

IDENTIFICACIÓN DE ÁCAROS DEL POLVO CASERO EN COLCHONES Y ALMOHADAS DE NIÑOS ALÉRGICOS DE SANTA MARTA, COLOMBIA

Jainy Meza Navarro*
Dary Luz Mendoza Meza**
Dilia Mercado Bermúdez***

RESUMEN

La prevalencia elevada de alergias en Colombia hace necesario investigar los factores que influye sobre su etiología. El objetivo de este estudio fue identificar la fauna de ácaros presente en los hogares de niños alérgicos de Santa Marta. Un total de 70 muestras de polvo fueron colectadas desde 42 casas por medio de la aspiración de colchones y almohadas, durante los meses de Julio a Octubre de 2007. Los ácaros fueron identificados bajo la luz de un microscopio usando claves taxonómicas, contados y expresados como ácaros por gramo de polvo. Los ácaros de la familia *Pyroglyphidae* fueron los más predominantes (84,58%), teniendo a *Dermatophagoides farinae* (23,85%) como la especie más abundante, seguido por *Dermatophagoides pteronyssinus* (7,31%). Otros ácaros prevalentes fueron *Cheyletus spp*, *Euroglyphus maynei* y *Blomia tropicalis*, con niveles superiores a los 500 ácaros/ gramo, considerado como de alto riesgo para sensibilización alérgica. Estos resultados contribuyen al conocimiento de la fauna de ácaros del polvo casero de Santa Marta, importante para el diagnóstico y terapia de las alergias. (Duazary 2008; 1: 24 - 31).

Palabras Clave: Alergias, polvo casero, ácaro fauna, sensibilización.

ABSTRACT

The increasing prevalence of allergic diseases in Colombia makes necessary to research about factors that influence their etiology. The aim of this study was to investigate the mite fauna present in homes of allergic child from Santa Marta. A total of 70 samples were collected from 42 houses through vacuuming mattresses and pillows, during the months of July to October 2007. Mites were identified under light microscopy using taxonomic keys, count and expressed as mites per gram of dust. The prevalent mite family was *Pyroglyphidae* (84.58%), having *Dermatophagoides farinae* as the major specie (23.85%), followed by *D. pteronyssinus*. Other mites prevalent were *Cheyletus spp*, *Euroglyphus maynei* and *Blomia tropicalis*, with levels up to 500 mites/ gram, considered like of high risk for the allergic sensitization. These results improve the knowledge of house dust mite fauna in Santa Marta, important by the diagnosis and therapy of allergies..

Key words: Allergies, house dust, acarofauna, sensitization.

* Bióloga. Joven Investigadora Convenio de Cooperación Observatorio del Caribe Colombiano- Universidad de Sucre- Universidad del Magdalena.

** Química Farmacéutica, MSc. Bioquímica. Grupo de Investigaciones Biomédicas. Universidad del Magdalena.

*** Química Farmacéutica. Instituto de Investigaciones Inmunológicas. Universidad de Cartagena



INTRODUCCIÓN

Desde que fue demostrado que el polvo casero contiene alérgenos, se ha prestado mucha atención al efecto de estos sobre la salud humana. El polvo casero contiene una mezcla heterogénea de varias sustancias de origen animal y vegetal, siendo las provenientes de los ácaros las de mayor interés en alergología.

Los ácaros son artrópodos microscópicos, ciegos, fotofóbicos y emparentados taxonómicamente con garrapatas, arañas y escorpiones. Los ácaros de las familias *Pyroglyphidae*, *Glycyphagidae*, *Acaridae*, y *Cheyletidae* son considerados los más importantes para la salud humana¹⁻³. Son reconocidos en muchas regiones del mundo como principales factores desencadenantes y sensibilizantes del asma extrínseca^{4,5}, por lo que su investigación ha cobrado un gran interés en medicina. Otras enfermedades como la rinitis alérgica y la rinoconjuntivitis tienen a los ácaros del polvo casero como sus mayores factores etiológicos. Los ácaros también han sido relacionados con enfermedades cutáneas tales como la dermatitis atópica^{6,7}, urticaria⁸ y otras dermatitis⁹.

Algunos ácaros del polvo casero son de distribución cosmopolita, como *D. pteronyssinus*, mientras otras especies son de distribución regional. Estas últimas son de gran interés en alergología por su posible implicación en procesos alérgicos. La distribución regional de los ácaros está influenciada por factores bióticos y abióticos que determinan las características epidemiológicas locales de la acaro fauna^{10,11}.

Debido a la importancia de las alergias en salud pública y atendiendo a su reconocida relación con los ácaros del polvo casero, se desarrolló el presente estudio descriptivo cuyo propósito es identificar las especies de ácaros prevalentes en el ambiente intradomiciliario de niños alérgicos del Distrito de Santa Marta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio y población: El presente fue un estudio descriptivo trasversal. Se estudiaron muestras de polvo casero proveniente de los colchones y almohadas de 44 niños con edades entre 5 y 15 años, residentes en el Distrito de Santa Marta, con diagnóstico clínico de asma, rinitis y/o dermatitis alérgica y prueba serológica positiva a los ácaros del polvo casero *D. pteronyssinus*

y *B. tropicales*, quienes fueron remitidos por pediatras y neumólogos de Santa Marta.

Consideraciones éticas: Los padres de los niños que participaron en el estudio autorizaron, mediante consentimiento informado, la toma de muestras de polvo de sus casas, previa explicación de los objetivos de la investigación, sus ventajas y ausencia de riesgos, según lo establecido en resolución 8430 de 1993 del Ministerio de la Protección Social de Colombia. También se obtuvo consentimiento informado de las personas que realizaron el muestreo, previa capacitación sobre las normas de bioseguridad para la manipulación y transporte de las muestras.

Descripción de la zona de estudio: Santa Marta está localizada al norte de Colombia, sus coordenadas geográficas son 11° 14' 50" de latitud norte y 74° 12' 06" de latitud oeste. Limita por el norte y el oeste con el Mar Caribe, por el este con el departamento de La Guajira y por el sur con los municipios de Aracataca y Ciénaga. La altura promedio de la ciudad es de 2 msnm, la temperatura promedio anual es de 28 °C y humedad relativa entre 70 - 90%, con predominio de un ambiente seco debido a las brisas provenientes de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Identificación de la acaro fauna: Las muestras de polvo se colectaron entre Julio y Octubre del 2007. El polvo se aspiró de los colchones y almohadas utilizando una aspiradora portátil (Vacunm Super Stars). La aspiración se realizó durante 2 minutos, cubriendo un área aproximada de 2 m². La muestra se recolectó en papel filtro Wathman No. 1 y se guardó en bolsas de poliestireno herméticamente cerradas, luego se almacenó a 4°C hasta su análisis. Las partículas gruesas de polvo se removieron pasando la muestra a través de un tamiz de 500µm. El polvo fino obtenido fue suspendido en una solución de NaCl 0,9% p/v y ácido láctico (1:1) en una caja de petri de 5 cm de diámetro e incubados por 24 horas a 40 °C. Los ácaros fueron visualizados con ayuda de un microscopio modelo Nikon SMZ-1 usando el objetivo 4X, luego fueron aislados con una aguja fina y fijados en láminas porta objeto (4). Los especímenes se identificaron con base en claves taxonómicas previamente descritas¹²⁻¹⁵. La cuantificación de los ácaros se realizó para cada una de las muestras y se expresó como ácaros por gramo de polvo¹⁶.

Análisis estadístico: Los datos obtenidos fueron organizados y sistematizados en el programa Epi Info versión 6.0, para su tratamiento estadístico. Para describir

las variables continuas se utilizaron medidas de frecuencia central y dispersión. Para comparar la diferencia entre el número de ácaros/ gramo de polvo aislados en los habitat colchón y almohada se realizó un análisis de varianza, ANOVA a un lapso, con un nivel de confianza del 95%. Un valor de $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo. Previo a este análisis, los datos de abundancia fueron analizados para comprobar los supuestos de normalidad y homoscedasticidad, con las pruebas de Kolmogorov -Smirnov y Barlett, respectivamente, en el paquete estadístico Statgraphic 4.0.

Tabla 1. Prevalencia de especies de ácaros aislados en el polvo de habitación de 42 casas de niños alérgicos en el Distrito de Santa Marta.

| Ácaro | Casas positivas | |
|---------------------------------|-----------------|-------|
| | No. | % |
| <i>D. pteronyssinus</i> | 39 | 92,86 |
| <i>D. farinae</i> | 33 | 78,57 |
| <i>D. siboney</i> | 3 | 7,14 |
| <i>E. maynei</i> | 18 | 42,86 |
| <i>Malayoglyohus</i> | 1 | 2,38 |
| <i>Tirophagus putrescentiae</i> | 2 | 4,76 |
| <i>Gohiera fusca</i> | 1 | 2,38 |
| <i>Hypopus sp</i> | 2 | 4,76 |
| <i>Blomia tropicales</i> | 13 | 30,95 |
| <i>Larva de Blomia</i> | 7 | 16,67 |
| <i>Haplochthonius</i> | 3 | 7,14 |
| <i>Cosmochtonius sp.</i> | 2 | 4,76 |
| <i>Amblyomma sp.</i> | 2 | 4,76 |
| <i>Poemotes sp.</i> | 1 | 2,38 |
| <i>Oribatida</i> | 1 | 2,38 |
| <i>Cheyletus Eruditus</i> | 2 | 4,76 |
| <i>Cheyletus malaccensis</i> | 2 | 4,76 |
| <i>Chelacheles</i> | 1 | 2,38 |
| <i>Cheyletus sp</i> | 23 | 54,76 |
| <i>Scutacarus sp.</i> | 3 | 7,14 |
| <i>Brevipalpus sp.</i> | 5 | 11,90 |
| <i>Tydeus sp</i> | 5 | 11,90 |
| <i>Anistides sp</i> | 2 | 4,76 |
| <i>Cunaxide sp</i> | 1 | 2,38 |
| <i>Tetranychus sp</i> | 1 | 2,38 |
| <i>Ácaros mesostigmata</i> | 3 | 7,14 |

RESULTADOS

Se colectaron 70 muestras de polvo casero, 42 en colchón y 28 en almohada, habiendo sido todas positivas para ácaros del polvo. Las especies predominantes pertenecen a la familia *Pyroglyphidae*. Hubo una alta frecuencia de ácaros *Dermatophagoides sp*, en estadio de ninfa y titroninfa (37,66%). La especie adulta más abundante fue *D. farinae*, mientras que la especie prevalente fue *D. pteronyssinus*, seguido por *D. farinae*, *Cheyletus spp*, *E. maynei* y *B. tropicalis* (Tabla 1).

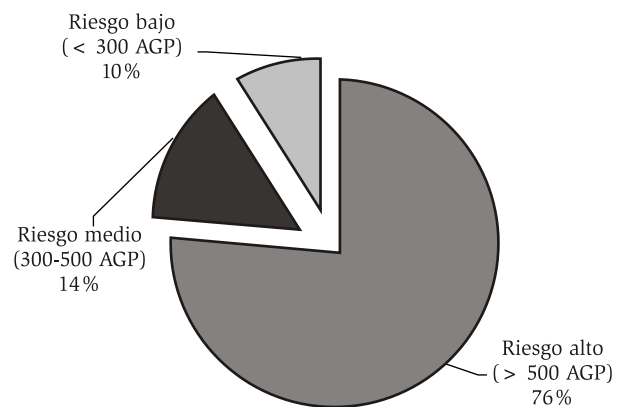


Figura 1. Distribución del nivel de riesgo de sensibilización alérgica según la exposición a los ácaros del polvo casero encontrados en el habitat "colchón" (n = 42). AGP = Ácaros por gramo de polvo.

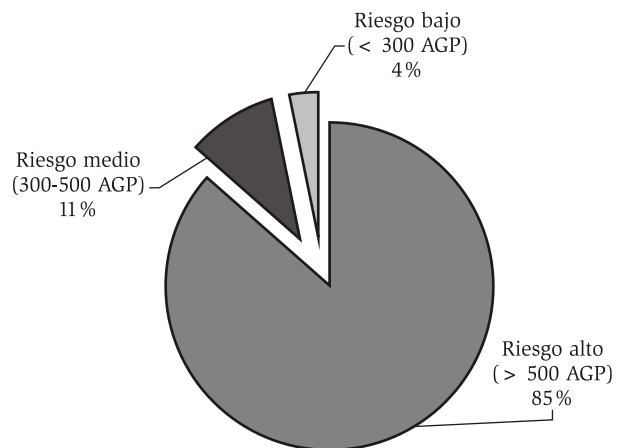


Figura 2. Distribución del nivel de riesgo de sensibilización alérgica según la exposición a los ácaros del polvo casero encontrados en el habitat "almohada" (n = 28). AGP = Ácaros por gramo de polvo.

Tabla 2. Distribución de especies de ácaros aislados según el lugar de recolección

| Orden | Familia | Especie | Colchón (N = 42) | Almohada (N = 28) | Total (N = 70) | (%) |
|----------------|------------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------|-------|
| Astigmata | Pyroglyphidae | <i>Dermatophagoides pteronyssinus</i> | 11050 | 1486 | 12536 | 7,31 |
| | | <i>Dermatophagoides farinae</i> | 12500 | 28417 | 40917 | 23,85 |
| | | <i>Dermatophagoides siboney</i> | 350 | - | 350 | 0,20 |
| | | <i>Nirfas de Dermatophagoides sp.</i> | 18000 | 46600 | 64600 | 37,66 |
| | | <i>Euroglyphus maynei</i> | 17850 | 8650 | 26500 | 15,45 |
| | | <i>Malayoglyphus</i> | 200 | - | 200 | 0,12 |
| | Acaridae | <i>Tirophagus putrescentiae</i> | - | 100 | 100 | 0,06 |
| | | <i>Gohiera fusca</i> | - | 350 | 350 | 0,20 |
| | | <i>Hypopus sp</i> | 300 | - | 300 | 0,17 |
| | Echimyopodidae | <i>Blomia tropicales</i> | 6100 | 6200 | 12300 | 7,17 |
| Criptostigmata | Haplochthoniidae | <i>Haplochthonius simplex</i> | 150 | 50 | 200 | 0,12 |
| | Cosmochthoniidae | <i>Cosmochthonius sp.</i> | 100 | 50 | 150 | 0,09 |
| | No identificada | No identificada | - | 50 | 50 | 0,03 |
| Metastigmata | Ixodidae | <i>Amblyomma sp.</i> | 150 | - | 150 | 0,09 |
| | Pyemotidae | <i>Pyemotes sp.</i> | 100 | - | 100 | 0,06 |
| Prostigmata | Cheyletidae | <i>Cheyletus Eruditus</i> | 500 | 2600 | 3100 | 1,81 |
| | | <i>Cheyletus malaccensis</i> | 50 | - | 50 | 0,03 |
| | | <i>Chelacheles</i> | - | 50 | 50 | 0,03 |
| | | <i>Cheyletus sp</i> | 2500 | 3600 | 6100 | 3,56 |
| | Scutacaridae | <i>Scutacarus sp.</i> | 100 | 50 | 150 | 0,09 |
| | Tenuipalpidae | <i>Brevipalpus sp.</i> | 300 | 50 | 350 | 0,20 |
| | Tydeodidea | <i>Tydeus sp</i> | 900 | 1450 | 2350 | 1,37 |
| | Anistoidea | <i>Anistides sp</i> | 50 | - | 50 | 0,03 |
| | Cunaxidae | <i>Cunaxide sp</i> | 50 | - | 50 | 0,03 |
| | Tetranychidae | <i>Tetranychus sp</i> | 50 | - | 50 | 0,03 |
| Mesostigmata | No identificada | No identificada | 50 | 400 | 450 | 0,26 |
| Total | | | 71400 | 100153 | 171553 | 100,0 |

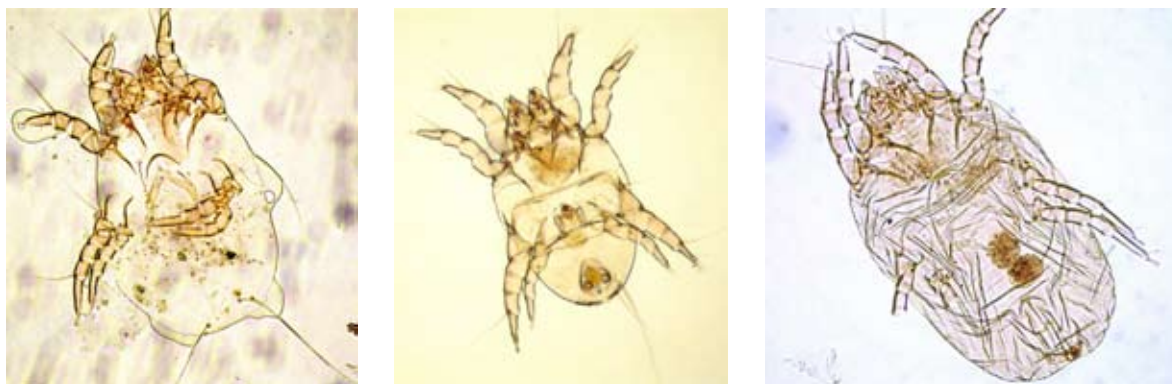


Figura 3. Ácaros de la familia Pyroglyphidae. De izquierda a derecha, *D. pteronyssinus* (hembra), *D. farinae* (macho) y *E. maynei* (hembra).

La comparación de la cantidad de ácaros colectados en los colchones y las almohadas muestra que existe una preferencia de estos por el habitat almohada (ANOVA Valor $F = 2.575$, $p = 0.034$). En cuanto a la distribución del nivel de riesgo por exposición, se encontraron 32 muestras de colchón y 24 muestras de almohada con niveles superiores a 500 ácaros/gramo de polvo, lo que se considera como factor de riesgo alto para sensibilización alérgica (4) (Figuras 1 y 2).

Se encontró una alta diversidad de ácaros en ambos habitat, las principales familias identificadas fueron: *Pyroglyphidae* (Figura 3), *Echimyopodidae* (Figura 4), *Cheyletidae* (Figura 5) y *Acaridae* (Figura 6). Otros ácaros identificados pertenecen a los órdenes Mesostigmata (Figura 7), Criptostigmata, Prostigmata (Figura 8) y Metastigmata (Tabla 2).

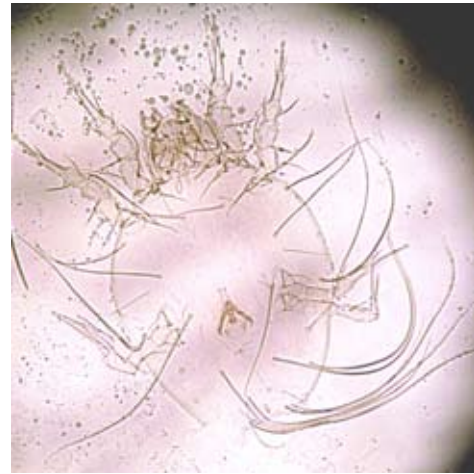


Figura 4. Ácaro de la familia *Echimyopodidae*. Hembra de *B. tropicales*.



Figura 5. Ácaros de la familia *Acaridae*. De izquierda a derecha: *Gohiera fusca*, *Tyrophagus putrescentiae* e *Hipopus* sp.



Figura 6. Ácaros de la familia *Cheyletidae*. De izquierda a derecha: *Cheyletus malaccensis*, *Chyletus eruditus*, *Chelacheles* sp., y *Cheyletus cacahuamilpensis*

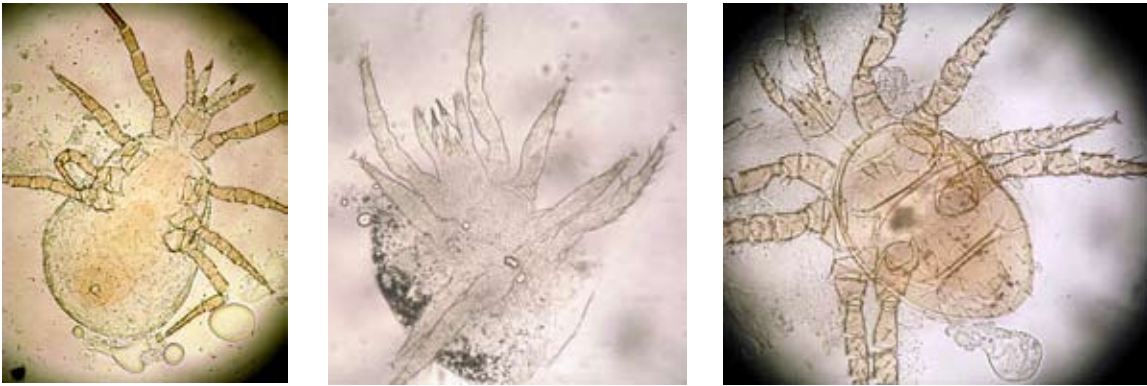


Figura 7. Ácaros del orden Mesostigmata.

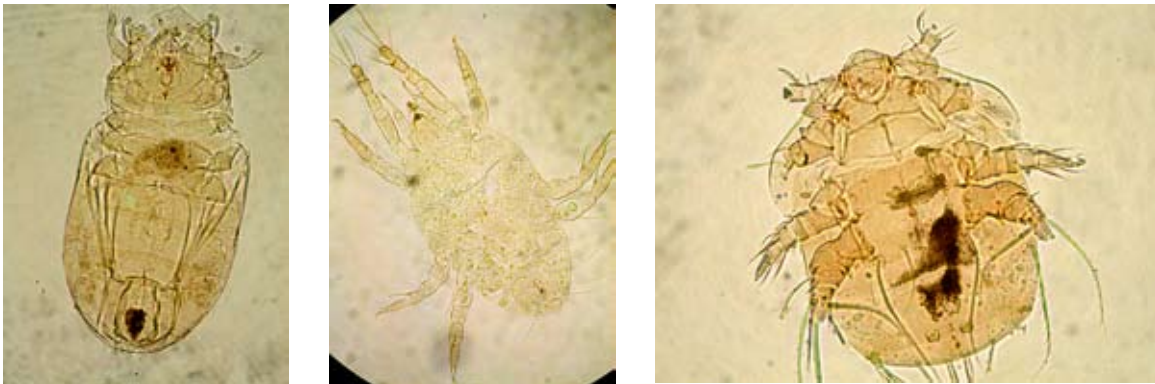


Figura 8. De izquierda a derecha. Ácaro del orden Criptostigmata, familia *Haplochthoniidae*; ácaros del orden Prostigmata, familias *Tydeidae* y *Scutacaridae*.

DISCUSIÓN

La fauna de ácaros encontrada en el polvo de habitación de niños alérgicos de Santa Marta corresponde parcialmente a lo reportado en Colombia. Las especies predominantes pertenecen a las superfamilias Piroglyphoidea y Glyciphagoidea, como se reportó en diferentes países de América Latina¹⁷⁻¹⁹. En Cartagena, Colombia, *B. tropicalis* y *D. pteronyssinus* son los ácaros más abundantes¹⁶. El presente estudio reporta a *D. pteronyssinus* como el ácaro más prevalente y a *D. farinae* como la especie más abundante y la segunda más prevalente; *B. tropicalis* fue la cuarta especie prevalente y la quinta en abundancia. Las anteriores diferencias pueden estar relacionadas con las características climáticas de Santa Marta. Es bien conocido que la humedad es el principal factor limitante del crecimiento y desarrollo de los ácaros, los cuales realizan la osmoregulación a través de su cutícula, por lo que requieren de un ambiente con una humedad relativa

alta para prevenir la desecación (humedad relativa óptima entre 70 - 90%). Sin embargo, en ciudades muy húmedas *D. farinae* es reportado como una especie poco frecuente (16), mientras que en ciudades que experimentan humedad relativa baja *D. farinae* aparece como una especie predominante²⁰.

El ácaro más prevalente en Santa Marta, *D. pteronyssinus*, tiene una distribución cosmopolita y es considerado responsable de un gran número de casos de alergias respiratorias en Colombia, evidenciando por el alto porcentaje de individuos asmáticos que poseen pruebas cutáneas y serológicas positivas para este ácaro²¹. Un estudio realizado entre septiembre de 2005 y Mayo de 2007 con 89 niños alérgicos respiratorios de Santa Marta, mostró un alto porcentaje de reactividad a *D. pteronyssinus*, > 70%²², lo cual sumado a su alta prevalencia en el polvo de habitación, lo confirman como un importante factor sensibilizante y desencadenante de alergias en el Caribe Colombiano.

En cuanto a la diversidad de ácaros aislados en los colchones y almohadas se encontraron ácaros de 16 familias diferentes, dos de las cuales no fueron identificadas. Después de la familia *Pyroglyphidae*, los ácaros de la familia *Cheyletidae* fueron los más prevalentes. Estas son especies depredadoras de otros ácaros, razón por la cual ejercen influencia en el balance del ecosistema de los ácaros del polvo casero. En cuanto a su alergenicidad, existen estudios que sugieren un posible efecto alergénico de *Cheyletus sp.*, relacionándolo principalmente con casos de dermatitis^{8,23}. Un estudio realizado en Venezuela reporta que la sensibilización a esta especie y a otras de la familia *Acaridae* puede estar asociada con casos de anafilaxis por el consumo de harinas contaminadas con estos ácaros²⁴.

El ácaro *B. tropicalis* fue la cuarta especie más prevalente, su distribución es cosmopolita al igual que la familia *Pyroglyphidae*, pero se encuentra con mayor frecuencia en zonas tropicales y subtropicales del mundo. Un porcentaje alto (50 - 70%) de la población asmática y alérgica a los ácaros posee anticuerpos IgE específicos anti- Blo t 5, uno de los alérgenos mayores de *B. tropicalis*^{25,26}. Una investigación realizada con individuos asmáticos residentes en Santiago de Tolú (Sucre), en el año 2004, reportó que el 66.7% de la población presentaban niveles elevados de IgE anti- *B. tropicalis*²⁷. En el estudio de Santa Marta la respuesta IgE a este ácaro, en niños alérgicos de 4- 16 años, fue > 82%²², lo cual reafirma la relevancia de *B. tropicalis* en la sintomatología de las alergias en el trópico.

En este estudio se relacionó la densidad de ácaros en las muestras de polvo con el riesgo de sensibilización por exposición a las especies predominantes, encontrándose que un alto porcentaje (> 80%) de las muestras tienen una población de ácaros que supera el nivel de riesgo alto (> 500 ácaros/gramos de polvo). Lo anterior también fue reportado en el estudio de Santiago de Tolú²⁷.

La prevalencia de ácaros fitófagos y de otros que parasitan animales domésticos e insectos en las muestras analizadas fue baja, lo que sugiere que su presencia en el polvo de colchones y almohadas es producto de contaminación cruzada.

Los resultados de la presente investigación contribuyen al conocimiento de la fauna local de ácaros del polvo casero en el Distrito de Santa Marta y del nivel de riesgo de sensibilización alérgica por exposición a éstos. Este conocimiento se constituye en un avance en la identificación de los principales factores de riesgo para

las enfermedades alérgicas en el Caribe Colombiano y contribuye al diseño de protocolos de diagnóstico y terapia más eficientes.

AGRADECIMIENTOS

Los investigadores agradecen al Observatorio del Caribe Colombiano, Universidad de Sucre y Universidad del Magdalena por la financiación parcial de la presente investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bessot JC, Pauli G. Mites: the principal respiratory allergens of house dust. *Rev Mal Respir.* 1986; 3(1):19-23.
2. Irola. Introducción a los ácaros (II): Habitación e importancia para el hombre. *Aracnet 7-bol.* S.E.A. 2001; 28: 141-146
3. Arshad SH. Indoor allergen exposure in the development of allergy and asthma. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2003;3(2):115-20
4. Platts-Mills TAE, De Weck A. Dust mite allergens and asthma- A world wide problem. *Bulletin of the World Health Organization.* 1989; 66:768 - 780.
5. Platts-Mills TAE, Thomas WR, Aalberse RC, Vervloet D, Chapman MD. Dust mite allergens and asthma: report of the Second International Workshop. 1992; *J Allergy Clin Immunol.* 89: 1046 - 1060.
6. Harving H, Korsgaard J, Dahl R, Beck HI. House dust mites and atopic dermatitis: a case-control study on the significance of house dust mites as etiologic allergens in atopic dermatitis. *Ann Allergy.* 1990; 65: 25-31.
7. Kuljanac I. The role of *Dermatophagoides pteronyssinus* in atopic dermatitis. *Acta Dermatovenerol Croat.* 2006; 14(2):86-9.
8. Yoshikawa M. Skin lesions of papular urticaria induced experimentally by *Cheyletus malaccensis* and *Chelacaropsis sp.* (Acari: Cheyletidae). *J Med Entomol.* 1985 Jan 18; 22(1):115-7.
9. Gupta AK, Billings JK, Ellis CN. Chronic pruritus: an uncommon cause (avian mite dermatitis). *Arch Dermatol.* 1988; 124: 1101 - 1102.
10. Mumcuoglu KY, Gat Z, Horowitz T, Miller J, Bar-Tana R, Ben-Zvi A, Naparstek Y. Abundance of house dust mites in relation to climate in contrasting agricultural settlements in Israel. *Med Vet Entomol.* 1999; 13(3):252-8.
11. Oribe Y, Miyazaki Y. Effects of relative humidity on the population growth of house-dust mites. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci.* 2000; 19(4):201-3.
12. M.J. Colloff, F. Spieksma. Pictorial keys for the identification of domestic mites. *Clin. Exp. Allergy* 1992 ; 22 : 823-830
13. Fain A, Bochkov AV. A review of some genera of cheyletid mites (Acari: Prostigmata) with descriptions of new species. *Acarina* 2001; 9 (1): 47 - 95.
14. Bochkov AV, Oconnor BM. Phylogeny, taxonomy and biology of mites of the genera *Chelacheles* and *Neochelacheles* (Acari: Cheyletidae). *Invertebrate Systematics* 2004; 18: 547-592.
15. Gorham RJ. Insect and mite pets in food. An illustrated key. United States Department of Agriculture and United States Department of Health and Human Services. 1991; 1: 9 - 43.
16. D. Mercado, L. Puerta, L. Caraballo. Niveles de alérgenos y ácaros en el polvo de habitación de Cartagena, Colombia. *Biomédica* 1996; 16: 307 - 314.
17. da Silva O, Salles G, Amorim M, Serra- Freire N. Evaluation of the acarofauna of the domiciliary ecosystem in Juiz de Fora, State of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2001; 96:911-916.
18. Fernández- Caldas E, Puerta L, Mercado D, Lockey PF, Caraballo L. Mite Fauna, Der p1, Der f1 and *Blomia tropicalis* allergen in a tropical environment. *Clin Esp Allergy.* 1993; 23: 292-297.
19. Puccio FA, Lynch NR, Noga O, Noda A et al. Importance of including *Blomia tropicalis* in the routine diagnosis of Venezuela patients with persistent allergic symptoms. *Allergy.* 2004; 59: 753 - 757.
20. Valdivieso R, Iraola V, Estupiñán M, Fernández -Caldas E. Sensitization and exposure to house dust and storage mites in high-altitude areas of Ecuador. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2006; 97(4):532-8.



21. Puerta L, Fernández -Caldas E, Jockey R, Caraballo L. Mite allergy in the tropics: sensitization to six domestic mites species in Cartagena, Colombia. *J Invest Allergol Clin Immunol*. 1993; 3: 198 - 204.
22. Mendoza DL, Del Castillo L, Mercado D, Caraballo L, Pedroso J, Abello L, Tobar M. Respuesta IgE contra *Dermatophagoides pteronyssinus* y *Blomia tropicalis* en escolares con asma y rinitis alérgica de Santa Marta, Colombia. *Rev Asoc Col Cien Biol*. 2007; 9:S153.
23. Pripolli L, Tecchio MZ, Scheid LA, Santurio JM, Alves SH. Dermatose causada por *Cheyletus* sp: relato de um caso. *RBAC*. 2005; 37(2): 69-70.
24. Sánchez-Borges M, Carriles-Hulett A, Fernández-Caldas E et al. Mite contaminated foods as a cause of anaphylaxis. *J Allergy Clin Immunol*. 1997; 99: 738 - 743.
25. Caraballo L, Mercado D, Jiménez S, Moreno L, Puerta L, Chua KY. Analysis of the cross-reactivity between BtM and Derp 5, two group 5 recombinant allergens from *Blomia tropicalis* y *Dermatophagoides pteronyssinus*. *Int Arch Allergy Immunol*. 1998; 117:38 - 45.
26. Jiménez S, Caraballo L, Chua KY, Mercado D, Puerta L, Mendoza D. IgE antibody responses to recombinant allergens of *Blomia tropicalis* (Bt) and *Dermatophagoides pteronyssinus* (Dp). *J Allergy Clin Immunology*. 1999; 103:S185.
27. Rodríguez S, Rivera I, Castellar A, Navarro J et al. Asma alérgica, niveles de IgE y exposición a los ácaros del polvo casero en el municipio de Santiago de Tolú, Colombia. *Duazary*. 2006; 1(2):11-17.