
**Revisión documental del uso potencial de entomovirus
como control biológico en los mosquitos *Aedes*,
Anopheles y *Culex* y sus implicaciones en el control
biológico de insectos vectores**

Presentado por:
Alejandra Pinzón Gámez

**Asesor: Mauricio Humberto
Rodríguez Panduro**





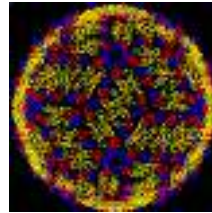
Tomado de:
<https://www.lavanguardia.com/vida/salud/enfermedades-infecciosas/20190410/461574568690/febre-mosquito-aedes-aegypti-arbovirus-flavivirus.html>

FIEBRE AMARILLA



Tomado de:
<http://www.femexer.org/6478/filariosis-linfatica/>

FILARIAS



Tomado de:
https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=4493;2010-informacion-general-denque&Itemid=40232&lang=es

DENGUE

Enfermedades transmitidas por vectores

CHIKUNGUNYA



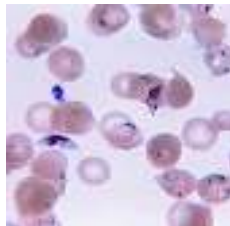
Tomado de:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Chikungunya%20virus>

ZIKA



Tomado de:
https://es.wikipedia.org/wiki/Virus_del_Zika

Malaria



Tomado de:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Malaria>

VECTORES



Tomado de:
<https://fundacionio.com/salud-io/entomologia-para-todos/culex/>



Tomado de:
<http://www.mendoza.edu.ar/denque-chikungunya-y-zika/>



Tomado de:
<http://www.radiocruces.icrt.cu/accionan-en-cruces-para-erradicar-el-mosquito-aedes-aegypti-audio/>

Tomado de:
<http://quimicaenalimentosucv.blogspot.com/2010/11/insecticidas-y-pesticidas.html>



Tomado de: <https://www.naturval.com/novedades/insecticidas-un-riesgo-para-los-polinizadores/>



Tomado de: <http://www.radiohc.cu/noticias/salud/211934-realizan-prueba-piloto-para-control-biologico-del-mosquito-aedes-aegypti>

Los mosquitos
están generando
resistencias a los
químicos
insecticidas

Control biológico:
entomovirus




Pregunta problema

¿Podrían los entomovirus ser una alternativa para combatir las poblaciones de mosquitos vectores de interés en salud pública?



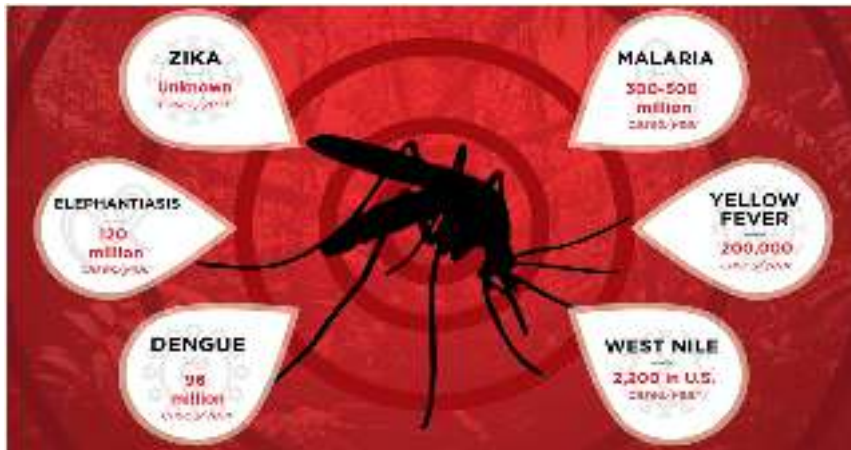

Objetivo general

Compilar información acerca de la aplicación actual del uso de los entomovirus como herramienta de control biológico de mosquitos de interés en salud pública



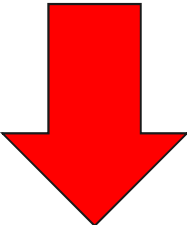
Objetivos específicos

- Llevar a cabo una investigación documental acerca del uso de entomovirus como posible control biológico de mosquitos vectores, como alternativa segura y específica
- Actualizar la información acerca de los entomovirus y el modo de acción en el cuerpo de los hospederos que infecta.
- Describir las ventajas y desventajas del uso de entomovirus como herramienta de control biológico de mosquitos vectores



Tomado de: <https://guardian.ng/features/health/concerns-as-disease-carrying-mosquitoes-spread>

Los países con mas porcentajes de infección por enfermedades transmitidas por vectores son aquellos ubicados en zonas tropicales

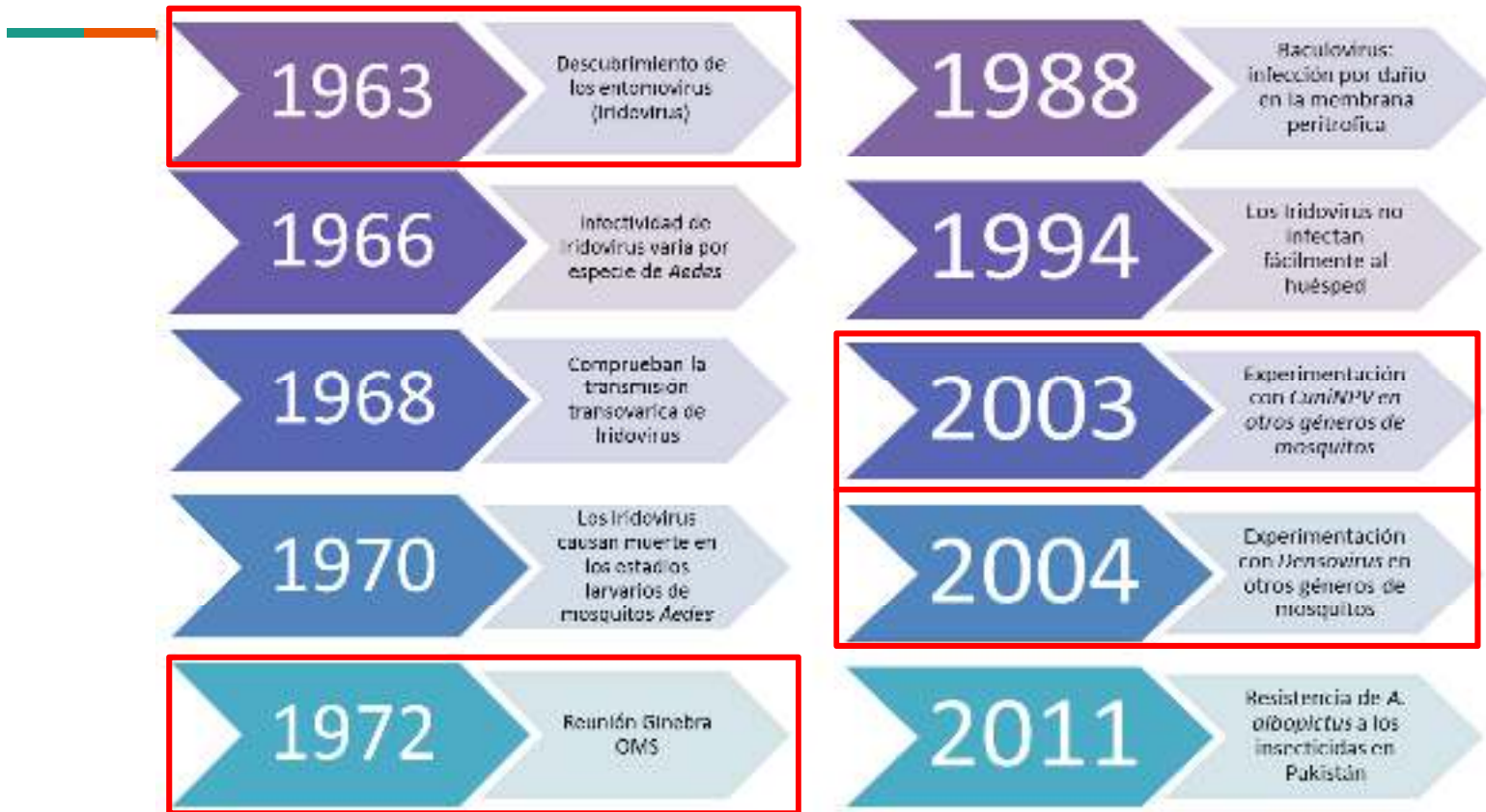


700.000 en promedio personas al año mueren por enfermedades transmitidas por vectores



OMS 2019

Como alternativa de control biológico se propone el uso de Entomovirus





2016

Reporte de resistencia de *A. aegypti* en Brasil



2018

AgDNV para paratransgenesis



Uso del virus *AgDNV* para evitar que el parásito de *Plasmodium* proliferare en el cuerpo del mosquito adulto



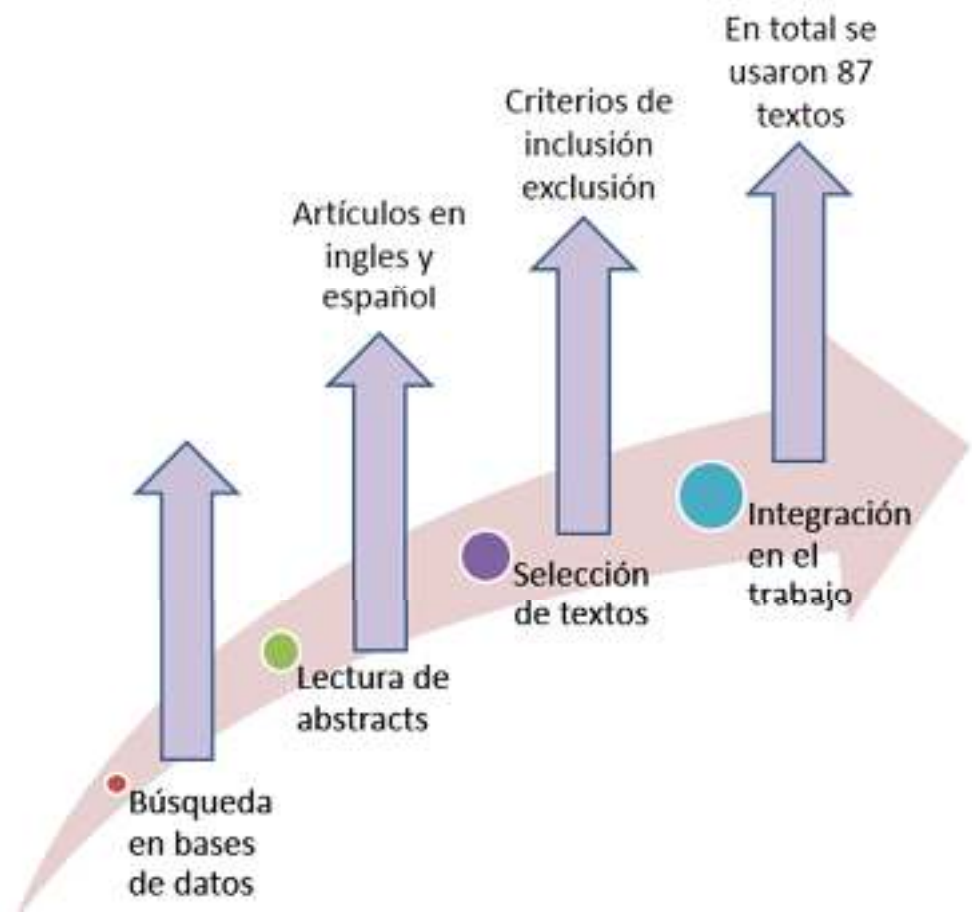
2019

Reporte de resistencias en mosquitos en Mississippi y Ecuador

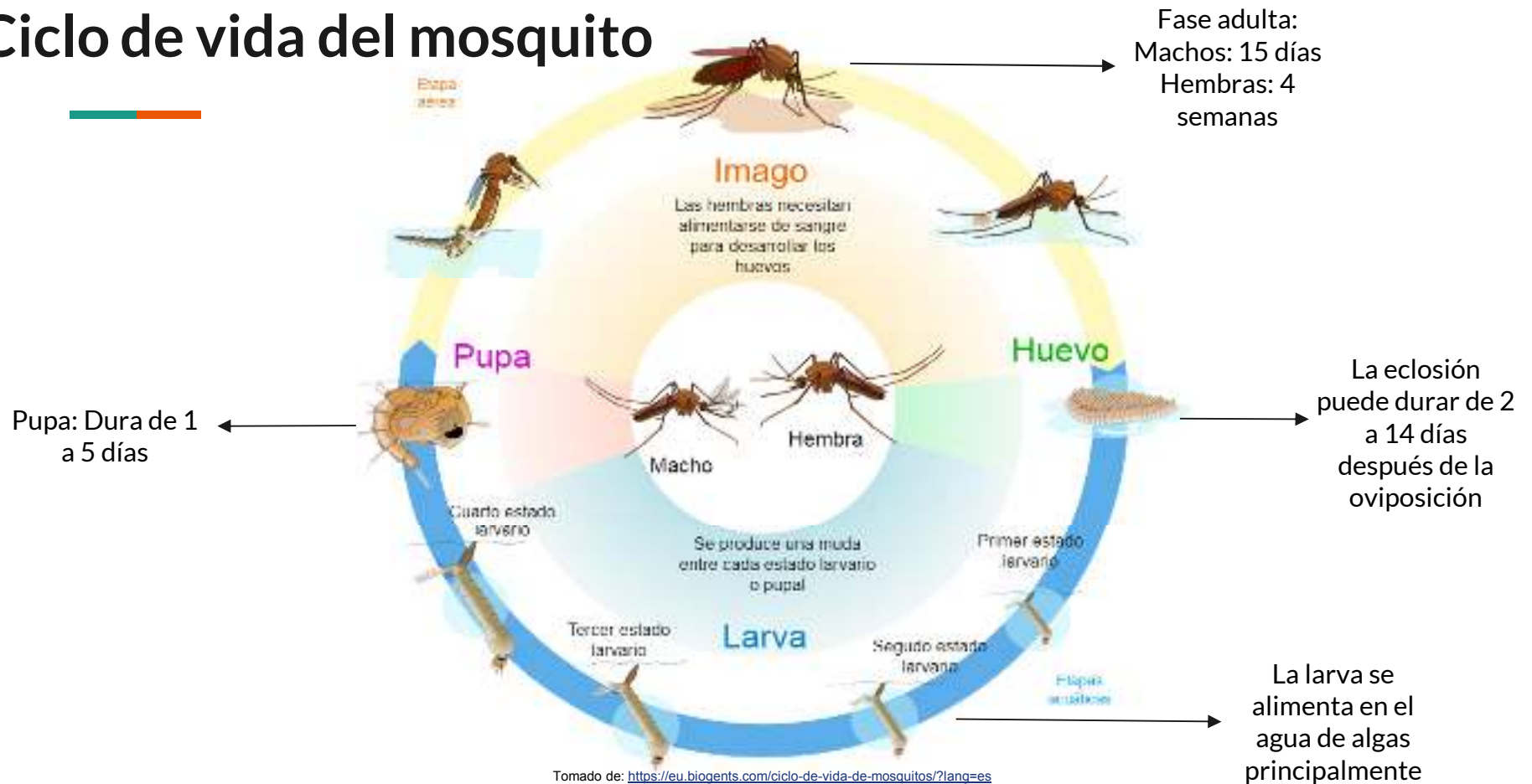


2020

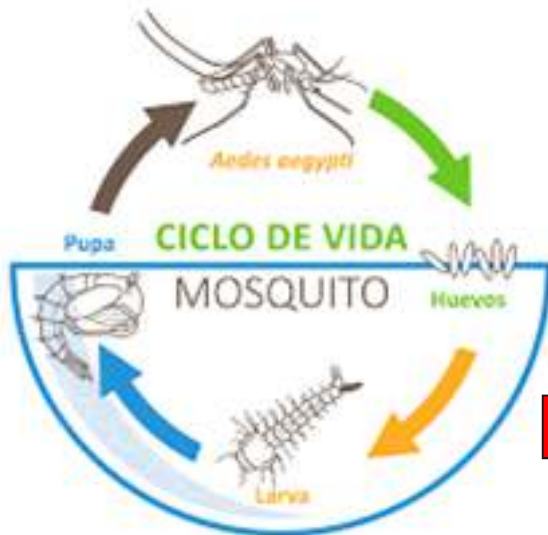
Se presenta un brote de Dengue en Colombia



Ciclo de vida del mosquito



Control químico



Tomado de: <http://prvectorcontrol.org/aprende-protegete/>



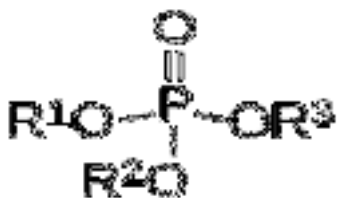
Tomado de: https://www.elplural.com/leequid/ecologia/mosquitos-nos-contaminan-con-microplasticos_203560102

El blanco del insecticida es la fase larvaria del mosquito que está en el agua

Pueden ser de origen sintético o natural

Insecticidas sintéticos

- **Organoclorados:** Compuestos cíclicos de carbono con átomos de cloro (DDT)
- **Carbamatos:** Derivados del ácido carbámico (Metiocarb)
- **Piretroides:** Originalmente se extraían del Crisantemo (Deltametrina)
- **Organofosforados:** Derivados del ácido fosfórico (Paratión)



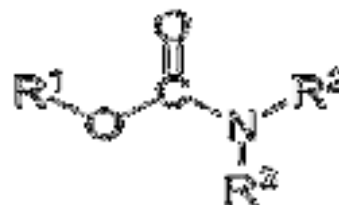
Organofosforados

Tomado de:
https://es.wikipedia.org/wiki/Envenenamiento_por_organofosforados



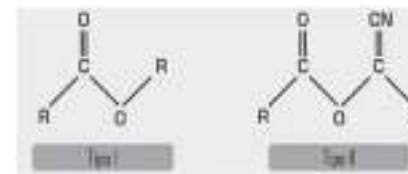
Organoclorados

Tomado de:
https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Estructura-quimica-de-los-organoclorados-molecula-de-DDT-Fuente-Rocha_fig1_327633602



Carbamatos

Tomado de:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Carbamato>



Piretroides

Tomado de:
<https://encolombia.com/medicina/quiasmed/toxicologicas/piretrinas-y-piretroides/>

Insecticidas naturales

Derivados de plantas.
Se encuentran en
forma de aceites



Tomado de: [https://www.magicgardenseeds.es/Es-bueno-saber.../Toronil-de-menta-\(Mentha-piperita\)-A.MEN02-](https://www.magicgardenseeds.es/Es-bueno-saber.../Toronil-de-menta-(Mentha-piperita)-A.MEN02-)



Tomado de: <https://www.pioneerherbal.com/eugenia-caryophyllata/>



Tomado de: [://es.wikipedia.org/wiki/Eucalyptus_globulus](https://es.wikipedia.org/wiki/Eucalyptus_globulus)



Tomado de: <https://www.badapedia.com/plantas/planta-de-exterior/cymbopogon-citratus/>



Tomado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Cymbopogon_nardus

Su presentación en aceite le
permite flotar en el agua

Control biológico

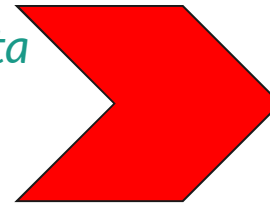
Peces larvivoros: *Gambusia affinis* y *Poecilia reticulata*



Gambusia affinis

Tomado de: <https://www.britannica.com/animal/mosquitofish>

Camarones: *Macrobrachium*



Cuerpos de agua permanentes

Pueden consumir hasta el 100% de las larvas de mosquitos *Culex*, *Aedes* o *Anopheles* en 48 horas



Poecilia reticulata

Tomado de: <https://aquaticarts.com/products/magenta-guppy#>



M. jelskii

Tomado de: <http://carlosbettasrn.blogspot.com/2013/12/macrobriachiu-m-jelskii-camarao-fantasma.html>



M. amazonicum

Tomado de: <https://colombia.inaturalist.org/taxa/260248-Macrobrachium-amazonicum>



M. brasiliense

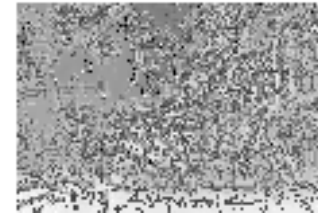
Tomado de: <https://www.aquariumglaser.de/en/fish-archives/macrobrachium-brasiliense-paraguay-en/>

Control biológico

Bacterias: *Bacillus thuringiensis*
Bacillus sphaerius



Administrados en forma de tableta



Tomado de:
https://www.ecured.cu/Bacillus_thuringiensis

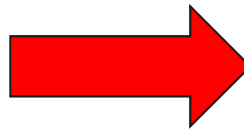


Tomado de:
<https://www.amazon.es/Vectobac-Insecticida-biol%C3%B3gico-antimosquitos-thuringiensis/dp/B01HDQ6VW4>

Entre el 85 y 98% de las larvas de *Culex* y *Aedes* expuestas mueren

(Ocampo 2008, Gómez 2018)

Hongos: *Beauveria bassiana*,
Metarhizium anisopliae, géneros
Lagenidium y *Pythium*



Esporas



Tomado de:
<http://beauveriabassiana.blogspot.com/2011/11/y-como-identifico-beauveria-bassiana.html>



Tomado de:
http://www.naro.affrc.go.jp/org/fruit/epfdb/Deutte/Metarh/phi-co_M.htm



Tomado de:
https://www.researchgate.net/figure/Morphologic-features-of-isolates-of-Lagenidium-giganteum-mosquito-control-agent-and-L-fig5_271593413



Tomado de:
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_diagnostico_de_enfermedades_en_establecimiento_horticultura_cinturon_verde_de_villa_maria.pdf

Hasta el 100% de las larvas de *Aedes*, *Culex* y *Anopheles* infectadas muere

(Ernst 2004)

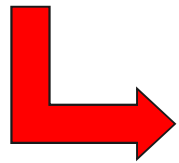
Entomovirus

Son virus específicos de insectos. Pueden entrar al cuerpo del insecto por vía oral, horizontalmente durante el apareamiento o verticalmente a través de una hembra infectada que le transmite el virus a las larvas. Existen entomovirus que atacan mosquitos *Aedes*, *Anopheles* y *Culex*, y que según su material genético pueden clasificarse en entomovirus de ADN o ARN.

| Entomovirus de ADN | Entomovirus de ARN |
|--|--------------------|
| <i>Baculovirus Culex nigripalpus nucleopoliedrovirus</i> | Birnavirus |
| Iridovirus | |
| <i>AeDNV</i> | |
| <i>AaIDNV</i> | |
| <i>AgDNV</i> | |
| Entomopoxvirus | |

Control con entomovirus: virus de ADN

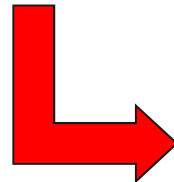
BACULOVIRIDAE



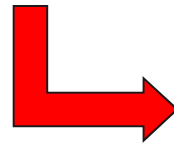
Material genético de ADN de doble cadena



Clasificación
Baltimore en grupo I



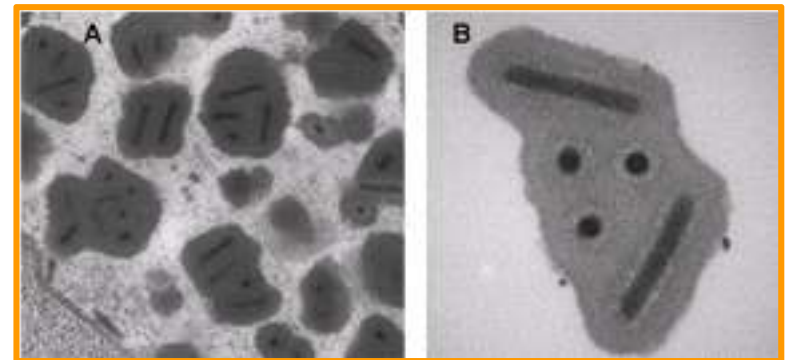
Alphabaculovirus
Betabaculovirus
Gammabaculovirus
Deltabaculovirus



Deltabaculovirus



Culex nigripalpus
nucleopolihedrovirus
(Cuni NPV)



Tomado de: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/dsdna-viruses/w/baculoviridae/960/genus-deltabaculovirus



Control con entomovirus: *Deltabaculovirus*

| Species | Date | Source ^a | Exposure group | | | Cumulative % infection (days postinoculation) | | |
|--------------------------------|------|---------------------|----------------|--------------------|-------|---|------|------|
| | | | No. | Stage ^b | Temp. | 2 | 3 | 4 |
| <i>Cx. pipiens</i> | 2/13 | L ₁ | 97 | L ₂ | 27°C | 13.1 | — | 14.1 |
| | 2/11 | L | 99 | L ₁ | 27°C | 6.0 | 10.0 | 26.0 |
| | 3/18 | L | 98 | L ₂ | 27°C | 23.6 | 36.8 | 45.0 |
| | 3/18 | L | 127 | L ₁ | 27°C | 28.1 | 40.9 | 75.0 |
| | 3/28 | L | 101 | L ₂ | 17°C | — | 38.7 | 78.0 |
| | 5/23 | L | 100 | L ₂ | 20°C | — | — | 26.0 |
| | 7/10 | F ₁ | 100 | L ₂ | 27°C | 76.0 | — | 83.0 |
| <i>Cx. pipiens f. molestus</i> | 2/20 | L | 92 | L ₂ | 27°C | 80.4 | — | — |
| <i>Cx. quinquefasciatus</i> | 2/7 | L | 103 | L ₁ | 27°C | 84.5 | — | — |
| <i>Cx. restuans</i> | 4/17 | F ₂ | 96 | L ₂ | 27°C | 12.5 | 12.5 | 12.5 |
| | 7/15 | F ₂ | 75 | L ₂ | 27°C | 6.0 | 18.7 | 21.1 |
| | 7/22 | F ₂ | 100 | L ₂ | 27°C | 0.0 | 11.0 | 20.0 |
| <i>Cx. restuans</i> | 7/10 | F ₂ | 102 | L ₂ | 27°C | 63.1 | 67.1 | 68.0 |
| <i>Cx. lectitor</i> | 7/10 | F ₁ | 100 | L ₂ | 27°C | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cx. isocritus</i> | 5/23 | F ₁ | 63 | L ₂ | 20°C | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ae. canadensis</i> | 4/12 | F ₁ | 66 | L ₂ | 17°C | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ce. tritaenaria</i> | 3/18 | F ₁ | 38 | L ₂ | 27°C | 0 | 0 | 0 |
| | 4/12 | F ₁ | 21 | L ₂ | 17°C | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ce. tritaenaria</i> | 4/12 | F ₁ | 100 | L ₂ | 17°C | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ce. tritaenaria</i> | 4/12 | F ₁ | 100 | L ₂ | 17°C | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ce. tritaenaria</i> | 3/25 | F ₁ | 101 | L ₂ | 17°C | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ce. japonicus</i> | 4/5 | F ₁ | 100 | L ₂ | 17°C | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ce. sticticus</i> | 4/5 | F ₁ | 100 | L ₂ | 17°C | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ce. tritaenaria</i> | 2/15 | L | 100 | L ₂ | 27°C | 0 | 0 | 0 |

^aL = lab colony, F₁ = field-collected eggs, F₂ = field-collected larvae

^bL₂ = Larval instar

Resultados de los experimentos de bioensayos que muestran la susceptibilidad de 14 especies de mosquitos expuestos a 1.6×10^7 OBS / ml de virus *CuniNPV* en 10 mM MgCl₂. Andreadis TG. 2003

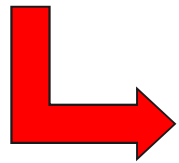
| Species | Larval food | | | |
|-----------------------------|------------------|-------------|-------------|------------------|
| | Alfalfa/hog chow | | Liver/yeast | |
| | No. | % infection | No. | % infection |
| <i>Cx. pipiens</i> | 100 | 91.0 | 102 | 7.8 ^a |
| <i>Cx. quinquefasciatus</i> | 102 | 100 | 100 | 5.0 ^a |

^a Significantly lower than % infection with alfalfa/hog chow by Chi-square analysis ($P < 0.001$).

Efecto de los alimentos larvales sobre la susceptibilidad del segundo estadio *Cx. pipiens* y *Cx. quinquefasciatus* al virus *CuniNPV* en MgCl₂ 10 mM a una tasa de dosificación estimada de 1.6×10^7 OBS / ml. Andreadis TG. 2003

Control con entomovirus: virus de ADN

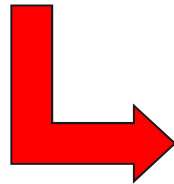
IRIDOVIRUS



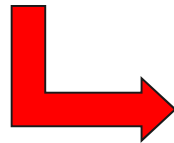
Material genético de ADN de doble cadena



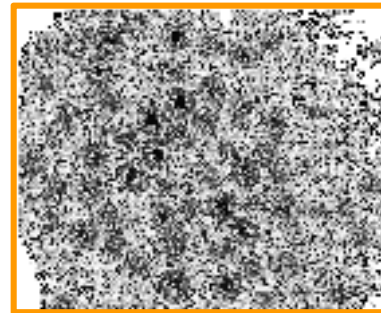
Clasificación
Baltimore en grupo I



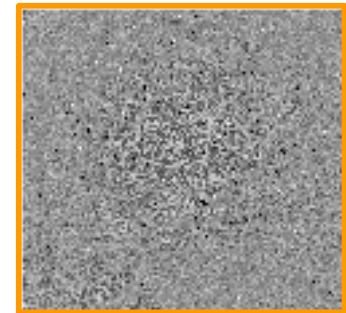
Aislado de mosquitos
Aedes (IIV3)



Iridiscencia



Tomado de:
https://www.researchgate.net/figure/Iridovirus-like-particles-of-infected-striped-beakperch-ranging-from-165-to-187-nm-in-the_fig4_230067789



Tomado de: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/dsdna-viruses/w/iridoviridae



Tomado de:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022201113001237>

Control con entomovirus: Iridovirus

| Length of exposure (hr) | No. of fourth-instar larvae examined | Percent patent infection |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1 | 310 | 3 |
| 3 | 302 | 5 |
| 6 | 326 | 7 |
| 12 | 406 | 11 |
| 24 | 532 | 20 |
| 48 | 454 | 25 |
| 100 ^b | 659 | 27 |
| Control | 756 | — |

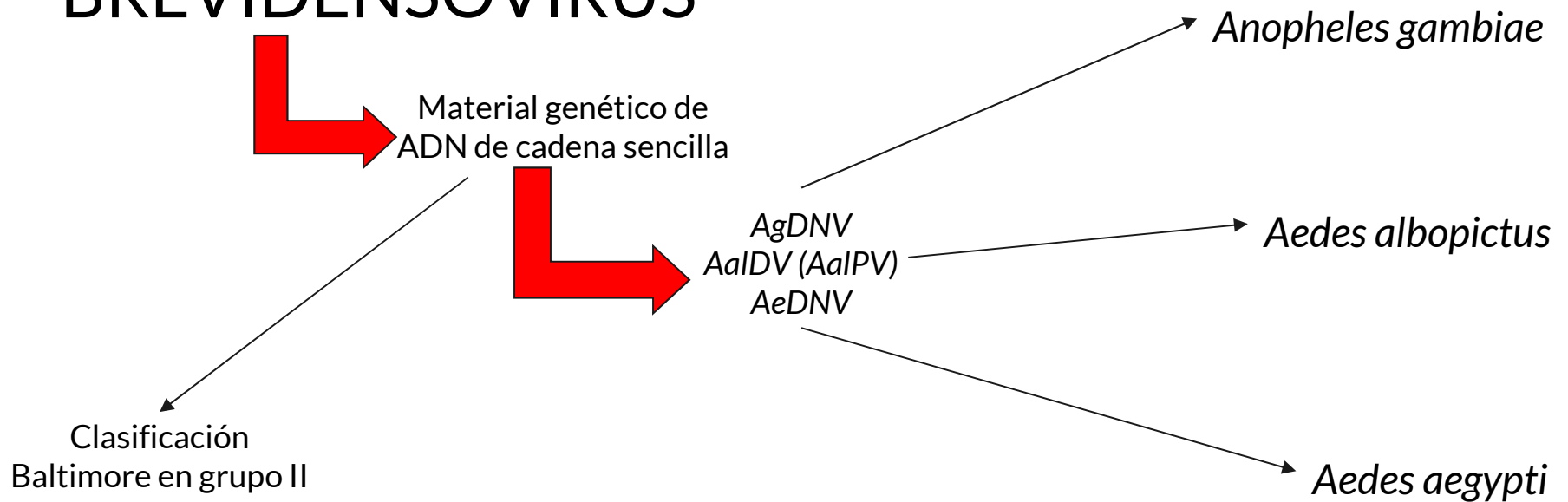
Resultados de la exposición de larvas de primer y segundo estadio larvario de *Aedes taeniorhynchus* en diferentes periodos de tiempo. Woodard DB. 1968

| Temperature (°C) | Rearing time ^b (days) | No. of fourth-instar larvae examined | Percent patent infection |
|-------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 20 | 12 | 795 | 5 |
| 25 | 8 | 2120 | 12 |
| 27 | 8 | 907 | 15 |
| Control (ambient) | 7 | — | — |

Porcentaje de infección de larvas de *Aedes taeniorhynchus* en cuarto estadio larvario a varias temperaturas después de ser expuestas por 48 horas a iridovirus. Woodard DB. 1968

Control con entomovirus: virus de ADN

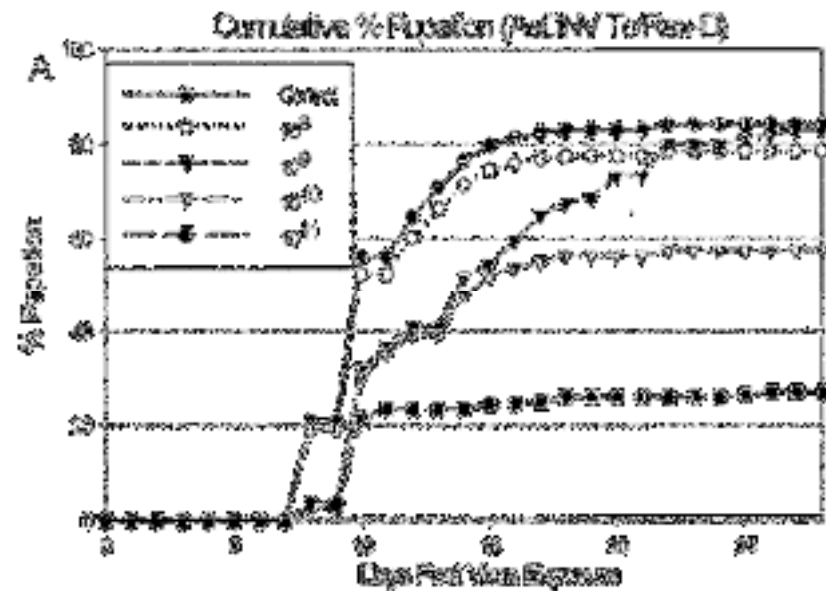
BREVIDENSOVIRUS



Control con entomovirus: *AeDNV*

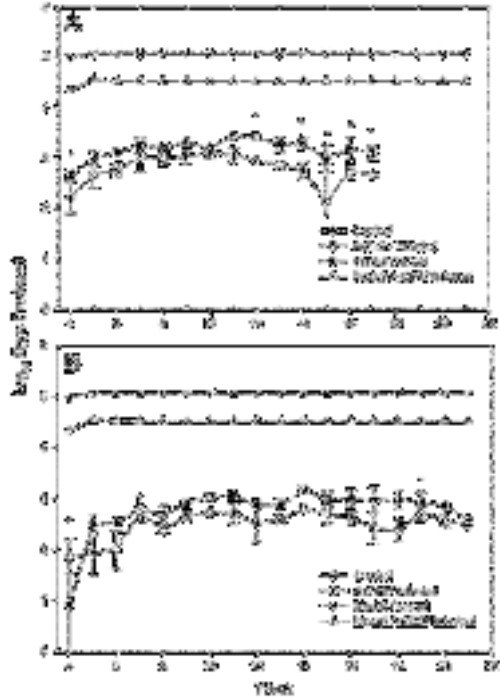
| Initial dose (geq/ml) | AeDNV | | |
|-----------------------|-------|-------------------------------|-----------------|
| | n | Percent infected ^a | Titer (log) |
| Control | 18 | 0 | <2 ^b |
| 10 ⁸ | 43 | 83.3 ± 8.5 | 8.4 ± 1.5 |
| 10 ⁹ | 65 | 75.0 ± 10.2 | 8.5 ± 1.7 |
| 10 ¹⁰ | 96 | 96.4 ± 13.9 | 9.8 ± 1.9 |
| 10 ¹¹ | 27 | 87.0 ± 10.5 | 10.6 ± 1.5 |
| P values | | 0.034 | <0.0001 |

Porcentaje de infección en adultos que fueron expuestos a *AeDNV* desde primer estadio larvario. Jeremy P. 2004

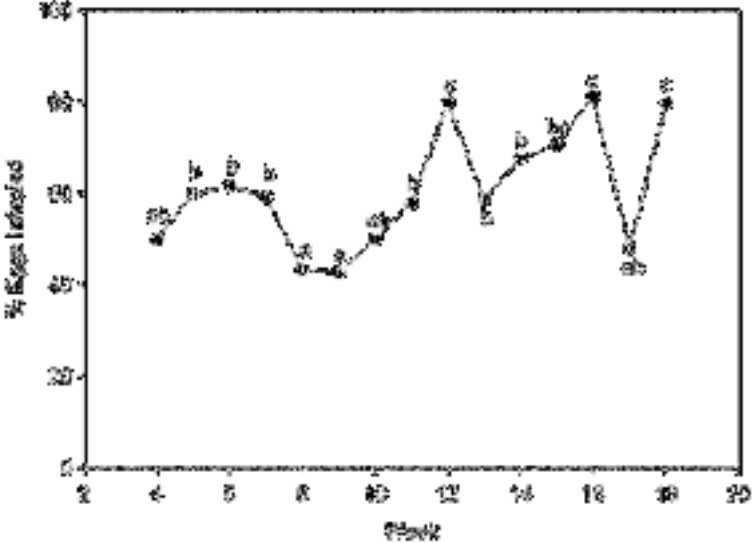


Porcentaje acumulado de pupación de *Aedes aegypti* al exponer las larvas a diferentes concentraciones virales. Jeremy P. 2004

Control con entomovirus: *AeDNV*



Comparación entre la producción de huevos de *Aedes aegypti* entre mosquitos infectados de los no infectados con *AeDNV* frente a un modelo matemático. Suchman. 2009



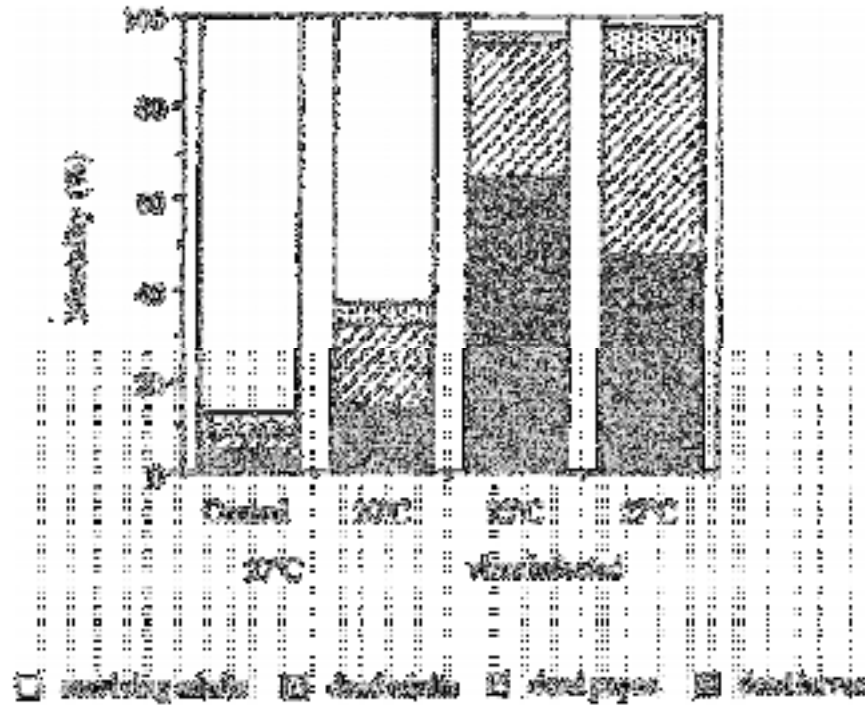
Porcentaje de huevos infectados de *Aedes aegypti* con *AeDNV* analizados en el transcurso de 20 semanas. Suchman. 2009

Control con entomovirus: *AaIDNV*

| | 36 hr contact | | | 48 hr contact | | |
|--|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | No. of tested individuals | No. of infected individuals | Percentage of infection | No. of tested individuals | No. of infected individuals | Percentage of infection |
| Dead larvae | 36 | 36 | 100.0 | 59 | 59 | 100.0 |
| Dead pupae | 40 | 39 | 97.5 | 76 | 75 | 98.7 |
| Dead males | 17 | 15 | 88.2 | 12 | 11 | 91.7 |
| Dead females | 6 | 5 | 83.3 | 7 | 7 | 100.0 |
| Surviving males | 78 | 19 | 24.4 | 29 | 10 | 34.5 |
| Surviving females | 62 | 21 | 33.9 | 17 | 5 | 29.4 |
| Total No. of dead mosquitoes | 99 | 95 | 96.0 | 154 | 152 | 98.7 |
| Total No. of surviving mosquitoes | 140 | 40 | 28.6 | 46 | 15 | 32.6 |
| Total | 239 | 135 | 56.5 | 200 | 167 | 83.5 |

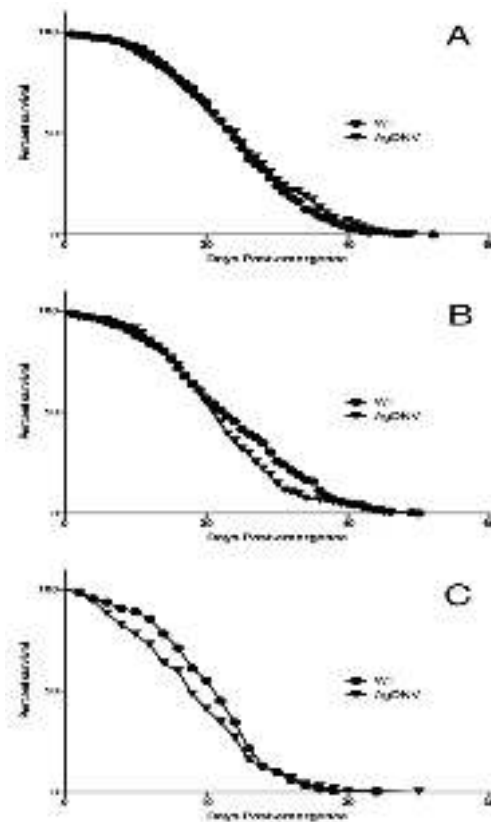
Efectos de la duración del contacto con *AeDNV* en la infección de mosquitos *Aedes aegypti*. Barreau C. 1996

Control con entomovirus: *Aa*DNV



Efectos de la temperatura en la mortalidad de *Aedes aegypti* a diferentes temperaturas. Barreau C. 1996

Control con entomovirus: *AgDNV*

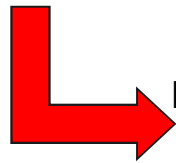


Comparación de supervivencia de mosquitos *Anopheles* infectados con *AgDNV*, frente a mosquitos no infectados. Ren X. 2018

AgDNV: uso en paratransgenesis

Control con entomovirus: virus de ADN

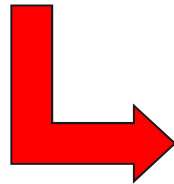
ENTOMOPOXVIRUS



Material genético de ADN
de cadena sencilla



Clasificación
Baltimore en grupo II

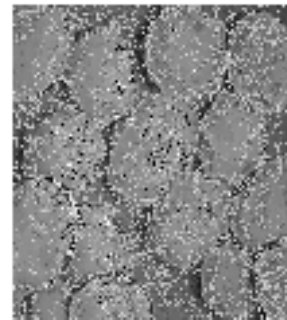


Alphaentomopoxvirus
Betaentomopoxvirus
Gammaentomopoxvirus



Gammaentomopoxvirus
(AAEV)

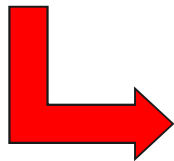
Aedes aegypti



Micrografía electrónica de barrido de
esteroideos de un entomopoxvirus.
Tomado de: <https://scihub.tw/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384984-7.00004-X>

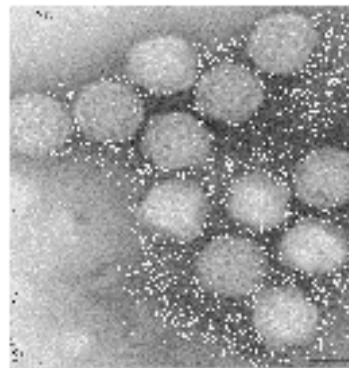
Control con entomovirus: virus de ARN

BIRNAVIRIDAE



Material genético de ARN
de doble cadena de
sentido positivo

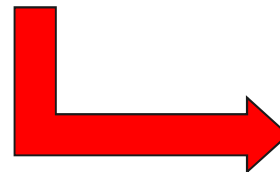
Clasificación
Baltimore en grupo III



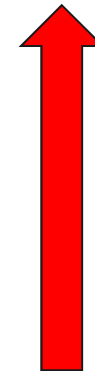
Microfotografía crioelectrónica de Birnavirus. Vancini R. 2012

*Aquabirnavirus, Avibirnavirus,
Blosnavirus, y
Entomobirnavirus*

Disminuye la proliferación de Dengue
en los cultivos celulares



Aislado de moscas
Drosophila y línea
celular C6/36



Entomobirnavirus
"Espiritu Santo"

Discusión

Teniendo en cuenta el tipo de virus y la patología que causa en el insecto, los porcentajes de infección y muerte en las larvas pueden estar entre el 35 y 98%.

Hay factores externos que pueden comprometer la capacidad infectiva del virus, sin embargo hay virus que influyen en la proliferación de microorganismos que están en el cuerpo del vector:

1. *AgDENV*: Paratransgénesis (Ren. 2018)
2. Birnavirus *Espíritu Santo*: Disminución de replicación de DENV en líneas celulares (Vancini. 2012)

Conclusiones

1

- La revisión bibliográfica demuestra que se ha experimentado en laboratorios con diferentes entomovirus dirigidos a géneros de mosquitos de interés en salud pública como *Aedes*, *Anopheles* y *Culex*

2


- Los entomovirus pueden ser una alternativa de control efectiva contra mosquitos de interés en salud pública debido a su especificidad de hospedero, sus porcentajes de infección y mortalidad en las fases de larva y pupa, al daño que puede producir en los mosquitos infectados y la capacidad de algunos entomovirus para pasarse de manera vertical a la progenie.


3


- Las condiciones que necesitan los entomovirus para tener altos porcentajes de infección como temperatura ambiental y en algunos casos, la presencia o ausencia de cationes, hacen que los entomovirus sean aún una alternativa de control biológico en estudio.




BIBLIOGRAFÍAS

- 
1. Organización mundial de la Salud. Enfermedades transmitidas por vectores. WHO sitio web mundial [Internet]. 2015 [Consultado 29 Jul 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>
 2. Centro Para el Control y Prevención de las Enfermedades. Resistencia a los insecticidas. [Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Centro Nacional de Enfermedades Infecciosas Zoonóticas y Emergentes \(NCEZID\)](#) [Internet]. 2016 [Consultado 29 Jul 2019]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/zika/es/vector/insecticide-resistance.html>
 3. Idrovo AJ. Vigilancia de las Intoxicaciones con Plaguicidas en Colombia. Rev Salud Pública [Internet]. 2000 [Consultado 29 Jul 2019];2(1):36–46. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v2n1/0124-0064-rsap-2-01-00036.pdf>
 4. Barreau C, Jousset FX, Bergoin M. Pathogenicity of the Aedes albopictus Parvovirus (AaPV), a Denso-like Virus, for Aedes aegypti Mosquitoes. Journal of Invertebrate Pathology [Internet] 1996 Nov;68(3):299-309. [Consultado 22 Feb 2020] Disponible en: <https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1006/jipa.1996.0100>
 5. Becnel, J. J. Transmission of viruses to mosquito larvae mediated by divalent cations. Journal of Invertebrate Pathology [Internet] 2006 [Consultado 10 Ene 2020] 92: 141-145. Disponible en: <https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/j.jip.2006.03.007>
 6. Organización Panamericana de la Salud. Ministros de la Salud de las Américas acuerdan fortalecer acciones para prevenir las enfermedades transmitidas por vectores. OPS Colombia [Internet]. 2015 [Consultado 29 Jul 2019], Disponible en: https://www.paho.org/coL/index.php?option=com_content&view=article&id=3044:ministros-de-la-salud-de-las-americas-acuerdan-fortalecer-acciones-para-prevenir-las-enfermedades-transmitidas-por-vectores-leer-mas&Itemid=562
 7. Angulo VM, Esteban L, Urbano P, Hincapié E, Núñez LA. Escenarios de transmisión de las principales enfermedades transmitidas por vectores en Colombia, 1990-2016. Biomédica [Internet]. 2016 [Consultado 29 Jul 2019];33(4):24. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v37s2/0120-4157-bio-37-s2-00027.pdf>
 8. Nivia E. Los plaguicidas en Colombia. Rev Semillas. 2016 [Consultado 29 Jul 2019]. Disponible en: <http://www.semillas.org.co/es/los-plaguicidas-en-colombia>

- 
9. Chaparro-Narváez P, Castañeda-Orjuela C. Mortalidad debida a intoxicación por plaguicidas en Colombia entre 1998 y 2011. *Biomédica* [Internet]. 2016 [Consultado 29 Jul 2019];35(0):90–102. Disponible en: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2472/2806>
10. A DPDG. Informe de Evento Intoxicaciones por Sustancias Químicas, Colombia, 2017. Inst Nac Salud [Internet]. 2016 [Consultado 29 Jul 2019];16. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/INTOXICACIONES%202017.pdf>
11. Superintendencia de industria y comercio. Estudio sobre plaguicidas en Colombia. *Estud Económicos Sect* [Internet]. 2016 [Consultado 19 Ago 2019];7(7):286. Disponible en: http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/Estudios-Academicos/Documentos-Elaborados-Grupo-Estudios-Economicos/7_Estudio_Sobre_Sector_Plaguicidas_Colombia_Diciembre_2013.pdf
12. Vega JP. Los agroquímicos son un mercado que mueve cerca de US\$600 millones al año. *Agronegocios* [Internet]. 2017 [Consultado 19 Ago 2019]. Disponible en: <https://www.agronegocios.co/agricultura/los-agroquimicos-son-un-mercado-que-mueve-cerca-de-600-millones-al-ano-2723848>
13. Gomez-Palacios J. Control biológico del cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: noctuidae) con aislados de Poliedrovirus. Universidad autónoma agraria antonio narro división de agronomía [Internet]. 2017 [Consultado 19 Ago 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3757/T17704%20GOMEZ%20PALACIOS,%20JOSE%20ELEAZAR%20%20TESIS.pdf?sequence=1>
14. Villamizar L, Cuartas P, Gómez J, Barrera GP, Espinel C, Lopez-ferber M. Entomopathogenic viruses in the biological control of insects. *Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros* [Internet]. 2017 [Consultado 19 Ago 2019];(7):367-409. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/34072/CB%20CAPITULO%207%20-%20WEB.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
15. Clark TB, Kellen WR, Lum PT. A mosquito iridescent virus (MIV) from *Aedes taeniorhynchus* (Wiedemann). *Journal of Invertebrate Pathology* [Internet]. 1965. [Consultado 20 Feb 2020] 7(4), 519–521. Disponible en: [https://sci-hub.tw/10.1016/0022-2011\(65\)90133-3](https://sci-hub.tw/10.1016/0022-2011(65)90133-3)
16. Woodard DB, Chapman HC. Laboratory studies with the mosquito iridescent virus (MIV). *Journal of Invertebrate Pathology* [Internet] 1968 [Consultado 10 Ene 2020] ;11(2):296-301. Disponible en: [https://sci-hub.tw/http://dx.doi.org/10.1016/0022-2011\(68\)90162-6](https://sci-hub.tw/http://dx.doi.org/10.1016/0022-2011(68)90162-6)
17. Anderson, J. F. An Iridescent Virus Infecting the Mosquito *Aedes stimulans*. *Journal of Invertebrate Pathology* [Internet]. 1970 [Consultado 10 Ene 2020] 15: 219-224. Disponible en: [https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/0022-2011\(70\)90238-7](https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/0022-2011(70)90238-7)

- 
18. Organización Mundial de la Salud. Serie de informes técnicos. El empleo de virus para combatir plagas de insectos y vectores de enfermedades. FAO: estudios agropecuarios [Internet] N° 91. 1972 [Consultado 19 Ago 2019]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/38781/WHO_TRS_531_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. Derksen ACG, Granados RR. Alteration of a lepidopteran peritrophic membrane by baculoviruses and enhancement of viral infectivity. *Virology* [Internet] 1988 [Consultado 10 Ene 2020];167(1):242-250. Disponible en: [https://sci-hub.tw/http://dx.doi.org/10.1016/0042-6822\(88\)90074-8](https://sci-hub.tw/http://dx.doi.org/10.1016/0042-6822(88)90074-8)
20. Undeen AH, Fukuda T. Effects of host resistance and injury on the susceptibility of *Aedes taeniorhynchus* to mosquito iridescent virus. *Journal of the American Mosquito Control Association* [Internet] 1994 [Consultado 10 Ene 2020] Mar;10(1):64-66. Disponible en: https://www.biodiversitylibrary.org/content/part/JAMCA/JAMCA_V10_N1_P064-066.pdf
21. Andreadis TG, Becnel JJ, White SE. Infectivity and Pathogenicity of a Novel Baculovirus, CuniNPV from *Culex nigripalpus* (Diptera: Culicidae) for Thirteen Species and Four Genera of Mosquitoes. *Journal of Medical Entomology* [Internet] 2003 [Consultado 22 Ago 2019] Jul;40(4):512-517. Disponible en: <https://academic.oup.com/jme/article/40/4/512/998931>
22. Jeremy P. Ledermann, Erica L. Suchman, William C. Black, Jonathan O. Carlson, Infection and Pathogenicity of the Mosquito Densovirus AeDENV, HeDENV, and APeDENV in *Aedes aegypti* Mosquitoes (Diptera: Culicidae), *Journal of Economic Entomology* [Internet], Volume 97, Issue 6, 1 December 2004 [Consultado 19 Ago 2019], Pages 1828–1835. Disponible en: <https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1093/jee/97.6.1828>
23. Jimenez Martinez E, Sandino Diaz V, Valle Gomez N. Métodos de control de plagas. [Internet] Universidad Nacional Agraria Dirección de investigación, extensión, y posgrado. 2018 [Consultado 22 Ago 2019]. Disponible en: <http://repositorio.una.edu.ni/2457/1/nh10j61c.pdf>
24. Ren X, Hughes GL, Niu G, Suzuki Y, Rasgon JL. *Anopheles gambiae* densovirus (AgDENV) has negligible effects on adult survival and transcriptome of its mosquito host. *PeerJ* [Internet]. 2018 [Consultado 21 Ago 2019];2:e584. Disponible en: <https://peerj.com/articles/584/>
25. Barreto N, Rodriguez A, Martinez C, Memorias. XXXVII Congreso sociedad colombiana de entomología [Internet] 274-277. Pontificia Universidad Javeriana. 2018 [Consultado 22 Ago 2019]. Disponible en: http://www.socolen.org.co/images/stories/pdf/37_Congreso.pdf
26. Villamizar L, Espinel C, Cotes AM. Efecto de la radiación ultravioleta sobre la actividad insecticida de un nucleopoliedrovirus de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Rev Colomb Entomol* [Internet]. 2018 [Consultado 22 Ago 2019];35(2):116–21. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v35n2/v35n2a02.pdf>


- 
27. Montoya C, Bascuñan P, Rodríguez Zabala J, Correa M. Article O. Abundance, composition and natural infection of Anopheles mosquitoes from two malaria-endemic regions of Colombia Rev Biomedica [Internet]. 2018 [Consultado 22 Ago 2019];(37):98–105. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3553/3695>
28. Montoya-Lerma J, Solarte YA, Giraldo-Calderón GI, Quiñones ML, Ruiz-López F, Wilkerson RC, et al. Malaria vector species in Colombia: a review. Mem Inst Oswaldo Cruz [Internet]. 2018 [Consultado 23 Ago 2019];106 Suppl 1:223–38. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/mioc/v106s1/28.pdf>
29. Pérez-Pérez J, Sanabria WH, Restrepo C, Rojo R, Henano E, Triana O, et al. Vigilancia virológica de Aedes (Stegomyia) aegypti y Aedes (Stegomyia) albopictus como apoyo para la adopción de decisiones en el control del dengue en Medellín. Biomédica [Internet]. 2017 [Consultado 22 Ago 2019];37(2):155–66. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v37s2/0120-4157-bio-37-s2-00155.pdf>
30. Andrés M, Esmeralda RG, Rentería-Iledzma AMLQPL. Actividad de picadura de Culex quinquefasciatus (SAY, 1863) en Bogotá, Colombia. Rev Fac Med [Internet]. 2018 [Consultado 23 Ago 2019];61(3):261–6. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/42654/4759>
31. Cabrera OL, Mosquera L, Santamaría E. Flebotomos (Diptera: Psychodidae) del departamento de Guaviare, Colombia, con nuevos registros para el país. Biomédica [Internet]. 2018 [Consultado 23 Ago 2019];29(1):73. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/43/44>
32. Contreras-Gutiérrez MA, Vélez ID, Porter C, Uribe SI. Lista actualizada de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) de la región cafetera colombiana. Biomédica [Internet]. 2017 [Consultado 23 Ago 2019];34(3):483–98. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v34n3/v34n3a17.pdf>
33. Estrada LG, Aponte OA, Bejarano EE. Registros nuevos de especies de Lutzomyia (DIPTERA: PSYCHODIDAE) en el departamento de Cesar, Colombia. Acta Biológica Colombiana [Internet] 2015 Sep [Consultado 9 Ene 2020] 1,;20(3):225-228. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v20n3/v20n3a21.pdf>
34. Kalman B. El ciclo de vida del mosquito [Internet]. New York, NY: Crabtree Pub. Co; 2005 [Consultado 3 Sep 2019]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/zika/pdfs/spanish/MosquitoLifeCycle-sp.pdf>
35. Para Técnicos en Entomología y Control Vectorial, (Nivel Básico). Manual de Capacitación en Entomología de la Malaria. RTI International [Internet]. 2012 Septiembre [Consultado 5 Sep 2019] Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/2012-cha-manual-capacitacion-entomologia-malaria.pdf>

36. EcuRed contributors. *Culex pipiens* [Internet]. *EcuRed*. [Actualizado 24 julio 2019. Consultado en Octubre de 2019]. Disponible en: https://www.ecured.cu/Culex_pipiens#Ciclo_de_vida
37. Pan American Health Organization. Ciclo de vida del zancudo. Semana de acción contra mosquitos Guatemala [Internet] 2017 [Consultado 5 Sep 2019]. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=afiches-2&alias=49864-semana-accion-contra-mosquitos-2017-guatemala-poster-3-873-1&Itemid=270&lang=es
38. Transmisores de Dengue, Zika, Chikungunya y Fiebre Amarilla. *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. CEIP [Internet]. 2016 [Consultado 5 Sep 2019]. Disponible en: http://www.ceip.edu.uy/documentos/galerias/prensa/1243/pre_aedes_aegypti.pdf
39. Gestión para la vigilancia, entomológica y control de la, transmisión de malaria [Internet]. [Consultado 30 Ago 2019] Disponible en: https://www.paho.org/col/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=publicaciones-ops-oms-colombia&alias=1221-gestion-para-la-vigilancia-entomologica-y-control-de-la-transmision-de-malaria&Itemid=688
40. Gestión para la vigilancia, entomológica y control de la, transmisión de dengue. Gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de dengue. [Internet]. [Consultado 30 Ago 2019] Disponible en: https://www.paho.org/col/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=publicaciones-ops-oms-colombia&alias=1215-gestion-para-la-vigilancia-entomologica-y-control-de-la-transmision-de-dengue&Itemid=688
41. Oliveira, Anna E M F M, Duarte JL, Cruz RAS, Souto RNP, Ferreira RMA, Peniche T, et al. *Pterodon emarginatus* oleoresin-based nanoemulsion as a promising tool for *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) control. *Journal of nanobiotechnology* [Internet]. 2017 [Consultado 15 Ago 2019] Jan 3,;15(1):2. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5209835/>
42. Da Silva Ramos R, Rodrigues ABL, Farias ALF, Simões RC, Pinheiro MT, Ferreira, Ricardo Marcelo Dos Anjos, et al. Chemical Composition and In Vitro Antioxidant, Cytotoxic, Antimicrobial, and Larvicidal Activities of the Essential Oil of *Mentha piperita* L. (Lamiaceae). *TheScientificWorldJournal* [Internet] 2017 [Consultado 3 Sep 2019];2017:4927214. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5237462/>
43. Riveros Toledo I, Lugo L, Cárdenas E. Efecto insecticida de cuatro aceites esenciales sobre adultos de *Aedes aegypti* y *Anopheles albimanus* en condiciones experimentales. *Entomotrópica: Revista internacional para el estudio de la entomología tropical* [Internet] 2013 [Consultado 10 Feb 2020] ;28(1):1-10. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/278312555_Efecto_insecticida_de_cuatro_aceites_esenciales_sobre_adultos_de_Aedes_aegypti_y_Anopheles_albimanus_en_condiciones_experimentales

44. Imbahale, S.S., Mweresa, C.K., Takken, W. *et al.* Development of environmental tools for anopheline larval control. *Parasites Vectors* [Internet] 2011 [Consultado 22 Ago 2019] 4, 130. Disponible en: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-4-130>.
45. Hamouda S, Samraoui B. Ecological impact of *Gambusia affinis* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) on the Aquatic Environments. *Journal of Animal and Veterinary Advances* [Internet] 2007 [Consultado 22 Ago 2019];6(6):828-832. Disponible en: <http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/javaa/2007/828-832.pdf>
46. Coelho WMD, de Carvalho Apolinário Coêlho, Juliana, Bresciani KDS, Buzetti WAS. Biological control of *Anopheles darlingi*, *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* larvae using shrimps. *Parasite Epidemiology and Control* [Internet] 2017 [Consultado 22 Ago 2019] Aug;2(3):91-96. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5952683/>
47. Gómez-Vargas W, Valencia-Jiménez K, Correa-Londoño G, Jaramillo-Yepes F. Novel larvicide tablets of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*: Assessment of larvicidal effect on *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Colombia. *Biomedica : revista del Instituto Nacional de Salud* [Internet] 2018 [Consultado 20 Ago 2019] Aug 1,;38:95-105. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3940/3996>
48. Ocampo CB, Giraldo Calderon GI, Pérez M, Morales CA. Evaluación del triflumurón y la mezcla de *Bacillus thuringiensis* más *Bacillus sphaericus* para el control de las formas inmaduras de *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus* en sumideros en Cali, Colombia. *Biomédica* [Internet] 2008 [Consultado 18 May 2020] Jun 1,;28(2):224-233. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/93/91>
49. Ernst-Jan Scholte, Bart G.J. Knols, Robert A. Samson, Willem Takken, Entomopathogenic fungi for mosquito control: A review. *Journal of Insect Science* [Internet], Volume 4, Issue 1, 2004 [Consultado 18 Ago 2019], 19. Disponible en: <https://academic.oup.com/jinsectscience/article/4/1/19/885790>
50. Pelizza SA, Scorsetti AC, Tranchida MC. Los efectos subletales del hongo entomopático *Leptolegnia chapmanii* en algunos parámetros biológicos del vector del dengue *Aedes aegypti*. *J Insect Sci* [Internet]. 2013 [Consultado 20 Ago 2019]; 13:22. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3735114/>
51. García-Munguía AM, Garza-Hernández JA, Rebollar-Tellez EA, Rodríguez-Pérez MA, Reyes-Villanueva F. Transmission of *Beauveria bassiana* from male to female *Aedes aegypti* mosquitoes. *Parasites & vectors* [Internet] 2011 [Consultado 20 Ago 2019] Feb 26,;4(1):24. <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-4-24>

- 
52. Bukhari ST, Takken W, Koenraadt CJM. Development of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* formulations for control of malaria mosquito larvae. Parasites & Vectors [Internet] 2011 [Consultado 20 Ene 2020];4(1):23. Disponible en: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-4-23>
53. Dicistroviridae. International Committee on Taxonomy of Viruses [Internet]. Marzo 2017 [Consultado 20 Ene 2020]. Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/positive-sense-rna-viruses/picornavirales/w/dicistroviridae
54. Género Cripavirus. Familia Dicistroviridae. International Committee on Taxonomy of Viruses [Internet]. [Consultado 22 Ago 2019]. Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/positive-sense-rna-viruses/picornavirales/w/dicistroviridae/560/genus-cripavirus
55. Triatovirus. Familia Dicistroviridae. International Committee on Taxonomy of Viruses [Internet]. [Consultado 22 Ago 2019] Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/positive-ense-rna-viruses/picornavirales/w/dicistroviridae/561/genus-triatovirus
56. Ascoviridae. International Committee on Taxonomy of Viruses [Internet]. Diciembre 2016 [Consultado 22 Ago 2019]. Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/dsdna-viruses/w/ascoviridae
57. Genero Iridovirus, Familia Iridoviridae. International Committee on Taxonomy of Viruses [Internet]. [Consultado 22 Ago 2019] Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/dsdna-viruses/w/iridoviridae/613/genus-iridovirus
58. Baculoviridae. International Committee on Taxonomy of Viruses [Internet]. Junio 2018 [Consultado 22 Ago 2019]. Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/dsdna-viruses/w/baculoviridae
59. Sciocco de Cap, A. Biología y pathogenesis de los baculovirus. Los Baculovirus y sus aplicaciones como bioinsecticidas en el control biológico de plagas. Universidad pública de Navarra, Phytoma. 2001 Pp 47-72.
60. Poxviridae. International Committee on Taxonomy of Viruses [Internet]. 2011 [Consultado 22 Ago 2019]. Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_9th_report/dsdna-viruses-2011/w/dsdna_viruses/74/poxviridae
61. Género Deltabaculovirus, Familia Baculoviridae. International Committee on Taxonomy of Viruses [Internet]. [Consultado 22 Ago 2019]. Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/dsdna-viruses/w/baculoviridae/960/genus-deltabaculovirus

- 
62. Género Brevidensovirus. Familia Parvoviridae. International Committee on Taxonomy of Viruses [Internet]. [Consultado 22 Ago 2019]. Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/ssdna-viruses/w/parvoviridae/1050/genus-brevidensovirus
63. Erica L. Suchman, Joseph Piper, Megan Wise De Valdez, Brian Kleker, Lenden Neeper, Emily Plake, et al. Aedes aegypti Densonucleosis Virus Amplifies, Spreads, and Reduces Host Populations in Laboratory Cage Studies. Journal of Medical Entomology [Internet] 2009 [Consultado 19 Ago 2019];46(4):909-918. Disponible en: <https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1603/033.046.0425>
64. Género Parvoviridae. International Committee on Taxonomy of Viruses [Internet]. Diciembre 2018. [Consultado 22 Ago 2019] Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/ssdna-viruses/w/parvoviridae#Virion.
65. Barik TK, Suzuki Y, Rasgon JL. Factors influencing infection and transmission of Anopheles gambiae densovirus (AgDNV) in mosquitoes. PeerJ [Internet] 2016 [Consultado 12 Sep 2019];4:e2691. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5111888/>
66. Suzuki Y, Barik TK, Johnson RM, Rasgon JL. In vitro and in vivo host range of Anopheles gambiae densovirus (AgDNV). Scientific reports [Internet] 2015 Jul 29 [Consultado 19 Ago 2019];5(1):12701. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4518260/>
67. Birnaviridae. International Committee on Taxonomy of Viruses [Internet]. Octubre 2018. [Consultado 22 Ago 2019] Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/dsrna-viruses/w/birnaviridae
68. Vancini R, Paredes A, Ribeiro M, Blackburn K, Ferreira D, Kononchik JP Jr, et al. Espirito Santo Virus: a New Birnavirus That Replicates in Insect Cells. Journal of Virology [Internet] 2012 Mar 1;86(5):2390-2399. [Consultado 22 Feb 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3302246/#B8>
69. Fukuda T, Clark TB. Transmission of the mosquito iridescent virus (RMIV) by adult mosquitoes of Aedes taeniorhynchus to their progeny. Journal of Invertebrate Pathology [Internet] 1975;25(2):275-276. [Consultado 22 Feb 2020]. Disponible en: [https://sci-hub.tw/10.1016/0022-2011\(75\)90080-4](https://sci-hub.tw/10.1016/0022-2011(75)90080-4)
70. Chapman, H. C., Clark, T. B., Woodard, D. B., Kellen, W. R. Additional hosts of the mosquito iridescent virus. Journal of Invertebrate Pathology [Internet] 1966 [Consultado 10 Ene 2020] 8: 545-546. Disponible en: [https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/0022-2011\(66\)90089-9](https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/0022-2011(66)90089-9)
71. Adams, J. R., Bonami, J. R. Introduction and classification of viruses of invertebrates. Atlas of Invertebrate Viruses 1991 [Consultado 10 Ene 2020] 1-8.



72. Enfermedades transmitidas por vectores. Organización Mundial de la Salud [Internet]. 2 de Marzo de 2020 [Consultado 1 Nov 2019]

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>

73. Ardila MM, Carrillo-Bonilla L, Pabón A, Robledo SM. Surveillance of phlebotomine fauna and *Didelphis marsupialis* (Didelphimorphia: Didelphidae) infection in an area highly endemic for visceral leishmaniasis in Colombia. *Biomédica* [Internet] 2019 Jun 15 [Consultado 10 Feb 2020] ;39(2):252-264.

Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3905/4070>

74. Padilla JC, Lizarazo FE, Murillo OL, Mendigaña FA, Pachón E, Vera MJ. Transmission scenarios of major vector-borne diseases in Colombia, 1990-2016. *Biomedica : revista del Instituto Nacional de Salud* [Internet] 2017 [Consultado 1 Nov 2019] Mar 29,;37:27-40. Disponible en:

<https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3769/3688>

75. Boletín epidemiológico semanal 09 de 2020. Instituto Nacional de Salud [Internet]. 2020 Feb 29 [Consultado 9 Mar 2020]. Disponible en:

https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2020_Boletin_epidemiologico_semana_9.pdf


76. Informe técnico entomológico de arbovirus, Colombia 2018. Dirección redes en salud pública, subdirección laboratorio nacional de referencia, grupo de entomología [Internet]. 2019 [Consultado 15 Oct 2019] Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informacin%20de%20laboratorio/Informe-tecnico-entomologico-Arbovirus-2018.pdf>

77. Plaguicidas: peligro no termina con prohibirlos [Internet]. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. 30 de Abril de 2018. [Consultado 19 Sep 2019]. Disponible en: <https://www.palmira.unal.edu.co/index.php/noticias/palmira/486-plaguicidas-peligro-no-termina-con-prohibirlos>

78. Listado de plaguicidas prohibidos en Colombia. Subgerencia protección y regulación agrícola, restricciones y prohibiciones de plaguicidas de uso agrícola en Colombia, subgerencia protección y regulación agrícola restricciones, prohibiciones y suspensión de registros de plaguicidas de uso, agrícola en Colombia. Anexo 4 [Internet]. [Consultado 15 Oct 2019] Disponible en:

https://www.minagricultura.gov.co/convocatorias/Documents/Apertura_Registro_2016_2018/Anexo_4_listado_de_plaguicidas_prohibidos_en_Colombia.pdf

79. Daniel G. Fernández A., Liliana C. Mancipe G. y Diana C. Fernández A. Intoxicación por organofosforados. *Rev. fac. med* [Internet] 2010 [Consultado 15 Oct 2019](8):84-92. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/med/v18n1/v18n1a09.pdf>

- 
80. Guía de prevención y manejo de la intoxicación por insecticidas Carbamatos y Organofosforados y medición de Colinesterasa. Centro nacional de programas preventivos y control de enfermedades, CENAPRECE. Estados Unidos Mexicanos [Internet]. [Consultado 15 Oct 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/55007/GuiaPrevencionManejoIntoxicacion.pdf>
81. JA. Uso correcto de insecticidas: control de la resistencia. Revista Cubana de Medicina Tropical [Internet] 2002 [Consultado 15 Oct 2019] Dec 1,;54(3):202-219. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602002000300005
82. Bellinato DF, Viana-Medeiros PF, Araújo SC, Martins AJ, Lima JBP, Valle D. Resistance Status to the Insecticides Temephos, Deltamethrin, and Diflubenzuron in Brazilian Aedes aegypti Populations. BioMed research international [Internet] 2016 [Consultado 1 Sep 2019] ;2016:8603263. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4932163/>
83. Khan HAA, Akram W, Shehzad K, Shaalan EA. First report of field evolved resistance to agrochemicals in dengue mosquito, Aedes albopictus (Diptera: Culicidae), from Pakistan. Parasites & vectors [Internet] 2011 [Consultado 1 Sep 2019] Jul 22,;4(1):146. Disponible en: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-4-146>
84. Morales D, Ponce P, Cevallos V, Espinosa P, Vaca D, Quezada W. Resistance Status of Aedes aegypti to Deltamethrin, Malathion, and Temephos in Ecuador. Journal of the American Mosquito Control Association [Internet] 2019 [Consultado 20 Feb 2020] Jun;35(2):113-122. Disponible en: <https://mosquito-jamca.org/doi/pdf/10.2987/19-6831.1>
85. McInnis SJ, Goddard J, Deerman JH, Nations T, Varnado WC. Insecticide Resistance Testing of Culex quinquefasciatus and Aedes albopictus from Mississippi. Journal of the American Mosquito Control Association [Internet] 2019 [Consultado 20 Feb 2020] Jun;35(2):147-150. Disponible en: <https://mosquito-jamca.org/doi/pdf/10.2987/18-6795.1>
86. Red de vigilancia de la resistencia a insecticidas de uso en salud pública en Colombia. Instituto Nacional de Salud [Internet] 2018 [Consultado 1 Sep 2019] Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informacin%20de%20laboratorio/Informe-VRI-2018.pdf>
87. Gillespie and JP, Kanost MR, Trenczek T. Biological mediators of insect immunity. Annual Review of Entomology [Internet] 1997 [Consultado 14 May 2020] Jan;42(1):611-643. Disponible en: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.ento.42.1.611>