

# Comunidad de insectos fitófagos y enemigos naturales asociados al cultivo de *Amaranthus hypochondriacus* L. en la región central de Córdoba (Argentina)

Fichetti, P. C., Grosso, G. M., Moscardó, M. L., Chalup, A., Galvan, G. H. y Avalos, D. S.

DOI: 10.31047/1668.298x.v39.n1.34595

## RESUMEN

Entre las principales limitaciones para la producción de amaranto, se señalan diversas especies de insectos fitófagos. Se propuso como objetivo aportar al conocimiento de las especies de herbívoros y enemigos naturales asociados a este cultivo, determinando densidad, momentos de aparición y su relación con las etapas fenológicas. En parcelas experimentales de *Amaranthus hypochondriacus* ubicadas en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, se realizaron muestreos semanales, desde emergencia hasta madurez fisiológica del cultivo, durante las campañas agrícolas 2016, 2017 y 2019 para obtener ejemplares de fitófagos y predadores. La comunidad de insectos estuvo conformada por 5 órdenes, 21 familias y 40 especies. Coleoptera mostró la mayor abundancia de ejemplares. Se destacó la importancia de la oruga defoliadora *Achyra similalis* y de dos especies de barrenadores, *Conotrachelus histrio* y *Aerenea quadriplagiata*, por su presencia y abundancia en la etapa reproductiva del cultivo. A partir de larvas de Lepidoptera, se obtuvieron seis especies de parasitoides (Hymenoptera y Diptera). Principalmente asociados a orugas pequeñas y colonias de pulgones, se registraron además seis especies de predadores (Coleoptera, Hemiptera y Diptera).

**Palabras clave:** amaranto, insectos herbívoros, defoliadores, barrenadores, insectos zoófagos.

Fichetti, P. C., Grosso, G. M., Moscardó, M. L., Chalup, A., Galvan, G. H. and Avalos, D. S. (2022). Community of phytophagous insects and natural enemies associated to *Amaranthus hypochondriacus* L. crops in the central region of Córdoba (Argentina). *Agriscientia* 39: 93-103

## SUMMARY

Among the main limitations for the production of amaranth, various species of phytophagous insects are pointed out. The objective of this study was to contribute to the knowledge of the herbivore species and its natural enemies associated with this crop, determining density, times of appearance and their relationship with the phenological stages. To obtain specimens of

phytophagous and predators, weekly samplings were carried out, from emergence to physiological maturity of the crop in experimental plots of *Amaranthus hypochondriacus* located in the School Field of the Faculty of Agricultural Sciences, National University of Córdoba in the agricultural campaigns of the years 2016, 2017 and 2019. Parasitoids were obtained from Lepidoptera larvae. The insect community consisted of 5 orders, 21 families and 40 species. Coleoptera showed the highest abundance of specimens. The importance of the defoliating caterpillars *Achyra similis* and the two species of borers *Conotrachelus histrio* and *Aerenea quadriplagiata* was highlighted due to their presence and abundance in the reproductive stage of the crop. From Lepidoptera larvae, six species of parasitoids (Hymenoptera and Diptera) were obtained. Mainly associated with small caterpillars and colonies of aphids, six species of predators were also recorded (Coleoptera, Hemiptera and Diptera).

**Keywords:** amaranth, herbivorous insects, defoliators, stem borers, zoophagous insects.

Fichetti, P. C. (ORCID 0000-0002-7511-6783), Grosso, G. M. (ORCID 0000-0002-5918-5754), Moscardó, M. L. (ORCID 0000-0002-7003-1684), Avalos, D. S. (ORCID 0000-0002-8898-0810): Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Zoología Agrícola. Félix Aldo Marrone 746, Ciudad Universitaria, (5001) Córdoba, Argentina. Chalup, A. (ORCID 0000-0001-9890-14-53) Fundación Miguel Lillo (Zoología: Instituto Entomología). San Miguel de Tucumán, Argentina. Galvan, G. H. (ORCID 0000-0001-8195-644) Universidad Nacional de Córdoba, CONICET (5001) Córdoba, Argentina.

Correspondencia a: pfichett@agro.unc.edu.ar

## INTRODUCCIÓN

El género *Amaranthus* L. (Amaranthaceae) incluye alrededor de 87 especies americanas y aproximadamente 21 especies de Europa, Asia y África (Sauer, 1967; Robertson, 1981; Štefánová et al., 2014). Las diferentes especies se cultivan desde épocas precolombinas (Covas, 1994), poseen desarrollo anual con crecimiento estival (Sauer, 1967) y, por esta razón, conquistan una amplia variedad de ambientes con un alto potencial de rendimiento (Berti et al., 1996). Sus hojas verdes y granos contienen proteínas de alta calidad y, por lo tanto, gran valor nutritivo para el consumo humano; atributos que han incentivado el interés en el cultivo de sus especies (Teutonico y Knorr, 1985; Mapes et al., 1997; Brenner et al., 2000). Muchas de ellas son cultivadas para la producción de granos (*A. cruentus* L., *A. hypochondriacus* L. y *A. caudatus* L.), el consumo de partes verdes (*A. tricolor* L., *A. mantegazzianus* Pass., *A. dubius* Mart, *A. lividus* L. y *A. cruentus* L.), tintóreas (*A. tintorius* L.), forrajeras (*A. graecizans* L.) y ornamentales (*A. tricolor* L. y *A. caudatus* L.) (Sauer, 1967; Stallknecht y Schulz-Schaeffer, 1993). Asimismo, algunas han sido consideradas malezas, tales como *A. hybridus* var. *quitensis* L.

(“yuyo colorado”) y subespecies de *A. retroflexus* L. (National Academy of Sciences, 1984).

En la actualidad, en Argentina, el cultivo de diferentes especies de amaranto se realiza en pequeñas parcelas familiares localizadas en algunas regiones de las provincias de Jujuy, Salta y Catamarca (Zubillaga, 2017); y en algunas áreas de La Pampa, San Luis y Córdoba (Luis Miguel et al., 2011), donde se siembra de forma experimental.

Entre los agentes que consumen diferentes órganos de la planta de amaranto se encuentran los insectos. Se han documentado alrededor de 255 especies que afectan el cultivo a nivel mundial (Niveyro, 2015). Los defoliadores constituyen el grupo más numeroso y de mayor riqueza específica (Clarke-Harris et al., 2004). Los coleópteros barrenadores de tallo, en su mayoría representados por especies de la familia Curculionidae (Louw y Myburgh, 2000; Salas-Araiza y Boradonenko, 2006), se destacan como el conjunto más relevante a escala mundial (Louw et al., 1995). Además, se mencionan dípteros (Agromyzidae) barrenadores de tallos; lepidópteros (Noctuidae y Hesperidae) defoliadores y coléopteros (Melolonthidae), que se alimentan del sistema radical (Aragón-García et al., 1997).

En nuestro país, unos pocos reportes mencionan

el ataque de coleópteros barrenadores de tallo (Vasicek et al., 1998; Riquelme et al., 2013) y defoliadores de varias especies de Lepidoptera, Coleoptera y hormigas del género *Atta* (Ves Lozada y Covas, 1987). Un trabajo más reciente destaca la importancia de defoliadores, barrenadores y picadores succionadores representados por especies de Coleoptera, Lepidoptera y Hemiptera en diferentes variedades de *Amaranthus* en la provincia de La Pampa (Niveyro y Salvo, 2014). No se registran, hasta el momento, especies benéficas asociadas a los herbívoros presentes en amaranto.

Dada la escasez de información referida a la entomofauna de *Amaranthus hypochondriacus* en la región central de Córdoba, el objetivo de este trabajo es determinar las principales especies fitófagas y sus enemigos naturales asociados, su densidad, épocas de aparición e importancia en las diferentes etapas fenológicas del cultivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante las campañas 2016, 2017 y 2019 en el Área Experimental (AE) del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), ubicado camino a Capilla de los Remedios, Departamento Capital (31° 29' S, 64° 00' O), provincia de Córdoba. Este campo consta de aproximadamente 590 ha; de estas, 430 son dedicadas a la agricultura y 160 a la ganadería.

El AE posee una extensión de 36,88 ha y se encuentra subdividida en parcelas dedicadas a ensayos experimentales de diferentes cultivos, tales como cereales, garbanzo, de cobertura, etc., que se realizan en invierno; y *Zea mays* L. (maíz), *Glycine max* (L.) Merr. (soja), *Arachis hypogaea* L. (maní), *Amaranthus hypochondriacus* L. (amaranto), *Salvia hispanica* L. (chía), *Sesamum indicum* L. (sésamo), etc., en verano. Cuenta con parcelas dedicadas a varias especies hortícolas y algunos frutales. También se observó vegetación espontánea como *Amaranthus quitensis* Kunth (yuyo colorado), *Chenopodium album* L. (quinoa), *Portulaca oleracea* L. (verdolaga), *Sorghum halepense* (L.) Pers. (sorgo de alepo) y otras gramíneas, entre las especies más abundantes.

A partir de la segunda quincena de octubre, se sembraron tres parcelas de *A. hypochondriacus* (amaranto), de 15 m x 7,5 m y 0,35 m entre surcos. Se realizaron muestreos semanales, desde la emergencia (octubre) hasta la madurez fisiológica del cultivo (marzo). En cada fecha de colecta se seleccionaron al azar 30 plantas, las que fueron

revisadas manualmente en busca de insectos. Los ejemplares colectados fueron debidamente acondicionados y para cada fecha se determinó: a) número total de individuos capturados; b) orden al que pertenecen; c) órgano de procedencia de la planta muestreada; d) estado fenológico del cultivo. Las larvas de Lepidoptera, y ninfas y adultos de Hemiptera fueron criados bajo condiciones controladas ( $T = 25 \pm 2^\circ\text{C}$ ; HR = 60-70%; fotoperíodo = 14 h de luz). Se colocaron individualmente en cajas plásticas rotuladas y fueron alimentados con hojas frescas de amaranto. Se observaron cada 48 h hasta verificar la emergencia de los respectivos adultos, sus parasitoides o establecer la muerte por otras causas. Para alcanzar el mayor nivel de resolución de los ejemplares, se utilizaron claves específicas y consultas a especialistas. Se confeccionó una lista de especies de insectos asociadas al cultivo; se estimó la contribución relativa de órdenes y familias, y la proporción de abundancia y riqueza específica de los grupos funcionales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación con la totalidad de los muestreos y años de estudio, se colectaron 1533 ejemplares de insectos (adultos e inmaduros). La comunidad de insectos asociada a amaranto se halló representada por 5 órdenes, 21 familias y un total de 40 especies (Tabla 1). El mayor aporte al número de ejemplares lo realizó el orden Coleoptera, representando más de la mitad del total de insectos colectados. El 43 % restante estuvo dominado por Lepidoptera y aportes menores correspondieron a Hemiptera, Hymenoptera y Diptera (Figura 1). La estructura taxonómica, a nivel de orden, resultó similar a la registrada a escala global (Stegmaier, 1950; Aragón-García et al., 2011; Pérez Torres et al., 2011) y, tanto en estructura como en proporción, a la reportada en Argentina (Niveyro y Salvo, 2014).

La contribución relativa que cada familia aportó al orden correspondiente se observa en la Figura 1. A nivel específico, se determinaron 28 especies de fitófagos que constituyen tres grupos funcionales: defoliadores, succionadores y barrenadores. También, 12 especies de zoófagos con dos grupos funcionales: parasitoides y predadores. La mayor abundancia y riqueza de especies correspondió a los defoliadores (Figura 2 A y B). La riqueza específica de los fitófagos aquí registrada mostró mayor diversidad que la observada en La Pampa por Niveyro y Salvo (2014), sobre cuatro variedades de amaranto.

**Tabla 1.** Insectos presentes en el cultivo de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.) en la región central de Córdoba, Argentina

Orden (5)	Familia (21)	Especie (40)	Grupo funcional	
<b>Coleoptera</b> (N sp. =15)	Cerambycidae N=44	<i>Aerenea quadriplagiata</i>	Fitófago – Barrenador	
		<i>Diabrotica speciosa</i>	Fitófago – Defoliador	
	Chrysomelidae N= 89	<i>Diabrotica</i> sp.	Fitófago – Defoliador	
		<i>Disonycha</i> sp.	Fitófago – Defoliador	
		Coccinellidae N= 69	<i>Eriopis connexa</i>	Zoófago – Predador
			<i>Eriopis</i> sp.	Zoófago – Predador
			<i>Harmonia axyridis</i>	Zoófago – Predador
		Curculionidae N= 98	<i>Hippodamia convergens</i>	Zoófago – Predador
			<i>Conotrachelus cervinus</i>	Fitófago – Barrenador
	<i>Conotrachelus histrio</i>		Fitófago – Barrenador	
	Meloidea N= 188	<i>Epicauta adspersa</i>	Fitófago – Defoliador	
		<i>Epicauta monachica</i>	Fitófago – Defoliador	
		<i>Epicauta</i> sp.	Fitófago – Defoliador	
	Melyridae N= 371	<i>Astylus atromaculatus</i>	Fitófago	
	Tenebrionidae N= 16	<i>Lagria</i> sp.	Fitófago	
<b>Lepidoptera</b> (N sp. = 7)	Crambidae N= 221	<i>Achyra bifidalis</i>	Fitófago – Defoliador	
		<i>Achyra similalis</i>	Fitófago – Defoliador	
	Noctuidae N= 78	<i>Chrysodeixis includens</i>	Fitófago – Defoliador	
		<i>Helicoverpa gelotopoeon</i>	Fitófago – Defoliador	
		<i>Rachiplusia nu</i>	Fitófago – Defoliador	
		<i>Spodoptera frugiperda</i>	Fitófago – Defoliador	
		<i>Spodoptera cosmioides</i>	Fitófago – Defoliador	
<b>Hemiptera</b> (N sp.= 9)	Aphididae N= 40	<i>Aphis craccivora</i>	Fitófago – Succionador	
	Anthocoridae N= 5	<i>Orius</i> sp.	Zoófago – Predador	
	Cicadellidae N= 13	Sp. 1	Fitófago – Succionador	
	Lygaeidae N= 10	Sp. 1	Fitófago – Succionador	
	Nabidae N=5	Sp. 1	Zoófago – Predador	
	Pentatomidae N=62	<i>Edessa mediatubunda</i>	Fitófago – Succionador	
		Sp. 1	Fitófago – Succionador	
		Sp. 2	Fitófago - Succionador	
<i>Dichelops furcatus</i>		Fitófago - Succionador		
<b>Hymenoptera</b> (N sp.= 6)	Braconidae N= 35	<i>Bassus</i> sp.	Zoófago - Parasitoide	
		<i>Apanteles</i> sp.	Zoófago - Parasitoide	
		<i>Copidosoma</i> sp.	Zoófago - Parasitoide	
	Encyrtidae N= 2	<i>Solenopsis invicta</i>	Fitófago	
	Formicidae N=130	<i>Acromyrmex striatus</i>	Fitófago - Defoliador	
		<i>Eiphosoma</i> sp.	Zoófago - Parasitoide	
<b>Diptera</b> (N sp. = 3)	Ichneumonidae N=4	Sp. 1	Fitófago (adulto)	
	Syrphidae N=41	<i>Voria ruralis</i>	Zoófago - Parasitoide	
	Tachinidae N=12	<i>Exoristini</i> sp.	Zoófago - Parasitoide	

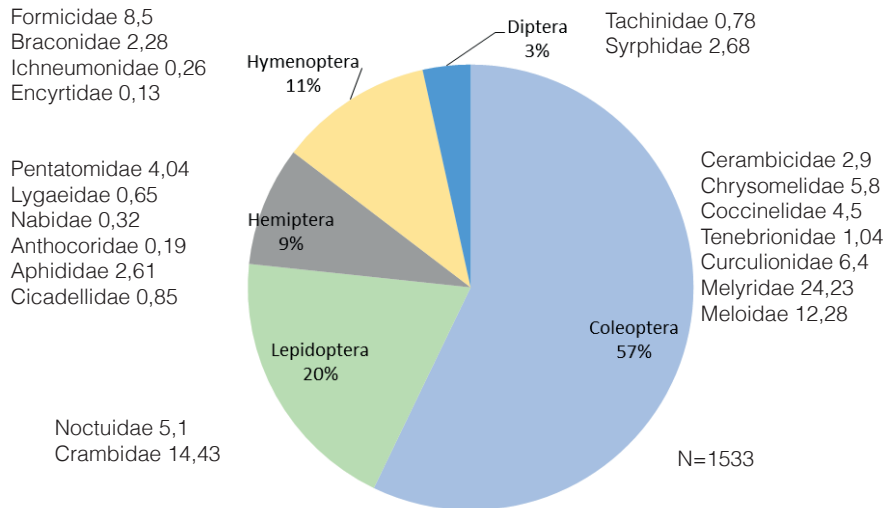
Entre paréntesis se indican número total de cada taxa.

### Fitófagos defoliadores

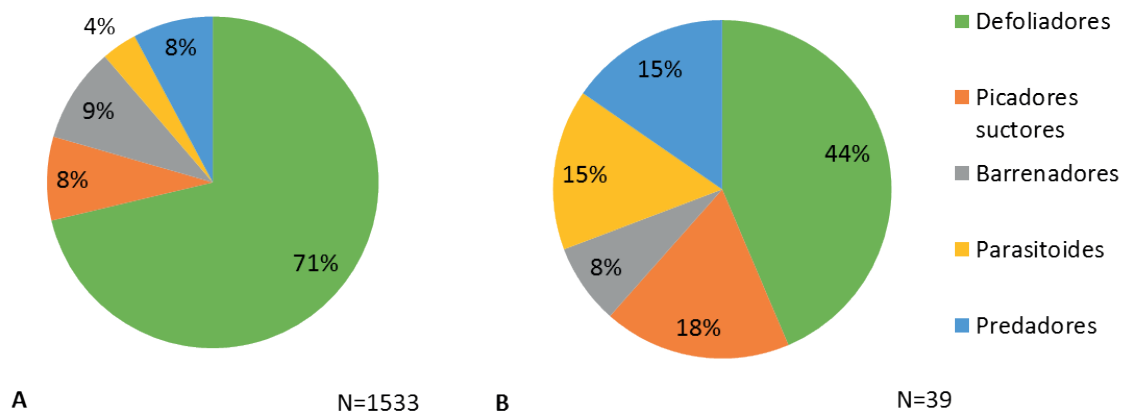
Los defoliadores más abundantes fueron los Melyridae (Coleoptera), seguidos en orden por los Crambidae (Lepidoptera) (Figura 3).

Entre los coleópteros, los Melyridae estuvieron representados exclusivamente por *Astylus atromaculatus* (Blanchard), cuyos ejemplares se observaron alimentándose de pseudopanojas. Niveyro y Salvo (2014) observaron representantes

de esta especie con mayor frecuencia en etapa reproductiva, comiendo hojas y pseudopanojas. Su amplia polifagia y la disponibilidad de otras plantas hospedantes en el sitio favoreció su dominancia numérica, alimentándose alternativamente de diferentes cultivos hasta colonizar el amaranto. Siguió en abundancia las especies de Meloidea (Figura 3), entre las que predominó *Epicauta adspersa* Klug. Estas se encontraron durante todo el ciclo del amaranto, registrándose



**Figura 1.** Contribución relativa de cada orden y familia a la abundancia de insectos presentes en *Amaranthus hypochondriacus* en la región central de Córdoba (Argentina)



**Figura 2.** A. Proporción de abundancia de ejemplares y B. Proporción de riqueza de especies de los diferentes grupos funcionales

fundamentalmente en la etapa vegetativa ocasionando severas defoliaciones, lo que ha sido previamente reportado por Niveyro y Salvo (2014). Ejemplares de *Epicauta monachica* Berg y *Epicauta* sp. solo se presentaron de manera esporádica. Diferentes especies del género han sido citadas sobre este cultivo (Salas-Araiza y Boradonenko, 2006; Pérez Torres et al., 2011). Representantes de Chrysomelidae se encontraron en bajo número durante todas las etapas fenológicas. Registros similares en cuanto a presencia y abundancia de especies de esta familia han sido reportados en diferentes variedades de amaranto en nuestro país (Cabrera, 2004) y otras regiones de América (Salas-Araiza y Boradonenko, 2006; Aragón-García et al., 2011). Entre los Tenebrionidae, se colectaron ejemplares de *Lagria* sp. en número reducido durante todos los años de estudio. Otras

especies de esta familia han sido mencionadas en sistemas de amaranto (Aragón-García et al., 2011; Pérez Torres et al., 2011).

Larvas de Crambidae mostraron la mayor abundancia entre los lepidópteros defoliadores (Figura 3), con amplio predominio numérico de *Achyra similalis* (Guenée) sobre *Achyra bifidalis* (F). Ambas especies se encontraron presentes durante los tres años de estudio y a lo largo del tiempo de muestreo (desde etapa vegetativa hasta reproductiva) (Figura 4), alimentándose de hojas (Figura 7). *A. similalis* ha sido el único Crambidae reportado en sistemas de amaranto de La Pampa (Argentina) (Niveyro y Salvo, 2014) y Chile (Guerrero et al., 2000). En este estudio, se la observó consumiendo pseudopanojas llegando a barrenarlas (Figura 8), en concordancia con lo señalado por Guerrero et al. (2000),

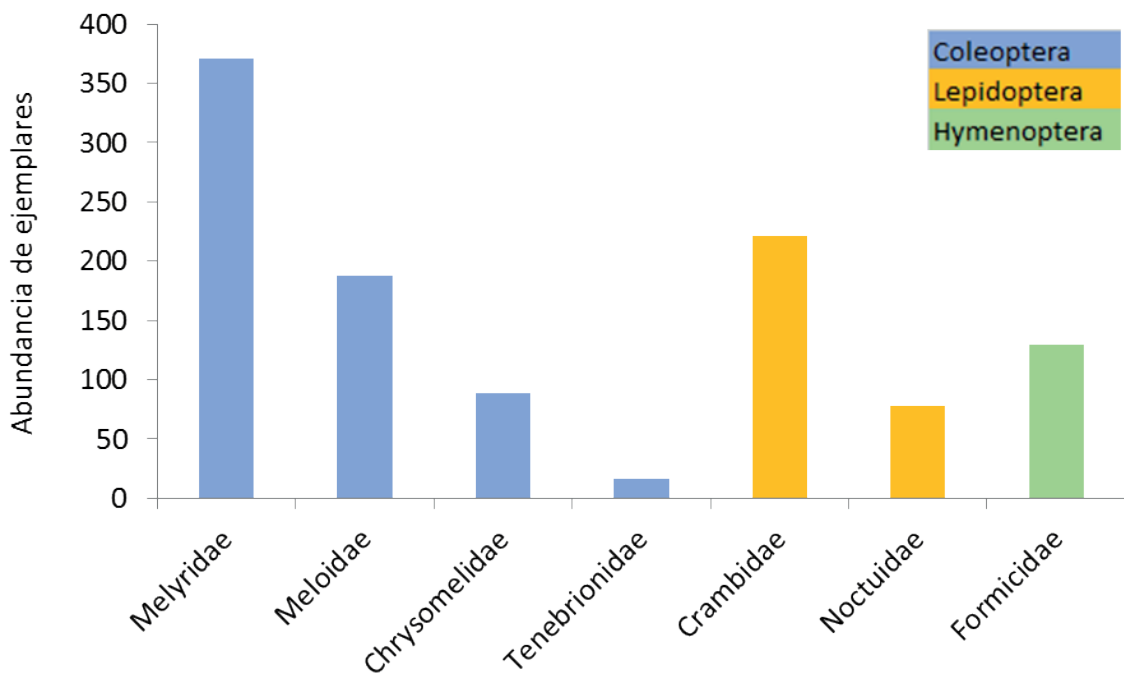


Figura 3. Abundancia total de ejemplares de las diferentes familias de defoliadores (datos de tres años de muestreo)

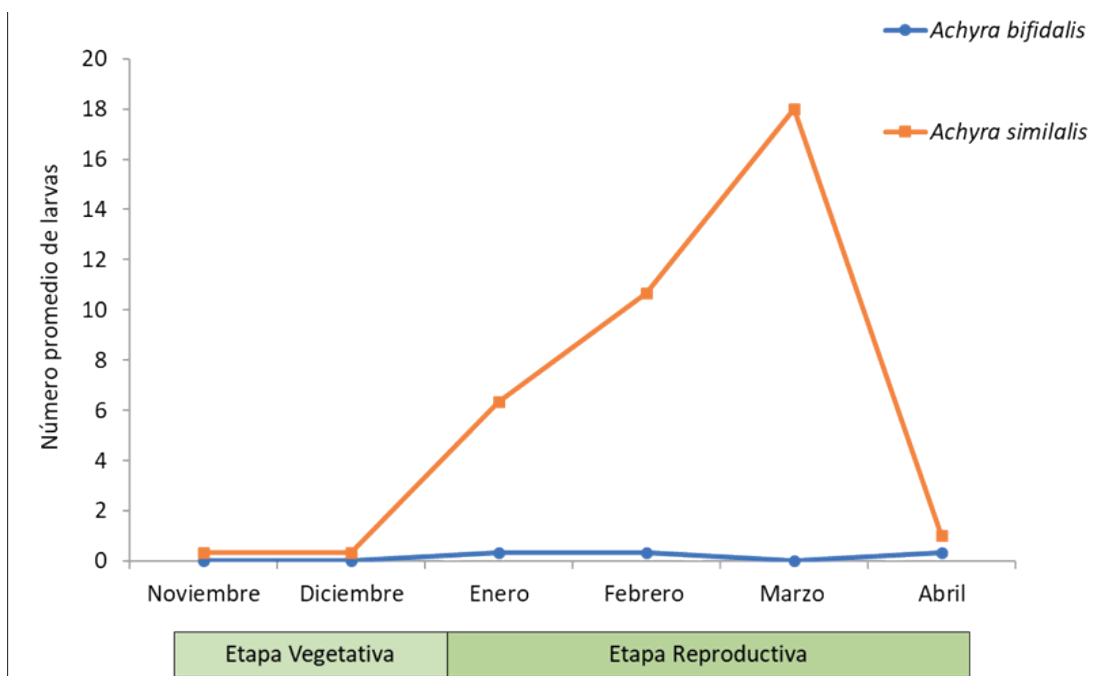
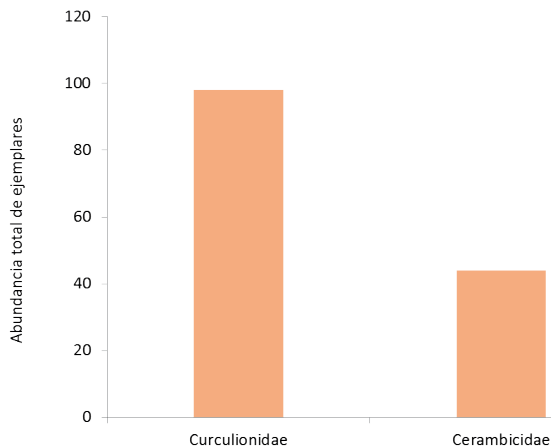


Figura 4. Fluctuación de la media del número de larvas de ambas especies de *Achyra* Guenée en las diferentes fechas de muestreo (datos de tres años de muestreo)

quienes la registran además efectuando intensas defoliaciones y mermas en el número de semillas.

Ejemplares de Noctuidae *Rachiplusia nu* (Guenée), *Chrysodeixis includens* (Walker),

*Helicoverpa gelotopoeon* (Dyar), *Spodoptera cosmioides* (Walker) y *Spodoptera frugiperda* (Smith) también se alimentaron de hojas. Además, se observaron *S. frugiperda* y *H. gelotopoeon*



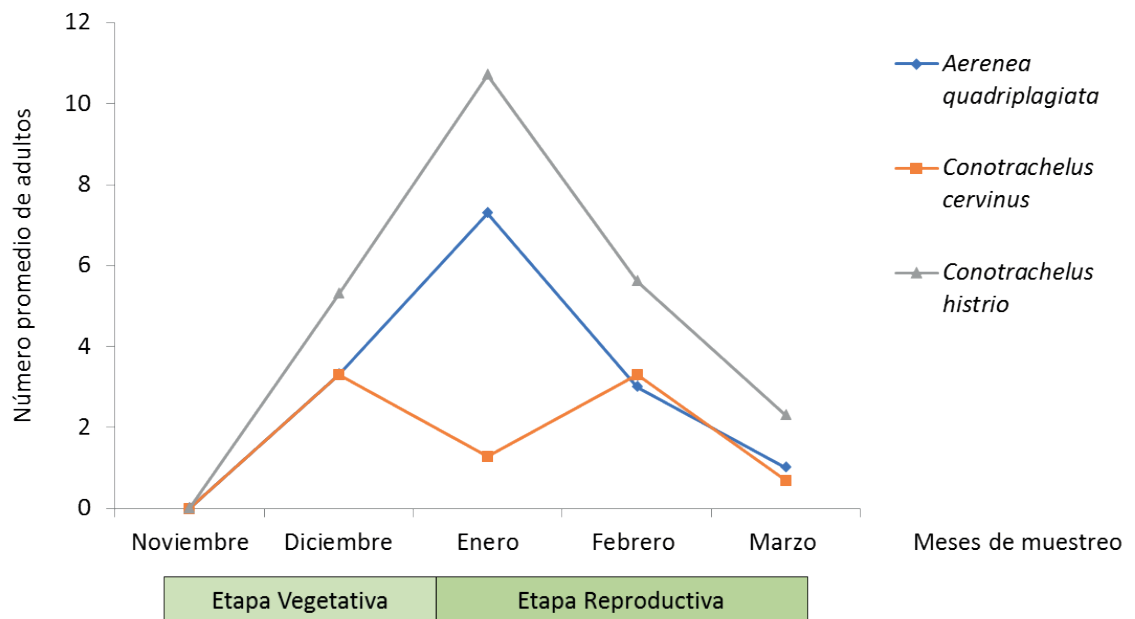
**Figura 5.** Abundancia total de ejemplares de ambas familias de barrenadores (datos de tres años de muestreo)

consumiendo frutos, aunque todas ellas se presentaron solo ocasionalmente y en bajo número. Sin embargo, la presencia de maíz, hospedante preferido de *S. frugiperda*, ubicados en lotes aledaños a las parcelas de estudio, podrían haber favorecido la abundancia de esta especie en el ambiente. De allí que esta defoliadora podría considerarse potencialmente perjudicial para el amaranto, cuando este coexiste con aquella gramínea. Observaciones similares fueron reportadas por Niveyro y Salvo (2014) en relación a *S. frugiperda* y *Rachiplusia nu* en La Pampa.

Entre los himenópteros, se destacó la presencia de *Solenopsis invicta* Buren (Formicidae) por encontrarse en todos los años de muestreo, en las primeras etapas del ciclo del cultivo, lo que llegó a afectar en ocasiones el stand de plantas. Según registros de Mackay et al. (1990), una característica de esta especie es que utiliza túneles subterráneos para forrajear. A pesar de ello, en el presente estudio se la observó defoliando plantas en sus primeros días de desarrollo, produciendo remoción de la tierra alrededor de cada planta, dañando sus raíces y provocando su mortalidad. Se ha señalado a otras especies de *Solenopsis* (Westwood) como dañinas para el amaranto en América (Aragón-García et al., 2011) y en África (Aderolu et al., 2013; Ezeh et al., 2015). También se registró la presencia de *Acromyrmex striatus* (Roger) defoliando plantas pequeñas, aunque esto sólo ocurrió esporádicamente y a bajas densidades de ejemplares. La presencia de otras especies de cortadoras ya ha sido citada en este cultivo (Aragón-García et al., 2011; Aderolu et al., 2013).

### Picadores suctores

De menor importancia por el escaso número y frecuencia de aparición, se colectaron diferentes especies de Hemiptera, que representan el 8 % del total de insectos colectados (Figura 2 A) y el



**Figura 6.** Fluctuación de la media del número de adultos de las diferentes especies de barrenadores en las diferentes fechas de muestreo (datos de tres campañas)





**Figura 7.** Larva de *Achyra similalis* alimentándose de hojas



**Figura 8.** Larva de *Achyra similalis* alimentándose de pseudopanojas

18% en aporte a la riqueza específica (Figura 2 B). La más destacada por su abundancia fue *Edessa meditabunda* (F.) (N= 46), seguida en orden de importancia por *Dichelops furcatus* (F.) (N= 11). Se observaron a ambas picando hojas y frutos en las pseudopanojas. Como antecedente, se reportaron otras especies de chinches Pentatomidae en cultivos de amaranto (Pérez Torres et al., 2011; Niveyro y Salvo, 2014). Aunque la presencia de *E. meditabunda* fue esporádica y de baja



**Figura 9.** Adulto de *Conotrachelus histrio*

densidad en este cultivo, se registró una mayor abundancia en el área de estudio, efecto causado probablemente por la presencia de soja (uno de sus cultivos preferidos) en parcelas vecinas. También, se observaron unas pocas colonias aisladas y con frecuencia esporádica de *Aphis craccivora* Koch ubicadas en las pseudopanojas, probablemente succionando el contenido de los granos. Sin embargo, no se encontraron referencias publicadas sobre esta especie en amaranto. Otros autores han destacado la presencia extendida de pulgones del género *Macrosiphum* sp., tanto en cultivos de amaranto en América (Aragón-García et al., 2011; Pérez Torres et al., 2011) como en África (Aderolu et al., 2013). Representantes de Cicadellidae, Membracidae y Lygaeidae se observaron solo ocasionalmente sobre el cultivo, aunque no alimentándose de él. Previamente, se reportaron especies de las dos primeras familia (Salas-Araiza y Boradonenko, 2006).

### Barrenadores

Otro grupo de insectos de relevancia para el cultivo de amaranto fueron los coleópteros barrenadores: *Conotrachelus cervinus* Hustache,





Figura 10. Adulto de *Aerenea quadriplagiata*



Figura 11. Larvas de *Aerenea quadriplagiata* barrenando tallos

*Conotrachelus histrio* Boheman (Curculionidae) (Figura 9) y *Aerenea quadriplagiata* Boheman (Cerambycidae) (Figura 10), con mayor abundancia de curculiónidos (Figura 5). La presencia de adultos de las tres especies se registró desde diciembre hasta marzo, inclusive. El pico de abundancia de *C. histrio* y *A. quadriplagiata* ocurrió en enero, coincidiendo con la etapa de fructificación del cultivo (Figura 6). Los daños causados por este grupo de insectos son realizados por sus formas inmaduras. En este estudio, se observó que las larvas de *A. quadriplagiata* colonizaron tallos principales (Figura 11); mientras que, las de ambas especies de *Conotrachelus* Schönherr, de menor tamaño que las de la primera especie, se ubicaron tanto en tallos gruesos como en ramas más delgadas. En otros reportes, además del registro en galerías de tallos principales y secundarios, se mencionan larvas que afectan pecíolos gruesos y raíces (Wilson, 1990; Louw et al., 1995). Cabe destacar que el 100 % de las plantas muestreadas en este trabajo presentaron tallos barrenados, lo que pudo comprobarse en el momento de la cosecha, diseccionando todas las plantas. Aunque citando otras especies de barrenadores, nuestros resultados concuerdan con el 100 % de plantas infestadas mencionado por Torres-Saldaña et al. (2004) y el 92 % según lo observado por Aragón-García et al. (2011).

## Zoófagos

Se obtuvieron 12 especies de enemigos naturales, pertenecientes a parasitoides (Hymenoptera y Diptera) y predadores (Coleoptera: Coccinellidae; Hemiptera: Nabidae y Anthocoridae y Diptera: Syrphidae) (Tabla 1). Ambos grupos funcionales representan el 12 % del total de ejemplares obtenidos (Figura 2 A) y el 30% de las especies registradas (Figura 2 B).

A partir de la cría de larvas de Lepidoptera, se obtuvieron 53 ejemplares de parasitoides. Las especies de himenópteros *Bassus* Fabricius, *Apanteles* Foerster y *Eiphosoma* Cresson, y ejemplares del taquinido *Exoristinae* sp. se obtuvieron de larvas de *Achyra bifidalis* y *A. similalis*. En su conjunto, ocasionaron un 19% de parasitismo. En tanto, representantes de Encyrtidae, *Copidosoma* sp. y del taquinido *Voria ruralis* (Fallén) se criaron a partir de orugas de *Rachiplusia nu*. Himenópteros (Braconidae e Ichneumonidae) y dípteros (Tachinidae), registrados en sistemas de amaranto de la región (Guerrero et al., 2000; Aragón-García et al., 2011). A pesar de los esfuerzos de cría y seguimiento, no se obtuvieron parasitoides de Hemiptera.

Entre los predadores, las especies de Coccinellidae se observaron consumiendo huevos y larvas pequeñas de Lepidoptera. En cambio,

los ejemplares de *Orius* sp., Nabidae y larvas de Syrphidae se hallaron particularmente asociados a las colonias de pulgones. Diferentes autores mencionan la presencia de algunas especies predatoras (Pérez Torres et al., 2011). Sin embargo, hasta el momento, no se habían registrado en Argentina especies benéficas asociadas a insectos fitófagos en este cultivo.

## CONCLUSIONES

A pesar del número de especies que se encontraron sobre *Amaranthus*, solo las orugas defoliadoras de *A. similalis* y las dos especies de barrenadores *C. histrio* y *A. cuadrilagiata* pudieron desarrollar su ciclo completo en el cultivo, y se presentaron en mayores densidades durante todas sus etapas fenológicas y años de muestreo. Estas características las ubican como potenciales limitantes para la producción.

La identificación de especies benéficas permitió establecer los primeros registros de asociación amaranto-insecto fitófago enemigo natural en nuestro país.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. R. Maich, por su colaboración en el manejo del cultivo. A las Dras. A. Salvo, S. Niveyro y F. Cuezco, Mgters. V. Mazzuferi y G. Serra por sus aportes en la identificación de ejemplares de los diferentes órdenes. Agradecimientos a B. Ugarte por su colaboración en tareas de campo y a la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNC por los subsidios otorgados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aderolu, I. A., Omooloye, A. A. y Okelana, F. A. (2013). Occurrence, abundance, and control of the major insect pests associated with amaranths in Ibadan, Nigeria. *Entomology, Ornithology & Herpetology*, 2(3), 1000112. <https://doi.org/10.4172/2161-0983.1000112>
- Aragón-García, A., Tapia-Rojas, A. M., y Huerta-Sánchez, S. I. (1997). Insectos asociados con el cultivo de amaranto *Amaranthus hypochondriacus* L. (Amaranthaceae) en el Valle de Tehuacán, Puebla, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 100, 33-43.
- Aragón-García, A., Damián-Huato, M. A., Huerta Lara, M., Sáenz-de-Cabezón, F., Pérez-Moreno, I., Marco-Mancebón, V. y López-Olguín, J. (2011). Insect occurrence and losses due to phytophagous species in the amaranth *Amaranthus hypochondriacus* L. crop in Puebla, México. *African Journal of Agricultural Research*, 6(27), 5924-5929. <https://doi.org/10.5897/AJAR11.1074>
- Berti, M., Serri, H., Wilckens, R. y Figueroa, I. (1996). Field evaluation of grain amaranth in Chile. En J. Janick (Ed.), *Progress in new crops* (223-225). ASHS Press. <https://hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1996/V3-223.html>
- Brenner, D., Baltensperger, D., Kulakow, P., Lehmann, J., Myers, R., Slabbert, M. y Sleugh, B. (2000). Genetic resources and breeding of *Amaranthus*. *Plant breeding reviews*, 19, 227-285. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20063179623>
- Cabrera, N. (2004). Coleoptera: Eumolpinae y Galerucinae. En H. Cordo, G. Logarzo, K. Braun y O. Di Iorio (Eds.), *Catálogo de Insectos Fitófagos de la Argentina y sus plantas asociadas* (108-115). Sociedad Entomológica Argentina.
- Clarke-Harris, D., Fleischer, S. J., Fuller, C. y Bolton, J. (2004). Evaluation of the efficacy of new chemistries for controlling major lepidoptera pests on vegetable amaranth in Jamaica. *Caribbean Agricultural Research and Development Review*, 4, 12-19. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103277332>
- Covas, G. (1994). Perspectivas del cultivo de los amarantos en la República Argentina. *Publicación Miscelánea, INTA EE Anguil*, 13, 10.
- Ezeh, A. E., Ogedegbe, A. B. y Ogedegbe, S. A. (2015). Insect Pest occurrence on Cultivated *Amaranthus* Spp. in Benin City, Edo State, Nigeria. *Journal Applied Sciences Environmental Management*, 19(2), 335-339. <https://doi.org/10.4314/jasem.v19i2.22>
- Guerrero, M. A., Lamborot, L. y Araya, J. E. (2000). Observaciones biológicas de *Achyra similalis* (Guenée) (Pyralidae) y otros lepidópteros en amaranto, *Amaranthus cruentus* L. (Amaranthaceae), en la Región Metropolitana de Chile. *Boletín Sanidad Vegetal, Plagas*, 26, 591-598. [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_plagas%2FBSP-26-04-591-598.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%2FBSP-26-04-591-598.pdf)
- Louw, S. y Myburgh, E. (2000). Occurrence and prominence of insect guilds on vegetable amaranth (*Amaranthus hybridus*) cultivated in the Central Free State, South Africa. *African Plant Protection*, 6(2), 9-16. [https://journals.co.za/doi/pdf/10.10520/AJA10233121\\_98](https://journals.co.za/doi/pdf/10.10520/AJA10233121_98)
- Louw, S., Van Eeden, C. F. y Weeks, W. J. (1995). Curculionidae (Coleoptera) Associated with Wild and Cultivated *Amaranthus* Spp. (Amaranthaceae) in South Africa. *African Crop Science Journal*, 3(1), 93-98. <https://hdl.handle.net/1807/47775>
- Luis Miguel, J., Llovet, A. y Elisei, J. (2011). *El cultivo de amaranto*. INTA EEA Pergamino. <https://docplayer.es/75325635-Estacion-experimental-agropecuaria-pergamino-ing-agr-walter-kugler-el-cultivo-de-amaranto.html>

- Mackay, W. P., Mackay, E. E. y Bradleigh-Vinson, S. (1990). La biología de *Solenopsis invicta* (Hymenoptera; Formicidae). *Folia Entomológica Mexicana*, 78, 209-240. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19921175539>
- Mapes, C., Basurto, F. y Bye, R. (1997). Ethnobotany of quintonil: Knowledge, use and management of edible greens *Amaranthus* spp. (Amaranthaceae) in the Sierra Norte of Puebla, México. *Economic Botany*, 51(3), 293-306. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02862099>
- National Academy of Sciences. (1984). *Amaranth: Modern Prospects for an Ancient Crop*. National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/19381>
- Niveyro, S. L. (2015). *Herbivoría por insectos en Amaranthus y su relación con características morfológicas, fenológicas y químicas de distintos cultivares*. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/11918?show=all>
- Niveyro, S. y Salvo, A. (2014). Taxonomic and Functional Structure of Phytophagous Insect Communities Associated with Grain Amaranth. *Neotropical Entomology*, 43(6), 532-540. <http://dx.doi.org/10.1007/s13744-014-0248-3>
- Pérez Torres, B. C., Aragón García, A., Pérez Avilés, R., Hernández, L. R. y López Olguín, J. F. (2011). Estudio entomofaunístico del cultivo de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) en Puebla, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2(3), 359-371. <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263119714005.pdf>
- Riquelme, M. B., Ansa, M. A. y Santadino, M. V. (2013). Preferencia de oviposición del barrenador del amaranto, *Aerenea quadriplagiata* (Coleoptera, Cerambycidae) en condiciones de campo. *Revista Colombiana de Entomología*, 39(1), 76-80. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-04882013000100014](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882013000100014)
- Robertson, K. R. (1981). The genera of Amaranthaceae in the Southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum*, 62(3), 267-313. <https://www.jstor.org/stable/43782665>
- Salas-Araiza, M. D. y Boradonenko, A. (2006). Insectos Asociados al Amaranto *Amaranthus hypochondriacus* L. (AMARANTHACEAE) en Irapuato, Guanajuato, México. *Acta Universitaria*, 16(1), 50-55. <https://www.redalyc.org/pdf/416/41616106.pdf>
- Sauer, J. D. (1967). The Grain Amaranths and Their Relatives: A Revised Taxonomic and Geographic Survey. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 54(2), 103-137. <http://www.ask-force.org/web/Feral-New/Sauer-Amaranth-rev-AnnMOBOT-1967.pdf>
- Stallknecht, G. F. y Schulz-Schaeffer, J. R. (1993). Amaranth rediscovered. En J. Janick. y J. Simon (Eds.), *New crops* (211-218). <https://hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1993/V2-211.html>
- Stegmaier, C. E. (1950). *Insects associated with the rough pigweed, Amaranthus retroflexus L. (Amaranthaceae)*. MSc. Thesis. Kansas State College of Agriculture and Applied Science. <https://krex.k-state.edu/dspace/bitstream/handle/2097/24633/LD2668T41950S775.pdf?sequence=1>
- Štefúnová, V., Bežo, M., Labajová, M., y Senková, S. (2014). Genetic analysis of three Amaranth species using ISSR markers. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 26(1), 35-43. <https://www.proquest.com/docview/1494060966>
- Teutonico, R. A. y Knorr, D. (1985). Amaranth: Composition, properties, and applications of a rediscovered food crop. *Food Technology*, 39(4), 49-61. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US8635175>
- Torres-Saldaña, G., Trinidad-Santos, A., Reyna-Trujillo, T., Castillo-Juárez, H., Bautista-Martínez, N. y De León-González, F. (2004). Barrenación del tallo de amaranto por *Hypolixus truncatulus* (Coleoptera: Curculionidae) y *Amauromyza abnormalis* (Diptera: Agromyzidae). *Acta Zoológica Mexicana*, 20(1), 131-140. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0065-17372004000100011](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372004000100011)
- Vasicek, A., Ricci, E. y Mitidieri, A. (1998). Evaluación del comportamiento de *Conotrachelus histrio* Boh. (Coleoptera: Curculionidae) "barrenador del tallo" de *Amaranthus quitensis* HBK en cultivo de soja. *Revista Amarantos*, 22, 3-12.
- Ves Losada, J. C. y Covas, G. (1987). Lista preliminar de artrópodos que afectan a los amarantos en la provincia de La Pampa. En *Actas de las I Jornadas Nacionales sobre Amarantos* (109-111), Santa Rosa. Facultad de Agronomía UNL Pampa.
- Wilson, R. L. (1990). Insects and disease pests of *Amaranthus*. In *Proceedings of the Fourth National Amaranth Symposium: Perspectives on production, processing and marketing* (163-169). University of Minnesota.
- Zubillaga, M. F. (2017). *Comportamiento del cultivo de amaranto en el Valle Inferior del Río Negro, Argentina. Optimización de las condiciones del cultivo*. Tesis Doctoral en Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Sur. Repositorio institucional UNS. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4132>