



## **Novedades en Alergia siglo XXI**

Importancia de los fenómenos de la globalización en la alergia

# **Animales**

Coordinación de la obra:  
C. Pérez Santos

Autor:  
JM. Igea Aznar

Titulo:  
**Novedades en Alergia siglo XXI**  
**Importancia de los fenómenos de globalización en la alergia.**  
***Animales***

Autor:  
**JM Igea Aznar**  
**Alergólogo. Clínica Alergoasma, Salamanca**

Coordinador:  
**C. Pérez Santos**  
**Doctor en Ciencias Biológicas, Barcelona**

2018 ©  **Temis Medical, S.L.**  
Segunda edición  
(para todos los idiomas)  
Rambla de Catalunya, 102, Art. 3ª - 08008 Barcelona  
e-mail: temis@edicionestemis.com

ISBN: 978-84-937320-3-5

(6669)

Ninguna parte de esta obra, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse almacenarse o transmitirse de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste electrónico, químico mecánico, óptico, de grabación o de fotocopia, sin la previa autorización escrita por parte de la editorial.

# INDICE

<b>Introducción</b>	4
Parásitos externos	5
Alimentos	5
Lugar de reposo	6
Productos químicos asociados	6
Hongos	6
Mascotas citadas como causa de la alergia	6
Control de los parásitos de las mascotas	7
Insecticidas	7

<b>Bibliografía I</b>	11
-----------------------	----

## **Alergia en el siglo XXI:**

<b>Alergia a los animales de compañía</b>	13
Prevalencia	14
Alérgenos	17
Síntomas	22
Diagnóstico	23
Tratamiento	24
Prevención	28
Conclusiones	31

<b>Bibliografía II</b>	32
------------------------	----

# INTRODUCCIÓN

La alergia a animales de compañía o mascotas (Parra y cols. 2003) es bastante común en nuestro medio aunque las publicaciones al respecto no son muy frecuentes.

La solución frente a un proceso alérgico a un animal de compañía no es otra que evitar estar en su presencia, lo que conlleva desprenderse de la mascota, con todos los problemas emocionales que conlleva. Es bueno hacer notar que en muchas ocasiones se cree que existe alergia a un cierto animal o mascota, pero, cuando se estudia el caso, se puede uno encontrar con la sorpresa de que no es a ese animal en concreto a lo que se es alérgico sino a algo de su entorno, como pueden ser:

- Parásitos externos
- Alimentos
- Lugar de reposo
- Productos químicos asociados
- Hongos

## Parásitos externos

El pelo, la piel, las plumas y, en general, la superficie del animal pueden ser lugares de proliferación de parásitos que inducen síntomas alérgicos en las personas de su entorno. Entre estos parásitos cabe citar:

- Garrapatas
- Pulgas
- Ácaros
- Chinchas
- Piojos

## Alimentos

Los alimentos que se dan a las mascotas pueden ser, en sí mismos, alergénicos; prácticamente, cualquier alimento puede inducir una reacción alérgica en personas hipersensibles.

**El alimento en sí mismo:** En la mayoría de los casos las reacciones alérgicas se presentan tras su ingesta, pero, en muchos otros, los síntomas se desencadenan por el simple contacto con el alimento en cuestión. Se han citado casos de alergia por contacto con el apio, la zanahoria, la lechuga, la col y, en general, con todo tipo de verduras, hortalizas, vapor de cocción de alguna de ellas, frutas, frutos secos, harinas, concentrados, etc. Esteban y colaboradores (2002) citan los casos de cuatro varones y una mujer que presentaban rinitis y asma como respuesta a una sensibilización al alpiсте *Phalaris canariensis* (Mira y cols. 2002) los cañamones y otros alimentos para pájaros. Un caso muy típico de alergia a los alimentos es el citado por Galindo y cols (1998), Aldunate y colaboradores (2002) y Cabrerizo Ballesteros y colaboradores (2006) en los que los quironómidos (insectos muy pequeños que se usan como alimento de peces) y otras

causas fueron los responsables de alergia en pacientes que presentaron rinitis, asma bronquial y urticaria generalizada.

**Parásitos del alimento:** En los casos de harinas, la mayor parte de las veces se debe a los ácaros que allí encuentran un lugar ideal para su desarrollo o a algún tipo de gorgojo (coleóptero), como el escarabajo de la harina, tan frecuentes en harinas y cereales contaminados con huevos de los antes citados.

## Lugar de reposo

Debido a la descamación natural de la piel de un animal de compañía, si no se tiene una limpieza muy estricta, se pueden acumular estos detritus que van a crear un microambiente ideal para el desarrollo de ciertos tipos de ácaros.

## Productos químicos asociados

El uso de insecticidas, acaricidas, jabones, desinfectantes y, en general, cualquier producto químico, puede inducir, en personas especialmente sensibles, síntomas alérgicos cuyo origen no se encuentra en el animal mismo.

## Hongos

Además de los parásitos antes citados, la piel húmeda de un animal, puede ser el sitio ideal para el crecimiento de algunos hongos microscópicos que han sido citados como causa de alergia.

## Mascotas citadas como causa de alergia

A continuación hacemos una relación de aquellos animales de compañía más comunes en nuestro medio y que han sido citados como causa de aler-

gia. Para no hacer este artículo muy extenso, nos limitamos a citar a algunos autores que han reportado algo sobre el tema.

## **Control de los parásitos de las mascotas**

Para evitar reacciones alérgicas como consecuencia de la presencia de parásitos en los animales de compañía, a continuación damos algunos consejos generales:

- La mascota debe permanecer siempre lo más aseada posible, por lo que se sugiere que se la bañe todo lo a menudo que sea posible (consultar con un veterinario). Si se trata de animales difíciles de bañar, se les debe dejar agua a discreción para que se laven cuando lo consideren necesario (aves).
- El lugar donde duerme debe estar muy limpio y se debe desinfectar periódicamente (véase más adelante).
- Los alimentos y el lugar donde se depositan tienen que estar impecables, por lo que se deben lavar diariamente y se debe evitar cualquier alimento con señales de estar en mal estado.
- El lugar donde duerme debe ventilarse periódicamente y, cuando sea posible, dejarlo un rato al sol.
- Se pueden aplicar insecticidas y otros antiparasitarios, tanto al animal como al entorno donde descansa, con una cierta periodicidad, y se debe evitar la acumulación de ropa en los alrededores.

### **Insecticidas**

Las piretrinas se obtienen de varias especies de crisantemos y existen 6 consideradas como de origen natural. Tienen la ventaja de ser mínimamente tóxicas (dosis oral letal al 50%: 1.500 miligramos de insectici-

da por kilo de peso del animal a tratar), pero son inestables en presencia de la luz ultravioleta, el aire y la humedad. Para disminuir su inestabilidad se suelen combinar con sustancias como el butóxido de piperonilo.

- Los piretroides (permetrina, sumetrina, resmetrina, tetrametrina y otras) son insecticidas sintéticos cuya estructura química es similar a la de las piretrinas o que presentan el mismo mecanismo de acción. Son un poco más tóxicos, pero más estables.
- La rotenona se extrae de la raíz de varias plantas y es un poco más tóxica que los piretroides y muy tóxica para los peces. En culturas indígenas de América del Sur se usa para pescar, ya que extrae el oxígeno disuelto en el agua obligando a los peces a subir a la superficie (barbasco).
- El D-limoneno y el linalol se obtienen de la pulpa de algunos cítricos. Son muy eficaces, pero de corta duración de acción.
- Los carbamatos (carbaril, propoxur, bendiocarb) y los organos fosforados (malatión, ronnel, clorpirifos, fentión, diclorvos, citioato, diazinón, propetanfos, fosmet) son tóxicos para los animales domésticos. Se debe evitar su uso.
- Para elegir un buen producto y que tenga pocos riesgos se debe consultar a un veterinario.

Nota: Cuando se piense que una mascota puede ser la causa de una alergia, no se debe descartar nunca la posibilidad de que dicha mascota no sea la causa directa sino que pueda ser algo relacionado con ella y que se ha enumerado anteriormente. Antes de tomar cualquier determinación respecto a la mascota, se deben agotar todas las posibilidades relacionadas con su entorno, su alimentación, su lugar de reposo y los productos químicos que se le aplican.

## Mamíferos

- Gato: *Felis domesticus* (muchos autores)
- Perro: *Canis familiaris* (muchos autores)
- Hámster: *Mesocricetus auratus*, *Phodopus* spp. Bertó y cols. (2002), González-Mandiola y cols. (2004), Niitsuma T y cols. (2003)
- Mapache (no en nuestro medio)
- Jerbo *Meriones unguiculatus* Korenblat y Slavin (1977), De las Heras M. Cuesta J (2002).
- Chinchilla *Chinchilla chinchilla* Muthiah y cols. (1999), Bergmann (2000).
- Erizo *Erinaceus europaeus* Fairley y cols. (1999)
- Hurón *Mustella* spp.
- Ratón *Mus musculus* Matsui y cols. (2005)
- Conejo *Oryctolagus cuniculus*
- Conejillo de Indias *Cavia porcellus*
- Visón *Mustella lutreola*
- Ratas *Rattus norvegicus* Chivato y cols. (2002), Hesford y cols (1995)
- Monos *Saguinus* spp. y *Cebus* spp.



## Aves

- Lopata & Schinkel (2004)
- Faisán: *Phasianus torquatus* Carlsten y cols (2004).
- Periquito australiano: *Melopsittacus undulatus*
- Paloma: *Columba palumbus*
- Pájaros cantores: jilgueros *Carduelis carduelis*, canarios *Serinus* spp.) Ferrer y cols. (1998).
- Loros
- Papagayos: *Ara* spp.
- Cacatúa *Cacatua galerita*
- Pájaros cantores, (jilgueros *Carduelis carduelis*, canarios *Serinus* spp.) Ferrer y cols. (1998)



Faisán

## Anfibios

- Ranas: *Rana catesbeiana*, *R. esculenta*. Armentia y cols. (1988), Romano y cols. (2000), Hamada y cols. (2004), Hilger y cols. (2002), Hilger C y cols (2004).
- Sapos: *Bufo* spp.
- Salamandras: *Salamandra* spp.



*Dendrobates truncatus*

## Peces de acuario

- Aldunate y cols. (1999), Baur y cols. (2000), Cabrerizo Ballesteros y cols. (2006), Galindo y cols. (1998), Dietschi & Wüthrich (1987), Meister (1982).



Pez de acuario

## Reptiles

- Casi ninguno posee glándulas de secreción externa que puedan inducir una reacción alérgica.
- Tortugas: *Pseudemys scripta*
- Iguana: iguana Levine y cols. (2003), Kelso y cols (2000)
- Lagartos y lagartijas: Uhl y Rakoski (1985).
- Serpientes: *Boa* spp.



Iguanas: Iguana iguana Levine y cols (2003)  
Kelso y cols (2000)

# BIBLIOGRAFÍA I

1. Aldunate y cols. Quironómidos y otras causas de alergia a comida de peces. *Allergol Immunol Clin* 1999; 14(3):140-145
2. Aldunate y cols (2002): Quironómidos y otras causas de alergia a comida de peces. *Revista de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica* (Extra 2) 2002; Nº 177
3. Almero y cols. Síndrome ave-huevo. A propósito de 3 casos. *Revista de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica* (Extra). 2000; Nº 209. 15(3):1-50 XXI Congreso. Barcelona 2-5 diciembre.
4. Anderson y cols. A comparative study of the allergens of cat urine, serum, saliva, and pelt. 1985; *J Allergy Clin Immunol* 76:563-569
5. Armentia y cols (1988): Occupational asthma due to frogs. *Annals of Allergy* 1988; 60:209-210
6. Bartholome y cols. Where does cat allergen I come from? *J Allergy Clin Immunol* 1985; 76:503-506
7. Bergmann. Sensibilisierung gegenüber Chinchilla bei Exposition in Haushalt. *Pneumologie* 2000; 54:373-374. Georg Thieme Verlag Stuttgart-New York ISSN-0934-8387
8. Bertó JM y cols. Siberian hamster: a new indoor source of allergic sensitization and respiratory disease. *Allergy* 2002; 57(2):155-159
9. Brown y cols. Distribution of cat allergen 1 in cat tissues and fluids. *Int Arch Allergy Appl Immunol* 1984; 74:67-70
10. Cabañas y cols. Cat sensitization in Madrid area. *J Allergy Clin Immunol* 1993; 48(16):24-48
11. Cabrerizo Ballesteros y cols. Allergy to chironomid larvae (red midge larvae) in non professional handlers of fish food. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2006; 16(1):63-68
12. Cardona y cols. IgE específica a perro. ¿Epitelio o caspa? *Revista de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica* (Extra 2). 2002; Nº 135
13. Carlsten CR y cols. Hypersensitivity pneumonitis in a pheasant handler: case report and literatura review. *Chest* october 2004.
14. Chivato y cols (2002): Rinoconjuntivitis- asma bronquial ocupacional por sensibilización a epitelio de rata. *Revista de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica* (Extra 2) 2002; Nº 205.
15. Darbes y cols. Abatement of cockroach allergens (Bla g 1 and Bla g 2) in low-income, urban housing: month 12 continuation results. *J Allergy Clin Immunol* 2004; vol 113(1):109-114.
16. Dabrowsky y cols. Cat skin as an important source of Fel d 1 allergen. *J Allergy Clin Immunol* 1990; 86:462-465
17. De Groot y cols. Evidence for a Fel d 1-like molecule in the "big cats". (Felidae species). *J Allergy Clin Immunol* 1990; 86(1):107-116
18. De las Heras M, Cuesta J. Occupational rhinitis and asthma caused by gerbil. *J Allergy Clin Immunol* 2002; 109:S326
19. De Maat-Bleeker F y cols. Allergy to egg yolk possibly induced by sensitization to bird serum antigens. *Ann Allergy* 1985; 54(3):245-8
20. Dietschi & Wüthrich. "Aquarium" allergy: bronchial asthma caused by polyvalent sensitization to various components of fish food. *Hautarzt* 1987; 38(3):160-161
21. Esteban MI y cols. XXIII Congreso de la Sociedad Española de Alergia e Inmunología Clínica. 30 octubre a 2 noviembre. 2002; Madrid
22. Fain, Guerin & Hart. Acariens et Allergies 1988; Allerbio, Cepham, varences in Argonne. France, 179 pags.
23. Fairley y cols. Hedgehog hives. *Arch Dermatol* 1999; vol 135:561-4
24. Fernández-Parra B y Bartolomé Zavala B. XXIII Congreso de la Sociedad Española de Alergia e Inmunología Clínica. 30 octubre a 2 noviembre. 2002; Alergia a chinchilla. Madrid
25. Ferrer y cols. Rinoconjuntivitis y asma por exposición a comida para jilgueros. *Revista de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica* (Extra 2). 1998; P-104. XXI Congreso. Barcelona 2-5 diciembre.
26. Fontán M y cols. Allergy to freshwater shrimp (Gammarus). *J Invest Allergol Clin Immunol* 2005; vol 15(2):150-152
27. Galindo y cols. Hypersensitivity to chironomid larvae. *J Invest Allergol Clin Immunol* 1998; 8(4):219-225
28. Gamboa PM y cols. Allergy rhinitis to turtle food. *J Allergy* 2000; 55:405-406
29. Gámez y cols. Hipersensibilidad a proteínas de ave y de yema de huevo. *Revista de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica* (Extra). 1998; Nº 7. XXI Congreso. Barcelona 2-5 diciembre.
30. Goetz. Washing the cat requires shampoo. *J Allergy Clin Immunol* 2007; vol 119(3):758
31. Gonzalez-Mandiola R y cols. Allergic rhinoconjuntivitis and asthma due to sensitization to siberian hamster. *Allergy* 2004; 59(9):1016-7
32. Hamada Y y cols. Reactivity of serum immunoglobulin E to bullfrog *Rana catesbeiana* parvalbumins in fish-allergic patients. *Fisheries Science* 2004; 70 (6):1137-1143
33. Heinrich y cols. Cat allergen level: its determinants and relationship to specific IgE to cat across European centers. *J Allergy Clin Immunol* 2006; vol 118(3):674-681.
34. Hentges y cols. Cross-reactivity between cat fur and pork meat allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1993; 48(16):2252
35. Hesford JD y cols. Anaphylaxis after laboratory rat bite: an occupational hazard. *J Emerg Med* 1995; 13:765-768
36. Hilger y cols. Severe IgE-mediated anaphylaxis following consumption of fried frog legs: definition of alpha-parvalbumin as the allergen in cause. *Allergy* 2002; 57(11):1053-1058
37. Hilger C y cols. IgE antibodies of fish-allergic patients cross-react with frog parvalbumin. *Allergy* 2004; 59(6):653-660
38. Jiménez y cols. Rinoconjuntivitis y asma ocupacional en trabajador de animalario. *Revista de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica* (Extra). 1998; P-138. XXI Congreso. Barcelona 2-5 diciembre.
39. Kalveram CM y KJ Kalveram. House dust mite and cat epithelia – a common allergen. *J Allergy Clin Immunol* 1993; 48(16):2243
40. Kelso y cols. Allergy to Iguana. *J Allergy Clin Immunol* 2000; 106:369-372
41. Knusel & Wüthrich.

Aquarium allergy. *Schweiz Med Wochenschr* 1983; 113:659-662 **42**. Korenblat P, Slavín R. Gerbil beepers lung, a new form of hypersensitivity pneumonitis. *Ann Allergy* 1977; 38:437 **43**. Leung y cols. Washing the cat: the final answer? *J. Allergy Clin Immunol* 2006; vol 118:294 **44**. Levine EG y cols. Iguana bite-induced hypersensitivity reaction. *Arch Dermatol* 2003; 139(12):1658-9 **45**. Liebers & Baur. Aquarium – when hobby becomes a danger. A case report. *Fortschr Med* 1991; 109(30):617-8 **46**. Lobera y cols. Determinación de los niveles domiciliarios de Fel d I; su relación a la exposición con gato. *Revista de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (Extra)*. 1998; Nº 42. XXI Congreso. Barcelona 2-5 diciembre. **47**. Lopata AL & Schinkel M. Evaluating allergic responses to bird allergens. *Current Allergy & Clinical Immunol* 2004; vol 17(2):87-90 **48**. López y cols. Alergia ocupacional por larvas de quironómidos. *Rev Esp Alergol Inmunol Clin* 1996; 11:195-197 **49**. McGivern D y cols. Allergy to gerbils. *Clin Allergy* 1985; 15:163-5 **50**. Mandallaz MM y cols. Bird-egg syndrome. Cross-reactivity between bird antigens and egg-yolk livetins in IgE-mediated hypersensitivity. *Int Arch Allergy Appl Immunol* 1988; 7(2):143-50 **51**. Matsui y cols. Airborne Mouse allergen in the homes of inner-city children with asthma. *J. Allergy Clin Immunol* 2005; vol 115(2):358-363. **52**. Meister W. Bronchial asthma following Daphnia allergy. *Z Erkr Atmungsorgane* 1982; 158(3):319-321 **53**. Mira y cols. Hipersensibilidad al alpiste (Phalaris canariensis). *Revista de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (Extra 2)* 2002; Nº 146 **54**. Muthiah R y cols. Chinchilla allergy: a new cause of animal hypersensitivity. *Allergy Clin Immunol* 1999; 103:93 **55**. Nageotte y cols. Duration of airborne Fel d 1 reduction after cat washing. *J. Allergy Clin Immunol* 2006; 118:521-2 **56**. Niitsuma T y cols. Two cases of anaphylaxis after dwarf hamster bites. *Allergy* 2003; 58:10:1081 **57**. Ohman y cols. IgE antibody to cat allergens in an allergic population. *J Allergy Clin Immunol* 1977; 60(5):317-323 **58**. Parra y cols. Asma por animal de compañía. *Revista de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica* 2003; Vol 18 (3). **59**. Pérez Santos C y Moreno AG. Los ácaros en alergia. 1991; Madrid. ISBN: 84-404-9627-3 **60**. Pérez Santos C y Moreno AG. Hongos y alergia. 1992; Madrid. Dome/Hollister-Stier. ISBN: 84-604-3300- **61**. Pérez Santos C. Alergia a animales. 1995; Iatros Ediciones, S.L. Barcelona ISBN 84-7714-087-1 **62**. Pérez Santos C. Diccionario de alergia. 2006; ESMONpharma, Barcelona. ISBN 978-84-935107-7-0 **63**. Quirce S y cols (Chicken serum albumin (Gal d 5) is a partially heat-labile inhalant and food allergen implicated in the bird-egg syndrome. *Allergy* 56(8):754-762 **64**. Rodríguez Alvarez y cols. Valoración del tipo de exposición como factor de riesgo en la sensibilización a epitelios animales. *Revista de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica* 2002; (Extra Nº 2) Nº 163. **65**. Romano C y cols. Food allergy to frog. *Allergy* 2000; 55(6):584-585 **66**. San Miguel-Moncin y cols. *J Investig Alergol Clin Immunol* 2006; vol 16(3): 212-213. **67**. Stöger P y cols. Raccoon epithelium: a new allergen source. *European Journal of Allergy and Clinical Immunology* 1994; vol 49(8):673-674 **68**. Syanes y cols. Do asthma and allergy influence subsequent pet keeping? An analysis of childhood and adulthood. *J. Allergy Clin Immunol* 2006; vol 118(3):691-698 **69**. Tauer-Reich I y cols. Allergens causing bird fancier's asthma. *Allergy* 1994; 49(6):448-53 **70**. Teasdale EL y cols. Anaphylaxis after bites by rodents. *Br Med J* 1983; 286:1480 **71**. Uhl B y Rakoski J. Allergic bronchial asthma caused by lizard scales. (In German). *Hautarzt* 1985; 36(3):165-7 **72**. Trummer M y cols. Anaphylaxis after a Mongolian gerbil bite. *J Europ Acad Dermat Venerol* 2004; vol 18(5):634-635 **73**. Van Milligen y cols. Presence of Fel d I in the cat's salivary and lacrimal glands. *Int Arch Allergy Appl Immunol* 1990; 92:375-378 **74**. Van Wijk y cols. Nasal allergy to avian antigens. *Clinical Allergy* 1987; 17(6):515-21 **75**. Wentz y cols. Variability of cat-allergen shedding. *J Allergy Clin Immunol* 1990; 85:94-98 **76**. Wilson JA. Hamster-hair hypersensitivity in adults of low atopic status. *Br Med J* 1971; 4(5783):341 **77**. Zielonka y cols. Hormonal control of cat allergen (Fel d I) production by sebaceous glands. *J Allergy Clin Immunol* 1993; 91(1):747

## ALERGIA EN EL SIGLO XXI: ALERGIA A LOS ANIMALES DE COMPAÑÍA

Ya casi al final de la primera década de siglo XXI podemos advertir la multitud de cambios sociales que este siglo ha provocado. Los rápidos avances científicos y tecnológicos, el fenómeno de la globalización y los intensos movimientos migratorios entre países y continentes han dado lugar a una nueva organización individual y colectiva. El fenómeno de las enfermedades alérgicas, tan imbricado ya en la vida del ser humano occidentalizado, no podía permanecer ajeno a tales mudanzas.

Quizás una de las facetas de la alergia que más cambios ha mostrado en este nuevo siglo ha sido el de la alergia a los animales de compañía o mascotas. El hombre siempre ha convivido con animales aprovechando su compañía y sus servicios, dándoles a cambio protección y cobijo. De hecho, el término mascota procede del término francés *mascotte*, que nombra a algo que trae suerte al que lo posee. Con el tiempo, esta relación entre animales y seres humanos ha ido cambiando y se ha hecho mucho más estrecha. Ahora los animales domésticos viven con frecuencia con sus dueños dentro de pequeñas viviendas provistas de buenos aislamientos en las que a menudo hay muebles entelados, alfombras y moquetas. En estas condiciones el nivel de exposición de los seres humanos a los animales es muy alto.

No sólo es alta la exposición a los productos derivados del propio animal de compañía, sino que, como ha quedado claro en la primera sección de esta monografía, todo un entorno acompañante de parásitos, alimentos, hongos y productos químicos utilizados para su cuidado contaminan el ambiente interior y exponen a las personas que conviven con la mascota a una serie de sustancias nuevas con poder alérgico.

Además es notable el aumento llamativo de la variedad de animales de compañía presentes en los hogares españoles. A los perros, gatos, peces y aves tradicionales en nuestro país hay que añadir una gran variedad de pequeños mamíferos, reptiles y anfibios, con parásitos y alimentos también inéditos.

El nuevo siglo pone en estrecha relación una gran cantidad de alérgenos viejos y nuevos con una población cuya tendencia creciente a sufrir enfermedades alérgicas desde la llegada de la industrialización y el modo de vida occidental se ha constatado desde hace más de 50 años.

Esta situación recién creada nos ha llevado a exponer en una monografía todas aquellas situaciones nuevas que el alergólogo actual en ejercicio debe conocer en torno al problema de la alergia a los animales de compañía con el fin de brindarle una herramienta que le permita conocerla, diagnosticarla y tratarla de forma eficiente en toda su actual dimensión, poniendo un énfasis especial en los avances científicos logrados a lo largo de este joven siglo XXI.

## **Prevalencia**

Para entender la prevalencia actual de la alergia a los animales de compañía hay que conocer antes el número de estos animales que hay en España. No hay estudios rigurosos al respecto, pero según una muy reciente estimación difundida por la Feria Profesional de Animales de Compañía PROPET de noviembre de este año, en España existen 7 millones de pájaros, 5,5 millones de perros, 4 millones de gatos, 4,5 millones de peces y unos 2 millones de animales exóticos (reptiles y pequeños mamíferos). También es importante conocer cómo convive esta enorme cantidad de animales con sus dueños. Otra encuesta hecha pública en rueda de prensa también este año por la Asociación de Veterinarios de Pequeños

Animales señaló que el 70% de los animales de compañía duerme en el interior de la casa y, de ellos, el 30% lo hace dentro del dormitorio de su dueño.

Con esta gran cantidad y variedad de animales conviviendo dentro de las casas, es de esperar una prevalencia muy elevada de alergia a sus productos. Esta suposición se ratifica en la cifra publicada de un 5,7% de la población general española sensibilizada a los epitelios de los animales de compañía (1). Esta elevada cifra aumenta cuando analizamos a la subpoblación de sujetos alérgicos. En el estudio Alergológica 2005 sobre una muestra de 4.500 pacientes, alrededor del 19% de los que consultaron por síntomas de rinitis o de asma estaban sensibilizados a epitelios de animales de compañía (la mayoría al gato), y ésta fue la tercera causa de rinitis y asma alérgicas después de los pólenes y los ácaros (2). El mismo estudio realizado tan solo 13 años antes reveló que los animales de compañía eran la causa del 10% de los casos de rinitis y del 15% de los casos de asma, por lo que se ha observado en poco más de una década un aumento significativo de este problema (3). La mayoría de los casos de alergia a animales de compañía lo son al gato y, en segundo lugar, al perro.

La incidencia de alergia a mascotas diferentes al gato y al perro está mucho peor estudiada, aunque ya en 1995 el Dr. Pérez Santos había recopilado nada menos que 366 especies de animales capaces de producir enfermedades alérgicas en los seres humanos (4). En 2006 se realizó en Italia un estudio multicéntrico nacional de alergia al conejo en 2.329 sujetos atópicos sin exposición profesional al animal, y se detectó una incidencia de alergia del 2,43% (5). Con el resto de pequeños mamíferos, reptiles y aves sólo existen descripciones de casos aislados o pequeñas series de casos; no obstante, el número de estas publicaciones ha aumentado notablemente en los últimos 10 años (6).

En cualquier caso, España no parece ser uno de los países europeos más amante de las mascotas. Un estudio multicéntrico realizado en 2006 (7) estimó que del 7% al 50% de los hogares europeos convivía con gatos; España se situó en la cola de este intervalo con cifras del 7 al 12% (tanto mayor cuanto más al norte estaban las ciudades estudiadas). Esta cifra se acompañó en consecuencia de la presencia de las menores concentraciones de Fel d I en los hogares españoles respecto al resto de Europa.

Sería interesante preguntarnos por qué tantos hogares tienen animales de compañía en pleno siglo XXI, a pesar del riesgo aparente de enfermedades alérgicas, neumonitis, enfermedades infecciosas y parasitarias, el trabajo asociado a su cuidado y el coste económico de su mantenimiento (unos 1.500 euros anuales en España) que ello conlleva. Es indudable que todos esos inconvenientes reales o potenciales los compensa una relación que aporta afecto, compañía, autoestima y apoyo, todos ellos especialmente necesarios en una sociedad actual globalizada y tecnificada, pero cada vez menos solidaria y más individualista. En este sentido la globalización y la migración fomentan la posesión de mascotas y es muy posible que este fenómeno vaya en aumento.

Un metaanálisis (8) reciente realizado en más de 25.000 familias europeas encontró que las familias con mayor nivel educativo, un acceso incómodo a la calle desde su hogar y con miembros alérgicos tendían menos a tener un gato o un perro. Otros estudios (9) encuentran otros factores adicionales que se asocian a la posesión o no de mascotas (tamaño de la familia, nivel económico, experiencias previas con mascotas, edad de los padres). Entre ellos es especialmente relevante para los alergólogos conocer la influencia negativa del padecimiento de algún problema alérgico en la familia sobre la posesión de mascotas, lo que hay es un dato que constituye que considerar a la hora de interpretar la influencia de las mascotas en los niños en lo que respecta a la aparición posterior de la alergia, como veremos en el apartado sobre prevención.

## Alérgenos

En los últimos años se han caracterizado algunos nuevos alérgenos producidos por los animales de compañía, aunque su número no es muy alto si tenemos en cuenta el aumento acentuado de nuevas mascotas que ha tenido lugar y la elevada frecuencia de problemas alérgicos relacionados con ellas. En la **tabla I** se muestran todos los alérgenos principales caracterizados hasta ahora, con un subrayado en azul de los que se han identificado en el siglo XXI, lo que permite ver el gran avance realizado en este campo.

En primer lugar llama la atención que, dada la elevada prevalencia de alergia al gato, hasta el año 2000 no se hubieran caracterizado más que dos de sus alérgenos principales, Fel d 1 y la albúmina (más tarde llamada Fel d 2). Durante los pocos años de este nuevo siglo se han caracterizado: Fel d 3 (10), una cistatina presente en la piel con actividad inhibidora de proteasas de cisteína; Fel d 4 (11), una lipocalina presente en la saliva; y Fel d 5w, Fel d 6w y Fel d 7w, tres inmunoglobulinas presentes en el suero del gato y todavía en fase de estudio (12).

En el caso del perro se han caracterizado Can f 3 (13), que es la albúmina sérica y es probablemente responsable de la reactividad cruzada con los sueros de otros animales (caballo y gato), y Can f 5 (14), una proteasa de serina presente en el epitelio y la orina. Resulta curioso que este último alérgeno presenta reactividad cruzada con una precalicreína prostática humana presente en el líquido seminal (15). Se especula con que la sensibilización a Can f 5 podría dar lugar después a reacciones alérgicas al líquido seminal durante las relaciones sexuales y explicar así cómo estos cuadros suceden a veces ante el primer contacto con el semen. En 2004 (16) se identificó y secuenció una proteína de 18 kDa presente en el epitelio, que actúa como alérgeno principal pero cuya estructura y función se desconoce.

**Tabla I.** Alérgenos principales de animales de compañía identificados y caracterizados hasta la actualidad\*

	Animal de origen	Nombre del bioquímico	Nombre antiguo	Masa molecular (kDa)
Can f 1	perro	lipocalina	alérgeno Dog 1	23-25
Can f 2	perro	lipocalina	alérgeno Dog 2	19 (27)
Can f 3	perro	albúmina sérica		69
Can f 4	perro	lipocalina		18
Can f 5	perro	lipocreína prostática		28 (sin redox)
Cav p 1	cobaya	lipocalina		20
Cav p 2	cobaya	lipocalina		17
Cav p 3	cobaya	lipocalina		28
Fel d 1	gato	uteroglobina (cadena1)	cat-1	14 y 4
Fel d 2	gato	albúmina		69
Fel d 3	gato	cistatina		11
Fel d 4	gato	lipocalina		22
Fel d 5w	gato	inmunoglobulina A		400
Fel d 6w	gato	inmunoglobulina M		800-1.000
Fel d 7w	gato	inmunoglobulina G		150
Mus m 1	ratón	lipocalina/ prealbúmina urinaria	MUP6	17
Mus m 2	ratón	glucoproteína		16
Ory c 1		lipocalina	AgR1	17-18
Ory c 2		lipocalina		21
Ran e 1	rana	alfa-parvalbúminia		11,9
Ran e 2	rana	beta-parvalbúminia		11,7
Rat n 1	rata	alfa-2u-globulina/ lipocalina	MUP	17

\*Sobre fondo azul se muestran los alérgenos caracterizados después del año 2000.

Fuentes principales: Allergome Platform ([www.allergome.org](http://www.allergome.org)) y Allergen Nomenclature Sub-Committee. International Union of Immunological Societies. ([www.allergen.org/Allergen.aspx](http://www.allergen.org/Allergen.aspx)).

En el caso de la alergia a la rana, en los últimos años se han identificado y caracterizado dos de sus alérgenos principales, ambas parvalbúminas implicadas en la alergia alimentaria. No obstante, se han descrito casos de alergia por contacto e inhalación (17,18) en los que parecen participar otros alérgenos.

Los conejos constituyen un animal de compañía cada vez más frecuente. En 2002 (19) se identificaron dos alérgenos principales del conejo, Ory c 1 y Ory c 2, presentes en el epitelio, la saliva y la carne del animal.

Finalmente, en 2002 se identificaron y caracterizaron dos alérgenos principales del cobaya (Cav p 1, Cav p 2) (20,21) y en octubre de 2009 Cav p 3 (12). Todos ellos son lipocalinas presentes en la orina y el epitelio con un gran poder sensibilizador.

**Tabla II.** Alérgenos de animales exóticos de compañía identificados hasta la actualidad.

Referencia bibliográfica	Animal	Género/ Especie	Masa molecular del alérgeno (kDa)	Método de identificación
22	Camaleón	<i>C. calytrapus</i>	SD	SD
23	Cucaracha de Madagascar	<i>G. portentosa</i>	> 40	<i>Immunoblot</i> , anti-IgE marcada c. b.
24	Gerbo	<i>M. unguiculatus</i>	SD	Anti-IgE, prueba cutánea
25- 27		<i>P. sungorus</i>	21	<i>Immunoblot</i> , anti-IgE marcada, prueba cutánea
28		<i>M. putorius furo</i>	66	Anti-IgE marcada, prueba cutánea
29- 31		<i>E. cunninggami</i>	40-50	Anti-IgE marcada, prueba cutánea
32	Macaco	<i>Macaca</i>	SD	Anti-IgE marcada

De los alérgenos de otros pequeños mamíferos o reptiles sólo se conoce su masa molecular. En la **tabla II** se ofrece la lista de todos ellos, que se han identificado ya dentro del siglo XXI. De su relación debe extraerse la lección de que casi cualquier animal, no sólo los que tienen pelo, puede provocar enfermedades alérgicas. La única excepción a esto la encontramos en las aves.

Hasta ahora no se ha demostrado ningún cuadro de alergia mediada por IgE a las propias plumas de las aves, aunque sí hay numerosos casos de neumonitis por hipersensibilidad provocados por ellas. Pero sí se ha descrito un trastorno conocido como síndrome de alergia a aves y huevo, que comprende un cuadro de alergia alimentaria a la yema del huevo y de rinitis o asma alérgicas al exponerse a las plumas de diversas aves. Es propia de sujetos adultos y suele cursar en primer lugar con los síntomas respiratorios y posteriormente con los digestivos, cutáneos y respiratorios al ingerir yema de huevo o carne de gallina. La causa se debe a la sensibilización a la  $\alpha$ -livetina (que es la albúmina sérica o Gal d 4), que está presente en la yema del huevo, la carne y las plumas de las aves; además esta  $\alpha$ -livetina es muy parecida en diversas aves. Se trata de un alérgeno termolábil por lo que a veces estos sujetos toleran la yema de huevo o la carne de gallina bien cocinadas. En los niños puede producirse el proceso inverso; en primer lugar se sensibilizan a la yema del huevo y posteriormente presentan síntomas respiratorios al exponerse a las plumas; se habla entonces del síndrome de alergia a huevo y aves. El tema lo han revisado recientemente Nevot y colaboradores (33).

Más allá de la identificación y caracterización de estos alérgenos, se ha progresado poco en el estudio de su estructura molecular. Las investigaciones en este sentido se han centrado sólo en el alérgeno principal del gato Fel d 1. En 2007 se describió por fin su estructura tridimensional tetramérica (34) que lo identifica como una uteroglobina que parece

tener una forma adecuada para unirse a algún ligando desconocido. En 2008 (35) se consiguió identificar la región inmunodominante de Fel d 1 que reconocen los linfocitos T CD4 de la mayoría de los sujetos atópicos. Incluso se caracterizaron dos epítomos que son presentados por el HLA-DQB1\*06 y el HLA-DPB1\*0401, ambos expresados por la mayoría de los sujetos atópicos. Estos estudios podrían acercar la posibilidad de diseñar vacunas con péptidos para tratar la alergia al epitelio de gato.

En el caso de los alérgenos principales del perro no se ha avanzado en el estudio de su estructura molecular. Pero sí se ha avanzado en la identificación de los epítomos de Can f 1 reconocidos por los linfocitos T de los sujetos alérgicos. Los linfocitos T de casi todos los alérgicos al perro reconocen tres epítomos, dentro de los cuales hay siete péptidos inmunodominantes de 16 aminoácidos que son presentados por siete moléculas HLA-DRB1 muy frecuentes en sujetos de raza blanca (36). De nuevo, estos péptidos podrían ser la base de una futura inmunoterapia con péptidos.

Finalmente, un aspecto de la alergia a los perros y los gatos que ha preocupado mucho a los alergólogos ha sido la razón de la asociación frecuente de la alergia a estos dos animales (37). La razón podría ser una cosensibilización, dada la prevalencia elevada de los dos animales, o que hubiera reactividad cruzada entre sus alérgenos. En el año 2000, un estudio español demostró que tal reactividad cruzada existía realmente: alrededor de un tercio de ella se debe a epítomos comunes presentes en las albúminas de los dos animales, pero más del 50% se debe a otros alérgenos presentes en el suero, diferentes a las albúminas y que no se han podido identificar (38). Parece en cambio que las lipocalinas que actúan como alérgenos principales en el perro y el gato no presentan reactividad cruzada, aunque sí las lipocalinas del perro entre sí (Can f 1 y Can f 2) y las del perro con las del caballo (Equ c 1), el ratón (Mus m 1) e incluso con una lipocalina humana presente en la lágrima (39).

## Síntomas

Los síntomas de la alergia a los productos derivados de los animales de compañía son muy conocidos y se han descrito muy bien desde hace tiempo. No se han observado cambios en este campo en los últimos decenios. A modo de repaso, hay que señalar que los síntomas aparecen tanto por el contacto directo con el animal como con sus productos (caspa, pelo, saliva o secreciones glandulares) sin la presencia del animal.

Las concentraciones de alérgenos en el aire capaces de desencadenar síntomas en las personas sensibilizadas se han estudiado extensamente en el caso del gato. En una estupenda revisión sobre el tema de Liccardi y colaboradores (5) se refiere que un solo gato produce unos 3-7  $\mu\text{g}$  de Fel d 1 al día y que son necesarios sólo 1-8  $\mu\text{g}$  de Fel de 1 por gramo de polvo para inducir síntomas de rinitis o asma en los pacientes sensibilizados. En los hogares europeos con gatos hay una media geométrica de Fel d 1 de 61,4  $\mu\text{g/g}$  de polvo, pero en los hogares europeos sin gatos la media geométrica es todavía de 1,37  $\mu\text{g/g}$  de polvo, una cantidad que puede producir síntomas (7). No hay estudios análogos sobre alérgenos de otros animales de compañía, pero lo referido sobre Fel d 1 puede ser muy revelador de lo que podría ocurrir con otros alérgenos de origen animal.

Los cuadros clínicos que puede desencadenar la exposición a los alérgenos de los animales de compañía son los de la conjuntivitis, la rinitis, el asma, la urticaria e incluso, aunque más raro, el choque anafiláctico. Un hecho muy importante es que los síntomas pueden aparecer de forma inmediata o tardía, por lo que no siempre los relaciona el paciente con las mascotas. En esto puede influir además una resistencia más o menos consciente del paciente, que se resiste a creer que su mascota sea la causa de su padecimiento y a la posibilidad de tener que separarse de ella.

## Diagnóstico

Ahora más que nunca, con la globalización de personas y animales, es necesario disponer de un alto grado de sospecha clínica cuando se evalúa a un paciente con rinitis, conjuntivitis o asma crónicas o cuadros de urticaria de contacto o incluso choques anafilácticos que puedan tener relación con mascotas.

En la anamnesis que el alergólogo realiza a cualquier paciente es fundamental preguntar siempre por la presencia de animales dentro de la casa (y por supuesto en el trabajo) y por todos aquellos materiales que estén relacionados con él: alimentos material de cama y productos químicos empleados en su cuidado. Es muy importante saber en qué estancias de la casa permanece el animal. En casos muy indicativos de alergia relacionada con la mascota en los que las medidas diagnósticas habituales fallen, lo ideal es visitar la casa del paciente y evaluar al animal y su hábitat en busca de indicios de parásitos u hongos y de cualquier elemento no referido por el paciente que pueda tener importancia. En ocasiones, una valoración veterinaria del animal en busca de parásitos y la toma de muestras para cultivos de hongos pueden ser de ayuda para determinar el origen del problema.

Disponemos en la actualidad de extractos glicerizados comerciales de gran calidad de epitelios y orina de la mayoría de los animales de compañía, y en el caso de animales poco habituales puede enviarse al laboratorio una muestra de pelo y orina del animal para la realización del extracto adecuado. Lo mismo puede decirse de la mayoría de los productos vegetales utilizados como cama de mamíferos, reptiles y aves. Con estos extractos podemos realizar pruebas intraepidérmicas, con una sensibilidad y especificidad óptimas.

También podemos solicitar estudios de IgE específica en el suero frente a los alérgenos sospechosos. En el sistema ImmunoCAP® de Pharmacia,

el de más amplia difusión en nuestro país, disponemos de más de 80 determinaciones de IgE específica frente a epitelios, proteínas séricas, excrementos y orina de diversos pequeños mamíferos y aves, así como de mezclas de ellos. A esta variedad hay que añadir múltiples hongos, parásitos y sustancias químicas que pueden ayudarnos a detectar la causa del problema alérgico cuando se debe al entorno del animal y no al propio animal.

La detección de IgE específica frente a alérgenos principales sólo está disponible a partir de estudios de micromatrices como ImmunoCAP ISAC® de Pharmacia, que junto a la determinación de IgE frente a más de 100 alérgenos de unas 40 fuentes alergénicas diferentes, determina la IgE frente a Can f 1, Can f 2, Can f 3, Fel d 1, Fel d 2, Fel d 4 y Mus m 1 (40).

Finalmente, disponemos de pruebas de provocación nasal, conjuntival y bronquial con extractos alergénicos que, siempre bajo la supervisión de un alergólogo entrenado y en el medio hospitalario, podrán confirmar o descartar casos difíciles de sospecha a animales de compañía o a su entorno.

## **Tratamiento**

El tratamiento ideal de cualquier enfermedad alérgica es eliminar la fuente alergénica. En el caso de los animales de compañía esto podría parecer fácil en una primera aproximación, pero es muy frecuente que el lazo afectivo establecido entre el animal y su dueño o la imposibilidad de encontrar un lugar de acogida alternativo adecuado descarten esta opción. También hay que tener claro que incluso retirando al animal del hogar, serán necesarias una limpieza exhaustiva y varias semanas antes de que la concentración de alérgenos en el hogar descienda de forma significativa, lo que es especialmente cierto en el caso del gato (41).

Si el paciente decide quedarse con el animal, hay que recomendarle el tratamiento farmacológico estándar de la rinitis alérgica, sobre todo anti-histamínicos orales (p. ej. ebastina en dosis de 10-20 mg/día durante períodos variables) y glucocorticoides nasales. También es crucial recomendarle ciertas medidas que podrían reducir la carga ambiental de alérgenos procedentes de su mascota. No obstante, hay que advertir que ningún estudio sistemático ha demostrado que tales medidas por separado mejoren la situación clínica del paciente alérgico (42,43). De ello deriva la necesidad de aconsejar que se aborde el problema con múltiples acciones: prohibir al animal que entre en el dormitorio, bañar al animal al menos una vez a la semana, colocar fundas antiácaros en los colchones, utilizar filtros HEPA en los sistemas de aire acondicionado y realizar la limpieza con aspiradores que lleven incorporados filtros HEPA. Los estudios aerodinámicos de las partículas que transportan los alérgenos del gato, por ejemplo, demuestran que su depósito es mucho mayor en sillas y cortinas (44), por lo que su limpieza es mucho más importante que la del suelo.



Incluso sacando al animal del domicilio y con unas medidas higiénicas escrupulosas en su domicilio, en el caso particular de la alergia a los gatos, el sujeto alérgico puede presentar reacciones alérgicas en otros lugares en donde no haya gatos. Los sujetos que tienen gatos en su casa pueden transportar en la ropa alérgenos del gato a otros lugares. Es famoso el estudio clásico de Chan Yeung en la isla de Tristan da Cunha en que se detectaba Fel d 1 después de que los gatos hubieran desaparecido de la isla 20 años antes (45). Pero se detectan estos alérgenos en colegios, autobuses, consultas médicas y otros muchos lugares comunitarios (46,47), y su concentración depende de la cantidad de dueños de gato que acudan a esos lugares (7).

Luego, en todos aquellos casos de pacientes que sigan sintomáticos a pesar de todas las medidas anteriores (con o sin el animal en la casa), una opción terapéutica sería la inmunoterapia con alérgenos. En los años 80 y 90 se publicaron varios ensayos controlados con placebo y doble ciego con extractos de gato y perro administrados por vía pa-



renteral, con buenos resultados en cuanto a eficacia y seguridad. Pero no existen revisiones sistemáticas de estos ensayos que respalden su utilización. Sólo un metaanálisis realizado por Abramson en 2003 (48) sobre el efecto de la inmunoterapia subcutánea con diversos alérgenos, que incluyó diez ensayos con epitelios de animales, no encontró diferencias significativas en cuanto a la mejoría de los síntomas entre la administración de este tratamiento y el placebo, aunque sí en la reducción de la hiperreactividad bronquial específica e inespecífica. Necesitamos más ensayos en este campo antes de poder recomendar esta modalidad de forma amplia.

La vía sublingual para la inmunoterapia con epitelio de gato se había estudiado en un solo ensayo con asignación aleatoria y controlado con placebo, realizado por Nelson y colaboradores en 1993 (49) con malos resultados, aunque el método empleado en el estudio ha recibido varias críticas. Otro ensayo también controlado con placebo realizado recientemente en España obtuvo, en cambio, muy buenos resultados (50), pero es necesario también en este caso aumentar la experiencia con esta forma de inmunoterapia.

Un posible avance terapéutico que ha llegado con el nuevo siglo es el de los perros y gatos hipoalergénicos. Hace mucho tiempo que se ha especulado con la existencia de razas de gatos menos alérgicas (*siberian, russian blue, sphynx, cornish rex*), en general razas de pelo corto y de menor tamaño corporal, aunque este extremo nunca se ha demostrado. Sí se hicieron a finales del siglo pasado varios estudios que parecían apoyar la menor alergenidad de las hembras que los machos, y también de los animales castrados (51), todo ello derivado de la influencia hormonal en la producción de Fel d 1. Ya en el año 2000 un estudio (52) señalaba la menor alergenidad de los gatos de colores claros, aunque en 2007 otro estudio no encontró ninguna relación entre el color del animal (ni la longitud de su pelo) y su alergenidad (53). Parece enton-

ces difícil recomendar con garantías a un sujeto alérgico un determinado tipo de gato con más posibilidades de que le resulte más seguro.

Para superar todo esto, la compañía californiana Allerca® empezó en 2006 a comercializar gatos y perros hipoalérgicos (54). Para ello, emplean una técnica de cruce de animales con variaciones génicas que dan lugar a la producción de una proteína Fel d 1 diferente (menos alérgica) y en menor cantidad. Así, han conseguido dos «modelos» de gatos, Allerca GD®, animales de pelo corto de 4-8 kg de peso, y Shera GD®, animales con una piel similar a la de un leopardo, de 12 kg de peso. Utilizando la misma técnica han obtenido un perro, Jabari DG®, de unos 7 kg de peso, que no produce Can f 1. El precio de estas mascotas ronda los 4.000 euros. Pero no se ha publicado ningún estudio independiente sobre su hipoalergenidad ni su efecto sobre pacientes sensibles. En un avance más en esta línea, la compañía estadounidense Felix pets® ha anunciado recientemente la próxima comercialización de gatos hipoalérgicos mediante técnicas genéticas que anulan la producción de Fel d 1 (55), aunque todavía no están disponibles ni ofrece ningún tipo de información científica al respecto. De cualquier forma, queda claro que aunque se consigan animales que produzcan poco o nada de Fel d 1, la mayoría de los sujetos alérgicos a los gatos están sensibilizado a otras muchas proteínas y habrá que disponer de ensayos sólidos que demuestren su eficacia y en qué tipo de pacientes antes de recomendarlos. Por otra parte se están dando los primeros pasos en la identificación de péptidos inmunógenos que puedan servir para futuras inmunoterapias con péptidos en la alergia al gato y al perro (v. el apartado Alérgenos).

## Prevención

La misma importancia que tiene tratar a los sujetos alérgicos a los animales de compañía la tiene prevenir que tal enfermedad se produzca. Un axioma clásico y evidente de la alergología es que si se evita el contacto

con el alérgeno, la alergia no se produce. Esto es especialmente complicado en el caso de los animales de compañía, como se ha visto en los apartados anteriores. Pero el asunto se enreda todavía más, porque existen indicios de que la presencia de mascotas en las casas podría ser incluso beneficiosa. Este punto podría relacionarse con dos hechos.

El primero sería que el contacto repetido, continuo e íntimo con los alérgenos potentes de los animales podría inducir un estado de tolerancia inmunitaria. De hecho, muchos sujetos alérgicos toleran la presencia de sus animales en apariencia sin ningún problema, aunque a veces no ocurra lo mismo con otros animales de esa misma especie, algo cuya base fisiopatológica no se comprende bien.

El segundo hecho tiene relación con la elevada concentración ambiental de endotoxinas que se encuentra en los hogares en los que hay animales, y que es mayor al aumentar su número (56). La endotoxina (o lipopolisacárido) es un constituyente de la pared celular de las bacterias gramnegativas que es capaz de provocar respuestas inmunitarias innatas. La exposición a edades tempranas a esta sustancia bacteriana se ha acompañado de una menor incidencia posterior de enfermedades alérgicas, lo que se ha utilizado en parte para explicar la hipótesis de la higiene formulada por David Strachan en 1989. Por tanto, esta mayor concentración de endotoxina asociada a la tenencia de mascotas podría resultar beneficiosa en la prevención de la alergia.

En este sentido se han realizado muchos estudios de seguimiento de niños expuestos o no a mascotas a diferentes edades y la incidencia de alergia a esos animales o a otro tipo de alérgenos en los años posteriores. Como era de esperar en un asunto con tantos factores de confusión posibles (patrones individuales muy diferentes de exposición a los animales, evitación de las mascotas por parte de las familias de alérgicos, sesgo de recuerdo, problemas con la exactitud de los diagnósticos, variaciones individuales en la expresión de la enfermedad), los resultados son muy diversos, pero siempre interesantes.

Un metaanálisis realizado en 2001 (57) sobre estudios en su mayoría transversales detectó un riesgo moderado de asma (*odds ratio* de 1,2) a los 6 o más años de edad entre los niños que convivían con mascotas en los primeros meses de vida. Otro estudio muy reciente (58) realizado en casi 3.000 niños encontró que tener gato o perro en los primeros meses de vida no protegía frente al asma a los 8 años de edad, pero sí frente a la sensibilización a otros aeroalérgenos. Otros han encontrado que la presencia de perros o gatos en la casa reducía significativamente la incidencia de sibilancias recurrentes en niños en edad escolar o lactantes (59), lo que en un caso se asociaba a la presencia de concentraciones altas de endotoxina (60). Otros autores sólo encontraron un efecto beneficioso sobre la atopia en la infancia o la vida adulta si se tenían al menos dos mascotas, preferiblemente perro y gato, en los primeros meses de vida (61,62).

Respecto al riesgo derivado de hacerse alérgico al propio animal con el que se conviven los primeros meses de vida, los estudios realizados también muestran resultados discordantes. Varios estudios de cohortes prospectivos (63,64) y transversales (65) encuentran que tener gato en los primeros meses de vida aumenta el riesgo de hacerse alérgico al animal en la edad escolar. Pero otros estudios extensos de este mismo tipo encontraron que la presencia del gato en la lactancia reducía la alergia al gato en la edad escolar (66,67). Los estudios realizados sobre la posesión de perros en la primera infancia parecen obtener resultados más uniformes, y en todos los casos no parece que tener perro aumente la sensibilización a este animal (68,69). Quizás esta diferencia entre perros y gatos se deba a la naturaleza más alergénica y más ubicua de los alérgenos del gato que los de los perros.

Nuestro desconocimiento actual sobre la influencia de las mascotas en los primeros meses de vida sobre la posterior alergia debería hacernos reflexionar antes de interferir con la decisión de los padres de los niños con

predisposición alérgica respecto a tener o no mascotas en el hogar. Quizás dar la información disponible pueda ayudar a los padres a decidirse, muy lejos de las prohibiciones taxativas que antes dábamos a los padres de niños con riesgo alto de alergia sobre la posesión de animales de compañía.

## Conclusiones

El siglo XXI ha llegado con cambios sociales importantes que han influido en la cantidad y variedad de animales de compañía que conviven con una población cada vez más predispuesta a padecer enfermedades alérgicas. En los últimos 10 años se ha avanzado mucho en la detección y caracterización de alérgenos de las mascotas más frecuentes (perro, gato y pequeños mamíferos), aunque todavía queda mucho trabajo por hacer en la detección del resto de las nuevas mascotas y en el estudio de la estructura molecular de todos ellos. La evaluación de los animales presentes en los hogares y de todos los materiales que su cuidado implica es fundamental para valorar con precisión a los pacientes con rinitis, asma, urticaria de contacto e incluso anafilaxia. Disponemos en la actualidad de múltiples herramientas para llegar a un diagnóstico preciso de la alergia a los animales de compañía o a su entorno. El tratamiento de este tipo de alergia sigue siendo problemático por: 1) la ubicuidad de los alérgenos de los animales, 2) el rechazo comprensible de muchos pacientes a deshacerse de sus animales, 3) la eficacia limitada de las medidas de evitación alérgica y 4) la insuficiencia de datos científicos sobre la eficacia de la inmunoterapia parenteral o sublingual. La aparición en el mercado de animales hipoalérgicos dista todavía mucho de ser una opción terapéutica eficaz. Finalmente, existe una gran controversia científica sobre el posible efecto beneficioso o perjudicial de la convivencia con mascotas en los primeros meses de vida sobre la aparición posterior de alergia a la propia mascota o incluso sobre otras enfermedades alérgicas.

# BIBLIOGRAFÍA II

1. Moral AJ, Pola J, Feo F. Principales alérgenos de interior. In: Pelaez y Davila IJ, editores. Tratado de alergología. Tomo I. Madrid: Ergon y SEAIC; 2007. 2. Alergológica 2005. Factores epidemiológicos, clínicos y socioeconómicos de las enfermedades alérgicas en España en 2005. Madrid: SEAIC y Schering-Plough; 2006. 3. Alergológica. Factores epidemiológicos, clínicos y socioeconómicos de las enfermedades alérgicas en España en 1992. Madrid: SEAIC y ALK-Abelló; 1995. 4. Pérez Santos C. Alergia a animales. Barcelona: IATROS ediciones; 1995. 5. Liccardi G, Passalacqua G. Sensitization to Rabbit Allergens in Italy: A Multicentre Study in Atopic Subjects without Occupational Exposure. *Int Arch Allergy Immunol* 2006;141:295-9. 6. Joshua F, Phillips, MD, and Richard F. Locky, MD. Exotic pet allergy. *J Allergy Clin Immunol* 2009;123:513-5. 7. Heinrich J, Bedada GB, Zock JP, Chinn S, Norba D, Olivieri M, et al. Cat allergen level: Its determinants and relationship to specific IgE to cat across European centers *J Allergy Clin Immunol* 2006;118:674-81. 8. Eller E, Roll S, Chen CM, Herbarth O, Wichmann HE, von Berg A, et al. Meta-analysis of determinants for pet ownership in 12 European birth cohorts on asthma and allergies: a GA2LEN initiative. *Allergy* 2008;63:1491-8. 9. Svanes C, Heinrich J, Jarvis D, Chinn S, Omenaas E, Gulsvik A, et al. Pet-keeping in childhood and adult asthma and hay fever: European community respiratory health survey. *J Allergy Clin Immunol* 2003;112:289-300. 10. Ichikawa K, Vailes LD, Pomés A, Chapman MD. Molecular cloning, expression and modelling of cat allergen, cystatin (Fel d 3), a cysteine protease inhibitor. *Clin Exp Allergy*. 2001;31:1279-86. 11. Smith W, Butler AJ, Hazell LA, Pomés A, Nickels DG, Thomas WR. Fel d 4, a cat lipocalin allergen. *Clin Exp Allergy*. 2004;34:1732-8. 12. Allergome. Disponible en Internet en: [www.allergome.org](http://www.allergome.org). 13. Pandjaitan B, Swoboda I, Brandesky-Pichler F, Rumpold H, Valenta R, Spitzauer S. *Escherichia coli* expression and purification of recombinant dog albumin, a cross-reactive animal allergen." *J Allergy Clin Immunol* 2000;105:279-85. 14. Mattsson L, Lundgren T, Everberg , , Lidholm J. Prostatic kallikrein: A new major dog allergen. *J Allergy Clin Immunol* 2009; 123(2):362-368. 15. Basagana M, Bartolome B, Pastor C, Torres F, Alonso R, Vivanco F, Cistero-Bahima A. Allergy to human seminal fluid: Cross-reactivity with dog dander. *J Allergy Clin Immunol* 2008;121:233-9. 16. Saarelainen S, Taivainen A, Rytönen-Nissinen M, Auriola S, Immonen A, Mantylarvi R, et al. Assessment of recombinant dog allergens Can f 1 and Can f 2 for the diagnosis of dog allergy. *Clin Exp Allergy* 2004;34:1576-82. 17. Armentia A, Martín-Santos J, Subiza J, et al. Occupational asthma to frogs. *Ann Allergy* 1988;60:209-10. 18. Nakazawa T, Inazawa M, Fueki R, Kobayashi S. A new occupational allergy due to frogs. *Ann Allergy* 1983;51:392-4. 19. Phipatanakul W. Rodent allergens. *Curr Allergy Asthma Rep* 2002;2:412-6. 20. Fahlbusch B, Rudeschko O, Schlott B, Henzgen M, Schlenvoigh G, Schubert H, et al. Further characterization of IgE-binding antigens from guinea pig hair as new members of the lipocalin family. *Allergy* 2003; 58:629-34. 21. Fernández-Caldas E, Carnes J, Gallego M, Mari A, Pagan Aleman JA. Standardization of animal epithelia. *Arb Paul Ehrlich Inst Bundesamt Sera Impfstoffe Frankf A M* 2006;95:107-16. 22. Szesztak-Greinecker G, Hemmer W, Gotz M, Jarisch R. Allergic contact urticaria caused by a chameleon: expression of sensitization to *Ficus benjamina*. *Hautarzt*. 2005;56:1156-9. 23. 9. Morgan M, Arlian L, Bernstein J, Yoder J. Allergenicity of the Madagascar hissing cockroach. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2007;98:258-61. 24. McGivern D, Longbottom J, Davies D. Allergy to gerbils. *Clin Allergy* 1985;15:163-5. 25. Niitsuma T, Tsuji A, Nukaga M, Izawa A, Okita M, Maruoka N, et al. Two cases of anaphylaxis after dwarf hamster bites. *Allergy* 2003;58:1081. 26. Lim D, Chan R, Wen H, Bever HV, Chua K. Anaphylaxis after hamster bites- identification of a novel allergen. *Clin Exp Allergy* 2004;34:1122-3. 27. Berto J, Pelaez A, Fernandez E, Lombardero M, Ferrer M. Siberian hamster: a new indoor source of allergic sensitization and respiratory disease. *Allergy* 2002;57:155-9. 28. Nugent JS, Whisman B, Hagan LL. Ferret allergy: identification of serum specific IgE to albumin with crossreactivity to cat. *J Allergy Clin Immunol* 2003;111:S324. 29. San Miguel-Moncín MS, Pineda F, Río C, Alonso R, Tella R, Cistero-Bahima A. Exotic pets are new allergenic sources: allergy to iguana. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2006;16:212-3. 30. Kelso J, Fox R, Jones R, Yunginger J. Allergy to iguana. *J Allergy Clin Immunol* 2000;106:369-72. 31. Levine E, Manilov A, McAllister S, Heymann W. Iguana bite-induced hypersensitivity reaction. *Arch Dermatol* 2003;139:1658-9. 32. Passer C, Hutcheon P, Slavin R. Nonoccupationally induced allergy to monkey. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2004;93:402-4. 33. Nevot S, Casas R, Leonart R. Bird-egg syndrome in children. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2003;31:161-5. 34. Kaiser L, Velickovic TC, Badia-Martinez D, Adedoyin J, Thunberg S, Hallén D, et al. Structural characterization of the tetrameric form of the major cat allergen Fel d 1. *J Mol Biol*. 2007;370:714-7. 35. Bateman EA, Ardern-Jones MR, Ogg GS. Identification of an immunodominant region of Fel d 1 and characterization of constituent epitopes. *Clin Exp Allergy*. 2008;38:1760-8. 36. Immonen A, Farci S, Taivainen A, Partanen J, Pouvelle-Moraille S, Narvanen A, et al.. T Cell Epitope-Containing Peptides of the Major Dog Allergen Can f 1 as Candidates for Allergen Immunotherapy. *J*

Immunol 2005; 175:3614-20. **37.** Brandt R, Yman L: Dog dander allergens. Specificity studies based on the radioallergosorbent technique. *Int Arch Appl Immunol* 1980;61:361-70. **38.** Cabanas R, Lopez-Serrano MC, Carreira J, Ventas P, Polo F, Caballero MT, et al. Importance of albumin in cross-reactivity among cat, dog and horse allergens. *J Investig Allergol Clin Immunol* 2000; 10:71-7. **39.** Saarelainen S, Rytkonen-Nissinen M, Rouvinen J, Taivainen A, Auriola S, Kauppinen A, et al.. Animal-derived lipocalin allergens exhibit immunoglobulin E cross-reactivity. *Clin Exp Allergy* 2008; 38:374-81. **40.** Phadia. Disponible en Internet en: [www.phadia.es](http://www.phadia.es). **41.** van der Brempt X, Charpin D, HaddiE, da Mata P, Vervloet D. Cat removal and Fel d 1 levels in mattresses. *J Allergy Clin Immunol* 1991;87:595-6. **42.** George T. O'Connor. Allergen avoidance in asthma: What do we do now? *J Allergy Clin Immunol* 2005;116:26-30. **43.** Kilburn SA, Lasserson TJ, McKeenMC. Pet allergen control measures for allergic asthma in children and adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2001, Issue 1. Art. No.: CD002989. DOI: 10.1002/14651858.CD002989. **44.** Berge M, Munir A, Dreborg S. Concentrations of cat (Fel d 1), dog (Can f 1) and mite (Der f 1 and Der p 1) Allergens in the clothing and school environment of Swedish schoolchildren with and without pets at home. *Pediatr Allergy Immunol* 1998;9:25-30. **45.** Chan-Young M, McLean PA, Sandell PR, Slutsky AS, Zamel N. Sensitization to cat without direct exposure to cats. *Clin Exp Allergy* 1998;29:762-5. **46.** Karlsson AS, Renström A, Hedrén M, Larsson K. Allergen avoidance does not alter airborne cat allergen levels in classrooms. *Allergy* 2004;59:661-7. **47.** Partti-Pellinen K, Marttila O, Mäkinen-Kiljunen S, Haahtela T. Occurrence of dog, cat, and mite allergens in public transport vehicles. *Allergy* 2000;55:65-8. **48.** Abramson MJ, Puy RM, Weiner JM. Allergen immunotherapy for asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003, Issue 4. Art. No.: CD001186. DOI: 10.1002/14651858.CD001186 **49.** Nelson HS, Oppenheimer J, Vatsia GA, Buchmeier A. A double-blind, placebocontrolled evaluation of sublingual IT with standardized cat extract. *J Allergy Clin Immunol* 1993;92:229-36. **50.** Álvarez-Cuesta E, Berges-Gimeno P, González-Mancebo E, Fernández-Caldas E, Cuesta-Herranz J, Casanovas M. Sublingual immunotherapy with a standardized cat dander extract: evaluation of efficacy in a double blind placebo controlled study. *Allergy* 2007;62:810-7. **51.** Zielonka TM, Charpin D, Barbis P, Luciani P, Casanova D, Vervloet D: Effects of castration and testosterone on Fel d 1 production by sebaceous glands of male cats. I. Immunological assessment. *Clin Exp Allergy* 1994;24:1169-1173. **52.** Hussain S, Bassett C, Kaplan S, Schneider A, Silverman B. Correlation between the color of cat hair and severity of allergic symptoms in patients with allergic rhinitis. *J Allergy Clin Immunol* 2000;105:S5. **53.** Siebers R, Healy B, Holt S, Peters S, Crane J, Fitzharris P (October 2001). "Fel d 1 levels in domestic living rooms are not related to cat color or hair length". *J Allergy Clin Immunol* 2001;108:652-3. **54.** Allerca. Disponible en Internet en: [www.allerca.com](http://www.allerca.com). **55.** Felixpets. Disponible en Internet en: [www.felixpets.com](http://www.felixpets.com). **56.** Heinrich J, Gehring U, Douwes J, Koch A, Fahlbusch B, Bischof W, et al. Pets and vermin are associated with high endotoxin levels in house dust. *Clin Exp Allergy* 2001;31:1839-45. **57.** Aelberg BJ, Aoki Y, Jaakkola JJ. Systematic review: exposure to pets and risk of asthma and asthma-like symptoms. *J Allergy Clin Immunol* 2001;107:455-60. **58.** Kerhof M, Wijga AH, Brunekreef B, Smit HA, de Jongste JC, Aalberse RC, et al. Effects of pets on asthma development up to 8 years of age: the PIAMA study. *Allergy* 2009;64:1202-8. **59.** Perzanowski MS, Ronmark E, Platts-Mills TA, Lundback B. Effect of cat and dog ownership on sensitization and development of asthma among preteenage children. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:696-702. **60.** Campo P, Kalra HK, Levin L, Reponen T, Olds R, Lumms ZL, et al. Influence of dog ownership and high endotoxin on wheezing and atopy during infancy. *J Allergy Clin Immunol* 2006;118:1271-8. **61.** Mandhane PJ, Sears MR, Poulton R, Greene JM, Wendy L, Taylor R, et al. Cats and dogs and the risk of atopy in childhood and adulthood. *J Allergy Clin Immunol* 2009;124:745-50. **62.** Ownby DR, Johnson CC, Peterson EL. Exposure to dogs and cats in the first year of life and risk of allergic sensitization at 6 to 7 years of age. *JAMA* 2002;288:963-72. **63.** Lau S, Illi S, Platts-Mills TA, Riposo D, Nickel R, Gruber C, et al. Longitudinal study on the relationship between cat allergen and endotoxin exposure, sensitization, cat-specific IgG and development of asthma in childhood—report of the German Multicentre Allergy Study (MAS 90). *Allergy* 2005;60:766-73. **64.** Torrent M, Sunyer J, Munoz L, Cullinan P, Iturriga MV, Figueroa C, et al. Early-life domestic aeroallergen exposure and IgE sensitization at age 4 years. *J Allergy Clin Immunol* 2006;118:742-8. **65.** Holscher B, Frye C, Wichmann HE, Heinrich J. Exposure to pets and allergies in children. *Pediatr Allergy Immunol* 2002;13:334-41. **66.** Chen CM, Rzehak P, Zutavern A, Fahlbusch B, Bischof W, Herbarth O, et al.. Longitudinal study on cat allergen exposure and the development of allergy in young children. *J Allergy Clin Immunol* 2007;119:1148-55. **67.** Ownby DR, Johnson CC, Peterson EL. Exposure to dogs and cats in the first year of life and risk of allergic sensitization at 6 to 7 years of age. *JAMA* 2002;288:963-72. **68.** Almqvist C, Egmar AC, Hedlin G, Lundqvist M, Nordvall SL, Pershagen G et al. Direct and indirect exposure to pets - risk of sensitization and asthma at 4 years in a birth cohort. *Clin Exp Allergy* 2003;33:1190-7. **69.** Chen CM, Verena M, Bischof W, Herbarth O, Borte M, Behrendt H, et al. Dog ownership and contact during childhood and later allergy development. *Eur Respir J* 2008;31:963-73.