

## Curso de Capacitación

“ Doce (12) puntos de verificación para la vigilancia de enfermedades en organismos acuáticos: una nueva aproximación para asistir equipos multidisciplinarios en países en desarrollo ”



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

**ICA**  
Instituto Colombiano Agropecuario



# Lista de chequeo 4 AGRUPAMIENTO DE LA ENFERMEDAD

# LISTA DE CHEQUEO 4. AGRUPAMIENTO DE LA ENFERMEDAD

- Agrupamiento significa REUNIR CASOS DE UNA ENFERMEDAD
- Casos estrechamente agrupados en tiempo y lugar
- Agrupamiento:
  - Granjas infectadas en una zona
  - Grupo de estanques infectados en una granja
- El agrupamiento debe tenerse en cuenta en el programa de vigilancia para:
  - El diseño del muestreo (Lista de chequeo 7)
  - El análisis de datos (Lista de chequeo 9)

# LISTA DE CHEQUEO 4.

## AGRUPAMIENTO DE LA ENFERMEDAD

- Los factores de riesgo de la enfermedad pueden llevar al agrupamiento
  - ✓ Del hospedero, como la susceptibilidad por grupo etario
  - ✓ Del ambiente, como las estaciones de reproducción, el clima, contactos
  - ✓ Del agente, como la virulencia, especificidad del hospedero

# LISTA DE CHEQUEO 4.

## AGRUPAMIENTO DE LA ENFERMEDAD

- Los factores de riesgo de la enfermedad pueden llevar al agrupamiento



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Instituto Colombiano Agropecuario

# LISTA DE CHEQUEO 4.

## AGRUPAMIENTO DE LA ENFERMEDAD

- En acuicultura, las dos informaciones más importantes para definir el agrupamiento son:
  - ✓ Temperatura de tolerancia de la enfermedad objetivo
  - ✓ Fase de producción (ovas, larvas, alevinos, engorde, reproductores) en los que se desarrolla más frecuentemente la enfermedad

# LISTA DE CHEQUEO 4.

## AGRUPAMIENTO DE LA ENFERMEDAD

- Estos dos elementos deben ser considerados cuando se diseña el cronograma de muestreo (Lista de chequeo 6)
  - ✓ Temperatura de tolerancia de la enfermedad objetivo
  - ✓ Fase de producción (ovas, larvas, alevinos, engorde, reproductores) en los que se desarrolla más frecuentemente la enfermedad
- Ineficiente toma de muestras durante un periodo o estación en la que la enfermedad no está presente

# LISTA DE CHEQUEO 4.

## AGRUPAMIENTO DE LA ENFERMEDAD

- Predecir cuando y donde se espera un más alto número de casos de la enfermedad (agrupamiento por enfermedad) con información sobre:
  - Poblaciones de acuicultura
  - Condiciones ambientales
  - Prácticas en la granja
  - Movimiento/contacto entre animales
- Puede hacerse detección directa y actividades de control (vigilancia basada en el riesgo)

# LISTA DE CHEQUEO 4.

## AGRUPAMIENTO DE LA ENFERMEDAD

- Realizar seguimiento de:
  - Agrupamiento de casos
  - Signos clínicos
  - Lesiones macroscópicas
  - Mortalidad
  - Demás características de la enfermedad
- Eficiente herramienta para la detección y alerta temprana



# Virus de la Tilapia del Lago (TiLV)

- Virus RNA
- 10 Segmentos
- No es zoonotico
- No es de reporte obligatorio ante la OIE (en estudio)
- Afecta principalmente a alevinos, sin embargo puede afectar otras fases de producción (larvas, reproductores, preengorde y engorde)

Familia: Amnonviridae  
Género: Tilapinevirus  
Especie: Tilapia tilapinevirus

Bacharach et al., *ICTV Taxonomic change*, 2016 - 2018



Yamkasem et al., *J Fish Dis*, 2019



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura





## Código Sanitario para los Animales Acuáticos (2019)

### CAPÍTULO 1.2.

# CRITERIOS PARA LA INCLUSIÓN DE LAS ENFERMEDADES DE LOS ANIMALES ACUÁTICOS EN LA LISTA DE LA OIE



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Instituto Colombiano Agropecuario



## CRITERIOS PARA LA INCLUSIÓN DE LAS ENFERMEDADES DE LOS ANIMALES ACUÁTICOS EN LA LISTA DE LA OIE

### Artículo 1.2.2.

Los criterios para incluir una enfermedad en la lista de la OIE son los siguientes:

1. Es probable la propagación internacional del agente patógeno (a través de animales acuáticos, sus productos, vectores o fómites).

Y

2. Al menos un país puede demostrar en el país o en una zona la ausencia de enfermedad en animales acuáticos susceptibles, basándose en las disposiciones del Capítulo 1.4.

Y

3. Se dispone de una definición de caso precisa y existen métodos de detección y diagnóstico fiables.

Y

4. Se ha demostrado la transmisión natural de la enfermedad al ser humano y la infección humana se asocia con consecuencias graves.

O

Se ha demostrado que la enfermedad afecta la sanidad de los animales acuáticos de cultivo a nivel de un país o una zona lo que conlleva consecuencias significativas, por ejemplo, pérdidas de producción, morbilidad o mortalidad.

O

Se ha demostrado o las pruebas científicas indican que la enfermedad puede afectar la sanidad de los animales acuáticos silvestres lo que conlleva consecuencias significativas, por ejemplo, morbilidad o mortalidad a nivel de la población, productividad reducida o impactos ecológicos.

# Virus de la Tilapia del Lago (ETiLV)

TABLE 2 Comparison of nucleotide and amino acid similarities of TiLV in Ecuador and Israel

Segment no.	GenBank accession no. (Israel TiLV)	Predicted ORF length (aa)	Total no. of nt mutations in coding region <sup>a,b</sup>	% identity with TiLV in coding region		aa change(s) in TiLV from Israel vs TiLV from Ecuador <sup>a</sup>
				nt	aa	
1	KU751814	519	44 (37 s, 7 ns)	97.20	98.70	K41→R, V85→I, G98→S, R104→K, V130→I, K207→R, P515→L
2	KU751815	457	31 (33 s, 4 ns)	97.70	99.10	G4→E, I61→T, I228→V, R236→K
3	KU751816	419	22 (22 s, 0 ns)	98.40	100.00	None
4	KU751817	356	25 (21 s, 4 ns)	97.80	98.90	V33→A, A35→V, S275→L, N319→D
5	KU751818	343	15 (12 s, 3 ns)	98.50	99.10	S4→A, I17→T, R111→K
6	KU751819	317	17 (12 s, 3 ns)	98.20	99.10	Y8→C, S27→N, I227→V
7	KU751820	195	12 (11 s, 1 ns)	98.00	100	F135→L
8	KU751821	174	7 (6 s, 1 ns)	98.70	99.40	G42→S
9	KU751822	118	4 (3 s, 1 ns)	99	99	D109→N
10	KU751823	113	4 (3 s, 1 ns)	99	99	G52→S

<sup>a</sup> Submitted GenBank sequences of TiLV isolated from Israel.

<sup>b</sup> s, synonymous mutation; ns, nonsynonymous mutation.

Bacharach et al., *mBio*, 2016

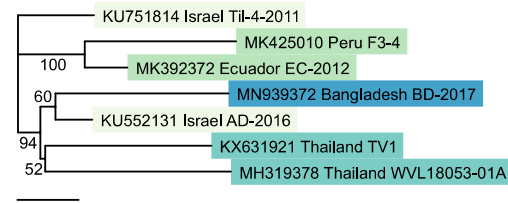
# Virus de la Tilapia del Lago (ETiLV)

**TABLE 3** Summary of the complete genome of TiLV available in GenBank

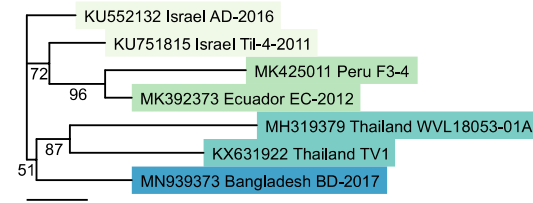
Country of origin	Code for complete TiLV genome sequences	GenBank accession number	References
Thailand	TiLV TV1	KX631921–KX631930	Surachetpong et al. (2017)
	WVL18053-01A	MH319378–MH319387	Al-Hussinee et al. (2018)
Israel	Til-4-2011	KU751814–KU751823	Bacharach et al. (2016)
	Tilapia virus AD-2016	KU552131–KU552142	Research and Development, KoVax Ltd.
Ecuador	EC-2012	MK392372–MK392381	Subramaniam et al. (2019)
Peru	TiLV F3-4	MK425010–MK425019	Pulido et al. (2019)
USA	WVL19031-01A	MN193513–MN193522	Ahasan et al. (2020)
	WVL19054	MN193523–MN193532	Ahasan et al. (2020)
Bangladesh	BD-2017	MN939372–MN939381	Chaput et al. (2020)

Surachetpong et al., 2020

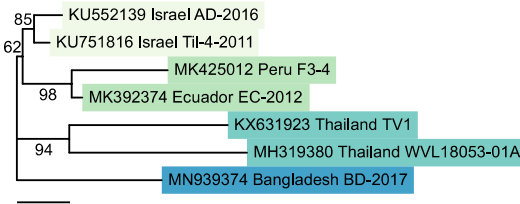
a) Segment 1 - 1560 nt (K2+G)



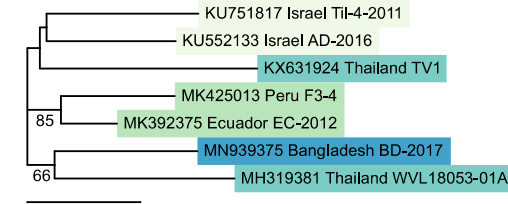
b) Segment 2 - 1194 nt (K2+G)



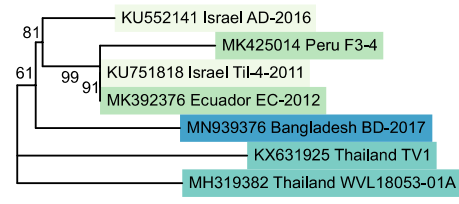
c) Segment 3 - 1260 nt (K2+G)



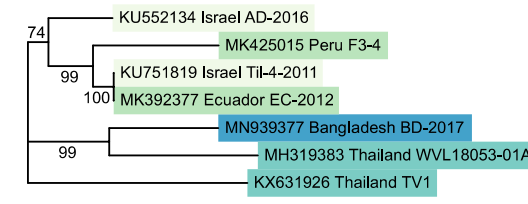
d) Segment 4 - 1065 nt (K2+G)



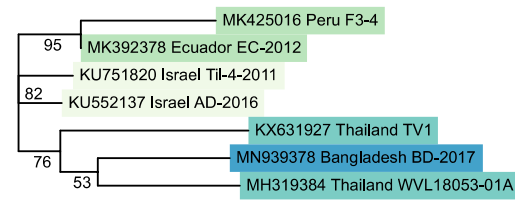
e) Segment 5 - 1032 nt (K2)



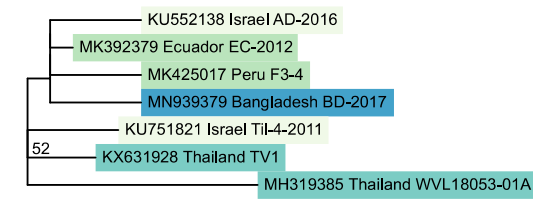
f) Segment 6 - 954 nt (T92+G)



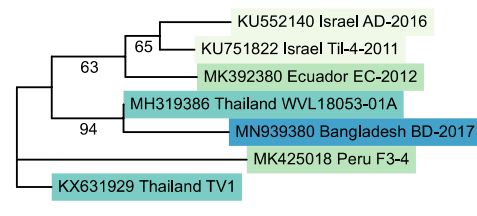
g) Segment 7 - 588 nt (K2+G)



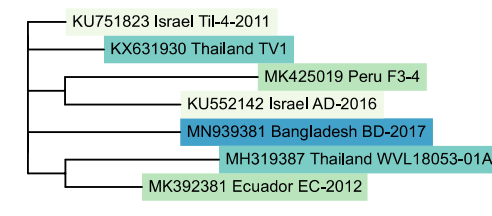
h) Segment 8 - 525 nt (K2)



i) Segment 9 - 351 nt (K2+G)



j) Segment 10 - 342 nt (K2)






*Viruses* 2020, 12, 258; doi:10.3390/v12030258



Article

# The Segment Matters: Probable Reassortment of Tilapia Lake Virus (TiLV) Complicates Phylogenetic Analysis and Inference of Geographical Origin of New Isolate from Bangladesh

Dominique L. Chaput <sup>1,\*</sup> , David Bass <sup>2,3</sup>, Md. Mehedi Alam <sup>4</sup>, Neaz Al Hasan <sup>4</sup> , Grant D. Stentiford <sup>2,3</sup>, Ronny van Aerle <sup>2,3</sup> , Karen Moore <sup>5</sup>, John P. Bignell <sup>3</sup>, Mohammad Mahfujul Haque <sup>4,†</sup> and Charles R. Tyler <sup>1,2,\*,†</sup>



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura



Instituto Colombiano Agropecuario

# Enfermedad por el Virus de la Tilapia del Lago (ETiLV)

## Descubrimiento de TiLV

Mortalidad en masa en el Lago Galilea, Israel



TiLV identificado en Israel (Eyngor et al., 2014)

Síndrome de mortalidad del verano, Egipto



Síndrome de la mortalidad de un mes, Tailandia.

TiLV, Egypt (Fathi et al.,)

TiLV, Thailand (Surachetpong et al., June)

Koch's postulates (Tattiyapong et al.,)

Real-time PCR (Tattiyapong et al.,)

2009

2014

2015

2016

2017

2018

SHT, Ecuador (Ferguson et al.,)

Nuevo virus similar a-Orthomyxovirus (Bacharach et al., 2016)

RT-PCR anidado, Colombia (Kembou-Tsofack et al., 2016)

NACA  
FAO OIE

Possible TiLV worldwide spread (Dong et al.,)

Familia: Amnonviridae  
Género: Tilapinevirus  
Especie: Tilapia tilapinevirus

Bacharach et al., *ICTV Taxonomic change*, 2016 - 2018



# Enfermedad

# Virus de la Tilapia del Lago (ETiLV)

## América

Abril 2018

PERÚ

40-100% mortalidad en tilapia nilótica (*O. niloticus*)

Hepatitis sincitial y encefalitis

Inicio en Piura, Feb 2018  
San Martín

Diagn

Lab

His  
hea

His  
hea

Bio

Bio



### Plan de Emergencia Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV)

3ª Edición

2018



Species	Test	Test date	Result
<i>Oreochromis niloticus</i>	histopathological examination	20/12/2017	Positive
<i>Oreochromis niloticus</i>	polymerase chain reaction (PCR)	20/12/2017	Positive
<i>Oreochromis niloticus</i>	polymerase chain reaction (PCR)	09/01/2018	Positive
<i>Oreochromis niloticus</i>	virus sequencing	09/01/2018	Positive



# Enfermedad por el Virus de la Tilapia del Lago (ETiLV)

## Notificación TiLV ante OIE en América

Abril 2018

Agosto 2018

PERÚ

40-100% mortalidad en tilapia nilótica (*O. niloticus*)

Hepatitis sincitial y encefalitis

Inicio en Piura, Feb 2018  
San Martín

MÉXICO

14-100% mortalidad en tilapia: Tabasco (Comalcalco, Cárdenas)

Detección molecular TiLV

**SIN mortalidad:**

Chiapas, Sinaloa, Centro Tabasco, Veracruz, Jalisco, Michoacán)

### Diagnostic test results

Laboratory name and type	Species	Test	Test date	Result
SENASICA Laboratory (biosafety level 3) (National laboratory)	Tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	real-time PCR	31/07/2018	Positive
SENASICA Laboratory (biosafety level 3) (National laboratory)	Tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	virus sequencing	02/08/2018	Positive



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura



Instituto Colombiano Agropecuario

# Enfermedad por el Virus de la Tilapia del Lago (ETiLV)

## Notificación TiLV ante OIE en América

Abril 2018

Agosto 2018

Mayo 2019

Junio 2020

PERÚ

MÉXICO

USA

### Diagnostic test results

Laboratory name and type	Species	Test	Test date	Result
National Veterinary Services Laboratories (National laboratory)	Nile Tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	gene sequencing	15/03/2019	Positive
National Veterinary Services Laboratories (National laboratory)	Nile Tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	reverse transcription - polymerase chain reaction (RT-PCR)	29/04/2019	Positive
National Veterinary Services Laboratories (National laboratory)	Nile Tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	virus isolation	22/03/2019	Positive
Private Laboratory (Private Laboratory)	Nile Tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	virus isolation	26/02/2019	Positive

Inicio en Piura,  
Feb 2018  
San Martín

**SIN MORTALIDAD.**  
Chiapas, Sinaloa,  
Centro Tabasco,  
Veracruz, Jalisco,  
Michoacán

Idaho, Wyoming,  
Colorado

3 brotes

Origen brote:  
Introducción de nuevos  
animales vivos



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Instituto Colombiano Agropecuario

# Enfermedad por el Virus de la Tilapia del Lago (ETiLV)

## Notificación TiLV ante OIE en América



Tilapia lake virus,  
Colombia

Print  
Close

Information received on 04/06/2020 from Dra. Deyanira Barrero León, Gerente General, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, BOGOTA, Colombia

### Summary

Report type	Immediate notification
Date of start of the event	02/04/2020
Date of confirmation of the event	08/04/2020
Report date	04/06/2020
Date submitted to OIE	04/06/2020
Reason for notification	Emerging disease
Morbidity	50 %
Mortality	46.2 %
Zoonotic impact	No
Causal agent	Tilapia lake virus
Serotype	Not typed

Junio 2020

COLOMBIA

# Enfermedad por el Virus de la Tilapia del Lago (ETiLV)

## Distribución geográfica del virus de la tilapia del lago (TiLV)



**FIGURE 1** Geographical distribution of TiLV-infected countries. Sixteen countries across four different continents are affected by the virus. Red colour shows TiLV-infected countries. TiLV, Tilapia lake virus

Surachetpong et al., 2020

# Enfermedad por el Virus de la Tilapia del Lago (ETiLV)

## NIVEL I

- Altas mortalidades
- Letargia
- Comportamiento anormal
  - Nado en la superficie
  - Separación del cardumen
  - Nado en círculos
  - Pérdida del eje de nado
- Pérdida del apetito



Eyngor et al. 2014



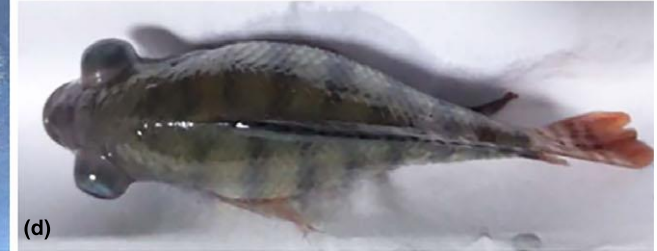
Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Instituto Colombiano Agropecuario

# Enfermedad por el Virus de la Tilapia del Lago (ETiLV)

- Lesiones oculares
  - Exoftalmia
  - Opacidad corneal
  - Ruptura corneal
- Lesiones de piel
  - Úlceras, erosiones
  - Hemorragias
- Protrusión de las escamas
- Decoloración
  - Oscurecimiento
  - Palidez
- Distensión abdominal



Jansen et al., *Rev Aquac*, 2018

Ferguson et al. *J Fish Dis* 2014, 37, 583–589

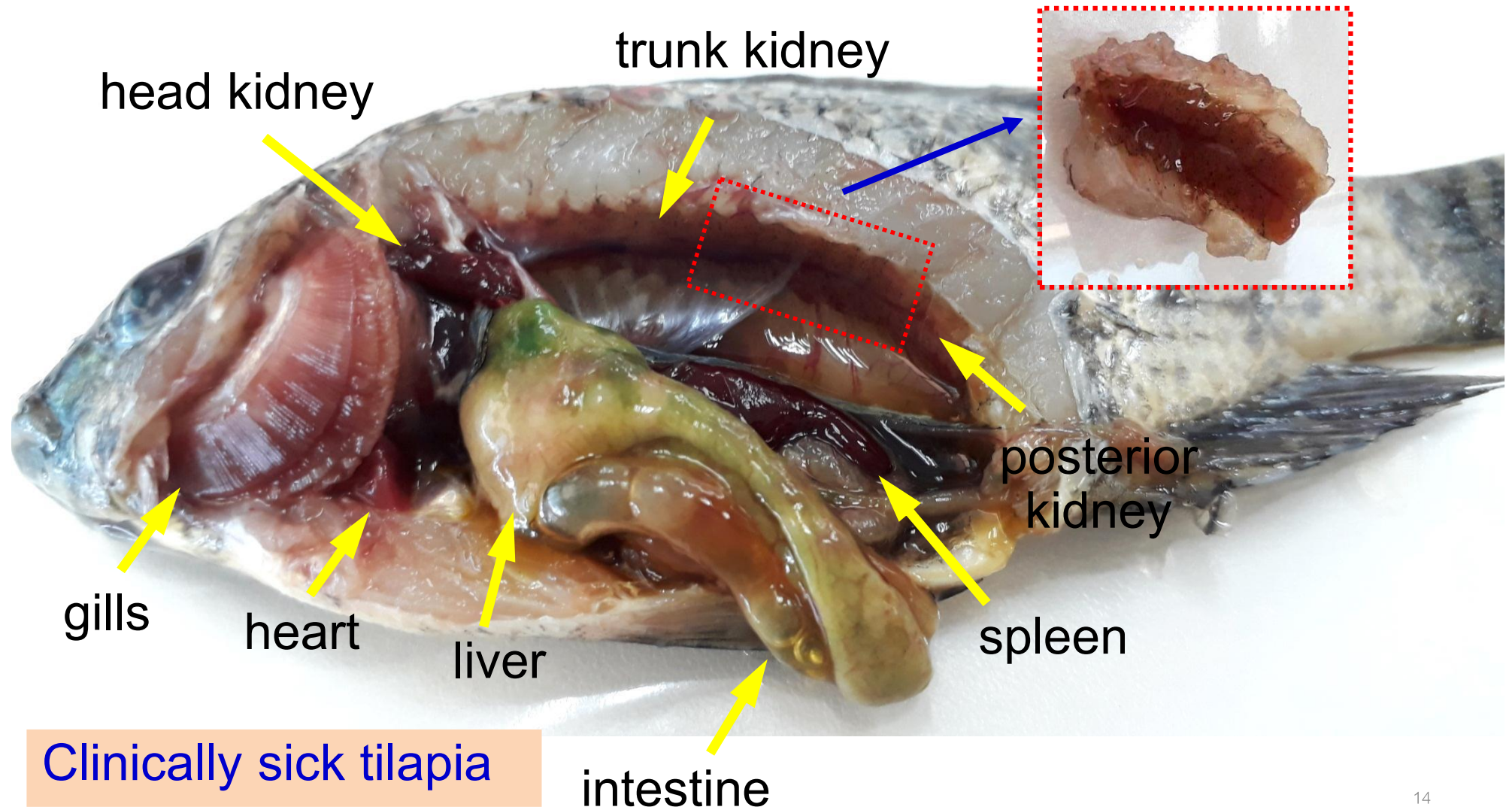


Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura



Instituto Colombiano Agropecuario

# Enfermedad por el virus de la tilapia del lago (ETiLV)



Clinically sick tilapia

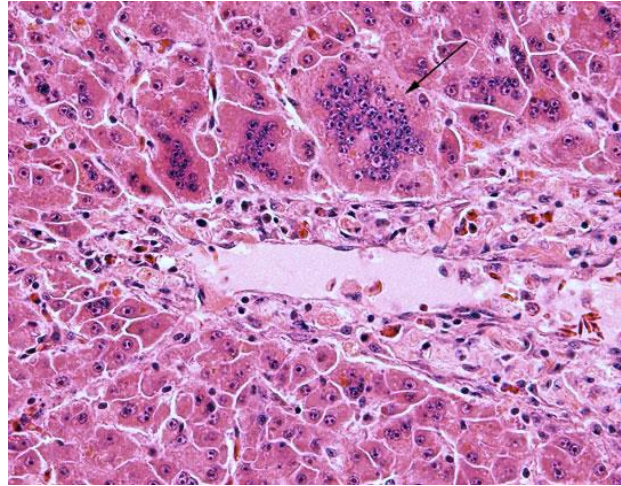
Traducción al español de la presentación original de Win Surachetpong y Kathy Tang-Nelson en el curso de entrenamiento EUS/TiLV Surveillance and diagnostics, Zambia, 2019 y de Mona Dverdal Jansen y Ha Thang Dong en el curso de entrenamiento en TiLV, China, 2018

# Enfermedad por el virus de la tilapia del lago (ETiLV)

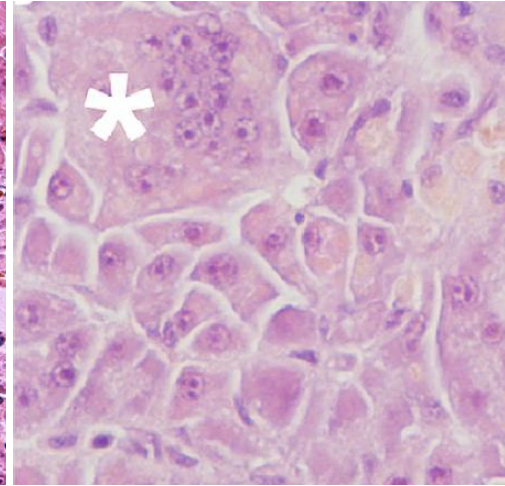
## Hepatitis sincitial

## Lesiones típicas

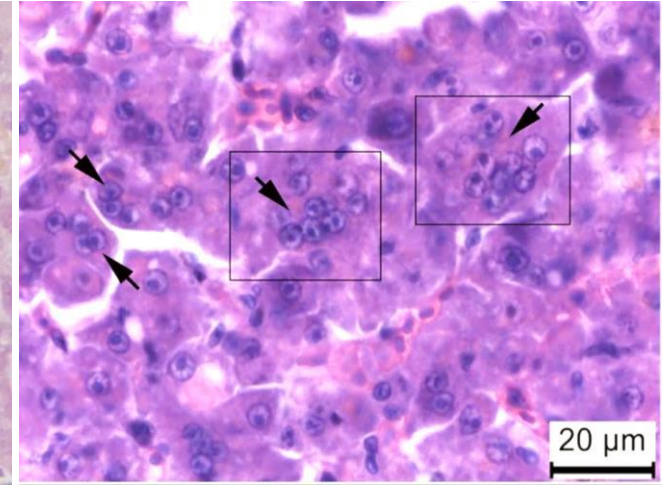
Traducción al español de la presentación original de Win Surachetpong y Kathy Tang-Nelson en el curso de entrenamiento EUS/TiLV Surveillance and diagnostics, Zambia, 2019 y de Mona Dverdal Jansen en el curso de entrenamiento en TiLV, China, 2018



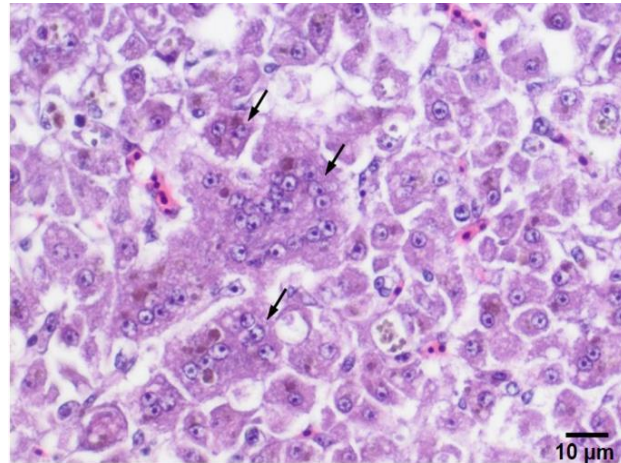
Ecuador (Ferguson et al. 2013)



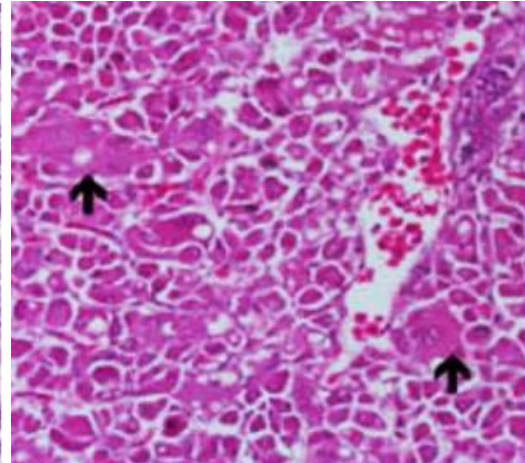
Israel (Bacharach et al. 2016)



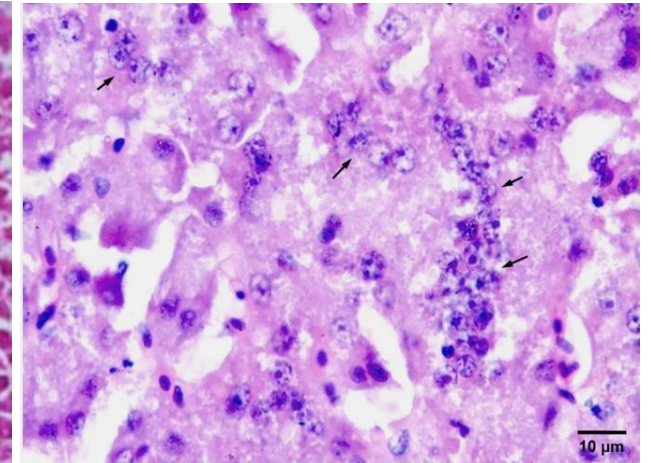
Thailand (Dong et al. 2017)



India (Behera et al. 2018)



Malaysia (Amal et al. 2018)

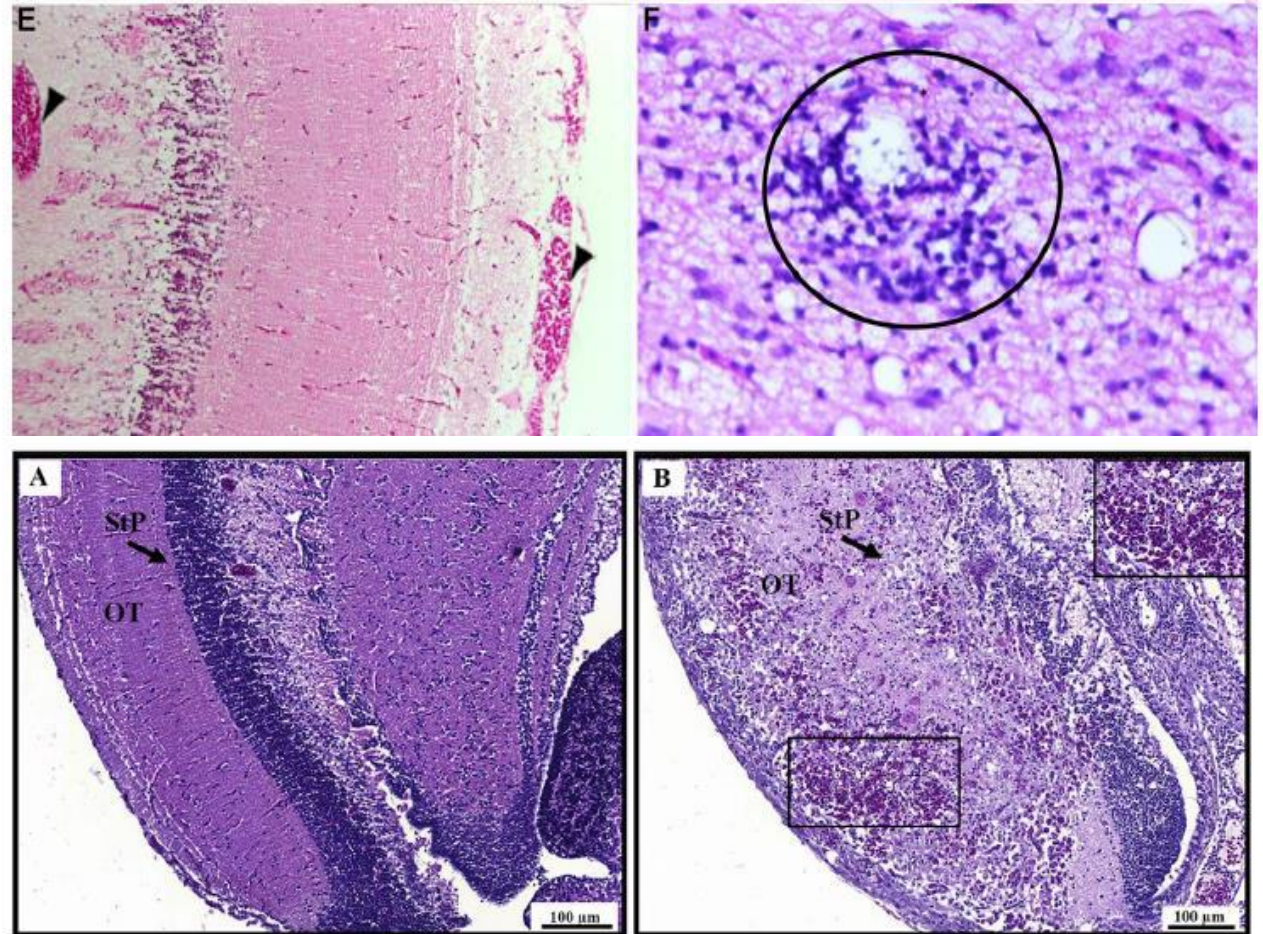


Peru (collected in 2018)



# Enfermedad por el virus de la tilapia del lago (ETiLV)

## Lesiones en cerebro



Eyngor et al. 2014; Tattiyapong et al. 2017

Traducción al español de la presentación original de Win Surachetpong y Kathy Tang-Nelson en el curso de entrenamiento EUS/TiLV Surveillance and diagnostics, Zambia, 2019 y de Mona Dverdal Jansen en el curso de entrenamiento en TiLV, China, 2018



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura



Instituto Colombiano Agropecuario

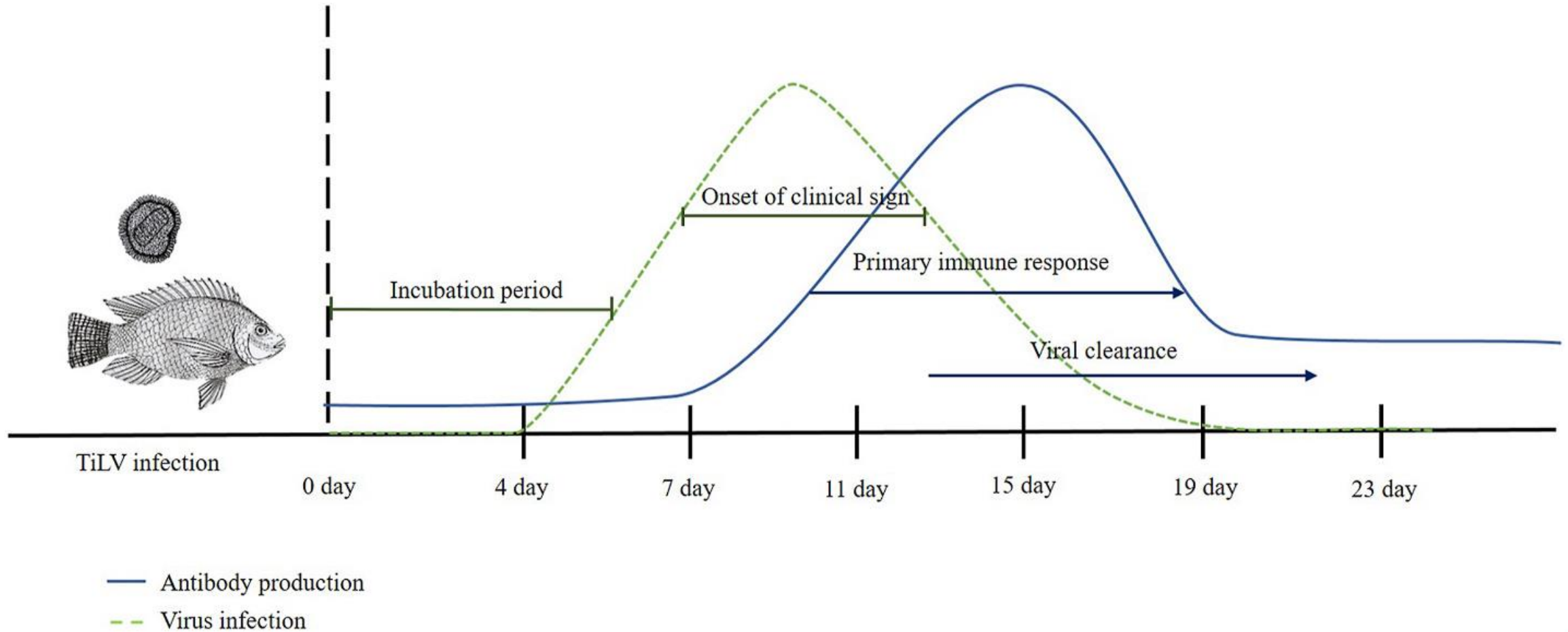
# Enfermedad por el virus de la tilapia del lago (ETiLV)

- Lesiones histopatológicas
  - Hígado: hepatitis sincitial – **LESIÓN TÍPICA**
  - Encéfalo: Encefalitis e infiltrado linfocítico perivascular
  - Ojo: Queratitis linfocítica
  - Riñón: Estructuras como sincitios en epitelio tubular
  - Estómago: gastritis necrótica
  - Bazo: Necrosis

# Enfermedad por el virus de la tilapia del lago (ETiLV)

- **Análisis molecular**
  - RT-PCR convencional anidado
  - qRT-PCR (en tiempo real)
  - RT-LAMP
  - iiPCR
- **LAMP** (amplificación isotérmica mediada por bucles)
- **Hibridación *in situ***
- **Detección de anticuerpos**
  - Inmunohistoquímica
  - Inmunofluorescencia
  - ELISA
- **Aislamiento viral**

# Enfermedad por el Virus de la Tilapia del lago (ETiLV)



Tattiyapong et al., *Fish and Shellfish Immunology*, 2020

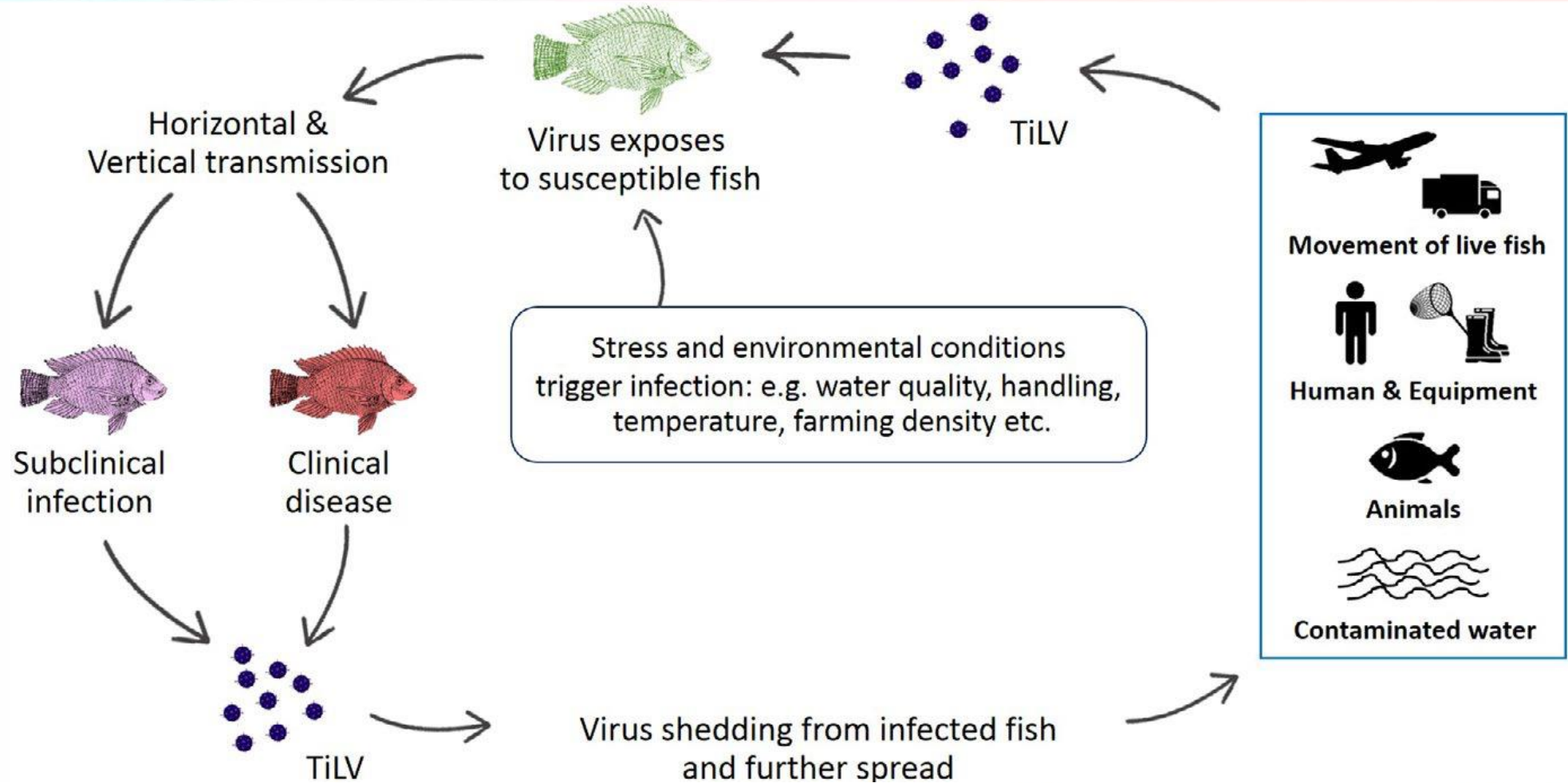


Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura



Instituto Colombiano Agropecuario

# Enfermedad por el Virus de la Tilapia del lago (ETiLV)



Surachetpong et al., 2020



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura



Instituto Colombiano Agropecuario

# Enfermedad por el Virus de la Tilapia del lago (ETiLV)

Received: 7 April 2017 | Revised: 26 May 2017 | Accepted: 27 May 2017

DOI: 10.1111/jfd.12672

ORIGINAL ARTICLE

WILEY *Journal of*  
**Fish Diseases** 

## Production-level risk factors for syncytial hepatitis in farmed tilapia (*Oreochromis niloticus* L)

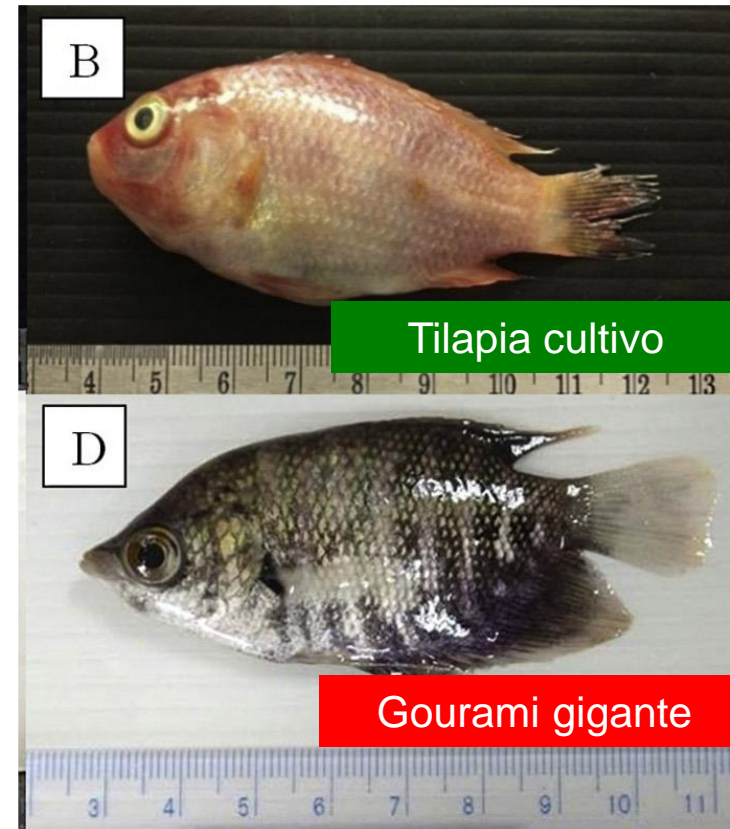
R M Kabuusu<sup>1</sup>  | A T Aire<sup>2</sup> | D F Stroup<sup>3</sup> | C N L Macpherson<sup>4</sup> | H W Ferguson<sup>1</sup>

Factores que incrementan incidencia y severidad de ETiLV en tilapia de cultivo incluyen:

- Peces de más bajo peso (tallas pequeñas) al momento de la transferencia a estanques de engorde
- Baja temperatura del agua, rango en la que se presenta TiLV 22-30°C
- Incrementada densidad de seimbra

# Enfermedad por el Virus de la Tilapia del lago (ETiLV)

## Otras especies de peces susceptibles – infección experimental



Abdullah et al, *J Fish Dis*, 2018; Jaemwimol et al., *Aquaculture*, 2018



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura





Contents lists available at ScienceDirect

# Aquaculture

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/aquaculture](http://www.elsevier.com/locate/aquaculture)



Coinfection of tilapia lake virus and *Aeromonas hydrophila* synergistically increased mortality and worsened the disease severity in tilapia (*Oreochromis* spp.)



Pamela Nicholson<sup>a</sup>, Natthawadee Mon-on<sup>b</sup>, Phitchaya Jaemwimol<sup>b</sup>, Puntanat Tattiyapong<sup>b,c</sup>, Win Surachetpong<sup>b,c,\*</sup>

Coinfecciones de ETiLV con:

- Aeromoniasis
- Estreptococosis
- Múltiples infecciones bacterianas y parasitarias





# Enfermedad por el Virus de la Tilapia del lago (ETiLV)

## Impacto económico

- Reducción de alevinos disponibles para engorde
- Impacta la vacunación contra GBS, ya que los alevinos se enferman en el periodo de vacunación
- Mortalidades en pre-engorde, engorde y reproductores
- Bajo estudio para ser incluida en la lista de la OIE

# LISTA DE CHEQUEO 4. AGRUPAMIENTO DE LA ENFERMEDAD PARA TiLV

- En acuicultura, las dos informaciones más importantes para definir el agrupamiento son:
  - ✓ Temperatura de tolerancia de la enfermedad objetivo
    - ✓ Rango en el que se presenta TiLV – 22 a 30°C
    - ✓ Factor de riesgo disminución de temperatura del agua
  - ✓ Fase de producción en los que se desarrolla más frecuentemente la enfermedad
    - ✓ Alevinos
    - ✓ Se presenta enfermedad con menor mortalidad en las demás fases
  - ✓ Periodo de producción en el año

