

Riqueza específica y biodiversidad de Cozumel, Quintana Roo, México



María Magdalena Vázquez González*
Daniel Alfonso May Uicab
Elvia Beatriz Alamilla Pastrana
Universidad de Quintana Roo

Resumen

En este trabajo se muestran los resultados de una investigación que se realizó en cuatro diferentes ecosistemas tropicales de la isla de Cozumel, Quintana Roo, México (una selva tropical subperennifolia, una selva baja, un área de manglar y vegetación de dunas costeras). Se logró estipular un total de 554 especies de microartrópodos edáficos. Los grupos estudiados y determinados fueron Formicidae, Acari, Collembola, Simphylla y Pauropoda. La selva tropical subperennifolia de San Gervasio exhibió la riqueza de especies más alta de los cuatro sitios examinados. En la vegetación de las dunas costeras se registró por primera vez ácaros edáficos de la familia Phenopelopidae (Acari: Oribátida). La familia Opilioacaridae está presente en Cozumel y por vez primera se consignaron dos géneros de ella, *Neocarus* y *Caribeacarus*, en dos de los ecosistemas analizados. En la parte continental de México existe solo *Neocarus*.

Palabras clave

Biodiversidad, microartrópodos, Cozumel, Quintana Roo, México.

Recibido: 15/09/2015 Aceptado: 01/12/2015

*Correo electrónico: marvazqu@uqroo.edu.mx





Species richness and biodiversity of Cozumel, Quintana Roo, Mexico

María Magdalena Vázquez González*
Daniel Alfonso May Uicab
Universidad de Quintana Roo

Abstract

In this paper are presented the results of a study carried out in four tropical ecosystems from Cozumel, Quintana Roo, Mexico (medium tropical forest, low tropical forest, mangrove and coastal dunes). A total of 554 species of edaphic microarthropods were determined. The studied groups include: Formicidae, Mites, Springtails, Simphylla and Pauropoda. A high medium tropical forest in San Gervasio present the highest species richness of edaphic mites, in the coastal dunes was registred for the first time for Mexico the Phenopelopidae family (Acari: Oribatida). The family Opilioacaridae is present in Cozumel with two genera: *Neocarus* and *Caribeacarus*, while in the continental part of Mexico is present only *Neocarus*.

Key words:

Biodiversity, Microarthropods, Cozumel, Q. Roo, Mexico

Introducción

Los microartrópodos edáficos están constituidos por organismos muy pequeños que miden desde unas cuantas micras hasta unos cuantos milímetros. Entre los grupos más representativos se encuentran Collembola, Acarida, Formicidae, larvas de Insecta, Arachnida, Pseudoescorpionida, Aranea, Myriapoda, Diplopoda, Synphylla y Pauropoda (Palacios-Vargas y Mejía Recamier, 2007: 10-60).

En Cozumel se localizan varias asociaciones vegetales: selva mediana subperennifolia, selva baja inundable, palmares, tasistales, manglares, cenotes, vegetación halófito sobre dunas costeras, petenes y juncales, entre otras (Valdez-Hernández e Islebe, 2011: 40-65). Esta diversidad permite que exista un inmenso abanico de nichos ecológicos que son aprovechados por la gran variedad de microartrópodos edáficos.

Objetivo general

Obtener la riqueza de especies y determinar la abundancia de los microartrópodos edáficos de la selva tropical de la isla de Cozumel, Quintana Roo, México.

Materiales y métodos

En cuatro diferentes asociaciones vegetales de la isla de Cozumel –selva mediana subperennifolia en la zona arqueológica de San Gervasio, selva baja en Laguna Colombia, y manglar y vegetación halófito en las dunas costeras de Punta Sur– se efectuaron muestreos trimestrales durante dos años, abarcando todos los periodos estacionales. En cada sitio se tomaron 12 muestras de hojarasca y suelo, las cuales se etiquetaron con los datos del sitio y la fecha de colecta y se trasladaron en bolsas de plástico al laboratorio, donde se procesaron por medio de embudos de Berlese. Los organismos se fijaron en alcohol al 70 %, se cuantificaron y se identificaron a grandes grupos. Para la clasificación e identificación taxonómica se hicieron preparaciones permanentes utilizando líquido de Hoyer para la fijación de los organismos. Así se identificaron y clasificaron en los niveles de familia, género y especie, para lo cual se usaron las claves de Balogh y Balogh (1988: 20-300; 1990: 10-332; 1992: 10-263).

Se calcularon para cada sitio: abundancia (número total de individuos), índice de diversidad de Shannon (H'), índice de equitatividad de Pielou (J'), índice de dominancia de Simpson (λ) y, por último, índice de similitud de Sörensen.

Los grupos de la fauna edáfica estudiados se identificaron y clasificaron con la colaboración de otros especialistas (cuadro 1).

Cuadro 1. Colaboradores en la identificación y clasificación de la fauna edáfica estudiada

GRUPO	COLABORADOR	INSTITUCIÓN
Familia Formicidae	Dra. Gabriela Castaño	UNAM
	M. en C. Juan Antonio Rodríguez Garza	UQROO
Collembola	Dr. Leopoldo Cutz Pool	ITCH
	M. en C. Arturo Guzmán	UNAM
Oribátida	Dra. Ma. Magdalena Vázquez	UQROO
Uropodina	Dra. Ma. Magdalena Vázquez	UQROO
Mesostigmata	Dra. Ma. Magdalena Vázquez	UQROO
Notostigmata	Dra. Ma. Magdalena Vázquez	UQROO
	Dr. Hans Klompen	OSU-USA
Prostigmata	Dr. Ignacio Vázquez	UNAM
Protura y Diplura	M. en C. Arturo García	UNAM
	Dra. Gabriela Castaño	UNAM

Resultados

Se determinaron 554 especies que abarcan ácaros Oribátida (los más abundantes y diversos), Prostigmata, Mesostigmata, Uropodina, Nostostigmata y Astigmata, también algunos Collembola y Formicidae. Del total de especies reportadas, 164 están consideradas como nuevas (cuadro 2).

Cuadro 2. Relación de especies identificadas

	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
1	Acariformes	Acaridae	<i>Rhizoglyphus echinopus</i>
2			<i>Sancassania sp.</i>
3			<i>Tyrophagus sp.</i>
4		Anystidae	<i>Bechsteinia sp.</i>
5			<i>Erythracarus nasutus</i>
6		Bdellidae	<i>Bdella longirostris</i>
7			<i>Bdella sp.</i>
8		Caeculidae	<i>Caeculus sp.</i>
9			<i>Microcaeculus sp. 1</i>
10		Caligonellidae	<i>Coptocheles sp.</i>
11			<i>Coptocheles sp. 1</i>
12		Cheyletidae	<i>Cheyletus malaccensis</i>
13		Chyzeriidae	<i>Chyzeria sp.</i>
14		Cryptognathidae	<i>Cryptognathus lagena</i>
15			<i>Cryptognathus sp. 1</i>
16		Cunaxidae	<i>Cunaxa longirostris</i>
17			<i>Cunaxa setirostris</i>
18			<i>Cunaxa sp.</i>
19			<i>Cunaxa veracruzana</i>
20			<i>Dactyloscirus sp.</i>
21			<i>Dactyloscirus sp. 1</i>
22			<i>Pulaeus pectinatus</i>
23			<i>Pulaeus sp.</i>
24		Erythraeidae	<i>Balaustium sp.</i>
25			<i>Balaustium sp. 1</i>
26			<i>Balaustium sp. 2</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
27	Eupodidae	<i>Benoinyssus sp. 1</i>
28		<i>Benoinyssus sp. 2</i>
29		<i>Eupodes sigmoidensis</i>
30	Hyadesiidae	<i>Hyadesia sp.</i>
31	Iolinidae	<i>Iolina nana</i>
32	Johnstonianidae	<i>Diplothrombium sp.</i>
33	Leeuwenhoekidae	<i>Leeuwenhoekia sp.</i>
34	Lordalychidae	<i>Hybalius sp. 1</i>
35		<i>Hybalius thrombidius</i>
36		<i>Lordalychus peraltus</i>
37		<i>Lordalychus sp.</i>
38	Nanorchestidae	<i>Nanorchestes sp.</i>
39		<i>Nanorchestes sp. 1</i>
40		<i>Nanorchestes sp. 2</i>
41	Oehserchestidae	<i>Grandjeanicus sp.</i>
42		<i>Grandjeanicus sp. 1</i>
43		<i>Oehserchestes sp.</i>
44	Pachygnathidae	<i>Bimichaelia diadema</i>
45		<i>Pachygnathus sp.</i>
46	Penthalodidae	<i>Stereotydeus longipes</i>
47	Podothrombiidae	<i>Podothrombium sp.</i>
48	Pseudocheylidae	<i>Pseudocheylus sp.</i>
49	Pterygosomatidae	<i>Geckobiella sp.</i>
50	Rhagidiidae	<i>Coccorhagidia clavifrons</i>
51		<i>Rhagidia sp.</i>
52	Saproglyphidae	<i>Calvolia lordi</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
53	Scutacaridae	<i>Imparipes sp.</i>
54		<i>Scutacarus sp. 1</i>
55	Smaridiidae	<i>Fessonia sp.</i>
56		<i>Smaris sp.</i>
57		<i>Smaris sp. 1</i>
58		<i>Smaris sp. 2</i>
59		<i>Smaris zeteoki</i>
60	Stigmaeidae	<i>Cheylostigmaeus sp. 1</i>
61		<i>Ledermuelleriopsis sp. 1</i>
62		<i>Mediolata mariaefrancae</i>
63		<i>Stigmaeus sp.</i>
64	Syringobiidae	<i>Syringobia sp. 1</i>
65	Tarsonemidae	<i>Tarsonemoides sp.</i>
66		<i>Tarsonemus sp.</i>
67	Teneriffidae	<i>Parateneriffia uta</i>
68		<i>Teneriffia sp. 1</i>
69	Terpnacaridae	<i>Terpnacarus sp. 1</i>
70	Tetranychidae	<i>Tetranychus sp.</i>
71	Trombidiidae	<i>Allotrombium sp. 1</i>
72		<i>Microtrombidium sp. 1</i>
73		<i>Trombidium sp.</i>
74	Entomobryomorpha	Entomobryidae
75		<i>Entomobrya decora</i>
76		<i>Entomobrya sp.</i>
76		<i>Lepidocyrtus finus</i>
77		<i>Lepidocyrtus floridensis</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
78			<i>Metasinella falcifera</i>
79			<i>Pseudosinella alba</i>
80			<i>Pseudosinella decipiens</i>
81			<i>Pseudosinella folsomi</i>
82			<i>Seira annulata</i>
83			<i>Sinella curviseta</i>
84			<i>Willowsia buski</i>
85		Isotomidae	<i>Cryptopygus aquae</i>
86			<i>Folsomia candida</i>
87			<i>Folsomides centralis</i>
88			<i>Folsomides parvulus</i>
89			<i>Folsomina onychiurina</i>
90			<i>Halisotoma maritima</i>
91			<i>Isotoma sp.</i>
92			<i>Isotomiella minor</i>
93			<i>Parisotoma notabilis</i>
94			<i>Parisotoma tariva</i>
95			<i>Proisotoma beta</i>
96			<i>Proisotoma frisoni</i>
97			<i>Proisotoma sp.</i>
98			<i>Proisotoma tenella</i>
99		Paronellidae	<i>Cyphoderus assimilis</i>
100			<i>Salina bidentata</i>
101			<i>Salina tristani</i>
102	Hymenoptera	Formicidae	<i>Acromyrmex octospinosus</i>
103			<i>Anochetus striatulus</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
104		<i>Azteca instabilis</i>
105		<i>Azteca sp.</i>
106		<i>Azteca velox</i>
107		<i>Brachymyrmex musculus</i>
108		<i>Brachymyrmex obscurior</i>
109		<i>Brachymyrmex sp.</i>
110		<i>Camponotus ager</i>
111		<i>Camponotus albicoxis</i>
112		<i>Camponotus atriceps</i>
113		<i>Camponotus novogranadensis</i>
114		<i>Camponotus planatus</i>
115		<i>Camponotus sp.</i>
116		<i>Carebara sp.</i>
117		<i>Cephalotes maculatus</i>
118		<i>Cephalotes scutulatus</i>
119		<i>Cephalotes sp.</i>
120		<i>Crematogaster crinosa</i>
121		<i>Crematogaster sp.</i>
122		<i>Cyphomyrmex sp.</i>
123		<i>Discothyrea sp.</i>
124		<i>Discothyrea testacea</i>
125		<i>Dorymyrmex insanus</i>
126		<i>Dorymyrmex sp.</i>
127		<i>Hypoponera sp.</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
128		<i>Leptothorax goniops</i>
129		<i>Monomorium floricola</i>
130		<i>Monomorium sp.</i>
131		<i>Nesomyrmex echinatinodis</i>
132		<i>Odontomachus ruginodis</i>
133		<i>Pachycondyla villosa</i>
134		<i>Paratrechina longicornis</i>
135		<i>Paratrechina sp.</i>
136		<i>Paratrechina steinheili</i>
137		<i>Pheidole fallax</i>
138		<i>Pheidole punctatissima</i>
139		<i>Pheidole sp.</i>
140		<i>Pseudomyrmex elongatus</i>
141		<i>Pseudomyrmex gracilis</i>
142		<i>Pseudomyrmex kuenckeli</i>
143		<i>Pseudomyrmex simplex</i>
144		<i>Pseudomyrmex sp.</i>
145		<i>Pyramica sp.</i>
146		<i>Rogeria sp.</i>
147		<i>Solenopsis geminata</i>
148		<i>Solenopsis globularia</i>
149		<i>Solenopsis sp.</i>
150		<i>Solenopsis subterranea</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
151			<i>Solenopsis terricola</i>
152			<i>Solenopsis zeteki</i>
153			<i>Strumigenys</i> sp.
154			<i>Tapinoma litorale</i>
155			<i>Tapinoma melanocephalum</i>
156			<i>Tapinoma</i> sp.
157			<i>Temnothorax</i> sp. 2
158			<i>Tetramorium bicarinatum</i>
159			<i>Tetramorium</i> sp.
160			<i>Thaumatomyrmex ferox</i>
161			<i>Wasmannia auropunctata</i>
162			<i>Wasmannia</i> sp.
163	Neelipleona	Neelidae	<i>Megalothorax minimus</i>
164			<i>Neelus murinus</i>
165	Oribatida	Acaronychidae	<i>Acaronychus proximus</i>
166			<i>Acaronychus</i> sp.
167		Aleurodamaeidae	<i>Aleurodamaeus setosus</i>
168		Anderemaeidae	<i>Anderemaeus chilensis</i>
169			<i>Carabodoides granulatus</i>
170			<i>Carabodoides</i> sp.
171			<i>Cristeremaeus humeratus</i>
172		Astegistidae	<i>Astegistes</i> sp.
173		Austrachipteriidae	<i>Lamellobates</i> (batería)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
174	Autognetidae	<i>Cosmogmeta impedita</i>
175	Basilobelbidae	<i>Basilobelba weneri</i>
176	Birobatidae	<i>Brachyoripoda foveolata</i>
177	Brachychthoniidae	<i>Brachychochthonius foliatus</i>
178		<i>Brachychochthonius rotundatus</i>
179		<i>Brachychochthonius similis</i>
180		<i>Brachychochthonius sp.</i>
181		<i>Liochthonius saltaensis</i>
182		<i>Sellnickochthonius hungaricus</i>
183	Carabodidae	<i>Austrocarabodes pseudoreticulatus</i>
184		<i>Austrocarabodes vaucheri</i>
185		<i>Carabodes borhidii</i>
186		<i>Carabodes depilatus</i>
187		<i>Carabodes excellens</i>
188		<i>Carabodes sp.</i>
189		<i>Carabodes verrucatus</i>
190		<i>Cavernocarabodes perreti</i>
191		<i>Cubabodes confertus</i>
192		<i>Cubabodes sp.</i>
193	<i>Cubabodes spathulatus</i>	

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
194		<i>Cubabodes verrucatus</i>
195		<i>Gibbicepheus austroamericanus</i>
196		<i>Gymnobodes fraterculus</i>
197		<i>Kalloia simpliseta</i>
198		<i>Klapperiches nigrisetosus</i>
199		<i>Pentabodes insolitus</i>
200		<i>Phyllocarabodes octogonalis</i>
201		<i>Spathulocepheus amazonicus</i>
202		<i>Spathulocepheus plumiger</i>
203	Cepheidae	<i>Reticulocepheus decouii</i>
204	Ceratozetidae	<i>Ceratozetes gracilis</i>
205		<i>Ceratozetes monticola</i>
206		<i>Ceratozetes sp.</i>
207		<i>Ceratozetes undulatus</i>
208		<i>Cuspidozetes armatus</i>
209		<i>Edwardzetes elongatus</i>
210		<i>Gamerozetes sp.</i>
211		<i>Guatemalozetes aelleni</i>
212		<i>Hamobates spinosus</i>
213		<i>Porallozetes dispar</i>
214		<i>Porozetes rostratus</i>
215	Charassobatidae	<i>Charassobates baudii</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
216		<i>Charassobates cavernosus</i>
217		<i>Charassobates minimus</i>
218		<i>Charassobates sp.</i>
219		<i>Charassobates tuberosus</i>
220	Cosmochthoniidae	<i>Cosmochthonius desaussurei</i>
221		<i>Cosmochthonius lanatus foveolatus</i>
222		<i>Cosmochthonius plumatus suramericanus</i>
223		<i>Cosmochthonius reticulatus</i>
224		<i>Cosmochthonius sp.</i>
225		<i>Phyllozetes latifolius</i>
226	Ctenacaridae	<i>Beklemishevia barbata</i>
227		<i>Ctenacarus araneola</i>
228	Cymbaeremaeidae	<i>Cymbaeremaeus cymba</i>
229		<i>Scapheremaeus ornatus</i>
230	Damaeidae	<i>Belba clavasensilla</i>
231		<i>Damaeus sp.</i>
232		<i>Epidamaeus flagelloides</i>
233		<i>Epidamaeus sp.</i>
234	Damaeolidae	<i>Fosseremus saltaensis</i>
235	Dampfiellidae	<i>Beckiella arcta</i>
236		<i>Beckiella borhidii</i> (continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
237		<i>Beckiella foveolata</i>
238		<i>Beckiella lamellata</i>
239		<i>Beckiella microseta</i>
240		<i>Beckiella sp.</i>
241		<i>Dampfiella sp.</i>
242	Eniochthoniidae	<i>Eniochthonius minutissimus</i>
243	Epilohmanniidae	<i>Epilohmannia lenkoi</i>
244		<i>Epilohmannia sculpturata</i>
245		<i>Epilohmannia sp.</i>
246		<i>Epilohmannia xena</i>
247	Eremaeidae	<i>Eremaeus sp.</i>
248	Eremaeozetidae	<i>Eremaeozetes acutus</i>
249		<i>Eremaeozetes lineatus</i>
250		<i>Eremaeozetes undulatus</i>
251		<i>Eremaeozetes ursulae</i>
252	Eremobelbidae	<i>Eremobelba piffli</i>
253		<i>Eremobelba sp.</i>
254	Eremulidae	<i>Eremulus brasiliensis</i>
255		<i>Eremulus nigrisetosus</i>
256		<i>Eremulus rigidisetosus</i>
257		<i>Eremulus sp.</i>
258		<i>Eremulus translamellatus</i>
259	Euphthiracaridae	<i>Euphthiracarus comteae</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
260		<i>Euphthiracarus sp.</i>
261		<i>Microtritia incisa</i>
262		<i>Rhysotritia brasiliana</i>
263		<i>Rhysotritia clavata</i>
264		<i>Rhysotritia duplicata</i>
265		<i>Rhysotritia sp.</i>
266	Galumnidae	<i>Acrogalumna cubana</i>
267		<i>Acrogalumna monttensis</i>
268		<i>Allogalumna borhidii</i>
269		<i>Galumna flabellifera</i>
270		<i>Galumna hammerae</i>
271		<i>Galumna magnipora</i>
272		<i>Galumna pallida</i>
273		<i>Galumna reticulata</i>
274		<i>Galumna sp.</i>
275		<i>Notogalumna africana</i>
276		<i>Pergalumna longisetosa</i>
277		<i>Pergalumna parva</i>
278		<i>Pergalumna passimpunctata</i>
279		<i>Pergalumna quadriporosa</i>
280		<i>Rostrogalumna rostrata</i>
281		<i>Vaghia carinata</i>
282	Granuloppiidae	<i>Brasiloppia flechtmani</i>

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
283		<i>Hexoppia sp.</i>
284	Gymnodamaeidae	<i>Jacotella quadricaudiculus</i>
285		<i>Joshuella bicentenaria</i>
286		<i>Plesiodamaeus tuberculatus</i>
287	Haplochthoniidae	<i>Haplochthonius clavatus</i>
288	Haplozetidae	<i>Paraxylobates imitans</i>
289		<i>Peloribates grandis</i>
290		<i>Peloribates nudus</i>
291		<i>Pilobates sp.</i>
292		<i>Rostrozetes foveolatus</i>
293		<i>Rostrozetes sp.</i>
294	Hermaniellidae	<i>Ampullobates nigriclavatus</i>
295		<i>Baloghacarus australis</i>
296		<i>Baloghacarus hauseri</i>
297		<i>Dicastribates heterotrichus</i>
298		<i>Sacculobates horologiorum</i>
299	Hypochthoniidae	<i>Eohypochthonius becki</i>
300		<i>Eohypochthonius gracilis</i>
301		<i>Eohypochthonius n. sp.</i>
302		<i>Eohypochthonius sp.</i>
303		<i>Eohypochthonius travei</i>
304		<i>Hypochthonius rufulus</i> (continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
305	Idiodamaeidae	<i>Austrodamaeus elegantulus</i>
306		<i>Austrodamaeus illecebrosus</i>
307	Licneremaeidae	<i>Licneremaeus caesareus</i>
308		<i>Licneremaeus cubanus</i>
309		<i>Licneremaeus discoidalis</i>
310		<i>Licneremaeus licnophorus</i>
311	Licnodamaeidae	<i>Licnodamaeus granulatus</i>
312		<i>Licnodamaeus pulcherrimus</i>
313	Liodidae	<i>Liodes backstroemi</i>
314		<i>Liodes sp.</i>
315		<i>Liodes terrestris</i>
316		<i>Platyliodes sp.</i>
317		<i>Teleioliodes ghanensis</i>
318		<i>Teleioliodes madininensis</i>
319		<i>Teleioliodes sp.</i>
320	<i>Teleioliodes zikani</i>	
321	Lohmanniidae	<i>Annectacarus mucronatus</i>
322		<i>Cryptacarus promecus</i>
323		<i>Heptacarus neotropicus</i>

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
324		<i>Heptacarus supertrichus</i>
325		<i>Javacarus reticulatus</i>
326		<i>Lohmannia banksi</i>
327		<i>Lohmannia jormoti</i>
328		<i>Lohmannia juliae</i>
329		<i>Lohmannia sp.</i>
330		<i>Nesiacarus australis</i>
331		<i>Torpacarus callipygus</i>
332		<i>Torpacarus omittens omittens</i>
333		<i>Torpacarus omittens paraguayensis</i>
334		<i>Vepracarus incompletus</i>
335	Machadobelbidae	<i>Machadobelba symmetrica</i>
336	Malaconothridae	<i>Malaconothrus hauseri</i>
337		<i>Malaconothrus peruensis</i>
338		<i>Malaconothrus pilosellus</i>
339		<i>Trimalaconothrus sp.</i>
340	Mesoplophoridae	<i>Mesoplophora gaveae</i>
341	Microtegeidae	<i>Microtegeus borhidii</i>
342		<i>Microtegeus humeratus</i>
343		<i>Microtegeus mexicanus</i>
344		<i>Microtegeus sp.</i>
345	Microzetidae	<i>Acaroceras hamifer</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
346		<i>Acaroceras pseudofurcatus</i>
347		<i>Acaroceras pugio</i>
348		<i>Acaroceras similis</i>
349		<i>Acaroceras sp.</i>
350		<i>Berlesezetes peruensis</i>
351		<i>Brazilozetes flagellatus</i>
352		<i>Brazilozetes fusiger</i>
353		<i>Phylacozetes membranulifer</i>
354		<i>Plumozetes plumifer</i>
355		<i>Rugozetes gladiator</i>
356		<i>Stylozetes discrepans</i>
357		<i>Stylozetes physoseta</i>
358	Mochlozetidae	<i>Mahunkazetes africanus</i>
359		<i>Mochlozetes asculpturatus</i>
360		<i>Uracrobates africanus</i>
361	Multoribulidae	<i>Multoribula suramericana</i>
362	Mycobatiidae	<i>Mycobates parmeliae</i>
363		<i>Punctoribates longiporosus</i>
364	Nanhermanniidae	<i>Bicyrthermannia foliata</i>
365		<i>Cyrthermannia simplex</i>
366		<i>Nanhermannia sp.</i> (continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
367	Nasobatidae	<i>Nasobates mirabilis</i>
368	Nothridae	<i>Nothrus becki</i>
369		<i>Nothrus peruensis</i>
370		<i>Nothrus sp.</i>
371		<i>Nothrus willmanni</i>
372	Oppiidae	<i>Acroppia antillensis</i>
373		<i>Acroppia processigera</i>
374		<i>Arcoppia brachyramosa</i>
375		<i>Globoppia pseudocorrugata</i>
376		<i>Liacaroppia doryphoros</i>
377		<i>Oppia sp.</i>
378		<i>Oppiella perspicua</i>
379		<i>Oppiella sp.</i>
380		<i>Oppiella tequila</i>
381		<i>Oxyoppia cubana</i>
382		<i>Oxyoppia mastax</i>
383		<i>Oxyoppia polita</i>
384		<i>Ramusella insimilis</i>
385		<i>Stachyoppia curvispina</i>
386		<i>Trematoppia cristipes</i>
387		<i>Vietoppia sp.</i>
388	Oribatellidae	<i>Kunstella foveolata</i>
389		<i>Oribatella palustris</i>
390	Oribatulidae	<i>Mochloribatula calycifera</i>
391		<i>Mochloribatula grandjeani</i> (continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
392		<i>Oxyschelorbates aculeatus</i>
393		<i>Paraliochthonius globuliferus</i>
394		<i>Zeaschelorbates sp.</i>
395	Oribotritiidae	<i>Indotritia acanthophora</i>
396		<i>Indotritia sp.</i>
397		<i>Mesotritia brasiliensis</i>
398		<i>Mesotritia merkei</i>
399		<i>Oribotritia exilis</i>
400		<i>Oribotritia sp.</i>
401		<i>Perutritia amazonensis</i>
402		<i>Perutritia curviseta</i>
403	Oripodidae	<i>Benoibates borhidii</i>
404		<i>Exoripoda suramericana</i>
405		<i>Oripoda lobata</i>
406		<i>Oripoda longiseta</i>
407	Parhypochothoniidae	<i>Parhypochothonius aphidinus</i>
408		<i>Parhypochothonius sp.</i>
409	Pedrocortesellidae	<i>Pedrocortesella pulchra</i>
410		<i>Pedrocortesella sp.</i>
411		<i>Pedrocortesella vestita</i>
412	Phenolopidae	<i>Eupelops acromios</i>
413		<i>Eupelops sp.</i>
414		<i>Eupelops suramericanus</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
415	Pherolioididae	<i>Licnoliodes andrei</i>
416		<i>Pheroliodes intermedius</i>
417		<i>Pheroliodes roblensis</i>
418	Phthiracaridae	<i>Atropacarus striculus</i>
419		<i>Hoplophorella floridae</i>
420		<i>Hoplophorella fonseciai</i>
421		<i>Hoplophorella scapellata</i>
422		<i>Hoplophorella sp.</i>
423		<i>Hoplophthiracarus dubius</i>
424		<i>Hoplophthiracarus latebrosus</i>
425		<i>Neoprothophthiracarus sp.</i>
426		<i>Phthiracarus improvisus</i>
427		<i>Phthiracarus sp.</i>
428	<i>Steganacarus carinatum</i>	
429	Plasmobatidae	<i>Plasmobates pagoda</i>
430	Plateremaeidae	<i>Plateremaeus berlesei</i>
431		<i>Plateremaeus costulatus</i>
432	Prothoplophoridae	<i>Cryptoplophora abscondita</i>
433		<i>Cryptoplophora sp.</i>
434		<i>Csibiplophora genavensium</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
435		<i>Prototritia sicula</i>
436	Protoribatidae	<i>Brasilobates bipilis</i>
437		<i>Liebstadia sp.</i>
438		<i>Maculobates sp.</i>
439	Pterochthoniidae	<i>Pterochthonius angelus</i>
440	Scheloribatidae	<i>Euscheloribates samsinaki</i>
441		<i>Hammerabates trisetosus</i>
442		<i>Ischeloribates brevialetus</i>
443		<i>Ischeloribates latus</i>
444		<i>Ischeloribates luminosus</i>
445		<i>Neoscheloribates longiporosus</i>
446		<i>Scheloribates artigasi</i>
447		<i>Scheloribates laticlava</i>
448	Sphaerochthoniidae	<i>Sphaerochthonius fungifer</i>
449		<i>Sphaerochthonius sp.</i>
450		<i>Sphaerochthonius splendidus</i>
451		<i>Sphaerochthonius suzukii</i>
452	Staurobatidae	<i>Staurobates schusteri</i>
453	Suctobelbidae	<i>Allosuctobelba bicuspidata</i>

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
454		<i>Flagrosuctobelba multiplumosa</i>
455		<i>Flagrosuctobelba sp.</i>
456		<i>Parasuctobelba fijiensis</i>
457		<i>Parasuctobelba sp.</i>
458		<i>Suctobelba campestris</i>
459		<i>Suctobelba decorata</i>
460		<i>Suctobelba variosetosa</i>
461		<i>Suctobelbila longitudinalis</i>
462		<i>Suctobelbila tripartita</i>
463	Tectocephidae	<i>Tectocephus elegans</i>
464	Teratoppiidae	<i>Teratoppia regalis</i>
465	Trhypochthonidae	<i>Afronothrus incisivus</i>
466		<i>Allonothrus neotropicus</i>
467		<i>Archegozetes longisetosus</i>
468		<i>Archegozetes neotropicus</i>
469		<i>Archegozetes sp.</i>
470		<i>Mucronothrus nasalis</i>
471		<i>Trhypochthonius breviclava</i>
472		<i>Trhypochthonius sp.</i>
473		<i>Trhypochthonius tectorum</i>
474	Trizetidae	<i>Trizetes pyramidalis</i>
475	Xenillidae	<i>Xenillus diversisetosus</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		476 <i>Xenillus fusifer</i>
		477 <i>Xenillus heterotrichus</i>
		478 <i>Xenillus lawrencei</i>
		479 <i>Xenillus longipes</i>
		480 <i>Xenillus sp.</i>
		481 <i>Xenillus venezuelanus</i>
	Xylobatidae	482 <i>Perxylobates sp.</i>
		483 <i>Perxylobates vermiseta</i>
		484 <i>Setoxylobates foveolatus</i>
		485 <i>Xylobates antillensis</i>
	Zetorchestidae	486 <i>Zetorchestes schusteri</i>
Parasitiformes	Ameroseiidae	487 <i>Ameroseius sp.</i>
	Ascidae	488 <i>Asca sp.</i>
	Cyllibulidae	489 <i>Cyllibula infumata</i>
		490 <i>Cyllibula mirabilis</i>
	Halolaepidae	491 <i>Halolaelaps sp.</i>
	Laelapidae	492 <i>Androlaelaps sp.</i>
		493 <i>Hirstionyssus sp.</i>
		494 <i>Homolaelaps sp. 1</i>
		495 <i>Hypoaspis krameri</i>
		496 <i>Hypoaspis sp.</i>
		497 <i>Laelaps hilaris</i>
		498 <i>Laelaps sp.</i>
	Macrochelidae	499 <i>Holostaspella sp.</i>
	Ologamasidae	500 <i>Gamasellus sp.</i>
	Opilioacaridae	501 <i>Caribeacarus sp. 1</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
502	Oplitidae	<i>Oplitis belizensis</i>
503		<i>Oplitis brasiliensis</i>
504		<i>Oplitis cubana</i>
505		<i>Oplitis dimidiata</i>
506		<i>Oplitis margaricartemsis</i>
507		<i>Oplitis sp.</i>
508		Phytoseiidae
509	Polyaspididae	<i>Polyaspis sp.</i>
510		<i>Polyaspis sp. 1</i>
511		<i>Polyaspis sp. 2</i>
512		<i>Polyaspis sp. 3</i>
513	Pyrosejidae	<i>Pyrosejus n. sp.</i>
514		<i>Pyrosejus sp.</i>
515	Rhodacaridae	<i>Rhodacarus roseus</i>
516	Sejidae	<i>Sejus sp.</i>
517	Trachyuropodidae	<i>Phymatodiscus sp.</i>
518		<i>Trachyuropoda sp.</i>
519		<i>Trigonuropoda cubabaloghia</i>
520	Trigonuropodidae	<i>Trigonuropoda cubahutuae</i>
521		<i>Trigonuropoda cubanicolaea</i>
522		<i>Trigonuropoda sp.</i>
523	Uroactiniidae	<i>Chiropturopoda sp. 1</i>
524		<i>Uroactinia neotropica</i>

(continúa)

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
	Urodinychidae	<i>Uroobovella sp.</i>
	Uropodidae	<i>Eutrachytes maya</i>
		<i>Uropoda compta</i>
		<i>Uropoda cubaensis</i>
		<i>Uropoda exilis</i>
		<i>Uropoda sp.</i>
	Veigaiidae	<i>Gamasolaelaps sp.</i>
Poduromorpha	Brachystomellidae	<i>Brachystomella agrosa</i>
		<i>Brachystomella sp.</i>
		<i>Brachystomella stachi</i>
	Hypogastruridae	<i>Xenylla grisea</i>
		<i>Xenylla welchi</i>
	Neanuridae	<i>Friesea arlei</i>
		<i>Friesea marianoius</i>
		<i>Friesea mirabilis</i>
		<i>Neanura muscorum</i>
		<i>Pseudachorudina texensis</i>
		<i>Pseudachorutes rugatus</i>
		<i>Pseudachorutes subcrassoides</i>
	Odontellidae	<i>Superodontella conglobata</i>
	Onychiuridae	<i>Deuteraphorura inermis</i>
		<i>Onychiurus sp.</i>
	Tullbergiidae	<i>Pongeiella falca</i>

Cuadro 2. Relación de especies identificadas
(finaliza)

	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
548	Symphyleona	Sminthuridae	<i>Sminthurus millsii</i>
549			<i>Sphyrotheca minnesotensis</i>
550			<i>Sphyrotheca mucroserrata</i>
551		Sminthurididae	<i>Sminthurides macroceros</i>
552			<i>Sminthurides sp.</i>
553			<i>Sphaeridia pumilis</i>
554			<i>Sphaeridia serrata</i>

La selva mediana subperennifolia de San Gervasio presentó la mayor riqueza de especies y la mayor biodiversidad del grupo de ácaros oribátidos (cuadro 3). Para este sitio de determinaron 43 familias, 60 géneros y 120 especies.

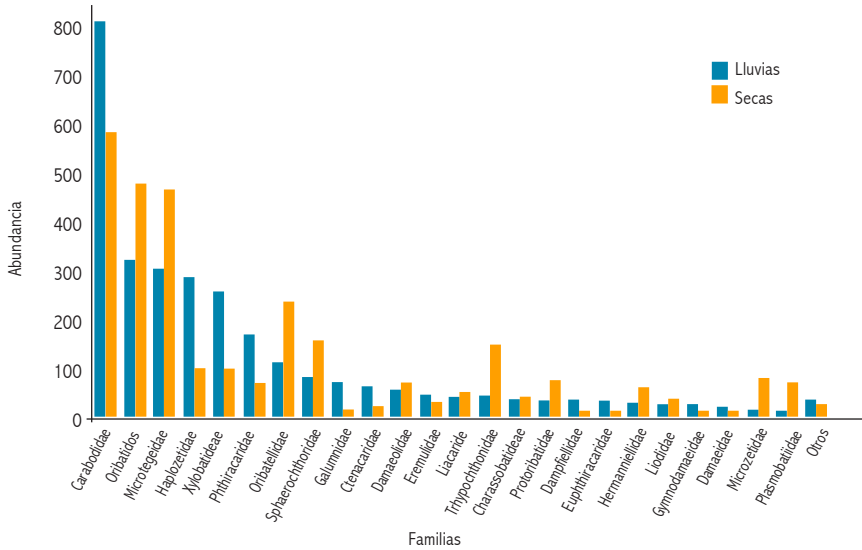
Cuadro 3. Resultados de los índices estadísticos: diversidad de Shannon-Wiener (H'), equitatividad de Pielou (J') y dominancia de Simpson (λ) en los tres sitios

	Selva mediana	Selva baja	Duna costera
H'	3.84	2.94	0.76
J'	0.71	0.66	0.24
λ	0.12	0.23	0.81

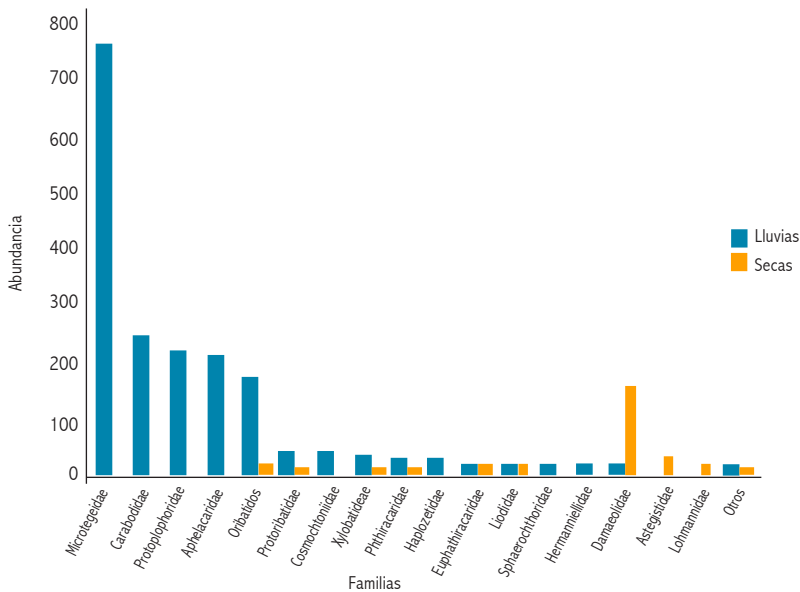
La abundancia de las familias de ácaros oribátidos edáficos estudiadas puede observarse en las gráficas 1, 2 y 3.

Se logró conformar una colección de organismos fijados en alcohol al 70 % constituida por cerca de 25 000 ejemplares. La colección de ácaros y colémbolos montados en laminillas permanentes está configurada por 2 000 organismos clasificados que corresponden a 146 familias, 328 géneros y 390 especies más

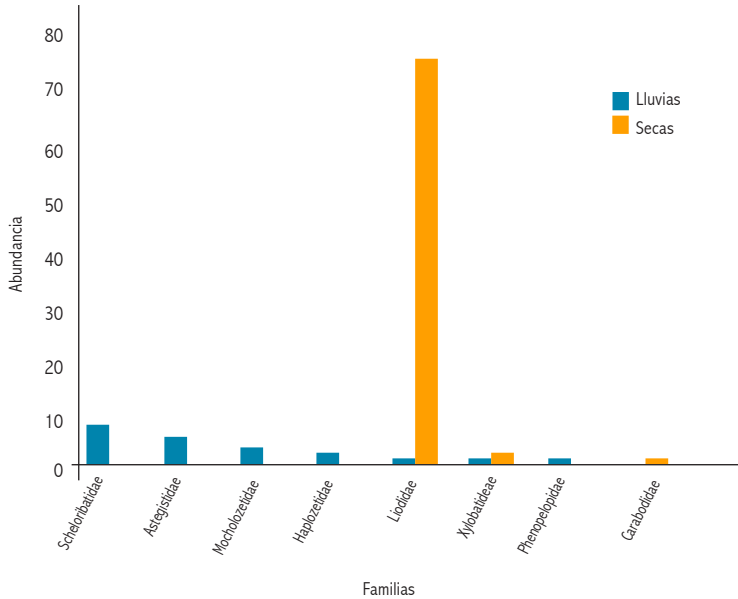
Riqueza específica y biodiversidad de Cozumel, Quintana Roo, México



Gráfica 1. Familias de ácaros oribátidos encontradas en la selva mediana de San Gervasio, Cozumel, Quintana Roo



Gráfica 2. Familias de ácaros oribátidos encontradas en la selva baja inundable de la Laguna Colombia en Punta Sur, Cozumel, Quintana Roo



Gráfica 3. Familias de ácaros oribátidos encontradas en la duna costera de Punta Sur, Cozumel, Quintana Roo

164 determinadas como nuevas especies. Se tiene una base de datos con 12 868 registros de organismos colectados que corresponden a 554 especies y un banco de fotos con 612 imágenes asociadas con las especies.

En función de los estudios realizados sobre algunos grupos de la fauna del suelo, como el caso de Notostigmata, se evidencia que México es el país que en la actualidad muestra el mayor número de especies descritas de la familia Opilioacaridae (6), Acarida Notostigmata: Parasitifomes (Vázquez y Klompen, 2002, 2009a y 2009b). Cozumel presenta de esta familia dos géneros y dos nuevas especies que se espera describir próximamente: *Neocarussp1* y *Caribeacarussp1*, la primera en la selva mediana subcaducifolia en el área de la zona arqueológica de San Gervasio, y la segunda se recolectó en una selva baja de mangle rojo y ciricote a la orilla de la Laguna Colombia.

Los grupos que exhiben mayor dificultad para la identificación y clasificación son los ácaros Prostigmata. Se estima un incremento de nuevos géneros e inclusive de unas 20 nuevas especies.

Los ácaros Uropodina-Mesostigmata son considerados indicadores de suelos ricos en humus. Este grupo no fue tan abundante ni tan significativo, sin embargo, en la selva mediana subcaducifolia estuvo bien representado, sobre todo en las muestras de noviembre y enero cuando la hojarasca ha alcanzado un mayor grado de descomposición formando el humus (Rodríguez Aragonés, Prieto y Vázquez, 2001). Estudios efectuados por Vázquez, Klompen y Chargoy (2007) encontraron valores correspondientes a 101 spp en selvas tropicales del sureste de México, valor mayor al número de especies 36 spp reportadas por Athias-Binche (1981) para bosques templados de Francia.

En cuanto a la riqueza específica, se analizó el número de especies registradas para cada uno de los sitios de colecta (gráficas 1, 2 y 3), y se observó que San Gervasio presenta el índice más alto de riqueza de especies (120) de ácaros oribátidos (gráfica 1). Esto concuerda con los trabajos realizados por Behan-Pelletier *et al.* (1993) para Venezuela y Schatz (2007) para Costa Rica, quienes consignaron 156 y 165 sp de oribátidos, respectivamente, para cada país.

Discusión

Cozumel muestra un índice de riqueza de especies (178) muy alto para la isla, el estado de Quintana Roo y México. De esta nación se conocen cerca de 434 especies (Palacios-Vargas e Iglesias, 2004; Vázquez y Palacios-Vargas, 2004), y junto con los resultados obtenidos se enriquece el conocimiento de la fauna de ácaros oribátidos para el país con 41 %.

La riqueza de especies de microartrópodos edáficos de Cozumel exhibe cierta similitud con lo encontrado para la reserva de la biósfera de Sian Ka'an en Quintana Roo (Vázquez, 1999: 7-126). Sin embargo, y a pesar de tal semejanza, hay muchos nuevos registros y especies no reportados en ninguno de los ecosistemas estudiados en la parte continental del estado (Vázquez, 1999: 7-126). Esto puede explicarse por el carácter de insularidad que hace diferente a Cozumel de otros sitios investigados en Quintana Roo. Las aves migratorias, la influencia de las corrientes marinas y la historia geológica de la isla contribuyen a conformar la riqueza específica de su fauna edáfica.

Otro factor relevante es el alto grado de endemismo identificado, el cual se refleja en el gran número de especies (178) y de individuos (cerca de 5 000) en

la selva mediana subcaducifolia del área arqueológica de San Gervasio. En un trabajo efectuado en Costa Rica y Panamá, Schatz (2007) consignó 165 especies para la cordillera de Talamanca.

Conclusiones

El estudio de la riqueza específica y la biodiversidad de microartrópodos de Cozumel constituye una aportación muy significativa al conocimiento de la riqueza y biodiversidad edáfica de México. De acuerdo con Palacios-Vargas e Iglesias (2004) y Vázquez (1999: 7-126), Quintana Roo es el estado de la república mexicana de donde se conoce el mayor número de especies de ácaros oribátidos edáficos.

1. La selva mediana subcaducifolia de Cozumel presenta el índice de riqueza de especies de ácaros edáficos oribátidos más alto para México.
2. Cozumel es el único sitio del país en el que se encuentran dos géneros de la familia Opiloacaridae: Acarida: Notostigmata (Neocarus y Caribearcarus).
3. De las especies reportadas, 37 % representa nuevas especies para la ciencia.
4. El estudio “Riqueza específica y biodiversidad de microartrópodos edáficos de la isla de Cozumel, Quintana Roo” incrementa en 41 % el conocimiento de la fauna de ácaros oribátidos de México.
5. La isla de Cozumel exhibe la riqueza de microartrópodos edáficos más alta conocida para el país: se identificaron 554 especies, que comprenden ácaros, colémbolos, hormigas y arácnidos.

Fuentes consultadas

- Athias-Binche, F. (1981). “Écologie des Uropodides édaphiques (Arachnides: Parasitifformes) de trois écosystèmes forestiers. 1. Intorduction, matériel, biologie”. *Vie et Milieu*, 31, 137-147.
- Balogh, J. y P. Balogh (1988). *Oribatid Mites of the Neotropical Region I*. Ámsterdam: Elsevier, 335 pp.

- Balogh, J. y P. Balogh (1990). *Oribatid Mites of the Neotropical Region II*. Ámsterdam: Elsevier, 332 pp.
- Balogh, J. y P. Balogh (1992). *The Oribatid Mites Genera of the World, vol. 1*. Budapest: Hungarian Natural History Museum, 263 pp.
- Behan-Pelletier, V. M., M. G. Paoletti, B. Bissett y B. R. Stinner (1993). "Oribatid mites of forest habitats in northern Venezuela". *Tropical Zoology*, número especial, 1, 39-54.
- Palacios-Vargas, J. G. y B. Mejía-Recamier (2007). *Técnicas de colecta, preservación y montaje de microartrópodos*. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Ciencias-Las Prensas de Ciencias, 74 pp.
- Palacios-Vargas J. G. y R. Iglesias (2004). "Oribatei (Acari)", en J. E. Llorente Bousquets, J. J. Morrone, O. Yañez Ordoñez e I. Vargas (eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento, vol. 4*. México: Universidad Nacional Autónoma de México/Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 431-468.
- Rodríguez Aragonés, C., D. Prieto y M. M. Vázquez (2001). "Producción y descomposición de hojarasca en una selva baja inundable de la Reserva de Biósfera de Sian Ka'an", en M. M. Vázquez (coord.). *Fauna edáfica de las selvas tropicales de Quintana Roo*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología/Universidad de Quintana Roo, 135-145.
- Schatz, H. (2007). "Biogeography of Oribatid mites (Acari: Oribatida) from the Cordillera de Talamanca, Costa Rica and Panama", en J. B. Morales-Malacara, V. Behan-Pelletier, E. Ueckermann, T. M. Pérez, E. G. Estrada-Venegas y M. Badii (eds.). *Acarology XI: Proceedings of the International Congress*. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Biología y Facultad de Ciencias/Sociedad Latinoamericana de Acarología, 151-167.
- Valdez-Hernández, M. y G. A. Islebe (2011). "Tipos de vegetación en Quintana Roo", en C. Pozo (ed.). *Riqueza biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación*. México: El Colegio de la Frontera Sur/Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Quintana Roo/Programa de Pequeñas Donaciones, 32-75.

- Vázquez, M. M. (1999). *Catálogo de los ácaros oribátidos edáficos de Sian Ka'an, Q. Roo, México*. México: Universidad de Quintana Roo/Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 126 pp.
- Vázquez, M. M. y H. Klompen (2002). "The family Opilioacaridae (Acari: Parasitiformes) in North and Central America, with description of four new species". *Zootaxa*, 2-24.
- Vázquez, M. M. y H. Klompen (2009a). "New species of New World Opilioacaridae (Acari: Parasitiformes) with the description of a new genus from the Caribbean region". *Zootaxa*, 2061, 23-44.
- Vázquez, M. M. y H. Klompen (2009b). "The genus *Salfacarus* (Acari: Opilioacarida) in Madagascar". *Zootaxa*, 2482, 1-21.
- Vázquez, M. M. y J. G. Palacios-Vargas (2004). *Catálogo de colémbolos (Hexapoda: Collembola) de Sian Ka'an, Quintana Roo, México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Universidad de Quintana Roo.
- Vázquez, M. M., H. Klompen y C. I. Chargoy (2007). "Study of the Uropodina (Acari: Mesostigmata) in tropical forest of the Yucatan Peninsula, Mexico and Belize", en J. B. Morales-Malacara, V. Behan-Pelletier, E. Ueckermann, T. M. Pérez, E. G. Estrada-Venegas y M. Badii (eds.). *Acarology XI: Proceedings of the International Congress*. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Biología y Facultad de Ciencias/Sociedad Latinoamericana de Acarolo.