

IGUAZÚ
2019



CONEBIOS 6

EL SUELO ESTÁ VIVO

ACTAS
**6° CONGRESO NACIONAL
DE ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE SUELOS**

15 al 19 de septiembre de 2019
Puerto Iguazú

Organiza:

Asociación Argentina de Biología y Ecología de Suelos (SABES)



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable



Mesofauna edáfica en estepas de la región noreste de Patagonia

Bazzani, Julia Lucia^{1*}; Quiroga, Marina²; Solimano, Patricio José³; Salazar Martínez, Ana Ernestina^{3,4}; Martínez, Roberto Simón^{1,5}

¹CIT Río Negro, Sede Atlántica CONICET-UNRN

²Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica

³División Entomología, FCNyM, UNLP

⁴Instituto de Goemorfología y Suelos, FCNyM, UNLP

⁵Estación Experimental Agropecuaria del Valle Inferior, INTA.

*jbazzani@unrn.edu.ar

Resumen

La fauna edáfica desarrolla importantes funciones ecológicas vinculadas a la formación y mantenimiento de la estructura del suelo. El valle inferior del río Negro, Argentina, corresponde a una estepa modificada con fines productivos. La importancia de conocer la composición y dinámica temporal de los microartrópodos, en estos ambientes, radica principalmente en su función como repositorio de especies colonizadoras. El objetivo del presente trabajo fue describir los ensambles de microartrópodos de la mesofauna edáfica, presentes en suelos de estepa aledaños a campos cultivados en la región noreste de la Patagonia.

La caracterización de la estepa se basó en las propiedades físicas y químicas que afectan al establecimiento y desarrollo de la mesofauna edáfica, mediante un análisis multivariado de componentes principales. Sus variaciones temporales se analizaron con modelos lineales generales. Los microartrópodos se extrajeron con embudos de Berlese y el análisis del ensamble tuvo en cuenta la abundancia de individuos por m², a nivel de grandes taxa: larvas de insectos, colémbolos y ácaros.

La estepa, en la región noroeste de Patagonia, está caracterizada por alto contenido de sales, escasa humedad y bajo porcentaje de materia orgánica. La variación temporal de microartrópodos presentó las mayores abundancias a finales del invierno y las menores durante el verano. En invierno y primavera el predominio fue de los colémbolos, en contraposición al predominio de ácaros en verano y otoño.

Una comunidad de microartrópodos con escasa abundancia y diversidad de taxa, en conjunto con variaciones temporales, condiciones climáticas y manejos actualmente coexistentes, dificultan el rol de la estepa como reservorio de especies colonizadoras.

Palabras clave: Microartrópodos, suelos áridos, variación temporal.

Introducción

La fauna edáfica desarrolla importantes funciones ecológicas vinculadas a la formación y mantenimiento de la estructura del suelo, movilización y descomposición de nutrientes y regulación de poblaciones microbianas (Hendrix et al., 1990). Dentro de ésta, es conocida la importancia funcional de la mesofauna por estar presente en todos los niveles tróficos de la cadena alimentaria del suelo y afectar a la producción primaria de manera directa e indirecta (Neher & Barbercheck, 1999). Sin embargo, se tiene escaso o nulo conocimiento tanto sobre su composición como de sus variaciones espaciales y temporales, en amplias regiones de nuestro país.

El valle inferior del río Negro, Argentina, corresponde a una estepa arbustivo-graminosa, modificada con fines productivos en el marco del proyecto IDEVI en los años 70 (Reinoso, 2014). Dentro de las aproximadamente 20.000ha irrigadas existen sectores relictuales de estepa, en los que no se han desarrollado actividades de sistematización del

terreno para riego y no han sido cultivados. El interés en conocer la composición y dinámica temporal de los microartrópodos en la estepa, radica en su función como repositorio de especies colonizadoras debido a su carácter de “islas” dentro del sector productivo circundante (Behan-Pelletier, 1999). Simultáneamente un mayor conocimiento del sistema en análisis permitirá diseñar manejos del suelo, con el objetivo de potenciar sus funciones ecológicas y contemplar la diversidad de su biocenosis edáfica. Ya que las interacciones de esta última, con las propiedades del suelo son cruciales para asegurar la sustentabilidad en agroecosistemas (Altieri, 1999; Auerswald, 1998; Beck et al., 2005).

El objetivo de este trabajo es describir los ensambles de microartrópodos de la mesofauna edáfica presentes en suelos de estepa, aledaños a campos cultivados, en la región noroeste de la Patagonia y su variación a lo largo de un año.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en una zona de estepa del

departamento Adolfo Alsina, dentro del valle irrigado del río Negro, provincia de Río Negro, Argentina (40°42'5.74"S; 63°34'30.68"O). La región presenta extensos períodos áridos con precipitaciones medias anuales de 394mm, concentrados entre febrero y octubre; con temporada de vientos fuertes entre octubre y marzo (Martín, 2009). El sector analizado tiene suelos de tipo franco arenoso, clasificados como Aridisoles, subórdenes Argids y Ortids (Guerra, 1966; Masotta, 1970). La vegetación se caracteriza por la presencia de Piquillín (*Condalia microphylla*), Jarilla (*Larrea divaricata*), Alpataco (*Prosopis alpataco*), Cola de zorro (*Hordeum* sp.), Pasto salado (*Distichlis* sp.), Flechillas (*Nasella* sp.), Alfilerillo (*Erodim scicutarium*), Trébol de carretilla (*Medicago minima*), entre otras.

Entre agosto 2014 y junio 2015 se realizaron seis muestreos bimensuales, en un análisis de medidas repetidas longitudinal. Se delimitaron tres parcelas (réplicas) de 15 x 60m, cada una con 5 puntos para extracción –unidad experimental- de muestras de suelo de 380cm³ (8x7cm, diámetro x profundidad respectivamente) para la recolección de mesofauna y muestras adicionales para el análisis de variables físicas y químicas: densidad aparente [gr/cm³] (DA), porcentaje de humedad (%H), conductividad eléctrica [dSm⁻¹] (CE), pH en extracto de suelo (pH) y porcentaje de materia orgánica total (MO) (Santos et al., 2012).

Para la caracterización de las propiedades físicas y químicas que afectan al establecimiento y desarrollo de la mesofauna edáfica se realizó una estandarización seguida de un análisis multivariado de componentes principales (ACP). La variación temporal de las propiedades físicas y químicas (variables respuesta) se analizó mediante modelos lineales generalizados (MLG), considerando como variables predictoras: punto de extracción (efecto aleatorio) y fecha de muestreo (efecto fijo). Se utilizó una distribución normal, con función de enlace “identity”. La selección y ajuste de los modelos se realizó según el criterio de información de Akaike. Todos los análisis estadísticos se realizaron con R (R Core Team, 2019).

Los microartrópodos de la mesofauna se extrajeron mediante embudos de Berlese. Los individuos fueron contados y asignados a categorías taxonómicas superiores. Debido a la naturaleza agregada de la distribución de estos organismos (Lavelle, 2001) y la escasa abundancia encontrada, la caracterización del ensamble a lo largo del tiempo se realizó sobre las abundancias (individuos por m² a 7cm de profundidad) a nivel de grandes taxa: larvas de insectos (L.In), colémbolos (C) y ácaros (Ac).

Resultados y Discusión

Los suelos analizados se caracterizaron por: altos valores de DA, bajos porcentajes de humedad, altos valores y variaciones en la CE, valores medios de pH y bajos de MO. El ACP explicó un 99,17% de la variabilidad en las propiedades físicas y químicas con dos componentes principales: CP1= 90.4%, explicado por la CE y el CP2= 9,56%, explicado por el %H. El agrupamiento de las fechas de muestreo (Fig. 1) separó claramente el mes de octubre con los mayores valores de humedad del suelo. La variabilidad de febrero estuvo marcada por la variación de CE y la menor dispersión. Durante los meses de agosto, diciembre, abril y junio, los agrupamientos reflejaron mayor variabilidad con respecto a la CE y %H bajos.

Los modelos de variación temporal de las propiedades físicas y químicas del suelo (Tabla 1) mostraron una disminución significativa en la DA a partir de diciembre. El %H del suelo tuvo un rango muy amplio, con los mayores valores en octubre, seguido por febrero y diciembre; esta alta variabilidad dificultó la diferenciación de las restantes fechas. Los mayores valores de MO se registraron en febrero y abril, mientras que los valores de pH fueron bajos en agosto, medios en octubre y abril y altos en diciembre, febrero y junio. Por último, se registró gran variabilidad de CE en agosto, diciembre y junio, mayores valores en abril y menores en octubre y febrero.

El número total estimado de individuos por m² fue de alrededor de 52.000, compuesto por 5,4% de larvas

Tabla 1: Se muestran los valores promedio estimados de las variables físicas y químicas, para cada fecha mediante los modelos lineales generalizados. Fechas de muestreo: 1-Agosto. 2-Octubre. 3-Diciembre. 4-Febrero. 5-Abril. 6-Junio. DA: densidad aparente. H: % de humedad del suelo. CE: conductividad eléctrica. PH: pH en extracto de suelo. MO: % de materia orgánica total. DE: desvío estándar. Letras diferentes indican diferencias significativas (p>0,05) estimadas por los modelos.

Fecha	PH	DE	CE	DE	MO	DE	H	DE	DA	DE
1	6,56 ± 0,42	a	14,99 ± 15,95	ab	1,77 ± 0,42	a	8,50 ± 2,98	a	1,44 ± 0,10	a
2	6,95 ± 0,47	ab	10,26 ± 13,39	b	1,64 ± 0,22	a	29,51 ± 4,43	b	1,49 ± 0,16	a
3	7,21 ± 0,45	b	19,46 ± 25,45	ab	1,55 ± 0,35	a	9,98 ± 4,70	acd	1,31 ± 0,09	b
4	7,29 ± 0,48	b	2,91 ± 2,39	b	1,91 ± 0,26	ab	12,59 ± 2,87	cd	1,25 ± 0,10	b
5	6,90 ± 0,54	ab	37,76 ± 35,94	a	2,41 ± 0,70	b	8,60 ± 3,17	ac	1,23 ± 0,06	b
6	7,13 ± 0,42	b	20,29 ± 19,00	ab	1,74 ± 0,51	a	8,68 ± 2,43	ac	1,27 ± 0,08	b

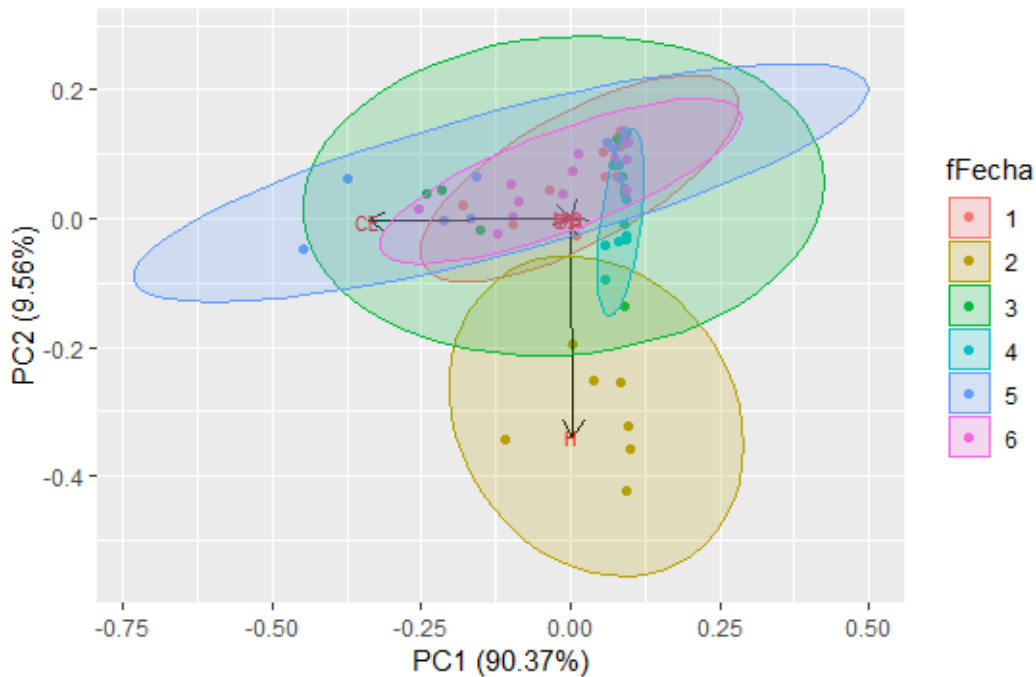


Figura 1. Resultado del ACP de variables físicas y químicas del suelo; en base a los componentes principales 1 y 2. El gráfico muestra agrupamientos en base a las fechas de muestreo: 1-Agosto, rojo. 2-October, marrón. 3-Diciembre, verde. 4-Febrero, celeste. 5-Abril, azul. 6-Junio, rosado. En rojo se indican las variables que determinan la composición de los ejes. DA: densidad aparente. H: % de humedad del suelo. CE: conductividad eléctrica. PH: pH en extracto de suelo. MO: % de materia orgánica total.

de insectos, 60,1% de colémbolos y 34,5% de ácaros. La escasa abundancia de microartrópodos encontrada en este trabajo, coincidieron con lo descrito para otras regiones áridas y semiáridas (Wood, 1971; Whitford, 1996). La variación temporal de microartrópodos (Fig. 2) presentó las mayores abundancias a finales del invierno (agosto), seguida por las abundancias de principios de primavera (octubre); los menores valores se registraron en el verano (diciembre). Durante el período invernal se observó mayor cobertura vegetal, la que puede aportar refugio, disponibilidad de alimento y menor variabilidad en la humedad del ambiente edáfico; las variaciones en las comunidades de microartrópodos han sido previamente asociadas a modificaciones en la estructura comunitaria y fisiología de la vegetación (Cotrufo & Ineson, 1995; Kardol et al., 2010).

Durante las estaciones de invierno y primavera el predominio de colémbolos coincidió con el final de la temporada húmeda de la zona, fines de enero a octubre, de acuerdo a series climatológicas de 20

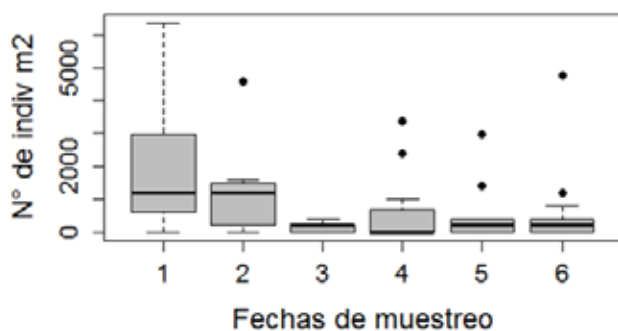


Figura 2. Variaciones de la mesofauna total a lo largo del tiempo. Fechas de muestreo: 1-Agosto. 2-October. 3-Diciembre. 4-Febrero. 5-Abril. 6-Junio. Abundancias estimadas expresadas en número de individuos por m².

años analizadas por Bustos (1996). La temporada seca, de octubre a mediados de enero, y el principio de la temporada húmeda coincidieron con un predominio de ácaros entre los individuos colectados; este taxón fue el único con representantes a lo largo de todo el estudio. Durante el periodo analizado hubo una muy baja representación de larvas de insectos, en comparación a los demás taxa encontrados. Es interesante destacar que los menores valores de mesofauna total y de cada uno de los taxa, se encontraron a mediados de la temporada seca (diciembre).

Conclusiones

El ambiente edáfico de estepa en la región noreste de Patagonia, está principalmente caracterizado por variaciones en su escasa humedad y alto contenido de sales, un bajo porcentaje de materia

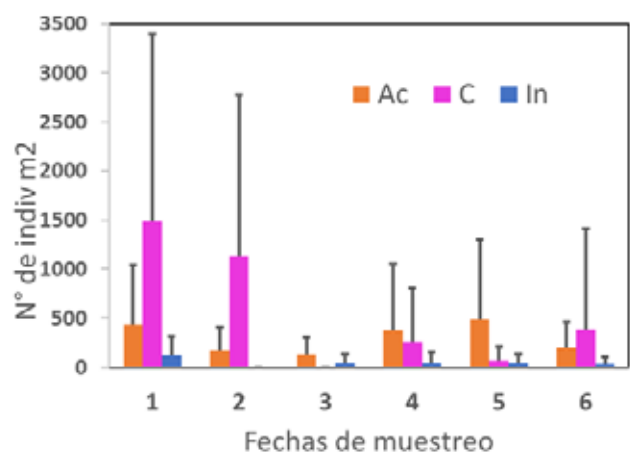


Figura 3. Variaciones de los taxa de mesofauna a lo largo del tiempo. Ac: ácaros, anaranjado. C: colémbolos, violeta. In: larvas de insectos, azul. Fechas de muestreo: 1-Agosto. 2-October. 3-Diciembre. 4-Febrero. 5-Abril. 6-Junio. Abundancias estimadas expresadas en número de individuos por m².

orgánica y alta densidad aparente. Este conjunto de condiciones ambientales se asocia a una comunidad de microartrópodos con escasa abundancia y diversidad de taxa, respecto a otros ambientes naturales analizados en nuestro país.

Los registros de mayor abundancia de mesofauna coinciden con el final del periodo invernal y la temporada húmeda. Durante este período los sectores de cultivo aledaño se encuentran con pasturas permanentes o suelo desnudo. Las menores abundancias se encuentran a mediados del periodo estival, temporada seca y fuertes vientos, coincidiendo con el momento de irrigación de todos los cultivos. Los resultados obtenidos muestran que el ambiente natural es limitante para el desarrollo y dispersión de la fauna edáfica, eso disminuye las posibilidades de colonización hacia zonas de cultivos aledaños.

Conocer la dinámica de la mesofauna (variación de la abundancia y proporción de los taxa analizados) entre las temporadas húmeda y seca, es importante a la hora de utilizar estos sitios como referencia de futuras evaluaciones de degradación del suelo mediante bioindicadores.

Instituciones financiadoras

Universidad Nacional de Río Negro.

Universidad Nacional de La Plata.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Bibliografía

Altieri, MA. 1999. The Ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74: 19-31.

Auerswald, K. 1998. Funktionen der Böden im Landschaftshaushalt. *Laufener Seminarbeiträge*, 5: 13-22.

-Beck, L; Rombke, J; Breure, AM & C. Mulder. 2005. Considerations for the use of soil ecological classification and assessment concepts in soil protection. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 62: 189-200.

Behan-Pelletier, V. 1999. Oribatid mite biodiversity in agroecosystems: role for bioindication. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74: 411-423.

Bustos, C. (Ed). 1996. Climodiagramas de localidades seleccionadas de la provincia de Río Negro. Área de Recursos Naturales. Agrometeorología. Comunicación técnica n°16. Ed. INTA. Centro Regional Patagonia Norte.

Cotrufo, ME & P Ineson. 1995. Effects of enhanced atmospheric CO₂ and nutrient supply on the quality and subsequent decomposition of fine roots of *Betula pendula* Roth and *Picea sitchensis* (Bong) Carr. *Plant Soil*, 170: 267-277.

Guerra, P; Masotta, HT & JJ Olivieri. 1966. Estudios de suelos con fines de riego. Proyecto FAO/Viedma.

Hendrix, PF; Crossley Jr., DA; Blair, JM & DC Coleman. 1990. Soil biota as components of sustainable agroecosystems. En: Edwards, CA; Lal, R; Madden, P; Miller, RH & G House (Eds.). *Sustainable Agricultural Systems*. Soil and Water Conservation Society, 1A: 637-654.

Kardol, P; Cregger, MA; Company, CE & AT Classen. 2010. Soil ecosystem functioning under climate change: plant species and community effects. *Ecology*, 91: 767-781.

Martín, DM. 2009. Información Técnica N° 27: Estadísticas climáticas del valle de Viedma. Año 4-N°9.-INTA.

Masotta, H. 1970. Reconocimiento detallado de suelos con fines de riego en el área de influencia del canal secundario VII, Valle Inferior del Río Negro, Argentina. IDEVI Estación Experimental Viedma, Serie Técnica n° 5, 98 pp.

Neher, DA & ME Barbercheck. 1999 Diversity and function of soil mesofauna. En: Collins, W & C Qualset (eds.). *Biodiversity in Agroecosystems*. Washington, CRC. 27-47.

R Core Team. 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Reinoso, LG. 2014. Rendimiento de maíz en el Valle Inferior del Río Negro: Evaluación de la frecuencia de riego y la fertilización nitrogenada. Tesis de Magíster en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Sur. 131 pp.

Santos, DJ; Wilson, MG & M Ostinelli (Eds.). 2012. Metodología de muestreo de suelo y ensayos a campo. Protocolos básicos comunes. INTA, Paraná, 70 pp.

Whitford, WG. 1996. The importance of biodiversity of soil biota in arid ecosystems. *Biodiversity and Conservation*, 5: 185-195.

Wood, TG. 1971. The distribution and abundance of *Folsomides deserticola* (Collembola: Isotomidae) and other microarthropods in arid and semi-arid soils in southern Australia, with a note on nematode populations. *Pedobiologia*, 11: 446-468.