

EL IMPACTO DE LA FAUNA DE ARTRÓPODOS EN LAS ACTIVIDADES DEL HOMBRE

Durán Ontiveros Marco Antonio¹

¹ Docente del Departamento Agropecuario, Facultad de Ciencias Integradas de Bermejo UAJMS

Correo electrónico: maduran5@yahoo.es; antonioontiveros9@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Se considera que los invertebrados como los insectos y otros artrópodos surgieron en este planeta hace más de 250 millones de años, mucho antes de que el ser humano hiciera su aparición; por lo tanto, bien puede suponerse que desde el inicio de su existencia el hombre sufriera efectos nocivos de muchos de aquellos seres y quizás, también obtuviera ciertos beneficios de algunos de ellos. (Méndez, 1999).

LOS ARTRÓPODOS

Los Arthropoda (insectos, arácnidos miriápodos y crustáceos), son un grupo de animales que presentan simetría bilateral, patas articuladas, cuerpo segmentado y cubierto de quitina entre sus principales características.

Representan el 80% de las especies animales descritas. Constituyen el Phylum de mayor éxito evolutivo sobre la tierra si se evalúa su abundancia en todos los ecosistemas y su diversidad taxonómica. Su biomasa supera a la de cualquier otro grupo. Son importantes eslabones de la cadena trófica y como recurso biológico tienen valor indirecto relacionado con el funcionamiento de los ecosistemas (Bar M. 2004).

Los artrópodos han tenido desde siempre una relación muy estrecha con el hombre, conviviendo en todo momento. La relación entre el hombre y los artrópodos es directa e indirecta, y en este sentido podemos decir que hay artrópodos útiles y dañinos. Los artrópodos útiles pueden servir como alimento al hombre y a otros animales, controladores de plagas agrícolas, etc.

Figura 1. Diversidad de artrópodos del ecosistema de Bermejo.



El eminente biólogo austriaco Karl von Frisch, merecedor del premio Nobel en 1973, Citado por Hoffmann, 1993 escribió la siguiente frase, al referirse a un grupo de arácnidos: “Hay que echar mano de la fantasía para introducirse en el cuerpo de un ser que recibe a través del sentido del tacto casi toda la información sobre las cosas que tienen significación en su vida”.

Los artrópodos dañinos para el hombre, ocasionan problemas de forma directa e indirecta, Siendo algunos transmisores de microorganismos patógenos que lo enferman con la posibilidad de causarle la muerte, pero también muchos otros pueden ocasionar grandes daños de manera indirecta compitiendo por alimento con el hombre, es decir, son las denominadas plagas de cultivos agrícolas y parásitos del ganado.

LOS INSECTOS

Los insectos son considerados como el grupo de organismos más variados del planeta. Cerca de la mitad de los seres vivos que se conocen en el mundo son insectos; esto equivale a casi 950.000 especies; para tener una idea global, tres cuartos de todos los animales conocidos son insectos. Además de esta gran diversidad, los insectos se cuentan entre los organismos más abundantes y de una gran capacidad para colonizar casi todos los hábitats que hay en la tierra, a excepción de las condiciones extremas

de las regiones polares y del interior del mar. (Amat-García. et al. 2005).

Las principales razones de éxito biológico, entre otras, han sido:

- Su pequeña talla.
- La presencia de alas.
- Su alta reproductividad.
- Su patrón de desarrollo que incluye la metamorfosis.
- Diversos hábitos alimenticios.
- Mecanismos de defensa para evadir a sus enemigos naturales.

IMPORTANCIA DE LOS INSECTOS

La gran diversidad de especies de insectos tiene un marcado impacto positivo sobre la flora y la misma fauna con las cuales establecen una estrecha relación, asimismo el hombre como parte del mismo ecosistema ha aprendido a aprovechar los múltiples beneficios que pueden brindar los insectos, de la misma manera se han tenido que desarrollar mecanismos de defensa cuando éstos son perjudiciales.

BENEFICIOS

La gran diversidad de especies de insectos sugiere que también son múltiples las actividades que realizan estos artrópodos, algunas de esas actividades influyen de manera favorable en las actividades de los humanos.

EN LA POLINIZACIÓN

La reproducción sexual de las plantas es posible gracias al proceso de polinización. Pocas plantas se polinizan a sí mismas, pero para la gran mayoría, el proceso es a través del movimiento del polen de una flor al estigma de otra.

PRODUCTOS COMERCIALES

Miel y Cera: La producción de miel es considerada una industria bastante antigua, en la cual utilizan a las abejas para la obtención de esos productos. La miel es usada extensivamente como alimento y en la manufactura de varios productos. La cera es usada por la industria para la fabricación de velas, ciertos tipos de tintas, etc.

Seda: La industria de la seda es también muy antigua, originándose aproximadamente 2.500 años.

Los insectos como alimento: La composición de sus estructuras corporales, rico en proteínas y bajo en lípidos, los artrópodos (salvando situaciones socio-culturales) pueden ser una buena opción para ser utilizados como parte de la dieta humana.

INSECTOS ENTOMÓFAGOS

Los insectos tienen una tremenda capacidad de reproducción, por lo que pueden incrementar sus poblaciones a niveles realmente alarmantes. Sin embargo, ellos raramente lo logran debido principalmente a que sus poblaciones están reguladas por factores abióticos y bióticos.

Los insectos depredadores pertenecen a varios órdenes siendo los más comunes Coleóptero, Hemíptera, Neuroptera, Díptera e Hymenóptera. En caso de los insectos parásitos, los más comunes pertenecen a los órdenes Díptera e Hymenóptera.

EN LA DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA

Estos son individuos que se alimentan de plantas o animales en descomposición. Tales especies ayudan a convertir estos materiales en elementos más simples que retornan al suelo y son posteriormente disponibles por las plantas. Insectos tales como los comejenes, coleópteros taladradores de tallos y otros son importantes en la incorporación de plantas muertas al suelo. Coleópteros de la familia Scarabaeidae, Histeridae, Dermestidae y Trogidae y dípteros de la familia Cailiphoridae y Sarcophagidae.

EN EL CONTROL DE MALEZAS

Normalmente una proporción alta de insectos se alimenta de plantas, situación que puede ser beneficiosa si destruyen malezas u otras plantas que se consideren no deseables. Cuando una maleza es introducida a un país, ésta normalmente se dispersa rápidamente convirtiéndose en una plaga de importancia; en algunos casos, insectos que se alimentan de esa planta, son introducidos para que ayuden al control de ella.

EN LA ALIMENTACIÓN

Existe una gran cantidad de vertebrados, especialmente aves y peces que tienen una dieta que se basa fundamentalmente en insectos. Por lo tanto éstos son de extrema importancia para su supervivencia. Los insectos también se utilizan como alimento para los humanos. Los árabes comen langostas (Acrididae); ciertos nativos de África comen hormigas, comejenes, larvas de Coleóptero y Lepidóptera. En México, consumen los gusanos del maguey, los cuales son considerados como una delicia y tienen

una alta demanda en el mercado.

EN LA MEDICINA

El hombre por mucho tiempo ha utilizado los insectos o sus productos como agentes terapéuticos. Cantaridina, producto obtenido del cuerpo de las cantáridas (Coleóptero), ha sido usado en el tratamiento de ciertas condiciones del sistema urogenital. El veneno de las abejas ha sido utilizado en el tratamiento de la artritis.

Uno de los usos más importantes de los insectos en la medicina ha sido el de las larvas saprófagas (Dípteras) en el tratamiento de tejidos humanos muertos. Las larvas son criadas en condiciones asépticas, para evitar infecciones adicionales y luego son colocadas en los tejidos del paciente, con el resultado de una cura efectiva de la herida. Las investigaciones demostraron que la excreción de alantoína por la larva, produce el efecto curativo en el tratamiento del paciente.

EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Los procesos de la herencia, variación y evolución son similares en los animales, y debido a que los insectos tienen un ciclo de vida corto, son utilizados frecuentemente en los estudios científicos de esos procesos. La mosca de la fruta (*Drosophila* sp.),

LOS INSECTOS COMO VECTORES DE ENFERMEDADES

La presencia de insectos vectores de enfermedades en América ha sido reportada desde los tiempos coloniales, lo mismo que las enfermedades que ellos transmiten.indica hallazgos recientes sugieren que la muerte del Inca Huayna Capac de debió a la malaria, cuyo vector es el zancudo Anopheles. (Oguzuku, 2002).

Arnaldos, 2011, Indica que los insectos hematófagos (se alimentan de sangre) típicamente inyectan una cantidad de saliva en el hospedador antes de succionar la sangre. Esta saliva puede actuar como alérgeno, como se ha demostrado en mosquitos, chinches, etc.

Las características fisiográficas del ecosistema de Bermejo son propicias para el desarrollo de muchas especies de insectos que a su vez transmiten también muchas enfermedades tropicales como el dengue, sika y chikungunya.

Los llamados zancudos pertenecen a la Familia Culicidae (Suborden Nematocera), sólo la hembra es hematófaga, algunos géneros son vectores biológicos de enfermedades:

- a) *Aedes*: fiebre amarilla, dengue
- b) *Culex*: arbovirus
- c) *Anopheles*: paludismo

También a la Familia Psychodidae del orden díptero, pertenecen los géneros:

- a) *Lutzomyia*: vector biológico de Leishmaniasis (Protozoos)
- b) *Psychoda*: inofensivo; vive en los baños.

Todos los anteriores géneros están presentes en el ecosistema de Bermejo.

Figura 2. *Aedes* sp. Alimentándose



Hinojosa, 2017 Afirma que en nuestro país son 12.210 casos confirmados de dengue, chikungunya y zika, entre 2016 y lo que va de la presente gestión.

Sobre casos de chikungunya, informó que a nivel nacional se detectaron, entre 2016 y lo que va de la presente gestión, 7.579 casos, de los cuales 3.600 están en Beni, 2.426 en Tarija, 818 en Santa Cruz, 611 en Pando, 70 en Cochabamba, 33 en La Paz, 20 en Chuquisaca y uno en Oruro.

Los casos confirmados de zika a nivel nacional alcanzan a 192, y están distribuidos en: Santa Cruz, se reportan 149; en Beni, 20, y en Pando, 23.

En cuanto al dengue, el departamento de Beni encabeza la lista con 2.582 casos, Santa Cruz con 716, Pando con 579, Tarija con 291, La Paz con 163, Chuquisaca con 62 y Cochabamba con 46.

Hasta la fecha, son 13 casos de microcefalia a nivel nacional, de los cuales la mayoría está en el departamento de Santa Cruz. (Hinojosa, 2017).

Los anteriores datos muestran la gran importancia que tienen los dípteros (mosquitos) como vectores de enfermedades tan graves que ponen en riesgo la vida de las personas, como lo son el dengue, Chikungunya y Zika.

En Bermejo, desde el 1 de enero al 5 de mayo del 2017 se tienen confirmados 3 casos de dengue y dos de sika con diagnóstico positivo, sin embargo el número de casos po-

sitivos pueden incrementarse debido a que aún se están evaluando. (Romero A. 2017).

LOS INSECTOS COMO PLAGAS AGRÍCOLAS

Desde sus orígenes, la producción agropecuaria se ha visto afectada por diversas plagas y enfermedades de las plantas y los animales, poniendo en peligro la disponibilidad de alimentos inocuos para la población y afectando seriamente la agricultura de los países.

No menos importante es el hecho de que la entrada de una nueva plaga o enfermedad puede provocar el cambio en el estatus fitozoosanitario de un país, afectando directamente las exportaciones de los productos y subproductos agropecuarios a terceros mercados donde esas una o más de esas plagas y enfermedades no están presentes. (Mendez, 1999).

Hoy más que nunca, la agricultura se desenvuelve en un ambiente de tensión, en que algunos se ocupan sólo por respuestas de tipo económico y, por el contrario, otros como los ecólogos, sugieren un desempeño sin que se afecten los recursos naturales y el medio ambiente.

Serra 2006, estimó que las plagas causan un total de daños entre el 40 y el 48% en la producción mundial de alimentos, de los cuales, un promedio de 33 a 35% de la producción potencial se pierde en el campo y de 10 a 20% corresponden a pérdidas de postcosecha.

En Bolivia la información sobre las estimaciones de pérdidas a causa de la plaga son escasas; sin embargo las pérdidas económicas en Bolivia, como consecuencia del ataque de plagas, es de aproximadamente 30% de la cosecha, lo que equivale a 113 millones de dólares que se pierden anualmente. Las pérdidas ocasionadas por moscas de la fruta están entre el 20 y 60%. (PROMOSCA, 2017).

CAUSAS DE APARICIÓN DE PLAGAS

A pesar de que la naturaleza maneja los ecosistemas de manera equilibrada existen varias razones las cuales pueden dañar este equilibrio y causar el aumento excesivo de algún organismo:

- Monocultivos en grandes extensiones.
- Eliminación de la vegetación silvestre.
- Introducción de cultivos exóticos, no adaptados al lugar.
- Eliminación de organismos benéficos por el uso indiscriminado de plaguicidas.

- El ingreso accidental de un organismo en una nueva región o país.

- Gustos o hábitos de los consumidores que no permiten pequeños daños superficiales de los productos.

Todos los cultivos son atacados por diferentes especies de plagas, sin embargo debido al pequeño alcance de este trabajo, solo se consideran algunas de las más importantes, considerando también a los principales cultivos dentro de nuestro ecosistema.

LANGOSTA

La plaga de la “langosta” ha ocasionado graves daños económicos debido a sus invasiones desde hace siglos. Por esta razón algunos países han declarado a la langosta como plaga nacional, ejemplo, México en 1924-1926 y Centro América en 1955. (Lezaún, 2017).

La Sociedad Boliviana de Entomología (SBE, 2017) Indica que el término “langosta” se aplica a ciertos acridoideos migratorios, los cuales debido a un incremento en la densidad poblacional cambian de comportamiento, pasando de la fase solitaria a una fase gregaria, alterándose posteriormente su color y forma.

Asimismo la SBE reporta un trabajo del año 2014 hecho en Bolivia por entomólogos (especialistas en insectos) bolivianos, en el cual se identificó la presencia en Bolivia de 2 especies de *Schistocerca* (Orthoptera: Acrididae): *Schistocerca cancellata* y *Schistocerca flavofasciata* Y una tercera especie tiene alta probabilidad de estar presente en Bolivia: *Schistocerca pallens*.

Figura. 3. Langosta (*Schistocerca* sp). Devorando una hoja de maíz



Se conocen alrededor de 5.000 especies de langosta en todo el mundo. Algunas seleccionan su comida y otras son polífagas, tal es el caso del género *Schistocerca*, que puede llegar a devorar más de 400 especies vegetales. (Lezaún, 2017).

CONTROL

La Protección Vegetal es tan vieja como la agricultura. Los agricultores siempre han intentado minimizar las

pérdidas causadas por plagas, aplicando métodos aparentemente efectivos dependiendo de su estado de conocimiento.

La Protección Vegetal es tan vieja como la agricultura. Los agricultores siempre han intentado minimizar las pérdidas causadas por plagas, aplicando métodos aparentemente efectivos dependiendo de su estado de conocimiento.

El mejor combate es la prevención, se debe realizar futuramente un monitoreo constante para definir el número por hectárea de individuos arriba del cual, ya es necesario aplicar métodos de control en los estadios inmaduros antes que sean adultos.

En la naturaleza especies de aves, pequeños mamíferos, arañas y avispas algunas especies de escarabajos, además de ácaros, nematodos y bacterias son sus enemigos naturales (sus controladores biológicos).

Niveles de daño significativos como el que ocurre actualmente en Bolivia, sugieren el uso de insecticidas. El friponil y la cipermetrina, son insecticidas de amplio espectro es decir que, no son específicos para langostas sino que también son tóxicos a otros tipos de insectos e invertebrados terrestres y acuáticos así como a varias clases de peces e incluso algunos tipos de aves.

La cipermetrina puede prevalecer hasta 5 meses sobre la superficie expuesta. Las abejas (nativas e introducidas) son particularmente sensibles al friponil, tanto que el reciente problema mundial de colapso de colonias de abejas, se ha asociado entre otras cosas, al uso de este insecticida. Esto es un asunto muy delicado considerando que hoy en día se habla de una crisis de la polinización por la disminución de los polinizadores nativos y manejados. El friponil por ello, ha recibido severas restricciones en la Unión europea. (SBE, 2017).

LA MOSCA DE LA FRUTA

Las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) son plagas de gran importancia para la fruticultura debido a los daños directos que ocasionan a la producción, limitando la normal comercialización y exportación de frutas frescas. Alrededor del mundo se han descrito más de 4.500 especies.

Por su posición geográfica en América del Sur, Bolivia es un país de tránsito e importador de frutas para el consumo de su población. Igualmente, presenta un perímetro geográfico muy permeable para el ingreso de la mosca de la fruta, que incluye géneros de importancia económica y cuarentenaria como son *Ceratitis*, *Anastrepha*,

Bactrocera, *Rhagoletis* y *Toxotrypana*.

En 2007, el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) implementó el Programa Nacional de Control de las moscas de la fruta (PROMOSCA), que logró establecer un Sistema Nacional de Detección e Identificación de Moscas de la Fruta (SINMOSCA), cuyo propósito fue conocer las diferentes especies de moscas de la fruta presentes en el país, su distribución geográfica, su abundancia y otros aspectos bioecológicos. Estos aspectos permitirán establecer más adelante un plan de manejo integrado de moscas de la fruta, orientado al logro del objetivo general del PROMOSCA, la reducción de la población de especies de moscas de la fruta, de importancia económica, en zonas productoras hortofrutícolas y con potencial exportador, e identificación de zonas de baja prevalencia y libres de moscas de la fruta” (PROMOSCA, 2009).

Figura 4. Mosca de la fruta a punto de ovipositar en un fruto de pomelo



Las especies frutales hospedantes de la mosca de la fruta de mayor importancia económica son el café (*C. arabica*), la naranja *V. tardía* (*C. sinensis*) y la manga rosa (*M. indica*). En cuanto a los frutos silvestres, son el cedrillo (*S. mombin*), el ciruelo brasilero (*S. pupurea*) y la guayaba (*P. guajava*).

El relevamiento se realizó en plantas de limón, pomelo, naranja y mandarina en quintas cítricas de las provincias de Salta, Jujuy, Tucumán y Catamarca, donde se colocaron trampas pegajosas amarillas. (Augier L, 2006)

CONTROL

El uso de los parasitoides controladores biológicos (Bracónidos y Figítidos), constituye una alternativa barata, eficaz y sostenible según lo demuestran países experimentados.

GUSANO PERFORADOR DE LA CAÑA DE AZÚCAR. *Diatraea saccharalis* (fabricius)

La plaga más importante que afecta a la caña de azúcar en Bermejo y el Norte Argentino es el “gusano perforador de la caña de azúcar”: *Diatraea saccharalis*.

La mariposa pone los huevos en las hojas de la caña de azúcar y las larvas recién nacidas se alimentan de la vaina y luego perforan el tallo de la caña formando galerías en el interior del mismo las cuales son puertas de entrada para patógenos (hongos y bacterias), que se manifiestan como una podredumbre roja. Las galerías y las podredumbres asociadas causan una disminución en el peso de las cañas y en el contenido de sacarosa, lo que disminuye el proceso de extracción fabril y afecta al Brix%, Pol% caña y Pureza%. (Romero E. et al, 2009).

Figura 5. Derecha. Larva del orden lepidóptera, *Diatraea* sp. Izq. Galerías causadas por *Diatraea* en caña de azúcar.



El ataque de *Diatraea saccharalis* provoca importantes pérdidas en el rendimiento cultural y fabril. Evaluaciones realizadas por la EEAOC determinaron que por cada 1% de intensidad de infestación, ocurre una pérdida promedio en azúcar de 650 g/t de caña.

CONTROL

Como medida de control cultural se recomienda mantener limpio el cañaveral de pasto ruso (*Sorghum halepense*) y otras gramíneas, por ser hospederos alternativos donde se multiplican las poblaciones de *D. saccharalis* cuando la caña de azúcar tiene poco desarrollo.

PLAGAS DEL CULTIVO DE MAÍZ

Considerando que el maíz es uno de las principales especies cultivadas en todo el mundo, por ser componente principal de la dieta de humanos y también ampliamente utilizado en la alimentación animal.

El maíz es también apetecido por una gran variedad de especies de insectos plaga, como el “cogollero del maíz” *Spodoptera* sp o el “gusano elotero” *Heliothis* sp.

Figura 6. Larvas del Orden lepidóptera. Izq. *Spodoptera* sp. Der. *Heliothis* sp. En maíz.



CONCLUSIONES

El alto potencial biótico de la mayoría de las especies de insectos (habilidad para alimentarse, para reproducirse, para camuflarse y colonizar diferentes ecosistemas) hace que estos artrópodos tengan éxito.

Las plagas insectiles son una permanente amenaza, tanto para el agricultor como también para cualquier ciudadano.

Siempre los insectos han afectado a la agricultura, pues son capaces de causar daños directos sobre el rendimiento del cultivo al consumir los frutos y los daños indirectos cuando consumen hojas, tallos y otras partes de la planta o transmitir enfermedades.

Todas las acciones tendientes a controlar vectores de enfermedades o plagas agrícolas, deberían estar basadas en el conocimiento de la etología (costumbres) de éstas, de esta manera es más fácil encarar un programa de control o manejo integrado de plagas.

El manejo integrado de plagas considera entre otros aspectos evitar en lo posible el uso de insecticidas, mientras promueve el uso de otras tácticas como el control biológico, control fitogenético, técnicas autocidas, medidas legales y métodos de lucha mecánicos.

Dentro del control biológico se tienen experiencias probadas como las mariquitas de la familia coccinellidae del orden coleóptera y de la avispa *Cotesia glomerata* como controladores de pulgones y orugas respectivamente.

Si finalmente dentro del control de plagas está considerado el uso de insecticidas inorgánicos, deben evaluarse los daños ocasionados a muchos artrópodos benéficos, los cuales podrían ser afectados y se pondría en riesgo los futuros programas de Control Integrado de Plagas, además se causaría un desequilibrio dentro de nuestro ecosistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Amat-García; Gasca, H.&E. Amat- Garcia. 2005. Guía para la cría de escarabajos. Fundación Natura- Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Bancideas. 80 pp.
- Arnaldos M.I. et al, 2011. Venenos, secreciones y alérgenos de artrópodos. Entomofobia. Murcia. España. Fecha de consulta: 20 de abril de 2017. Disponible en: http://www.afpmb.org/pubs/Field_Guide/field_guide.pdf
- Augier L. 2006. et al. Presencia de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) en el Noroeste Argentino (NOA). ISSN 0373-5680 Rev. Soc. Entomol. Argent. 65 (3-4): 67-68, 2006.
- Bar M. E. 2004; Fauna de artrópodos informe final PIARFON (proyectos de investigación aplicada a los recursos forestales nativos) región parque chaqueño. subregión chaco sub-húmedo.
- Bar M.E. , 2010; Biología de los artrópodos, Orden coleóptera, Fecha de consulta 2 de abril de 2017.
- Coto A.D. 1997; Lepidóptera en cultivos anuales y perennes: Manual de reconocimiento; CATIE. Unidad de fitoprotección. Turrialba, C.R. 64 pp.
- De la Cruz L.J. 2006; Entomología, morfología y fisiología de los insectos; Universidad Nacional de Colombia, Facultad de ciencias agropecuarias. Palmira, Colombia.
- Dominguez R.C. Guía sobre las plantas y los animales ponzoñosos; En el área del gasoducto de gas transboliviano, Museo de historia natural. Sta crúz; Bolivia. Fecha de consulta 2 de abril de 2017; Disponible en: <http://www.gastransboliviano.com/news/pub/Publicaciones/Animales%20ponzo%C3%B1osos%20SSMS.pdf>
- Egon Cervera López – SDT-IVIA. Métodos de control de plagas y enfermedades.
- George D. H. Manejo de cucarachas. Fecha de consulta: 26 de abril de 2017; disponible en: <https://cals.arizona.edu/urbanipm/buglist/cucarachas.pdf><http://lancaster>.
- Gorham J.R. Stojanovich Ch. J. H G.Scott, 1967, Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de Sudamérica oriental, US. Department of health, education, and welfare public health service bureau of disease prevention and environmental control. Atlanta Georgia. USA.
- Gullan, P.J. 2005, The insects: an outline of entomology/; Ed. Blackwell Publishing Ltd Previous editions © P.J. Gullan and P.S. Cranston with illustrations by K. Hansen McInnes. – 3rd ed.
- Hoffmann a. 1993, el maravilloso mundo de los arácnidos, Fondo de Cultura Económica, S.A. de C.V. Carretera Picacho- Ajusco, 227; 14200 México, D.F.
- Hinojosa J. 2017. Diario electrónico Los Tiempos, Publicado el 25/01/2017, Fecha de consulta: 29 de abril de 2017, Disponible en: <http://www.lostiempos.com/tendencias/salud/20170125/mas-12-mil-casos-aedes-aegypti>
- Ledezma J. et al, 2013; Parasitoides para el control biológico de las moscas de la fruta en Santa Cruz. Rev. Tinkazos, vol 16. Número 33, 2013 pp. 93-117, versión On-line ISSN 1990-7451. Fecha de consulta 29 de abril de 2017. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-74512013000200006
- Lezaún, J. 2017 Especial: « *Schistocerca gregaria* » Langosta Voladora Una plaga con historia, Parte 1.
- Méndez E. 1999, Insectos y Otros Artrópodos de Importancia Médica y Veterinaria. Ed. Pacífico. República de Panamá.
- Oguzuku E, 2002. Manual de campo para la vigilancia entomológica, Vigilancia artrópodo y roedores del Perú. Dirección General de Salud ambiental Ministerio de Salud (DIGESA), Lima Perú, 142 pp.
- PROMOSCA, Programa Nacional de Control de la Mosca de la Fruta (2009 Manejo integrado de la mosca de la fruta”. Promosca. Tarija. 29 p. Fecha de consulta: 28 de abril de 2017. Diponible en: <http://www.senasag.gob.bo/programas-sanidad-vegetal/promosca.html>
- Romero A. 2017; Responsable de Salud Ambiental Bermejo; Comunicación personal el 5 de mayo de 2017.
- Romero E. R.; Digonzelli P.A.; Scandaliaris J. 2009; Manual del cañero. 1ª ed. Las Talitas: Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Tucumán, Arg. 232 p.
- Serra, C.A., 2006. Manejo Integrado de Plagas de Cultivos - Estado Actual y Perspectivas para la República Dominicana. Santo Domingo (República Dominicana). CEDAF, 2006. pp.176
- Sociedad Boliviana de Entomología (SBE), 2017. Posición de la sociedad boliviana de entomología ante el ataque de langostas. Fecha de consulta 28 de abril de 2017. Disponible en: <http://cebem.org/wp-content/uploads/2017/02/SBE-14-de-febrero-general.pdf>