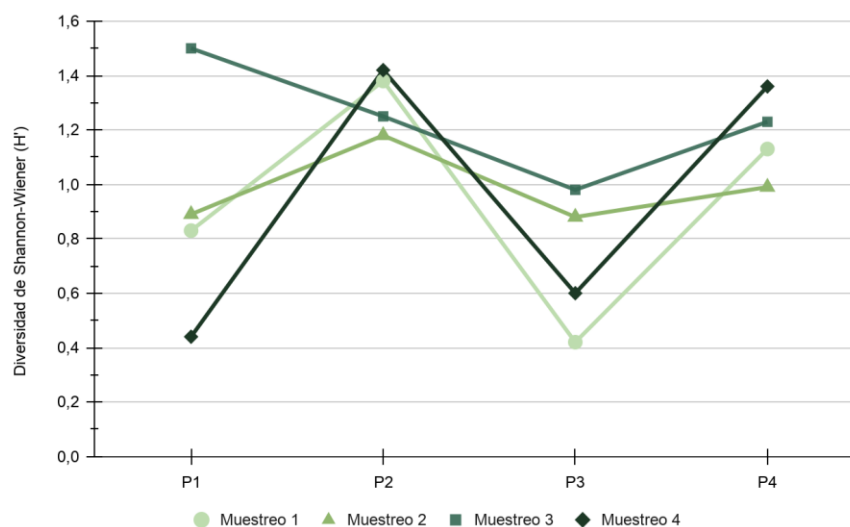


Figura 3. Fluctuaciones estacionales del índice de Shannon-Wiener (H') en pomelos de traspatio en los cuatro periodos de muestreo.



Artículo de investigación

Tosar et al., 2026

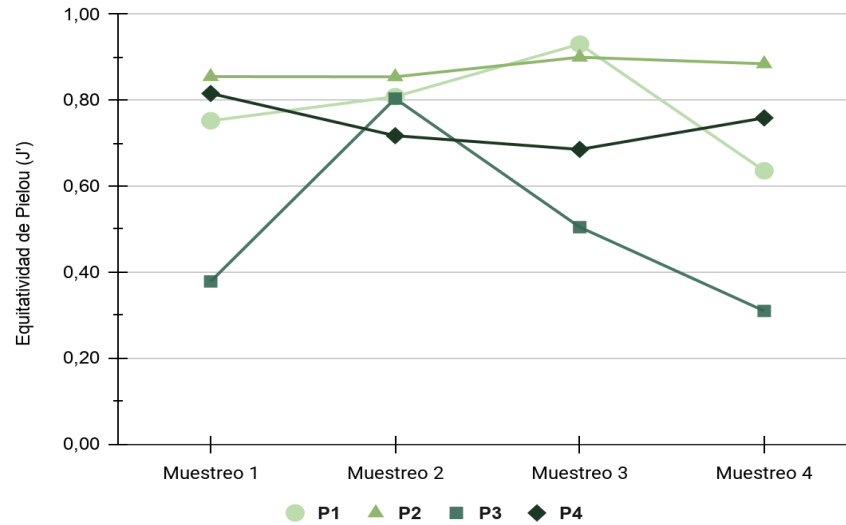


Figura 4. Variaciones estacionales en la uniformidad poblacional mediante el índice de equitatividad de Pielou (J') en pomelo de traspatio en los cuatro periodos de muestreo.

Muestreo 1				Muestreo 2					
P1	1,00	0,33	0,50	0,40	1,00	0,17	0,50	0,40	P1
P2	0,33	1,00	0,60	0,80	0,17	1,00	0,40	0,60	P2
P3	0,50	0,60	1,00	0,75	0,50	0,40	1,00	0,40	P3
P4	0,40	0,80	0,75	1,00	0,40	0,60	0,40	1,00	P4
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	
P1	1,00	0,29	0,71	0,57	1,00	0,40	0,29	0,33	P1
P2	0,29	1,00	0,57	0,67	0,40	1,00	0,71	0,83	P2
P3	0,71	0,57	1,00	0,86	0,29	0,71	1,00	0,86	P3
P4	0,57	0,67	0,86	1,00	0,33	0,83	0,86	1,00	P4
Muestreo 3				Muestreo 4					

Figura 5. Variaciones estacionales de la diversidad β mediante el índice de similitud de Jaccard (I_j) en los distintos puntos de muestreo.



Artículo de investigación

Tosar et al., 2026

El análisis de la diversidad β muestra fluctuaciones estacionales en la composición comunitaria (Figura 5). Durante la primavera se registró heterogeneidad entre los puntos de muestreo: en M1, la similitud entre P1 y P2 resultó reducida ($IJ = 0,33$), en contraste con la elevada semejanza entre P2 y P4 ($IJ = 0,80$). En M2, la similitud general tendió a disminuir y el valor mínimo de coincidencia taxonómica se registró nuevamente entre P1 y P2 ($IJ = 0,17$), mientras que entre P2 y P4 descendió a un nivel intermedio ($IJ = 0,60$); por ello, la heterogeneidad observada parece ser una característica inherente a la estación en su conjunto.

Durante el verano hubo un incremento generalizado en la semejanza biótica pero también una clara divergencia espacial: en M3 se registraron los valores más altos de similitud entre P3 y P4 ($IJ = 0,86$) y entre P1 y P3 ($IJ = 0,71$), contrastando fuertemente con la escasa similitud que mantuvo el par P1-P2 ($IJ = 0,29$). Hacia el final del estudio (M4), se consolidó una alta semejanza entre los árboles P3 y P4 ($IJ = 0,86$) y entre P2 y P4 ($IJ = 0,83$), mientras que P1 se mantuvo aislado del resto de los sitios (registrando valores de $IJ \leq 0,40$).

La menor dispersión de los valores y la convergencia entre P2, P3 y P4 hacia el final del período podrían insinuar una tendencia a la homogeneización de la acarofauna en esos sitios, posiblemente vinculada a la preeminencia de Tetranychidae y su eficiencia en la colonización de microhábitats bajo condiciones climáticas favorables (Hernández-Cumplido et al., 2023). El aislamiento taxonómico de P1 y la heterogeneidad detectada en primavera sugieren que factores microambientales locales, tales como la urbanización, la cercanía a cuerpos de agua y la cobertura vegetal, podrían influir fuertemente en la configuración de estas comunidades. Sin embargo, su comprobación requeriría un diseño con mayor resolución temporal y con replicación a nivel de sitio.

Otro aspecto importante para considerar es la presencia de los ácaros de hábitos depredadores:

se registra a *Euseius* sp. (Phytoseiidae) en la totalidad de los sitios de muestreo, lo que resulta ecológicamente relevante. Este género, que comprende cerca de 187 especies, destaca por sus hábitos alimentarios facultativos que le permiten sobrevivir en ausencia de sus presas principales (McMurtry et al., 2015). Además, Cruz-Miralles et al. (2018) demostraron que algunas especies de *Euseius* pueden activar rutas defensivas en las plantas hospedantes (ácido jasmónico, salicílico y compuestos volátiles), consolidando su rol como agente de control más allá de la depredación directa. Por su parte, *Cheyletus* sp. es un depredador generalista eficaz contra pequeños artrópodos en sistemas agrícolas (Zhou et al., 2023). La coexistencia de depredadores y fitófagos, sin síntomas generalizados de daño foliar severo, sugiere un equilibrio dinámico posiblemente regulado por depredación natural, aspecto que podría ser corroborado en estudios posteriores.

De forma general, vale señalar que el patrón estacional observado de una mayor semejanza entre sitios durante el verano, coincidente con el incremento de las poblaciones de *Tetranychus* sp. y con el estrés térmico e hídrico propio de la estación, podría constituir una alerta climática de interés para el campo comercial. Los agricultores podrían utilizar estos patrones estacionales para programar monitoreos más intensivos y aplicar riegos estratégicos o medidas preventivas en los bloques productivos justo antes del inicio de la temporada estival.

También la mayor estabilidad de los valores observada en las zonas con corredores biológicos o influencia ribereña (como el sitio P4) sugiere la importancia de la cobertura vegetal circundante. Para la práctica agrícola, esto justifica el diseño de infraestructuras ecológicas, como setos vivos o franjas de vegetación nativa alrededor de los huertos comerciales, para mitigar el estrés ambiental y retener poblaciones estables de fauna benéfica reguladora.



Artículo de investigación

Tosar et al., 2026

4. Conclusiones

Se identificó por primera vez la acarofauna asociada a cítricos de traspatio urbano en Argentina. Los resultados muestran que las áreas de baja intervención antrópica albergan comunidades de ácaros taxonómicamente similares a las reportadas en plantaciones comerciales, lo que respalda el interés de estos entornos como modelos simplificados de la dinámica regional, aunque su representatividad debería evaluarse con un mayor número de árboles y de sitios. La estructura comunitaria descrita exhibe una clara dependencia estacional: en primavera se registraron valores más altos de equitatividad y una mayor heterogeneidad biótica entre sitios, mientras que en verano se observó una mayor dominancia de *Tetranychus* sp. A pesar de la presencia de fitófagos clave, la coexistencia constante de depredadores generalistas y facultativos como *Euseius* sp. y *Cheyletus* sp. coincidió con abundancias fitófagas que no derivaron en daños foliares severos, un patrón compatible con la existencia de mecanismos de regulación por depredación natural que constituye un recurso potencialmente aprovechable para el diseño de estrategias de MIP.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a los propietarios de los traspatios por permitir el acceso a los árboles de pomelo durante el período de muestreo. Asimismo, expresan su agradecimiento a la Secretaría de Ciencia y Tecnología de Formosa y a la Universidad de Integración Sudamericana por el apoyo institucional proporcionado para el desarrollo de esta investigación. Las autoras también agradecen al Dr. Pablo Martínez, Universidad Nacional de Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina, por su valiosa colaboración en la preparación de especímenes.

Declaraciones y afirmaciones

Fondos: Las autoras declaran que no recibieron financiamiento para este trabajo.

Conflicto de interés: Las autoras declaran que no existe conflicto de interés.

Aprobación ética: No aplica

Consentimiento para participar: No aplica

Consentimiento para publicar: No aplica

Disponibilidad de los datos: Contactar al autor de correspondencia para solicitar información acerca de este estudio.

Contribución del autor: Giuliana Tosar: Conceptualización, Metodología, Investigación, Análisis formal, Redacción del borrador original. Mayra Ramos: Conceptualización, Supervisión, Identificación taxonómica, Validación, Redacción — Revisión final del manuscrito.

Las autoras leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

Referencias

1. Adenaike, O., & Abakpa, G. O. (2021). Antioxidant compounds and health benefits of citrus fruits. *European Journal of Nutrition & Food Safety*, 13(2), 65–74. <https://doi.org/10.9734/ejnfs/2021/v13i230376>
2. Altieri, M., Nicholls, C., Astier, M., Vasquez, L., Henao, A., & Infante, A. (2021). Documentando la evidencia en Agroecología: una perspectiva latinoamericana. *Boletín Científico CELIA*, 5, 1–83.
3. Ángel, A. N., & López Serrano, F. (2018). Recomendaciones para el manejo de cítricos y frutales de carozo a nivel familiar. INTA. <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/2409>
4. Chant, D. A., & McMurtry, J. A. (2005). A review of the subfamily Amblyseinae Muma (Acari: Phytoseiidae): Part VI. The Tribe Euseiini n. tribe. *International Journal of*



Artículo de investigación

Tosar et al., 2026

- Acarology, 31(3), 187–224.
<https://doi.org/10.1080/01647950508684424>
5. Chouikhi, S., Sahraoui, H., & Lebdi Grissa, K. (2022). Dynamics of three phytophagous mites on citrus in Tunisia. *Journal of Oasis Agriculture and Sustainable Development*, 4(2), 185–191.
<https://doi.org/10.56027/JOASD.spiss242022>
 6. Costa, L. D. F. (2021). Further generalizations of the Jaccard index. *arXiv*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2110.09619>
 7. Cruz-Mirallés, J., Cabedo-López, M., Pérez-Hedo, M., Flors, V., & Jaques, J. A. (2018). Zoophytophagous mites can trigger plant-genotype specific defensive responses affecting potential prey beyond predation. *Pest Management Science*, 75(7), 1962–1970. <https://doi.org/10.1002/ps.5309>
 8. Federcitrus. (2024). La actividad cítrica 2024. <https://federcitrus.org/wp-content/uploads/2024/11/Federcitrus-Actividad-Citricola-2024.pdf>
 9. FONTAGRO. (2023). Manual del curso de monitoreo del HLB, su vector y otras plagas y enfermedades de los cítricos. [strapi-fontagro.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com](https://fontagro.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com)
 10. Gobierno de la Provincia de Formosa. (2025). Clima y temperatura. Ministerio de Producción y Ambiente. <https://formosa.gob.ar/miprovincia/aspectosgenerales/climaytemperaturas>
 11. Hernández-Cumplido, J., Cruz Caballero, M., Reyes Hernández, L., & Castellanos-Vargas, I. (2023). Diversidad de artrópodos asociados a traspatios con dominancia de árboles de durazno en el Estado de México. *Acta Zoológica Mexicana*, 39, 1–17.
<https://doi.org/10.21829/azm.2023.3912571>
 12. Krantz, G. W., & Walter, D. E. (2010). *A Manual of Acarology* (3.^a ed.). Texas Tech University Press.
 13. Magurran, A. E. (2021). Measuring biological diversity. *Current Biology*, 31(19), R1174–R1177.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.07.049>
 14. McMurtry, J. A., Sourassou, N. F., & Demite, P. R. (2015). The Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) as biological control agents. En *Prospects for Biological Control of Plant Feeding Mites and Other Harmful Organisms* (pp. 133–149). Springer.
 15. Migeon, A., & Dorkeld, F. (2020). Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae. *ZooKeys*, 1046, 131–135.
<https://doi.org/10.3897/zookeys.1046.62108>
 16. Zhou, Z., Li, X., Zhao, Z., Wang, J., & Li, L. (2023). Predation of *Cheyletus* spp. on *Liposcelis decolor* under different temperatures, relative humidities and predator–prey ratios. *Insects*, 14(9), 717.
<https://doi.org/10.3390/insects14090717>