

## INSECTOS QUE AFECTAN ALIMENTOS CONCENTRADOS PARA ANIMALES DOMÉSTICOS EN SANTA MARTA D.T.C.H., COLOMBIA

### INSECTS AFFECTING DRY PET FOOD IN SANTA MARTA D.T.C.H., COLOMBIA

*Nilson J. Perea García, Paula A. Sepúlveda-Cano y Andrés G. Yepes-Arias*

#### RESUMEN

Con el fin de identificar insectos que actúen como posibles agentes causales de deterioro de concentrados secos para alimentación de animales domésticos, se realizó una evaluación en diez establecimientos no especializados (tiendas y graneros) que distribuyen estos alimentos a granel en el distrito de Santa Marta. Se tomaron muestras de concentrados para perros, gatos, conejos y pollos, que se inspeccionaron en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Magdalena. En el 90% de los establecimientos evaluados se registraron siete (7) especies, la mayoría del orden Coleoptera. Las especies más frecuentes fueron *Tribolium castaneum* y *Lasioderma serricorne*, mientras las especies más dominantes fueron *T. castaneum* y *Rhyzopertha dominica*. Por otro lado, se proporciona una clave taxonómica para la identificación de las especies de Coleoptera asociadas a concentrados para alimentación animal en el distrito.

**PALABRAS CLAVE:** Plagas, granos almacenados, graneros, nutrición animal, *Tribolium castaneum*, *Lasioderma serricorne*

#### ABSTRACT

In order to identify insects that damage dry pet food, ten non-specialized stores (food stores and bulks) that distribute these foods in Santa Marta were evaluated. Samples of dry dogs, cats, rabbits and chickens foods, were inspected at the Entomology Laboratory of Universidad del Magdalena. Seven (7) species were found during this study in 90% of the stores, the beetles predominated. The most frequent species were *Tribolium castaneum* and *Lasioderma serricorne*, while most dominant species were *T. castaneum* and *Rhyzopertha dominica*. Taxonomic key is provided for identifying the species of Coleoptera associated with dry pet food in Santa Marta.

**KEY WORDS:** Pest, stored grain, bulk, animal nutrition, *Tribolium castaneum*, *Lasioderma serricorne*

Los concentrados producidos para alimento animal deben ser inocuos desde que son producidos hasta que llegan a manos del consumidor. Para ello, existen normativas que regulan su producción, distribución y almacenaje (p.e. resolución ICA 003761 del 6 de octubre del 2009), esto con el fin de garantizar un producto que cumpla con todas las características necesarias para la adecuada nutrición de los animales tanto de abasto como de compañía.

Alrededor del mundo, la presencia de plagas en granos almacenados y en alimentos para animales representa millonarias pérdidas todos los años (Adelantado et al., 2008; Domínguez y Marrero, 2010); produciendo

deterioro, disminución de la calidad y contaminación con sus excrementos. Las plagas que afectan productos y subproductos en almacenamiento usualmente son insectos o ácaros que pueden infestar granos enteros o alimentos procesados a partir de ellos (Gallo et al., 2002), de los cuales en el mundo han sido identificadas casi 1000 especies (De los Mozos, 1997) y para Colombia están registradas al menos 87 afectando granos, semillas y productos en bodega (Posada, 1987).

Dentro de los insectos que atacan granos en almacenamiento, quizá el orden más importante es Coleoptera con aproximadamente 600 especies asociadas (De los Mozos, 1997); muchos de ellos se

#### Dirección de los autores:

Estudiante Ingeniería Agronómica, Universidad del Magdalena. Urbanización Curinca Manzana A2, casa 16. nilsonpgarcia@hotmail.com. (N.J.P.G). M.Sc. Entomología. Docente de Planta. Laboratorio de Entomología Universidad del Magdalena. Carrera 32 No 22 - 08. sepulveda\_cano@yahoo.es (P.A.S-C). Edificio Ricardo Villalobos Oficina 3E-104. Santa Marta, Colombia. Médico Veterinario Zootecnista. Empresa Veterinario en Casa. Dirección: Conjunto Nevada, Manzana 10 casa 155. Santa Marta, Colombia. agyepes@gmail.com. (A.G.Y-A).



alimentan directamente de los productos almacenados, pero otros se alimentan de hifas y esporas de hongos e incluso de materias primas usadas para la manufactura de los empaques.

Cuando no se mantienen las condiciones adecuadas en los sitios de almacenamiento y expendio de concentrados para alimentación animal y hay ataque de insectos, se incrementa la humedad en el alimento y se favorece la presencia de malos olores y aparición de hongos (Abadía et al., 1997), que a su vez pueden producir micotoxinas, haciéndolos no aptos para su consumo, potencialmente peligrosos e incluso pueden ocasionar la muerte como en los casos registrados en Venezuela (Di Bernardo et al., 2003; Domínguez y Marrero, 2010).

En Colombia se registra venta de alimentos para animales domésticos tanto en almacenes agropecuarios y graneros como en tiendas no especializadas, a pesar de que la normatividad del Instituto Colombiano Agropecuario-ICA (2009), reglamenta que sólo aquellos establecimientos registrados como “comercializadores de insumos agropecuarios” pueden distribuir productos para alimentación animal a granel. Posiblemente el desconocimiento de la normatividad vigente y las deficientes prácticas de manejo de estos productos en los mercados informales, han favorecido la presencia de insectos plaga en concentrados para alimentación de mascotas en ciudades como Santa Marta, poniendo en riesgo la salud animal y la humana, debido a que mascotas infectadas pueden transmitir microorganismos (como *Salmonella*) a sus propietarios (Stogdale y Diehl, 2005; Finley et al., 2006).

La gravedad de los problemas que trae un mal manejo de productos para consumo animal o humano durante el almacenamiento, hace que las empresas productoras y distribuidoras tengan que realizar mayores inversiones, lo que hace indispensable la identificación de agentes causales del deterioro de alimentos en almacenamiento, la evaluación de medidas más eficaces de control y el fortalecimiento de las políticas para la producción y venta de estos productos. En este contexto y debido a la carencia de información sobre las especies presentes en concentrados para alimentación de animales domésticos en el Caribe, se decidió realizar un levantamiento de la entomofauna presente en dichos alimentos de diferentes tiendas y graneros no especializados de la ciudad de Santa Marta y diseñar una clave que permita identificar aquellos insectos que se alimentan activamente de

diferentes concentrados y que pueden ocasionar deterioro a la calidad de este producto.

Para este fin, se seleccionaron 10 tiendas y graneros del Distrito (en ningún caso almacenes agropecuarios), seis de ellos ubicados en seis barrios distintos de la ciudad y cuatro de la plaza de mercado. En cada sitio se tomó una muestra de 500 gr de cada uno de los concentrados para alimentación de animales domésticos disponibles (Perro, Gato, Pollo y Conejo) sin tener en cuenta la marca o procedencia de los mismos, para un total de 40 muestras que se llevaron al laboratorio de entomología de la Universidad del Magdalena y se depositaron en recipientes de vidrio de 4 L con tapa de malla, previamente desinfectados. De cada muestra se separaron todos los estados de insectos (larvas, pupas y adultos) presentes al momento del muestreo y el proceso se realizó nuevamente un mes después, con el fin de permitir la eclosión de huevos que vinieran desde el punto de distribución.

La revisión de las muestras se hizo manualmente bajo un estereoscopio Nikon SMZ 645. La identificación de los ejemplares se realizó con claves especializadas para cada grupo (p.e. Mound, 1989; Arnett et al., 2002). En cada muestra se cuantificó la abundancia de cada especie de insecto y el número de especies (riqueza) por tipo de concentrado. Adicionalmente se aplicaron los criterios de dominancia y frecuencia (Curry, 1973) para determinar las especies de insectos de mayor importancia para Santa Marta. El criterio de dominancia establece que una especie es “dominante” cuando su porcentaje de individuos comparado con el total recolectado es mayor al 10%, “influyente” entre 5-10% y “esporádico” si su abundancia relativa es menor al 5%. El criterio de frecuencia define a una especie como “constante” cuando está en más del 50% de las muestras, “secundaria” en 25-50% e “incidental” en menos del 25% de las muestras.

Tras los muestreos evaluados, se encontró que en el 90% de los establecimientos evaluados se observaron insectos afectando concentrados de expendio al público. Se recolectaron un total de 497 individuos distribuidos en siete (7) especies: *Lasioderma serricorne* (Fabricius, 1792), *Rhyzopertha dominica* (Fabricius, 1792), *Necrobia rufipes* (Fabricius, 1781) *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus, 1758), *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1789) y un ejemplar de *Acanthoscelides obtectus* Latreille, 1802 (Figura 1).

Basados en las abundancias relativas, se encontró que *T. castaneum* y *R. dominica* fueron especies dominantes en concentrados para alimentación de animales domésticos en Santa Marta, mientras las demás se consideran

esporádicas (Figura 2). En cuanto a la frecuencia *T. castaneum* y *L. serricornis* se comportaron como especies constantes, *N. rufipes* como secundaria y las demás como especies incidentales (Figura 2).

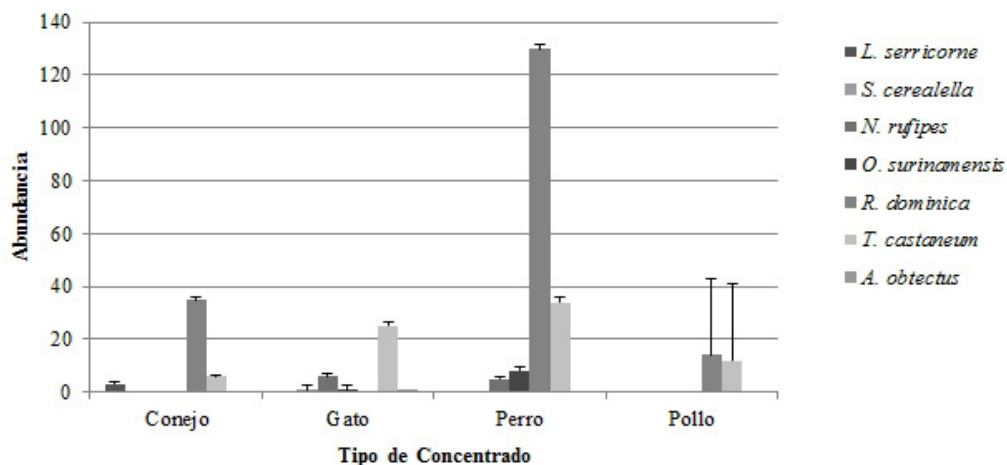


Figura 1. Abundancia de especies de insectos en diferentes tipos de concentrados para alimentación animal en Santa Marta. Las barras superiores corresponden a la desviación estándar.

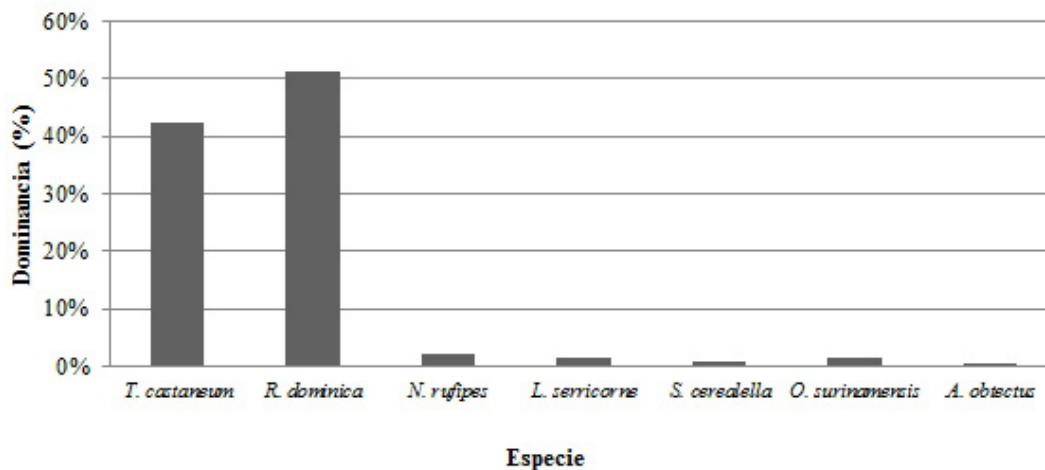


Figura 2. Dominancia (arriba) y Frecuencia (abajo) de especies de insectos plaga de concentrados para alimentación animal en Santa Marta D.T.C.H.

Todas las especies que se encontraron en esta evaluación se han registrado previamente en granos almacenados (De los Mozos, 1997; Antonelli, 2004; Rees, 2007) y su presencia en concentrados se explica porque los componentes principales de los alimentos para mascotas o animales de compañía son granos como maíz, arroz o soya y harinas de carne o pescado (Crane et al., 2000) y porque muchos de ellos son polívoros y tienen la capacidad de infestar los productos en campo y en almacenamiento (infestación cruzada) (Gallo et al., 2002; De los Mozos, 1997). A pesar de no encontrarse diferencias significativas, si se registró una tendencia a presentarse menor número de especies y abundancia de cada una en los alimentos para pollos y conejos, con respecto a los destinados para alimentar gatos y perros. Debido a que este trabajo no tuvo en cuenta la procedencia, marca y composición de los diferentes concentrados, es imposible determinar los factores que predisponen tal distribución de especies.

Los resultados sugieren que *R. dominica*, *L. serricornis* y *T. castaneum* son las especies de mayor importancia por su frecuencia y dominancia. Todas son especies cosmopolitas, pero las dos primeras se consideran plagas primarias, ya que atacan granos enteros, mientras *T. castaneum* se considera secundaria debido a que usualmente afecta alimentos partidos, que ya han sido previamente atacados por otros o de consistencia más blanda que los granos enteros de cereales o leguminosas (Dell'Orto y Arias, 1985).

De los insectos encontrados, sólo *T. castaneum* y *N. rufipes* habían sido identificados como importantes en concentrados para mascotas en otros estudios (Dell'Orto y Arias, 1985; Roesli et al., 2003), posiblemente porque la mayor parte de trabajos relacionados con contaminación de alimentos para animales domésticos se han dirigido a determinar la presencia de aflatoxinas (p.e. Scudamore et al., 1997; Henke et al., 2001, Maia y Pereira Bastos de Sequeira, 2002; Scussel et al., 2006; Boermans y Leung, 2007; Campos et al., 2008) y la evaluación de ácaros que ocasionan reacciones alérgicas

a mascotas y propietarios (p.e. Thind, 2000; DeBoer y Schreiner, 2001; Brazis et al., 2008).

Las condiciones ambientales del área urbana de Santa Marta (30°C, HR  $\geq$ 70%) (CIOH, 2010) son óptimas para el desarrollo de todas las especies registradas en este estudio. Temperaturas cercanas a los 30°C y humedades superiores al 60% favorecen la oviposición y desarrollo de muchas de estas especies (Tabla 1); sin embargo, estos insectos también pueden tener adaptaciones fisiológicas como tubos de Malpighi criptronefrídicos o producción de agua metabólica, que les permite sobrevivir en condiciones de almacenamiento en las que la humedad es mucho menor (De los Mozos, 1997).

Otro hecho que puede favorecer la presencia de insectos en los concentrados, es que en las tiendas y graneros evaluados (especialmente en la plaza de mercado) estos alimentos no se disponen siguiendo la normatividad para la venta a granel de estos productos (usualmente se encontraron bolsas abiertas sobre el suelo), lo que probablemente favoreció el ingreso y desarrollo de las especies que se identificaron en este estudio, sin descartar que hayan entrado antes de abrir la bolsa o en las plantas procesadoras, ya que está registrado que algunos pueden romper los empaques como *L. serricornis* (Dell'Orto y Arias, 1985; Mullen and Mowery, 2006), mientras que otros solo penetran por aberturas que ya existen como *T. castaneum* y *O. surinamensis* (Mullen and Mowery, 2006). En ese sentido hay algunas investigaciones sobre el diseño de empaques que resisten el daño mecánico por insectos (Mullen, 1994) o que contienen sustancias repelentes o insecticidas que impiden la llegada de estos organismos a los alimentos en almacenamiento o causan mortalidad una vez entran en contacto con el producto (Toews y Subramanyam, 2003; Hou et al., 2004; Getchell y Subramanyam, 2007). Este tipo de trabajos deben adelantarse para las condiciones locales, con el fin de disminuir el riesgo de infestación por insectos en alimentos para animales de compañía.

Con este trabajo se sienta un precedente sobre una problemática que podría aquejar a los animales domésticos del distrito al consumir concentrados de mala calidad y a sus propietarios. Para el año 2011, el distrito de Santa Marta contaba con al menos 43.000 perros y gatos con propietario según un censo de la alcaldía de la ciudad, los que estarían potencialmente expuestos

a enfermedades ocasionadas por microorganismos y toxinas favorecidos por la presencia de insectos en los alimentos. En este caso, además de alterar el valor nutricional de los concentrados y ocasionar daños físicos y químicos, también pueden alterar el olor y sabor de los alimentos y transmitir bacterias patogénicas (McKevith, 2004; Stogdale y Diehl, 2005; Finley et al., 2006).

Tabla 1. Factores climáticos que favorecen el desarrollo de insectos asociados a concentrados para animales domésticos y otros productos que afectan.

Especie	Temperatura y Humedad Relativa óptimas para desarrollo	Productos que afecta	Fuente
<i>Lasioderma serricorne</i> (Coleoptera: Anobiidae)	30°C.	Productos de origen vegetal y animal, especialmente tabaco, nueces, semillas y grano	Dell'Orto y Arias, 1985; Rees, 2007; Trochez, 1987
<i>Necrobia rufipes</i> (Coleoptera: Cleridae)	30-34°C.	semillas oleaginosas, copra, productos de origen animal	Ashman, 1963
<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Coleoptera: Silvanidae)	30-33°C; 70-90% H.R.	Granos de cereales como trigo, maíz, arroz, cebada, sorgo y sus productos; semillas, tortas y harinas de oleaginosas como girasol, ajonjolí, cártamo, copra y maní; frutas secas, dátiles, higos, uvas y ciruelas pasas, cacao, nueces, alimentos para ganado y especies	Dell'Orto y Arias, 1985; Rees, 2007; Trochez, 1987
<i>Rhyzopertha dominica</i> (Coleoptera: Bostrichidae)	34°C; 50-60% H.R.	granos de cereales especialmente trigo, cebada, arroz y sorgo	Dell'Orto y Arias, 1985; Rees, 2007; Trochez, 1987
<i>Acanthocelides obtectus</i> (Coleoptera: Bruchidae)	30°C, 70% H.R.	Leguminosas como frijol y experimentalmente lenteja, garbanzo	Dell'Orto y Arias, 1985; Del Mozo, 1997
<i>Tribolium castaneum</i> (Coleoptera: Tenebrionidae)	35-37°C ;70% H.R	Cereales quebrados o dañados, productos de la molienda de los cereales como harina, salvado, semillas de oleaginosas, nueces, almendras partidas, maní, galletas, cacao, concentrados alimenticios para animales, tortas de oleaginosas, frutas secas.	Dell'Orto y Arias, 1985; Trochez, 1987
<i>Sitotroga cerealella</i> (Lepidoptera: Gelechiidae)	32°C; 75% H.R.	cereales como trigo, maíz, sorgo, cebada, avena, mijo	Dell'Orto y Arias, 1985; Trochez, 1987

A continuación se muestra una clave taxonómica para la identificación de los coleópteros que afectan concentrados para alimentación animal en el distrito de Santa Marta. Los caracteres que se utilizaron para la clave de identificación, no son necesariamente los de mayor importancia taxonómica dentro de Coleoptera y

no son útiles para diferenciar las especies registradas en este estudio de otras especies de la misma familia o género que puedan encontrarse en otros alimentos, por tanto la clave solo es útil para identificar las especies asociadas a concentrados en Santa Marta.



## CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE COLEÓPTEROS ASOCIADOS A CONCENTRADOS PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL EN SANTA MARTA. Modificada de Mound (1989)

1. Élitros dorsalmente siempre dejando al menos un segmento abdominal expuesto; fémur posterior con un diente grande y dos pequeños ..... *Acanthocelides obtectus*
- 1'. Élitros dorsalmente cubriendo completamente todos los segmentos abdominales, si algún segmento está expuesto el fémur no como arriba ..... 2
2. Élitros de color azul oscuro metálico, clava antenal negra o café oscura; segmento apical de la antena nunca más largo que ancho ..... *Necrobia rufipes*
- 2'. Élitros nunca azules ni verdes, antenas no como arriba..... 3
3. Protórax con seis proyecciones (dientes) laterales a cada lado y tres estrías longitudinales mesales; 2.5-3.5 mm de longitud corporal ..... *Oryzaephilus surinamensis*
- 3'. Protórax variable pero sin dientes ni estrías. .... 4
4. Cuerpo cilíndrico; protórax en forma de capucha ocultando la cabeza en vista dorsal, fuertemente tuberculado (especialmente el margen anterior) ..... *Rhyzopertha dominica*
- 4'. Cuerpo ovalado o aplanado; protórax puede cubrir dorsalmente la cabeza, pero no tuberculado ..... 5
5. Antena sin clava antenal distintiva; protórax cubriendo parcialmente la cabeza en vista dorsal; élitros sin estrías ....  
..... *Lasioderma serricorne*
- 5'. Antena con clava antenal de tres segmentos; protórax no cubre la cabeza (cabeza visible dorsalmente); élitros estriados ..... *Tribolium castaneum*

### BIBLIOGRAFÍA

Abadía, B., A. Germán, A.E. Céspedes, G.J. Díaz. 1997. Ocurrencia natural de aflatoxinas en sorgos híbridos cultivados en la microrregión del alto Magdalena, Colombia. Revista Corpoica. 2(1): 22-27.

Adelantado, C. S. López, R. Inglada, L. Vilaseca, M.A. Calvo. 2008. Viability of microorganisms involved in outbreak of bacterial food borne diseases in dry extruded pet food. Biotechnology. 7(4): 725-731.

Antonelli, A. 2004. Cupboard beetles. Washington State University Extension. PLS-10. 5 p.

Arnett, R. H. JR., M. C. Thomas, P. E. Skelley y J. H. Frank. 2002. American beetles. Volume 2. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionidae. CRC Press, Boca Raton, FL. 861 p.

Ashman, F. 1963. Factors affecting the abundance of the copra beetle, *Necrobia rufipes* (Deg.) (Col., Cleridae). Bulletin of Entomological Research. 53(4): 671-680.

Boermans, H.J. y M.C.K. Leung. 2007. Mycotoxins and the pet food industry: toxicological evidence and risk assessment. International Journal of Food Microbiology. 119: 95-102.

Brazis P., M. Serra y A. Sellés. 2008. Evaluation of storage mite contamination of commercial dry dog food. Veterinary Dermatology. 19(4): 209-14.

Campos, S.G., L.R. Cavaglieri, J.M.G. Fernandez, A.M. Dalecero, L.A. Kruger, M. Keller, C.E. Magnoli y C.A.R. Rosa. 2008. Mycobiota and Aflatoxins in raw materials and pet foods in Brazil. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 92: 377-383.

Centro De Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH). 2010. Climatología de los principales puertos del Caribe colombiano. Santa Marta. 12 p.

Crane, S.W., R.W. Griffin y P.R. Messent. 2000. Introduction to commercial pet foods, En: Hand, M.S., Thatcher, C.D., Remillard, R.L. y Roudebush, P. (Eds.). Small Animal Clinical Nutrition, Walsworth Publishing Company, Marceline, USA: 111-126.

Curry, J.P. 1973. The arthropods associated with the decomposition of some common grass and weed species in the soil. Soil Biology y Biochemistry. 5: 645-657.

Deboer D.J y T.A. Schreiner. 2001. Commercial dry dog food in the north central United States is not contaminated by *Dermatophagoides* house dust mites. Veterinary Dermatology. 12: 183-187.

De los Mozos, P.M. 1997. Plagas de los productos almacenados. Boletín S.E.A. 20: 93-109.

Dell'Orto, H. y C.J. Arias. 1985. Insectos que dañan granos y productos almacenados. Oficina regional de la FAO para America Latina y el Caribe, Santiago de Chile. 146 p.



- Di Bernardo, M., N. Uzcateguí, L. Pérez, M. García, C. Hernández, C. Yáñez, C. Rengifo, A. Morales, L. Rojas, A. Usubillaga, L. Rodríguez y N. Ríos. 2003. Identificación de Aflatoxinas en alimentos de uso animal y vísceras de siete venados muertos súbitamente. *Revista de Toxicología en Línea*. 18: 50-59.
- Domínguez, J.E. y L. Marrero. 2010. Catálogo de la entomofauna asociada a almacenes de alimentos en la provincia de matanzas. *Fitosanidad*. 14( 2): 75-82.
- Finley, R., R. Reid-Smith y J.S. Weese. 2006. Human health implications of *Salmonella*-contaminated natural pet treats and raw pest food. *Clinical Infectious Diseases*. 42: 686-691.
- Gallo, D., O. Nakano, S. Silveira, R.P.L. Carvalho, G.C. Baptista, E. Berti Filho, J.P.R. Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves, J.D. Vendramin, L.C. Marchini, J.R.S. Lopes y C. Omoto. 2002. *Entomologia agrícola*. Biblioteca de Ciencias Agrarias Luiz de Queiroz, Volume 10. 920 p.
- Getchell, A.I. y B.H. Subramanyam. 2007. Evaluation of a Dry Spinosad Formulation on Two Extruded Pet Foods for Controlling Four Stored-Product . *Biopesticides International*. 3(2): 108-116.
- Hou, X., P.G. Fields y W.Taylor. 2004. The effect of repellents on penetration into packaging materials by stored-product insects. *Journal of Stored Products Research*. 40: 47-54.
- Henke, S.E., V.C. Gallardo, B. Martinez y R. Balley. 2001. Survey of aflatoxin concentrations in wild bird seed purchased in Texas. *Journal of Wildlife Diseases*. 37: 831-835.
- ICA- Instituto Colombiano Agropecuario. 2009. Resolución 003761. Por medio de la cual se dictan disposiciones sanitarias y de control para la comercialización a granel de alimentos para perros y gatos. 3 pp.
- McKevith, B. 2004. Nutritional aspects of cereals. *Nutrition Bulletin*. 29: 111-142.
- Maia, P.P. y M.E. Pereira Bastos de Siqueira. 2002. Occurrence of aflatoxins B1, B2, G1 and G2 in some Brazilian pet foods. *Food Additives and Contaminants*. 19: 1180-1183
- Mound, L. 1989. Common insect pest of stored food products, a guide to their identification. Seventh edition. British Museum (Natural History), Economic Series N° 15. London, 68 p.
- Mullen, M.A. 1994. Rapid determination of the effectiveness of insect resistant packaging. *Journal of Stored Products Research*. 30: 95-97.
- Mullen, M.A. y S.V. Mowery. 2006. Insect-resistant packaging. En J.W. Heaps (ed.), *Insect Management for Food Storage and Processing* American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota, p. 35-38.
- Posada, O.L. 1987. Lista de insectos dañinos y otras plagas de Colombia. 4 Ed. ICA Bogotá. 36 p.
- Rees, D. 2007. *Insect of Stored Products, A Pocket Reference*. 2dn Edition. Sciro Publishing. 81 p.
- Roesli, R., B. Subramanyam, J.F. Campbell y K. Kemp. 2003. Stored-Product Insects Associated with a Retail Pet Store Chain in Kansas. *Journal of Economic Entomology*. 96(6): 1958-1966.
- Scudamore, K.A., M.T. Hetmanski, S. Nawaz, J. Naylor y S. Rainbird. 1997. Determination of mycotoxins in pet foods sold for domestic pets and wild birds using linked-column immunoassay clean-up and HPLC. *Food Additives and Contaminants*. 14: 175-186.
- Scussel, V.M., B.N. Glordano, V. Simao, M.W. Rocha, L.F.C. dos Reis y J.J.M. Xavier. 2006. Mycotoxin evaluation in pet food by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *The World Mycotoxin Forum, Cincinnati, USA*, 11 p.
- Stogdale, L. y G. Diehl. 2005. Just how pathogenic to pets and humans are the bacteria in the concentrations found in raw pet foods. *Canadian Veterinary Journal*. 46(11): 967-971.
- Thind, B.B. 2000. Determination of low levels of mite and insect contaminants in food and feedstuffs by a modified flotation method. *Journal of AOAC International*. 183: 113-9.
- Toews, M.D. y B.H. Subramanyam. 2003. Knockdown and mortality of adults of eight species of storedproduct beetles exposed to four surfaces treated with spinosad. *Journal of Economic Entomology*. 96: 1967-1973
- Trochez, A. 1987. Manual de reconocimiento de insectos asociados con productos almacenados en Colombia. IICA-ICA. 137 p.