



ÁCAROS DOMÉSTICOS (ARACHNIDA: ACARI) ASOCIADOS A PISOS DE RECÁMARAS EN DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, PANAMÁ

¹Sherley S. Estribí, ¹Addis L. Recinos, ²Ingrid L. Murgas & ²Roberto J. Miranda

¹Universidad Autónoma de Chiriquí, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados (MUPADI).

²Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, Departamento de investigación en Entomología Médica, Panamá,

Email: mirandarjc@gmail.com; rmiranda@gorgas.gob.pa

RESUMEN

Los ácaros domésticos constituyen la principal fuente de alérgenos dentro de casas y son responsables de varias enfermedades alérgicas. Con el objetivo principal de determinar la diversidad y abundancia de ácaros en recámaras de casas en dos distritos de la provincia de Chiriquí: Boquete (tierras altas) y David (tierras bajas), se realizaron tres muestreos durante 2014, en los meses de mayo, agosto y noviembre. Las muestras se tomaron utilizando el método de barrido con brochas en un área de un metro cuadrado, debajo de camas. De cada muestra se tomó una alícuota de 0.1 gramo de polvo y se contabilizó los ácaros presentes. En total se obtuvieron 85 muestras de polvo, de las cuales se identificaron 1,137 individuos pertenecientes a 22 géneros, 17 familias, de cuatro órdenes de ácaros. Boquete presentó los valores más altos para densidad promedio (ácaros/gramo de polvo) y riqueza de especies. *Dermatophagoides pteronyssinus* resultó la especie más importante en Boquete y *Typhlodromus transvaalensis* lo fue para las casas de David. El coeficiente de similitud de Bray-Curtis reflejó muy baja similitud entre las comunidades de ácaros domésticos de Boquete y David, posiblemente a causa de las diferencias relacionadas a la temperatura y humedad de cada localidad.

PALABRAS CLAVES

Astigmatina, alérgenos, diversidad.

DOMESTIC MITES (ARACHNIDA: ACARI) ASSOCIATED WITH BEDROOMS FLOOR IN TWO LOCALITIES OF CHIRIQUI PROVINCE, PANAMA

ABSTRACT

House dust mites are the main source of allergens inside homes and are responsible for several allergic diseases. With the aim of determining the diversity and abundance of dust mites in bedrooms of houses in two districts of the province of Chiriquí: Boquete (highlands) and David (lowlands), three samplings were carried out during 2014, in May, August and November. The samples were taken using the brushing method in an area of one square meter under beds. An aliquot of 0.1 gram of dust was taken from each sample and the mites present were counted. A total of 85 dust samples were obtained, of which 1,137 individuals belonging to 17 genera, 17 families, of four orders of mites were identified. Boquete showed the highest values for average density (mites / gram of dust) and species richness. *Dermatophagoides pteronyssinus* was the most important species in Boquete and *Typhlodromus transvaalensis* was the most abundant for the houses in David. The Bray-Curtis similarity coefficient reflected very low similarity between the communities of house mites of Boquete and David, possibly due to the differences in temperature and humidity of each locality.

KEYWORDS

Astigmatina, Allergens, diversity.

INTRODUCCIÓN

Los ácaros representan el grupo más diverso dentro de la Clase Arachnida (Chapman, 2009; Zhang, 2011). La gran mayoría son microscópicos, menores a 1 mm, y ocupan ambientes tanto terrestres como acuáticos. Aquellos que se encuentran dentro de casas son llamados “ácaros del polvo doméstico” o sólo “ácaros domésticos” (Puerta *et al.*, 2008), lo que es una denominación ecológica, no taxonómica.

Los ácaros domésticos se les encuentran en la mayoría de las casas y viven en el polvo que se acumula en pisos, cortinas, muebles, colchones, ropa de cama y en otros sitios en los que pueden tener acceso a condiciones ambientales favorables y disposición de alimento

(Arlan, 1989; Nadchatram, 2005). En las recámaras, las descamaciones de la piel de las personas, mascotas y otros animales, brindan el recurso para sostener la comunidad de ácaros (Nadchatram, 2005). En este tipo de ambiente, se pueden encontrar ácaros Astigmatina saprófagos además de una comunidad de diversos órdenes y que pueden tener hábitos alimenticios depredadores, fitófagos o parásitos (Boquete *et al.*, 2006; Colloff, 2009).

Los estudios de diversidad de ácaros domésticos que se han realizado alrededor del mundo han coincidido en que las especies más abundantes dentro de casas pertenecen a la cohorte Astigmatina (=Astigmata) (Arlan, 1989; Ree *et al.*, 1997; Boquete *et al.*, 2006; Meza *et al.*, 2008). Dentro de este grupo, los miembros de la familia Pyroglyphidae (“ácaros del polvo doméstico”) y de las superfamilias Acaroidea y Glycyphagoidea (“ácaros de almacenamiento”), son los más importantes productores de alérgenos (Arlan, 2002; Arbes *et al.*, 2005).

Hasta la fecha se han reconocido 24 grupos de alérgenos de las principales especies de ácaros domésticos (Fernández-Caldas *et al.*, 2014). Estos alérgenos se encuentran asociados a las partículas fecales o a la cutícula de los ácaros. Según Puerta *et al.* (2008), un ácaro de aproximadamente 20 μm de diámetro, puede producir, en promedio, 20 partículas fecales diariamente. Consecuentemente, partículas fecales y ácaros muertos se acumulan en el polvo dentro de las casas y convirtiéndose en la principal causa de enfermedades alérgicas (Sánchez-Borges *et al.*, 2017).

En Panamá se han realizado pocos estudios con ácaros domésticos (Miranda *et al.*, 2002; Dutary & Murgas, 2014), por lo que el objetivo de este trabajo fue generar información sobre la diversidad de estos microartrópodos en recámaras de casas en dos distritos de la provincia de Chiriquí.

MATERIALES Y MÉTODOS

Áreas de estudio

El presente estudio se realizó en los distritos de David y Boquete en la

provincia de Chiriquí (Fig.1). David es el distrito cabecero de la provincia de Chiriquí, ubicado en una planicie costera; comprende un área de 868.4 km²; la temperatura varía entre 20.5 y 37.4°C con un promedio de 27.7°C, y la humedad va desde 27 hasta 98.9%, con un promedio de 77.4% (ETESA, 2018). Contiene una población de 144,858 habitantes (INEC, 2018); el sector de servicios públicos y privados y la industria constituyen sus principales actividades económicas.



Fig. 1 Mapa con ubicación de los distritos de David y Boquete, provincia de Chiriquí, Panamá

Por su parte, Boquete se localiza en la Cordillera de Talamanca, con una altura promedio de 800 metros sobre el nivel del mar; comprende un área de 488.4 km²; presenta temperaturas que van de 11.6 a 28.9°C, con un promedio de 20.4°C, y la humedad oscila entre 41 y 100%, con un promedio de 85% (ETESA, 2018). Alberga una población de 22,435 habitantes. Las principales actividades económicas están relacionadas al cultivo de café y flores, y el ecoturismo (INEC, 2018).

Muestreos

Se realizaron tres muestreos, uno en mayo, uno en agosto y otro en noviembre de 2014. Se escogieron 15 casas en cada distrito, las que contaron con el consentimiento voluntario de participación por parte de los propietarios. Para evitar alterar el microhábitat, cada visita era informada a los participantes con una semana de anticipación.

Para la toma de muestra se delimitó un área de 1 m² debajo de la cama. El polvo en esta área se colectó utilizando una brocha de dos pulgadas y una lámina de acetato, y se depositó dentro de una bolsa plástica, la cual era etiquetada por fecha, número de identificación de la casa, registro de temperatura y humedad. Estos registros de temperatura y humedad eran medidos en el espacio barrido y al momento de la toma de muestra. Para evitar que los ácaros se depredaran entre sí, las bolsas plásticas se colocaban en una hielera con hielo, para luego ser transportadas a las instalaciones del laboratorio del Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados (MUPADI), en la Universidad Autónoma de Chiriquí.

En el laboratorio se tomó una alícuota de 0.1 g de polvo de cada muestra y se le aplicó la técnica de flotación descrita por Hart y Fain (1987). Luego se procedió a revisar bajo el estereoscopio y a separar los ácaros en viales. Posteriormente se realizó el montaje en placas, usando medio Hoyer. Una vez realizado el montaje se procedió a colocar las placas al horno por un periodo de 24 horas a 45°C para su secado y sellado con barniz poliuretano.

Inicialmente los ácaros se separaron por orden y familia utilizando el criterio taxonómico y claves presentes en Krantz & Walter (2009); posteriormente las identificaciones a géneros y especies se realizaron con claves y literatura especializada: Astigmatina (Colloff, 2009; Fain & Lowry, 1974; Fain & Philips, 1978), Mesostigmata (Chant & Baker, 1965; Guimaraes *et al.*, 2001; Britto *et al.*, 2012), Ixodida (Walker *et al.*, 2000) y Trombidiformes (Gerson *et al.* 1999; Bochkov & Fain, 2001; Fain & Bochkov, 2001).

Se utilizó la aplicación Excel de Micorsoft Office para organizar los datos y para hacer los cálculos de densidad de ácaros por gramo de muestra de polvo; abundancia relativa de las especies encontradas y para determinar el porcentaje de aparición de cada especie en las muestras revisadas. Adicionalmente se utilizó el paquete estadístico PAST versión 2.17 (Hammer *et al.*, 2001) para calcular el índice de dominancia de Simpson (D) y el coeficiente de similitud cuantitativo de Bray-Curtis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se recolectaron 85 muestras de polvo, de las cuales se obtuvieron 1137 ácaros. Para Boquete, el muestreo de noviembre registró el mayor número de ácaros con 453 individuos, en agosto se recuperaron 188 y en el muestreo de mayo, 254. En las casas de David el mayor número de ácaros se obtuvo en el muestreo de agosto (130 individuos), seguido por noviembre (68 individuos) y la menor cantidad se obtuvo en mayo (44 individuos). En las casas de David la densidad promedio fue de 65 ácaros/gramo de polvo, con un rango de 0 a 600 (Tabla 1), mientras que, en las casas de Boquete la densidad varió desde 0 a 1850, con un promedio de 228 ácaros/gramo de polvo (Tabla 2).

Tabla 1. Densidad de ácaros/g. de polvo en las casas del distrito de David. NA=muestras no tomadas

ID	Gira 1	Gira 2	Gira 3	Promedio
1	0	0	0	0
2	20	460	0	160
3	150	0	50	67
4	10	60	30	33
5	10	50	100	53
6	70	600	50	240
7	250	70	10	110
8	80	60	0	47
9	10	20	0	10
10	60	110	63	78
11	30	120	60	70
12	20	75	NA	48
13	20	120	0	47
14	20	20	0	13
15	0	20	0	7
Promedio	50	119	26	65

Tabla 2. Densidad de ácaros/g. de polvo en las casas del distrito de Boquete. NA=muestras no tomadas

ID	Gira 1	Gira 2	Gira 3	Promedio
1	650	440	10	367
2	1130	60	0	397
3	1250	1680	1850	1593
4	50	33	0	28
5	170	10	NA	90
6	172	100	0	91
7	690	60	100	283
8	220	110	260	197
9	615	10	0	208
10	60	0	10	23
11	0	0	0	0
12	0	NA	NA	0
13	140	0	NA	70
14	0	30	0	10
15	125	10	NA	68
Promedio	351	182	203	228

Se identificaron 26 morfoespecies de ácaros, pertenecientes 17 familias y 22 géneros; 14 de estas morfoespecies se pudieron identificar a nivel de especie y 4 hasta género (Tabla 3). La riqueza de especies en el distrito de David fue de 17 morfoespecies, mientras que en el distrito de Boquete se encontraron 22. Tomando en cuenta ambos sitios, se encontraron 11 morfoespecies de Sarcoptiformes, 5 Trombidiformes, 9 Mesostigmata y un Ixodida.

Los valores del índice de dominancia de Simpson fueron bajos, tanto para Boquete ($D= 0.2177$) como para David ($D=0.1458$). Estos valores nos dicen que la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar pertenezcan a una misma especie es muy baja en ambos sitios.

Tabla 3. Porcentaje de abundancia relativa de ácaros del polvo por especies recolectadas en casas de los distritos de David y Boquete

Orden	Suborden	Familia	Especie	David	Boquete	Total	
Sarcoptiformes	Oribatida	Aeroglyphidae	<i>Glycycometus malaysiensis</i>	3.3	6.9	6.16	
		(Astigmatina)	Acaridae	<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	1.7	0.5	0.7
			Chortoglyphidae	<i>Chortoglyphus arcuatus</i>	0	3.7	2.9
		Echimyopodidae	<i>Blomia tropicalis</i>	3.3	11.3	9.59	
		Pyroglyphidae	<i>Dermatophagoides pteronyssinus</i>	14.9	35.6	31.22	
			<i>Euroglyphus maynei</i>	0	0.1	0.09	
	Suidasiidae	<i>Tortonia</i> sp.	0	9.2	7.21		
		<i>Suidasia pontifica</i>	0	1.6	1.23		
	Oribatida	Cosmochthoniidae	<i>Cosmochthonius reticulatus</i>	5	1.5	2.2	
		No identificada	morfoespecie 1	0	0.3	0.26	
		No identificada	morfoespecie 2	1.7	0	0.35	
	Trombidiformes	Prostigmata	Bdellidae	<i>Spinibdella bifurcata</i>	1.7	0.3	0.62
Cheyletidae			<i>Cheyletus malaccensis</i>	9.9	25	21.81	
			<i>Grallacheles bakeri</i>	5	0.3	1.32	
Tetranychidae			<i>Tetranychus</i> sp.	0	0.2	0.18	
Pterygosomatidae			morfoespecie 3	0.8	0	0.18	
Mesostigmata	Monogynaspida	Blattisocidae	<i>Blattisocius</i> sp.	1.7	0.6	0.79	
			<i>Blattisocius dendriticus</i>	0	0.2	0.18	
		Hirstionyssidae	<i>Hirstionyssus</i> sp.	0	0.1	0.09	
			morfoespecie 4	0.8	0	0.18	
		Laelapidae	<i>Androlaelaps</i> sp.	1.7	0.2	0.53	
		Macronyssidae	morfoespecie 5	0	1.2	0.97	
		Phytoseiidae	<i>Amblyseius elongatus</i>	0.8	0.1	0.26	
			<i>Typhlodromus transvaalensis</i>	29.8	0.8	6.95	
Ixodida	Ixodidae	morfoespecie 6	8.3	0	1.76		
		<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	9.9	0.2	2.29		
Total				100	100	100	

La comparación entre las comunidades de ácaros de los dos sitios mediante el índice de Bray-Curtis reflejó una baja similitud (0.20053). Este índice toma en cuenta el aporte de individuos de las morfoespecies en común, y tiene un rango que va de 0 a 1, y se entiende que un valor de 1 significa que los dos sitios tienen la misma composición de especies, y valores que tiendan a 0 representan más diferencias en la composición de especies.

Los ácaros Sarcotiformes encontrados en este estudio pertenecen al suborden Oribatida, 9 especies de la cohorte Astigmatina y tres de otros grupos. Todas estas especies de Astigmatina son saprófagas (incluye dermatófagos) y la mayoría son reconocidas por ser productoras de potentes alérgenos, excepto *Tortonia* sp., que es un género de Suidasiidae asociado a nidos de himenópteros (Fain *et al.*, 1992). La abundancia relativa de las especies de Astigmatina para David fue de 23.2% y 68.9% para Boquete.

El ácaro Pyroglyphidae *Dermatophagoides pteronyssinus* Trouessart, 1897 fue la especie más abundante en las casas de Boquete, y la segunda en David, superada por un ácaro de hábito depredador, *Typhlodromus transvaalensis* (Nesbitt, 1951), aunque *D. pteronyssinus* lo supera en frecuencia de aparición en las muestras (Tabla 4). Cabe destacar el hallazgo de *Euroglyphus maynei* (Cooreman, 1950) en muestras de polvo doméstico de Boquete, lo que constituye el primer reporte para Panamá de esta especie de importancia en alergología (Colloff, 1991). El género *Dermatophagoides* incluye a las especies de ácaros domésticos más estudiados (Arlian & Veselica, 1981; Ho & Nadchatram, 1984; Arlian, 1989, 1992; Yella *et al.*, 2011). *Dermatophagoides farinae* Hughes, 1961 y *D. pteronyssinus* son las especies más conocidas y frecuentemente reportadas en polvo dentro de las casas; sin embargo, en Panamá no se ha reportado la presencia de *D. farinae*, y en su lugar se ha encontrado *Dermatophagoides siboney* Dusbábek, Cuervo & De la Cruz, 1982 (Miranda *et al.*, 2002; Dutary & Murgas, 2014) especie descrita originalmente de polvo doméstico en Cuba (Dusbábek *et al.*, 1982).

Otras especies de Astigmatina encontradas en bajas cantidades fueron: *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank, 1781), *Glycycometus malaysiensis*

(Fain & Nadchatram, 1980) y *Chortoglyphus arcuatus* (Troupeau, 1879). Estas especies son plagas en productos almacenados y provocan grandes pérdidas económicas a las industrias de granos (Zhang, 2003); son capaces de provocar alergias en personas que trabajan en esos lugares. En el caso de *T. putrescentiae*, también ha sido responsable de casos de alergias en personas que han consumido alimentos contaminados con ácaros (Matsumoto *et al.*, 1996).

Tabla 4. Frecuencia de aparición de las especies de ácaros en las muestras revisadas en casas de los distritos de David y Boquete

Familia	Especie	David (n=44)	Boquete (n=41)
Aeroglyphidae	<i>Glycycometus malaysiensis</i>	15.9	24.4
Acaridae	<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	9.1	9.8
Chortoglyphidae	<i>Chortoglyphus arcuatus</i>	0.0	14.6
Echimyopodidae	<i>Blomia tropicalis</i>	9.1	43.9
	<i>Dermatophagoides</i>		
Pyroglyphidae	<i>pteronyssinus</i>	27.3	39.0
	<i>Euroglyphus maynei</i>	0.0	2.4
Suidasiidae	<i>Tortonia</i> sp.	0.0	7.3
	<i>Suidasia pontifica</i>	0.0	14.6
Cosmochthoniidae	<i>Cosmochthonius reticulatus</i>	15.9	24.4
No identificada	morfoespecie 1	0.0	7.3
No identificada	morfoespecie 2	9.1	0.0
Bdellidae	<i>Spinibdella bifurcata</i>	9.1	7.3
Cheyletidae	<i>Cheyletus malaccensis</i>	25.0	36.6
	<i>Grallacheles bakeri</i>	20.5	7.3
Tetranychidae	<i>Tetranychus</i> sp.	0.0	2.4
Pterygosomatidae	morfoespecie 3	4.5	0.0
Blattisocidae	<i>Blattisocius</i> sp.	4.5	14.6
	<i>Blattisocius dendriticus</i>	0.0	4.9
Hirstionyssidae	<i>Hirstionyssus</i> sp.	4.5	9.8
	morfoespecie 4	0.0	0.0
Laelapidae	<i>Androlaelaps</i> sp.	9.1	2.4
Macronyssidae	morfoespecie 5	0.0	17.1
Phytoseiidae	<i>Amblyseius elongatus</i>	4.5	2.4
	<i>Typhlodromus</i>		
	<i>transvaalensis</i>	22.7	9.8
	morfoespecie 6	13.6	0.0
Ixodidae	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	11.4	4.9

Un aspecto que resalta en nuestros muestreos es los bajos conteos de los ácaros de almacenamiento *Blomia tropicalis* Bronwijk, Cock & Oshima, 1973 y de *Suidasia pontifica* Oudemans, 1905, principalmente en las casas de David. Ambas especies han sido reportadas como abundantes dentro de casas en otros estudios realizados en Panamá (Miranda *et al.*, 2002; Dutary & Murgas, 2014). *Blomia tropicalis* es una de las principales causas de sensibilización y alergias en países con climas tropicales y sub-tropicales (Arlan *et al.*, 1993). Por su parte *S. pontifica* es una especie altamente alergénica (Mariana *et al.*, 2000), común en el polvo de las casas y en almacenes de cereales y graneros (Mariana *et al.*, 2010); se le ha encontrado contaminando leche en polvo (Ho, 1996) y ha sido asociada a casos de anafilaxia por consumo de alimentos contaminados con ácaros en Panamá (Barrera *et al.*, 2015).

Es importante destacar que en las casas de David las familias Phytoseiidae y Blattisociidae, representaron más del 40% del total de los individuos colectados, contrastante con el 1.7% para este mismo grupo en Boquete y otros estudios similares realizados en Panamá, Costa Rica y Colombia (Vargas & Mairena, 1991; Meza *et al.*, 2008). Phytoseiidae incluye a los ácaros depredadores más comunes en plantas (Chant & Baker, 1965), así como Blattisociidae lo es para ambientes en donde se guardan alimentos secos (Britto *et al.*, 2012).

Es posible que el alto porcentaje de ácaros depredadores del orden Mesostigmata y el bajo porcentaje de abundancia de los Astigmatina, principalmente Glycyphagoidea y Acaroidea, pueda deberse al uso de acondicionadores de aire en varias casas del distrito de David. El rango de temperatura en las casas de David fue 26.5 a 34.6 °C y en Boquete de 25 a 29.8 °C. Las lecturas de humedad relativa dentro de las casas en David oscilaron entre 50 y 87% y en Boquete entre 50 y 73% (Tablas 5 y 6). La disminución en la humedad también afecta el crecimiento de hongos, y de esta manera se afecta a los ácaros de almacenamiento, los cuales mantienen una estrecha relación con hongos (Van Asselt, 1999).

El orden Trombidiformes estuvo representado principalmente por ácaros depredadores de las familias Cheyletidae y Bdellidae, los cuales

se alimentan de otros ácaros, y que suelen ser usados control biológico de plagas en cultivos o almacenajes (Gerson *et al.*, 1999; Zhang, 2003). *Cheyletus malaccensis* Oudemans, 1903, fue el depredador más abundante en Boquete y fue el tercero más prolífico en las casas de David. La abundancia relativa de la familia Cheyletidae de forma global (Boquete + David= 21.18%) resulta similar a lo registrado en casas del distrito de La Chorrera (Panamá), pero con una menor riqueza de especies (Miranda *et al.*, 2002).

Ácaros parásitos de geos (Pterygosomatidae), de roedores (Laelapidae, Hirstionyssidae, Macronyssidae) y de perros (Ixodidae) fueron encontrados en las muestras. El porcentaje de ácaros parásitos fue más alto en David (13,2%) que en Boquete (1.7%), y muy superior a lo encontrado en La Chorrera por Miranda *et al.* (2002). La principal especie parásita encontrada fue la garrapata *Rhipicephalus sanguineus s.l.*. Este complejo de especies tiene una amplia distribución en regiones tropicales y subtropicales, las cuales pueden mantener fases fuera de sus hospederos en paredes internas y externas de las casas (Walker *et al.*, 2000). A pesar de que este complejo de especies parasita principalmente perros, los humanos son hospederos alternativos, existiendo el riesgo de transmisión de patógenos. *Rhipicephalus sanguineus s.l.* ha sido previamente reportada para David y Boquete (Bermúdez & Miranda 2011) y su importancia en la transmisión de un caso fatal de fiebre manchada por *Rickettsia rickettsii* fue recientemente descrita en un área urbana de Ciudad de Panamá (Martínez *et al.*, 2018).

Tabla 5. Registros de temperatura y humedad relativa en casas del Distrito de David

ID	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)	
	min-max	promedio	min-max	promedio
1	28-29.4	28.83	73-78	76.33
2	28.9-30.6	29.50	75-77	76.33
3	30-31.5	30.90	61-72	66.00
4	30.1-30.9	30.63	70-72	70.67
5	31-33.7	32.47	63-69	66.00
6	30-32.2	31.40	61-67	64.67
7	30.1-32.4	31.07	64-67	65.67
8	30.7-31.2	30.90	67-71	69.67
9	29.5-30.8	30.07	66-72	69.67
10	29.4-30.6	30.20	60-70	66.67
11	29.6-34.6	31.73	50-67	58.33
12	30.6-34.1	32.35	62-68	65.00
13	30-31.7	30.83	60-69	65.67
14	29-31.3	30.20	68-76	71.00
15	26.5-30	27.87	74-87	82.33

Tabla 6. Registros de temperatura y humedad relativa en casas del Distrito de Boquete

	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)	
	min. -max.	promedio	min. -max	promedio
1	25.5-26.7	26.07	56-58	57.00
2	25.5-26.4	25.90	58-59	58.33
3	25-26.8	25.67	57-61	59.33
4	25.5-27.5	26.27	56-63	59.67
5	25.8-27.4	26.60	56-62	59.00
6	25.6-26.5	26.00	55-68	60.67
7	27.5-28.1	27.77	54-63	59.67
8	25.4-28.4	26.70	54-62	58.00
9	25.3-28.4	27.33	52-61	55.33
10	25.4-27.9	26.70	56-62	59.33
11	25.8-29.8	27.50	57-64	61.00
12	27.7-27.7	27.70	67-67	67.00
13	27.2-27.2	27.20	57-73	65.00
14	27.7-28.8	28.27	50-60	56.00
15	26-28	27.00	56-50	57.50

CONCLUSIONES

Las casas de Boquete presentaron valores superiores a las de David en cuanto a riqueza de especies y densidad de ácaros por gramo de polvo. La abundancia relativa de las especies de ácaros Astigmatina también fue superior en las casas de Boquete.

La especie más abundante en casas de Boquete lo fue el ácaro *D. pteronyssinus*, una de las principales especies causantes de alergias en el mundo. En las casas de David, el ácaro depredador *T. transvaalensis* fue el más abundante, aunque su frecuencia de aparición en las muestras estuvo por debajo de otras especies.

Al comparar las comunidades de ácaros entre casas de los dos distritos, se encontró una baja similitud y tampoco se encontró presencia de especies dominantes.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a todas las personas que participaron en este estudio. Al Dr. Juan Bernal, director del Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados de la Universidad Autónoma de Chiriquí. A Sergio Bermúdez por sus comentarios durante la elaboración de este escrito. A Sahir Dutary y a Dennisse Murgas por el apoyo brindado en período de capacitación en la identificación de ácaros domésticos. Al Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá por los fondos utilizados para esta investigación: “Estudio de la comunidad de ácaros del polvo doméstico en la República de Panamá”, Código SINIP 009044.043.

REFERENCIAS

Arbes, S.J., Gergen, P.J., Elliott, L. & D.C. Zeldin. 2005. Prevalences of positive skin test responses to 10 common allergens in the US population: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *J. Allergy. Clin. Immunol*, 116: 377–383.

Arlan, L. G., & M. M. Veselica. 1981. Reevaluation of the humidity

requirements of the house dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae). J. Med. Entomol. 18: 351-352.

Arlian, L. 1989. Biology and ecology of house dust mites, *Dermatophagoides* spp. and *Euroglyphus* spp. Immunol. Allergy Clin. Am., 9(2): 339-356.

Arlian, L. 1992. Water balance and humidity requirements of house dust mites. Exp. Appl. Acarol., 16: 15-35.

Arlian, L. G., D. Vyszynski-Moher & E. Fernandez Caldas. 1993. Allergenicity of the mite, *Blomia tropicalis*. J. Allergy Clin. Immunol. 91(5): 1042-1050.

Arlian, L. 2002. Arthropod allergens and human health, Annu. Rev. Entomol., 47: 395-433.

Barrera, O., Murgas, I., Bermúdez, S. & R. Miranda. 2015. Anafilaxia oral por ingestión de alimentos contaminados con ácaros en ciudad de Panamá. Rev. Alergia México. 62: 112-117.

Bermúdez C., S. & R. Miranda. 2011. Distribution of ectoparasites of *Canis lupus familiaris* L. (Carnivora: Canidae) from Panama. Rev. MVZ Córdoba, 16 (1): 2274-2282.

Bochkov, A. V. & A. Fain. 2001. Phylogeny and system of the Cheyletidae (Acari: Prostigmata) with the special reference to their host-parasite associations. Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg., 71: 5-36.

Boquete, M., Iraola, V., Fernández-Caldas, E., Arenas, L., Carballada, F., Gonzales de La Cuesta, C., López-Rico M., Núñez, R., Parra, A., Soto-Mera, M., Varela, S. & C. Vidal. 2006. House dust mite species and allergen levels in Galicia, Spain: a cross sectional, multicenter, comparative study. J. Investing. Allergol. Clin. Immunol. 16(3): 169-179.

Britto, E. P. J., P. C. Lopes & G. J. De Moraes. 2012. *Blattisocius* (Acari, Blattisociidae) species from Brazil, with description of a new species, redescription of *Blattisocius keegani* and a key for the separation of the world species of the genus. Zootaxa, 3479: 33-51.

Chant, D.A. & E. W. Baker. 1965. The Phytoseiidae (Acarina) of Central America. Mem. Entomol. Soc. Can., 41: 1-56.

Chapman, A.D. 2009. Numbers of Living Species in Australia and the World. 2nd edition. Canberra: Australian Biological Resources Study. 84pp.

Colloff, M.J. 1991. A review of biology and allergenicity of the house dust mite *Euroglyphus maynei* (Acari: Pyroglyphidae). Exp. App. Acarol., 11: 177-198.

Colloff, M. J. 2009. Dust mites. CSIRO Publishing. Australia. 1-600.

Dutary, S. & D. Murgas. 2014. Diversidad de ácaros (Arachnida: Acari) en habitaciones de personas alérgicas en Ciudad de Panamá, Panamá. Tesis de licenciatura, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Universidad de Panamá: 91 pp.

ETESA Dirección de Hidrometeorología.
http://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php. Consultado en septiembre 2018.

Fain, A., Baugnée, J. Y., Hidvegi, F. 1992. Acariens phorétiques ou parasites récoltés sur der Hyménoptères et un Homoptère dans la région de Treignes, en Belgique. Bull. Annl. Soc. r. belge Ent., 128: 335-338.

Fain, A. & J. W. J. Lowry. 1974. A new genus and two new species of Glycyphaginae from Australia. Bull. Annl. Soc. r. belge Ent., 110:215-224

Fain, A. & R. J. Philips, 1978. Notes on the genus *Suidasia* Oudemans, 1905 with descriptions of a new species from Australia (Acari: Astigmata: Saprogllyphidae). Intl. J. Acarol., 4 (2): 115-123.

Fain, A. & A. V. Bochkov 2001. A review of the genus *Cheyletus* Latreille, 1776 (Acari: Cheyletidae). Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg., 71:83-114.

Fernández-Caldas, L. Puerta & L. Caraballo. 2014. Mites and Allergy Bergmann K-C, Ring J (Eds): History of Allergy. Chem. Immunol Allergy. Basel, Karger, vol. 100: 234–242.

Gerson, U., Fain, A. & L. Smiley. 1999. Further observations on the Cheyletidae (Acari), with a key to the genera of Cheyletinae and a list of all know species in the family. Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg., 69: 35-86.

Guimaraes, J., A. Tucci, & D. Barros-Battesti. 2001. Ectoparasitos de importancia veterinaria. FAPESP. Brasil. 215pp.

Hammer, Ø., D.A.T. Harper, & P. D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Paleontología Electrónica 4(1): 229pp.

Hart, B. J., & A. Fain. 1987. New technique for isolation of mites exploiting the difference in density between ethanol and saturated NaCl: Qualitative and quantitative studies. Acarologia. 28 (3): 251-263.

Ho, T. 1996. First report of *Suidasia pontifica* (Acari: Acaridae) in milk powder. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health, 27(4): 853-85.

Ho, T.M. & M. Nadchatram. 1984. Life-cycle and longevity of *Dermatophagoides pteronyssinus*, Trouessart (Acarina: Astigmata: Pyroglyphidae) in a tropical laboratory. Tropical Biomedicine, 1: 159–162.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Contraloría General de la República de Panamá. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas y de la población de la república, por provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado. <http://www.contraloria.gob.pa/inec>. Consultado el 20/septiembre/2018.

Krantz, G.W. & D. E. Walter. 2009. A manual of acarology. Third Edition. Texas Tech University Press. Pág: 1-807

Mariana, A., Ho, T., Genden, B., Iskandar, H. & M. Zainuldin-Taid. 2000. First report on sensitization to allergens of a house dust mite, *Suidasia pontifica* (Acari: saptroglyphidae). Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health, 31 (4): 722-723.

Mariana, A., S. K. Heah, A. L. Wong & T. M. Ho. 2010. The occurrence of arthropods in processed rice products in Malaysia. Asian Pac. J. Trop. Med., 2010: 552-554.

Martínez-Caballero, A., B. Moreno, C. González, G. Martínez, M. Adames, J. V. Pachar, J. B. Varela-Petrucci, J. Martínez-Mandiche, J. A. Suárez, L. Domínguez, Y. Zaldívar & S. Bermúdez. 2018. Descriptions of two new cases of Rocky Mountain spotted fever in Panama, and coincident infection with *Rickettsia rickettsii* in *Rhipicephalus sanguineus s.l.* in an urban locality of Panama City, Panama. Epidemiol Infect., 146 (7):875–878.

Matsumoto, T., Hisano, T., Hamaguchi, M. & T. Miike. 1996. Systemic Anaphylaxis after eating storage mite contaminated food. Int. Arch. Allergy Immunol., 109: 197-200.

Meza, J., Mendoza, D. & D. Mercado. 2008. Identificación de ácaros del polvo casero en colchones y almohadas de niños alérgicos de Santa Marta, Colombia. Duazary, 5(1): 24-30.

Miranda, R., Quintero, D. & A. Almanza. 2002. House dust mites from urban and rural houses on the lowland Pacific slopes of Panama. Syst. Appl. Acarol., 7: 23-30.

Nadchatram, M. 2005. House dust mites, our intimate associates. Tropical Biomedicine. 22(1): 23-37.

Puerta, L., Fernández-Caldas, E. & L. Caraballo. 2008. Ácaros domésticos. En: Asma. García, E. & L. Caraballo (Eds.). Editorial Medica Internacional LTDA Bogotá, Colombia. 123 -132.

Ree, H., Jeon, S., Lee, I., Hong, C. & D. Lee. 1997. Fauna and geographical distribution of house dust mites in Korea. Korean J. Parasitol., 35 (1): 9-17.

Sánchez-Borges, M., E. Fernández-Caldas, W. R. Thomas, M. D. Chapman, B. W. Lee, L. Caraballo *et al.* 2017. International consensus (ICON) on: clinical consequences of mite hypersensitivity, a global problem. *World Allergy Organ. J.*, 10, 14: 1-26. DOI 10.1186/s40413-017-0145-4

Van Asselt, L. 1999. Interactions between domestic mites and fungi. *Indoor Built Environ.*, 8: 216-220.

Vargas, M. & H. Mairena. 1991. House dust mites from the metropolitan area of San Jose, Costa Rica. *Intl. J. Acarol.*, 17(2): 141-144.

Walker, J., Keirans, J. & I. Horak. 2000. The genus *Rhipicephalus* (Acari, Ixodidae): A guide to the Brown ticks of the world. Press syndicate of the University of Cambridge. 1-643.

Yella, L., M. Morgan & L. G. Arlian. 2011. Population growth and allergen accumulation of *Dermatophagoides pteronyssinus* cultured at 20 and 25 °C. *Exp. Appl. Acarol.*, 60:103–119.

Zhang, Z. 2003. Mites of greenhouses. CABI publishing. CAB International. London, UK. (1)1-256.

Zhang, Z. 2011. Phylum Arthropoda von Siebold, 1848. *En*, Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness, Z. Q. Zhang (Ed.). *Zootaxa* (Special issue), 3148: 99-103.

Recibido 24 de mayo de 2018, aceptado 20 de junio de 2018.