

Diversidad de artrópodos del suelo en cuatro cultivares de camote *Ipomoea batatas* (L.)Lam. (Convolvulaceae) en el valle de Cañete, Lima, Perú

Silvia I. Rondón¹

Clorinda Vergara¹

RESUMEN

RONDÓN SI, VERGARA C. 2004. *Diversidad de artrópodos de suelo en cuatro cultivares de camote Ipomoea batatas (L.)Lam. (Convolvulaceae) en el valle de Cañete, Lima, Perú. Rev. per. Ent. 44.*-Durante seis meses de intensos muestreos (mayo-noviembre 1994), utilizando trampas de caída en cuatro cultivares de camote ("Jonathan", "Oreja de Perro", "Limeño" y "Morado") en la costa central del Perú, se recolectó 85 442 individuos de artrópodos, distribuidos en dos phyla, seis clases, 15 órdenes, 55 familias y 99 especies. Los cuatro cultivares presentaron 40 familias en común. Oreja de Perro y Limeño presentaron el mayor número de familias (49). La más alta riqueza de especies fue encontrada en el cultivar Limeño (88 especies en 55 familias) seguida por Oreja de Perro, Jonathan y Morado. El índice de Shannon-Wiener (diversidad alfa) fue mayor en Limeño (2,43), seguido por Morado (2,23), Jonathan (1,99) y Oreja de Perro (1,92); sin embargo no existen diferencias significativas entre cultivos ($P = 0,001$). La homogeneidad de distribución de especies fue mayor en Limeño (1,40) respecto a los otros cultivares. El índice de Sorensen (0,94) indica un alto recambio en composición de especies. Se presenta una lista completa de los artrópodos recolectados.

Palabras clave: artrópodos del suelo, camote, diversidad, índice Shannon-Wiener, índice Sorensen, Perú.

SUMMARY

RONDÓN SI, VERGARA C. 2004. *Soil arthropod diversity in four sweet potato cultivars Ipomoea batatas (L.)Lam. (Convolvulaceae) in Cañete valley, Lima, Perú. Rev. per. Ent. 44* - Four cultivars of sweet potato ("Jonathan", "Oreja de Perro", "Limeño" and "Morado") were sampled using pitfall traps in May-November 1994 in the central coast of Perú. A total of 85 442 specimens, distributed in two phyla, six classes, 15 orders, 55 families, and 99 species were collected. Forty families were shared by all cultivars. Oreja de Perro and Limeño had the greatest number of families (49). The greatest species richness was found in Limeño (88 species in 55 families), followed by Oreja de Perro, Jonathan and Morado. There were no statistical differences among cultivars ($P = 0.001$). The Shannon-Wiener index (alpha diversity) was greater in the Limeño cultivar (2.43), followed by Morado (2.23), Jonathan (1.99) and Oreja de Perro (1.92). Homogeneity was greater in Limeño (1.40). The Sorensen index (0.94) indicates a high turnover in species composition. A list of all soil arthropods collected is included.

Key words: diversity, Perú, Shannon-Wiener index, soil arthropods, Sorensen index, sweet potato.

Introducción

El camote, *Ipomoea batatas* (L.)Lam. (Convolvulaceae), es uno de los muchos cultivos tradicionales sembrados en valles del Perú. Los agricultores prefieren camote sobre otros cultivos, debido a su alta rusticidad, periodo vegetativo relativamente corto, y resistencia natural a diferentes factores abióticos y bióticos. Sin embargo, a pesar de dicha rusticidad, en los últimos años el cultivo sufre una intensa presión de aplicación de insecticidas, especialmente utilizados para el control de la "mosca blanca", *Bemisia tabaci* Blanchard, y el "gorgojo del camote", *Euscepes postfasciatus* Fairmaire (RONDÓN 1999). Las aplicaciones de insecticidas son realizadas directamente a la base de la planta y al

suelo, sin considerar su efecto sobre la riqueza de especies. El suelo es el habitat natural de una gran variedad de artrópodos, entre los que sobresalen los insectos, arañas, ácaros, crustáceos, quilópodos y diplópodos. Asimismo, es el sustrato donde las plantas, que sirven como fuente de nutrimentos y refugio a un sinnúmero de organismos, crecen y se desarrollan.

Diversas prácticas agrícolas afectan la diversidad de fauna en el suelo, siendo la diversidad definida como la integración biológica de diferentes especies a diferentes escalas en el ecosistema (WALKER 1992). Por ello, la artropodofauna, como parte integral del ecosistema, debe ser identificada y cuantificada, con el fin de desarrollar planes para un futuro manejo integral del cultivo. La manera más sencilla de medir la diversidad de especies, o riqueza de especies en una localidad, es contando el número de especies residentes, y migrantes o temporales. La heterogeneidad de especies es otro componente de la diversidad, así como su abundancia relativa (HAIR 1987). Índices como los de Shannon-

Departamento de Entomología y Fitopatología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Apartado 456, Lima-100, Perú. E-mail: siivroch@yahoo.com
srondon@mail.ifas.ufl.edu
cvc@lamolina.edu.pe

Wiener y Sorensen constituyen herramientas importantes en la determinación de la diversidad (MAGURRAN 1988).

A mediados de los años 1990, la mayoría de trabajos de investigación en los ecosistemas agrícolas del Perú estuvo orientada a las especies que se desarrollan en las partes aéreas de las plantas, pero los artrópodos que habitan el suelo no habían recibido mayor consideración.

AGUILAR (1980) realizó observaciones sobre artrópodos epigeos en el algodón de Cañete. SHULLER y SÁNCHEZ han efectuado estudios en el valle de Chancay en campos cultivados de maíz (2003a) y tomate (2003b).

El presente trabajo tiene como objetivos identificar, cuantificar y estimar la diversidad de artrópodos de suelo en cuatro cultivares de camote en la costa central del Perú.

Material y métodos

Cuatro campos comerciales de camote, ubicados en el valle de Cañete, 140 km al sur de la ciudad de Lima, fueron los lugares de nuestro estudio. Los cultivares evaluados fueron "Jonathan", "Oreja de Perro", "Limeño" y "Morado". Diecisiete evaluaciones fueron realizadas de Jonathan y Morado, y veinte de Oreja de Perro y Limeño, de mayo a noviembre 1994. Dos hectáreas fueron evaluadas de los cultivares Jonathan y Limeño, y 1,5 ha de Oreja de Perro y Morado.

En cada campo, 10 trampas de caída fueron colocadas en el suelo, localizadas aproximadamente a 5 m del borde del campo, manteniendo una equidistancia entre trampas. Las trampas de caída consistían en vasos de plástico de 8 cm de diámetro y 9 cm de altura, llenados parcialmente con una solución de 9/1 de agua/formol, más 2 g de detergente. Cada trampa fue cubierta con trozos de estacas de maíz, que también sirvieron para marcar la ubicación de las trampas en el campo.

Las trampas fueron examinadas semanalmente. Los individuos recolectados fueron transferidos a frascos con alcohol previamente etiquetados y se renovó la solución en las trampas, que fueron colocadas nuevamente a nivel del suelo. El material recolectado fue transportado a las instalaciones del Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (UNA), donde los artrópodos fueron separados, cuantificados e identificados hasta nivel de especie o morfoespecie. Todos los individuos fueron procesados, montados en alfileres entomológicos o preservados en alcohol 70%. Todos los especímenes fueron anotados en los registros de la colección de referencia del Museo.

La abundancia relativa de cada especie identificada fue analizada mediante el uso de los índices de Shannon-Wiener (diversidad alfa) y Sorensen (beta) (MAGURRAN 1988).

Resultados

La lista de artrópodos recolectados y su abundancia relativa de cada especie o morfoespecie es presentada en la Tabla 1. Se recolecte 85 442 individuos, distribuidos en dos phyla seis clases, 15 órdenes, 55 familias y 99 especies. En general, en los cultivares Jonathan y Oreja de Perro, los órdenes más abundantes fueron Collembola, Díptera, Coleóptera y Homoptera (figs. 1-2); en Limeño fueron Díptera Homoptera, Coleóptera y Arachnida; y en Morado, Collembola, Coleóptera, Díptera y Dermaptera (figs. 3-4). Entre los depredadores, *Pterostichus* sp. (Carabidae), *Labidura riparia* (Pallas) (Dermaptera: Labiduridae) y *Bathyphanes* sp. (Arachnida: Linyphiidae) fueron los más abundantes.

La abundancia relativa de artrópodos capturados por cada cultivar, a nivel de órdenes y clases, se muestra en la Tabla 2. La Tabla 3 provee información acerca de la diversidad por cada cultivar de camote. Los cuatro cultivares presentan 40 familias en común. Oreja de Perro y Limeño presentan el mayor número de familias (49). La más alta riqueza de especies fue hallada en Limeño (88 especies de 55 familias), seguida por Oreja de Perro, Jonathan y Morado. La diversidad alfa fue mayor en Limeño (2,43) seguida por Morado (2,23), Jonathan (1,99) y Oreja de Perro (1,92). La homogeneidad de distribución de familia fue mayor en Limeño (1,40) respecto a los otros cultivares. Se utilizó una prueba de proc means y pares de t-student para analizar medias y variancias (SAS 1991). No se observó diferencias estadísticas entre cultivares ($P = 0,001$); sin embargo, hubo diferencias entre especies o morfoespecies por cultivar. Dichos resultados serán discutidos en otras publicaciones.

Discusión

Los cuatro campos comerciales de camote siguieron las usuales prácticas de manejo realizadas por los propios agricultores. No detalla el efecto que dichas prácticas pudieran tener en la captura de artrópodos en el presente artículo, debido a que nuestro objetivo fue identificar, primordialmente, las especies presentes en el suelo. Sin embargo, cabe indicar que los cuatro campos tuvieron aplicaciones de pesticidas como clorpirifos, mevinfos y carbofuran, aplicados a la base de las plantas, que tuvieron un efecto directo en la dinámica de los distintos artrópodos de suelo, especialmente los depredadores. Cabe indicar que estos productos no eran los indicados para las especies de insectos que se deseaba controlar (mosca blanca y gorgojo del camote).

TABLA 1.- Especies de Artrópodos recolectadas con trampas de caída en cuatro cultivares de camote, y su abundancia relativa. Cañete, 1994.

Clase	Taxones			Cultivares			
	Orden	Familia	Especie	Jonathan	Oreja	Limeño de perro	Morado
INSECTA	Collembola	Entomobryidae	Gen.? sp.?	9726	16482	721	11268
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus asshnilis</i> L.	6	231	24	17
	Neuroptera	Hemerobiidae	<i>Hemerobius</i> sp.	2	4	13	5
		Chrysopidae	<i>Chrysoperla externa</i> H.		5	3	1
	Hemiptera	Miridae	<i>Cyrtocapsus andinus</i> C.		7	2	3
		Nabidae	<i>Nabis punctipennis</i> B.		5	59	6
		Pentatomidae	<i>Thytinta perditor</i> L.	1			
	Homoptera	Cixiidae	<i>Oliarus</i> sp.	10			
		Delphacidae	Gen.? sp.?	47	273	985	303
		Cicadellidae	<i>Empoasca</i> spp.	3	52	82	9
			<i>Xerophloea viridis</i> F.	1		1	
		Aphididae	<i>Macrostiphum euphorbiae</i> T.	372	380	1086	328
		Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i> G.	1189	580	2822	392
	Dermaptera	Labiduridae	<i>Lnbidura riparia</i> (Pallas)	552	622	515	2091
		Carcinophoridae	<i>Euboreiia nmtlipes</i> (Lucas)	431	26	14	29
	Coleóptera	Carabidae	<i>Pterostichits</i> sp.	1508	3610	3124	4004
			<i>Tetragonoderus</i> sp.		9	75	12
		Staphylinidae	<i>Paederus irritans</i> F.		7	16	
			<i>Platydracus</i> sp.		5	8	
			Gen.? sp. A	10	10	26	4
		Scarabaeidae	Gen.? sp. B	3	13	18	5
			<i>Anómala undulata</i> M.	20	192	554	177
			<i>Anómala testaccipennis</i> B.	3		1	6
			<i>Ataenius</i> sp.	1	1	2	
			<i>Lygirus ebeiuis</i> DeGeer	1			
		Elateridae	<i>Conoderus</i> sp.	4	4		3
		Tenebrionidae	<i>Epitragopsis ollivaceus</i> M.	14	20	31	16
			<i>Btapstinus lwlosericus</i> L.	10	21	148	55
			<i>Blapstinus buqueti</i> Ch.	5	1	11	12
			Gen.? sp.?	1	3	2	
		Anthicidae	<i>Anthicus</i> sp.	51	183	31	9
			<i>Notoxus</i> sp.	17	9	38	9
			Gen.? sp.?	2	1	6	2
Nitidulidae		<i>Carpophilus</i> sp.	24	9	8	4	
		<i>Nitidula</i> sp.	7	9	4	19	
		Gen.? sp. A	26	57	20	14	
		Gen.? sp. B	3	24	7	12	
Coccinellidae		<i>Cycloneda sanguinea</i> L.	1	1	2	2	
		<i>Scymnus</i> sp.	1	3	9	3	
Mycetophagidae		<i>Lytargus</i> sp.	46	91	125	73	
		Gen.? sp.?	20	13			
Cerambycidae		<i>Alcathousites chaclacayo</i> L.	1				
Chrysomelidae		<i>Epitrix</i> sp.	11	23	75	40	
Curculionidae		<i>Euscepes postfasciatus</i> F.	2	23	40		
		Gen.? sp. A	3	2			
		Gen.? sp. B	3				
Lepidoptera		Gelechiidae	<i>Brachmia convolvuli</i> W.			3	3
		Cosmopterygidae	<i>Pebops</i> sp.	17	17	46	32
	Pyralidae	<i>Mkrothyris anormalis</i> G.			2		
		<i>Elasmopalpus lignosellus</i> Zeller	2				
Arctiidae	<i>Cyanopepla alonzo</i> J.		1				

TABLA 1.- (continuación)

Clase	Taxones			Cultivares			
	Orden	Familia	Especie	Jonathan	Oreja	Limeño de perro	Mor?
		Noctuidae	<i>Hypena</i> sp.	1			
			<i>Agrotis</i> sp.	2	5	23	
			<i>Spodoptera</i> sp.	2	4	2	
		Hesperiidae	<i>heroica gracia</i> Dyar			1	
	Díptera	Tipulidae	<i>Típula</i> sp.	2	2		
		Mycetophilidae	Gen.? sp.?	161	758	849	:
		Cecidomyiidae	<i>Prodiplosis longifila</i> G.	21	280	191	
		Simuliidae	Gen.? sp.?	11	21	44	
		Asilidae	Gen.? sp.?	2	3	3	
		Otitidae	<i>Euxesta</i> spp.	2	7	2	
		Dolichopodidae	<i>Condylostilus similis</i> A.	2	13	16	
			<i>Condylostilus</i> sp.	3		3	
		Phoridae	Gen.? sp.?	1783	1281	3651	
		Micropezidae	<i>Taeniptera</i> sp.	2	11	5	
		Drosophilidae	<i>Drosophila</i> sp.	37	33	529	
		Ephydriidae	Gen.? sp.?	11	9	12	
		Sarcophagidae	<i>Ravinia</i> sp., <i>Xoelieophila</i> sp., <i>Paraphrissopoda</i> sp.	168	63	327	2
	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Thymebatis</i> sp.	1			
			<i>Enicospilus</i> sp.		1		
			<i>Coccygomiiiis punicipes</i> C.		4		
		Cynipidae	Gen.? sp.?	65	147	284	
		Aphidiidae	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson	90	41	186	
		Eulophidae	<i>Diglyphus</i> sp.	9	8	7	
		Scelionidae	Gen.? sp.?	7	8	4	
		Scolidae	<i>Cnmpsomeris</i> sp.				
			Gen.? sp.?	4	6	46	
		Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.	37	57	70	
			Gen.? sp.?	24		44	
			<i>Monomorium pliarnouis</i> L.	3		3	
		Pompilidae	<i>Anoplus atrimene</i> B.		4		
		Sphecidae	<i>Priomyx</i> sp.		1		
			<i>Liris</i> sp.		1		
		Andrenidae	<i>Acamptopoeum</i> sp.			3	
		Elalictidae	<i>Caenohalictus</i> sp.	5	6		
			<i>Dihalictus</i> sp.		5		
		Antophoridae	<i>Melissoptila</i> sp.			3	
			<i>Melitoma segmentaria</i> F.			3	
		Apidae	<i>Apis mellifera</i> L.	2	4	44	
CRUSTÁCEA	Isopoda	Porcellionidae	<i>Porcellio iaevis</i> L.	8	537	328	4
ARACHNIDA	Araneae	Linyphidae	<i>Bnthyphantes</i> sp.	351	512	670	E
		Lycosidae	<i>Purdosa</i> sp.	13	49	12	
		Clubionidae	Gen.? sp.?	4	16	29	
		Anyphaenidae	<i>Anyphaena</i> sp. A	5	2	1	
			<i>Anyphaena</i> sp. B	12	135	53	
	Acari		Gen.? sp.?	9	25	36	:
DIPLOPODA			Gen.? sp.?		2		
SYMPHYLA			Gen.? sp.?	5	8	3	
MOLLUSCA			Gen.? sp.?			7	

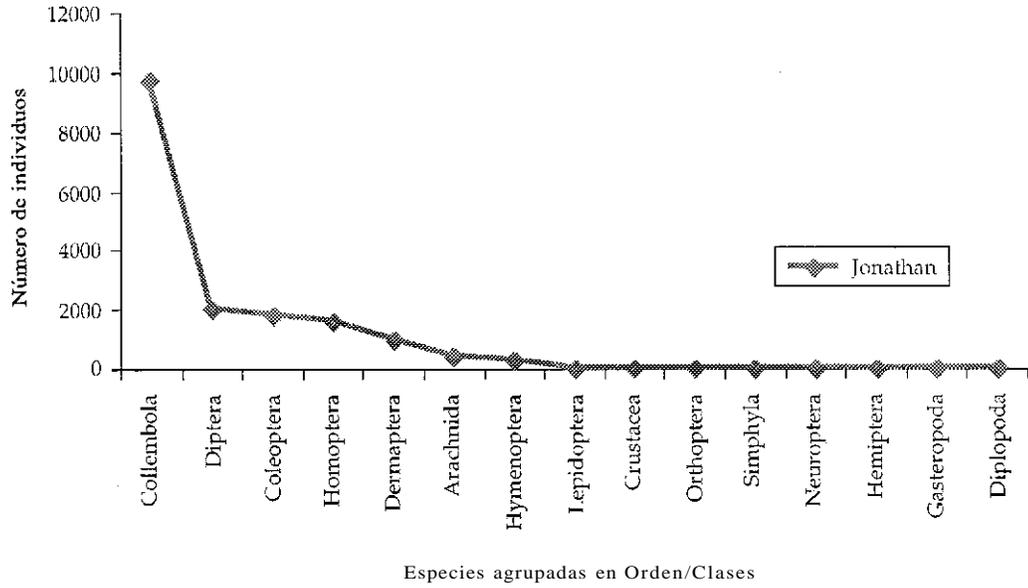


FIGURA 1.- Especie / dominancia en el cultivar Jonathan.

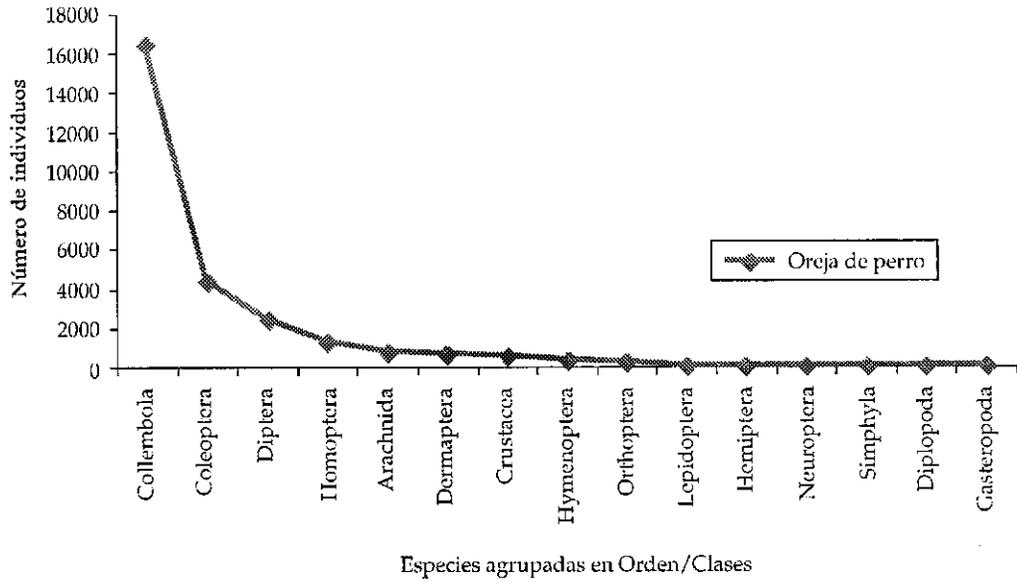


FIGURA 2.- Especie / dominancia en el cultivar Oreja de Perro.

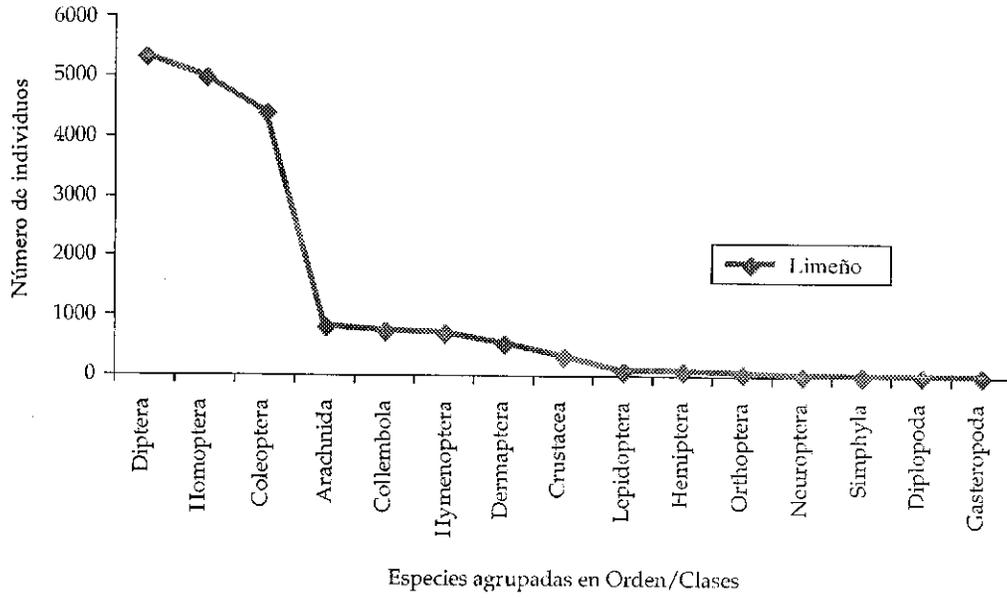


FIGURA 3.- Especie / dorrünancia en el cultivar Limeño.

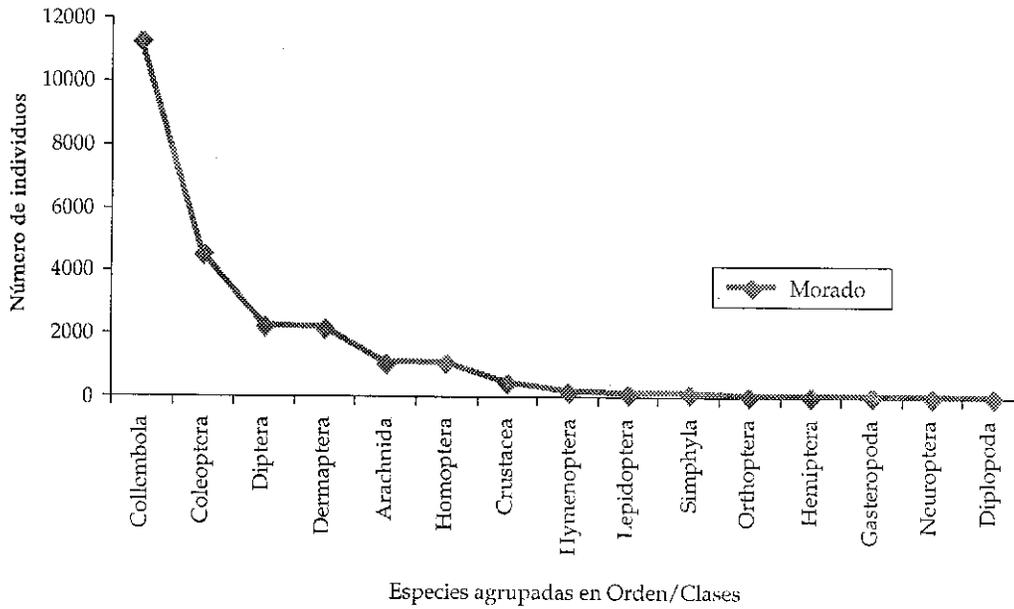


FIGURA 4.- Especie / dominancia en el cultivar Morado.

TABLA 2.- Abundancia total de artrópodos capturados con trampas de caída en cuatro cultivares de camote.

TAXONES	CULTIVARES			
	Jonathan	Oreja de Perro	Limeño	Morado
ARTHROPODA				
INSECTA				
Orden Collembola	9 726	16 482	721	11 268
Orden Orthoptera	6	231	24	17
Orden Neuroptera	2	9	16	6
Orden Hemiptera	1	12	61	9
Orden Homoptera	1 622	1 285	4 976	1 032
Orden Dermaptera	983	648	529	2 120
Orden Coleóptera	1781	4 348	4 382	4 483
Orden Lepidoptera	23	28	77	59
Orden Diptera	2 035	2 418	5 307	2 159
Orden Hymenoptera	247	291	702	141
CRUSTÁCEA	8	537	328	435
ARACHNIDA	394	739	801	1 040
DIPLOPODA	0	0	2	0
SYMPHYLA	5	8	3	42
MOLLUSCA				
GASTEROPODA	0	0	0	7
Total	17 011	27 099	18 256	23 076

TABLA 3.- Diversidad específica y estructural de artrópodos de suelo en cuatro cultivares de camote.

	Jonathan	Oreja de Perro	Limeño	Morado
Riqueza de especies *	72 (51)	77 (53)	88 (55)	63 (44)
Familias en común en los cuatro cultivares		40		
Familias en común entre cultivares		48	49	43
diversidad a (H') Shannon-Wiener	1,99	1,92	2,43	2,23
Homogeneidad (J')	1,16	1,11	1,40	1,36
diversidad b (Cs) Sorensen		0,94		

* = número de especies (familias)

El índice Shannon-Wiener no fue significativamente diferente entre cultivares; sin embargo, Limeño fue numéricamente mayor que los otros tres cultivares. Posiblemente esto se deba a que fue el ecosistema menos perturbado. El índice de Sorensen indicó que existe un alto grado de especies en común entre los cuatro cultivares y que ocurre un alto grado de intercambio en composición de especies entre cultivares. Limeño, al ser una comunidad más diversa, es

más estable y permite una mayor composición de intercambio de especies.

Entre los grupos más abundantes de insectos, la presencia de Collembola en los cuatro cultivares fue permanente y continua durante todo el periodo de recolección. Las poblaciones de Collembola se ven favorecidas por condiciones de humedad y presencia de alto contenido de materia orgánica (Ross 1955), como ocurría en las cuatro variedades. Los cuatro campos de

camote estaban rodeados de canales de irrigación por donde discurría agua casi permanente, lo que favorecía un ambiente húmedo en las inmediaciones.

Además de Collembola, los carábidos o "escarabajos de suelo" fueron abundantes. Se identificó dos especies pertenecientes a *Pterostichus* y *Tetragonoderus*. Estudios realizados en el norte de EUA (CHEN & WILSON 1996) indican que muestreos similares a los nuestros arrojaron 45 especies de Carabidae en campos de soya. La especie aún no determinada de *Pterostichus*, la más abundante, estuvo presente durante todo el período de muestreo. AGUILAR (1980) también registró en el algodón de Cañete la muy alta abundancia de los Collembola y señaló la importancia de Carabidae y Staphylinidae.

Una futura investigación debe considerar la habilidad de los artrópodos de explotar diferentes hábitats y evaluar su comportamiento. Depredadores tales como Carabidae, algunas especies de Dermaptera, y Arachnida, todos habitantes del suelo, juegan roles importantes como factores de mortalidad de varias plagas, muchas de ellas de importancia económica.

Agradecimientos.- Se agradece la colaboración de Guillermo Sánchez durante la ejecución de la investigación, especialmente durante la fase de campo. También a Raúl Acosta y Rocío Beingolea, por sus sugerencias y comentarios. Al Centro Internacional de la Papa por el apoyo

financiero. Mike Gray (Department of Cro Sciences, Universidad de Illinois) revisó el su maño en inglés.

Literatura

- Aguilar PG. 1980. Artrópodos epigeos del campo cultivado. I: estudio preliminar en el algodón de Cañete. Rev. per: Ent. 22:87-90.
- Chen Z, Wilson HR. 1996. Species composition and seasonal distribution of carabids in an Ohio soybean field. J. Kansas entom. Soc. 69: 310-316.
- Hair JD. 1987. Medida de la diversidad ecológica, pp 283-289. In: Rodríguez R (Ed.), Manual de técnicas de gestión de vida silvestre. Bethesda Wildlife Society.
- Magurran AE. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton, Princeton University Press.
- Rondón SI. 1999. Artrópodos de suelo en los cultivos de camote y algodón en la costa central de Perú. Lima, Universidad Nacional Agraria L Molina, Departamento de Entomología. Tesis de Magister Scientiae.
- Ross HH 1955. A Textbook of Entomology. New York John Wiley & Sons, Inc.
- SAS. 1991. Systems for Linear Models. Cary, SAS Institute Inc. Ed. 3.
- Schuller S, Sánchez G. 2003a. Los artrópodos del suelo depredadores en agroecosistemas de maíz en el valle de Chancay, Lima, Perú. Rev. per: Ent 43: 47-58.
- Schuller S, Sánchez G. 2003b. Los artrópodos de suelo depredadores en agroecosistemas de tomate en el valle de Chancay, Lima, Perú. Rev. per: Ent 43:59-68.
- Walker BH. 1992. Biodiversity and ecological redundancy. Conserv. Biol. 6: 1S-23.