

UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Introducción al Virus Zika: preguntas y respuestas

Jornada informativa sobre el virus Zika
Epidemiología y vectores actuales y potenciales de transmisión
11 de mayo de 2016

Prof. Joaquín Goyache
VISAVET / Departamento Sanidad Animal
Universidad Complutense de Madrid
jgoyache@ucm.es
www.visavet.es





Primera pregunta

¿POR QUÉ ESTAMOS AQUÍ?

**PREOCUPACIÓN
(MIEDO)**

DUDAS



“Virus are a piece of nucleic acid material surrounded by bad news”

Sir Peter B. Medawar

**Premio Nobel, 1960
(28-II-1915 – 2-X-1987)**

Centro de prensa

[Centro de prensa](#)

▼ Noticias

[► Comunicados de prensa](#)

▼ Declaraciones

[Archivos](#)[► Notas para los medios de información](#)

► Eventos

[Notas descriptivas](#)[Reportajes](#)[Comentarios](#)[Multimedia](#)[Contactos](#)

Declaración de la OMS sobre la primera reunión del Comité de Emergencia del Reglamento Sanitario Internacional (2005) sobre el virus del Zika y el aumento de los trastornos neurológicos y las malformaciones congénitas

[Declaración de la OMS
1 de febrero de 2016](#)

La primera reunión del Comité de Emergencia convocada por la Directora General de la OMS en virtud del Reglamento Sanitario Internacional (RSI) (2005) con respecto a los conglomerados de casos de microcefalia y otros trastornos neurológicos en algunas zonas afectadas por el virus del Zika se celebró por teleconferencia el 1 de febrero del 2016, de 13.10 a 16.55 según el horario de Europa central.

La Secretaría de la OMS informó al Comité sobre los conglomerados de casos de microcefalia y de síndrome de Guillain-Barré que se han asociado temporalmente con la transmisión del virus del Zika en algunos entornos. Además se proporcionó información al Comité sobre lo que se sabe actualmente acerca de la historia del virus del Zika, su propagación, el cuadro clínico que presenta y sus características epidemiológicas.

Los siguientes Estados Partes suministraron información sobre una posible asociación entre la microcefalia y algunos trastornos neurológicos y la enfermedad por el virus del Zika: Brasil, Francia, Estados Unidos y El Salvador.

El Comité recomendó que se declare que el conglomerado reciente de casos de microcefalia y otros trastornos neurológicos notificados en el Brasil, después de un conglomerado similar en la Polinesia francesa en el 2014, constituye una emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII).

El Comité hizo las siguientes recomendaciones a la Directora General para su consideración al abordar esta ESPII (conglomerados de casos de microcefalia y trastornos neurológicos) y su posible asociación con el virus del Zika, en conformidad con el RSI (2005).

[Compartir](#)[Imprimir](#)

Enlaces conexos

[Enfermedad por el virus de Zika](#)[Enfermedad por el virus de Zika: preguntas y respuestas](#)[Infección por el virus de Zika](#)[Fortalecimiento de la seguridad sanitaria mediante la aplicación del RSI](#)



Transmisión

- Aumentar vigilancia
- Desarrollo métodos diagnóstico
- Mejorar comunicación de riesgo (población en general, embarazadas)
- Control vectores



Medidas a largo plazo

- Investigación vacunas y tratamiento
- Preparación servicios sanitarios en zonas con circulación del virus (síndromes neurológicos y malformaciones congénitas)



Viajes

- Sin restricciones
- Información para viajeros de zonas de riesgo
- Desinsectación de aviones y aeropuertos



Intercambio de datos

- Autoridades Nacionales: intercambio información rápida
- Enviar a OMS: datos clínicos, virológicos y epidemiológicos relacionados con las mayores tasas de microcefalia o síndrome de Guillain-Barré



Segunda pregunta

¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

¡¡Atención!!, virus circulando (9-5-2016)



Oceanía/Islas del Pacífico

1. Fiji
2. Kosrae, Estados Federados de Micronesia
3. Islas Marshall
4. Nueva Caledonia
5. Papúa Nueva Guinea
6. Samoa Americana
7. Samoa
8. Tonga

África

1. Cabo Verde



¡¡Atención!!, virus circulando (9-5-2016)

1. Aruba
2. Barbados
3. Belice
4. Bolivia
5. Bonaire
6. Brasil
7. Colombia
8. Costa Rica
9. Cuba
10. Curasao
11. Dominica
12. Ecuador
13. El Salvador
14. Guadalupe
15. Guatemala
16. Guayana Francesa
17. Guyana
18. Haití
19. Honduras
20. Isla de San Martín (Saint-Martin y Sint Maarten)
21. Islas Vírgenes
22. Jamaica
23. Martinica
24. México
25. Nicaragua
26. Panamá
27. Paraguay
28. Perú
29. Puerto Rico
30. República Dominicana
31. San Bartolomé
32. San Vicente y las Granadinas
33. Santa Lucía
34. Surinam
35. Trinidad y Tobago
36. Venezuela



Oceanía/Isas del Pacífico

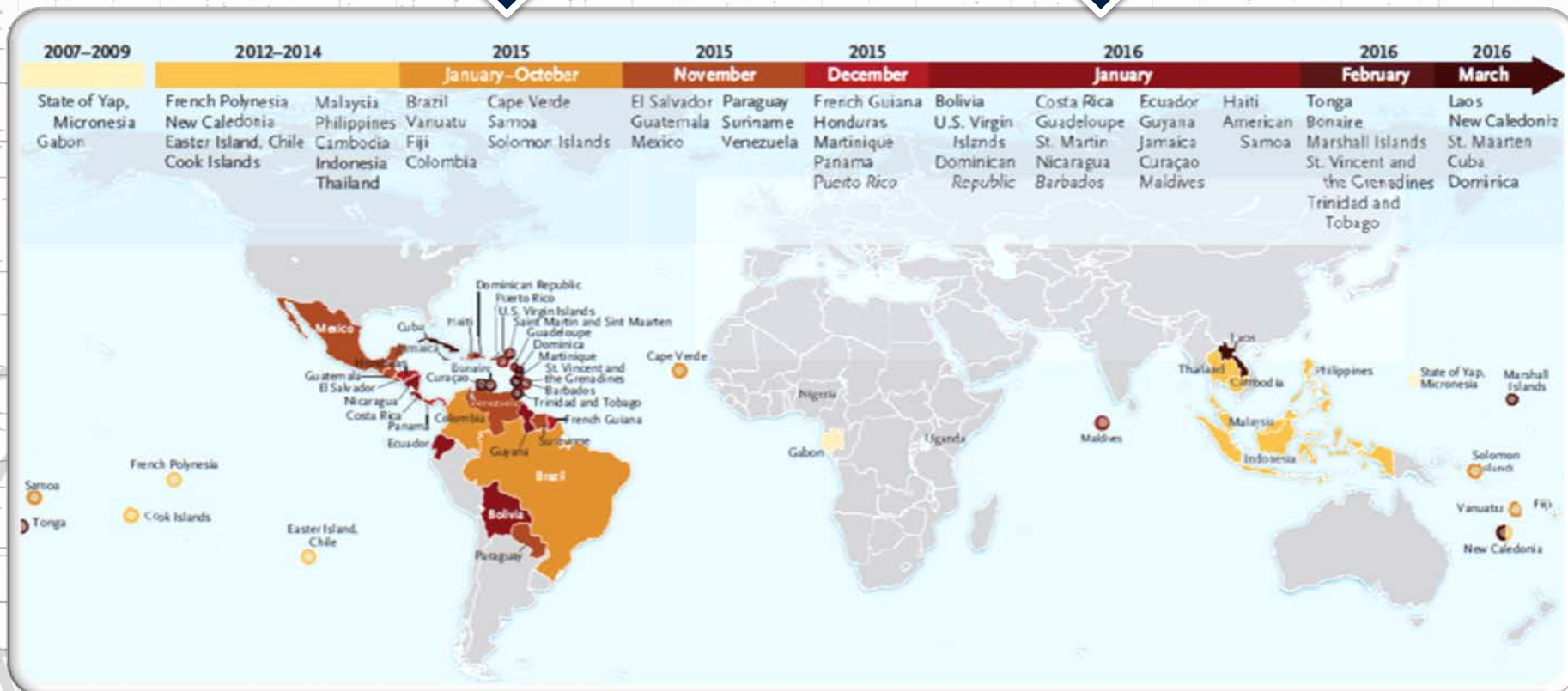
1. Fiyi
2. Kosrae, Estados Federados de Micronesia
3. Islas Marshall
4. Nueva Caledonia
5. Papúa Nueva Guinea
6. Samoa Americana
7. Samoa
8. Tonga

África

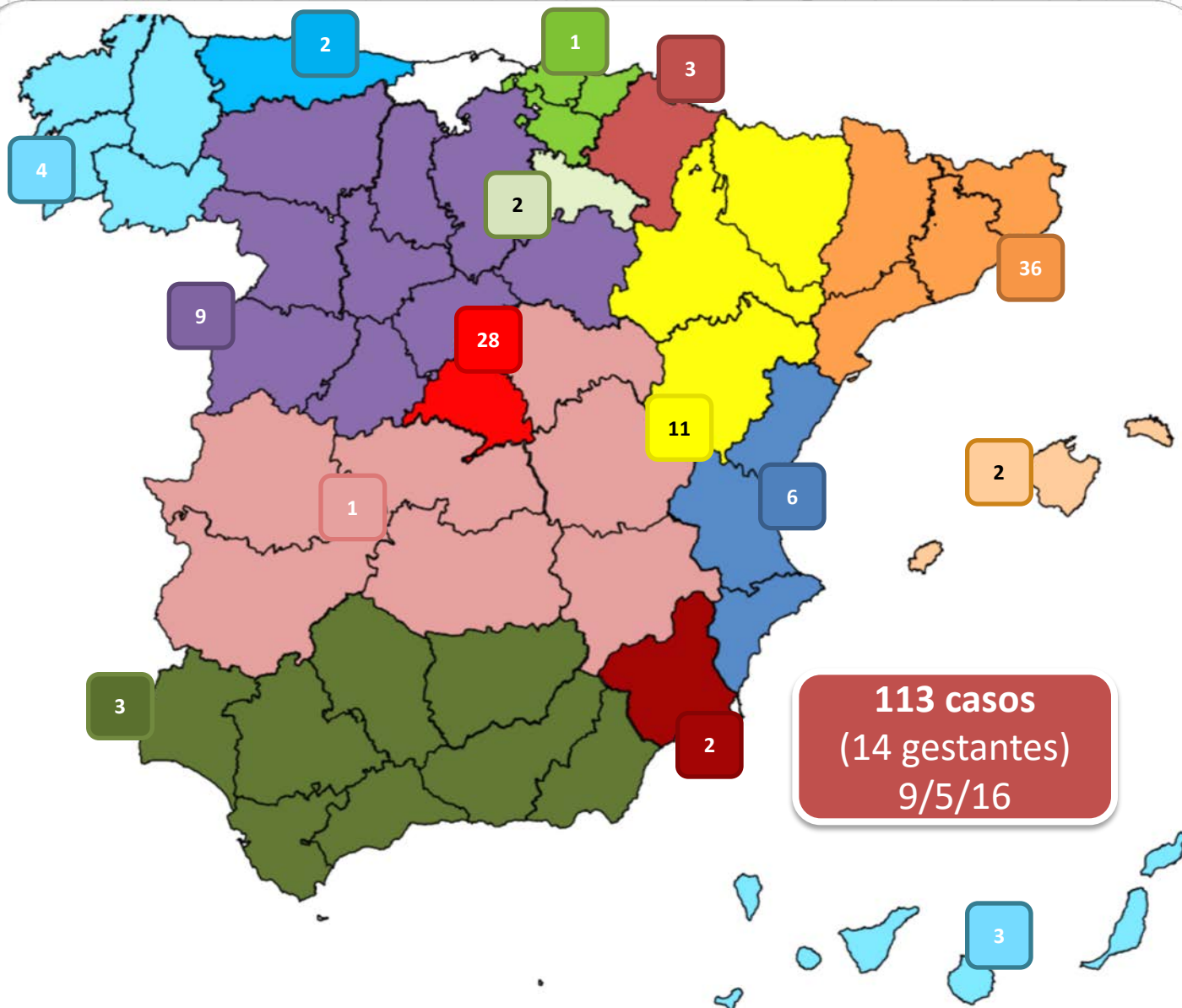
1. Cabo Verde

**Brasil: febrero-
diciembre 2015: 1.3
millones de casos**

**Brasil: septiembre 2015-
febrero 2016: ¿4300 casos
microcefalia?**

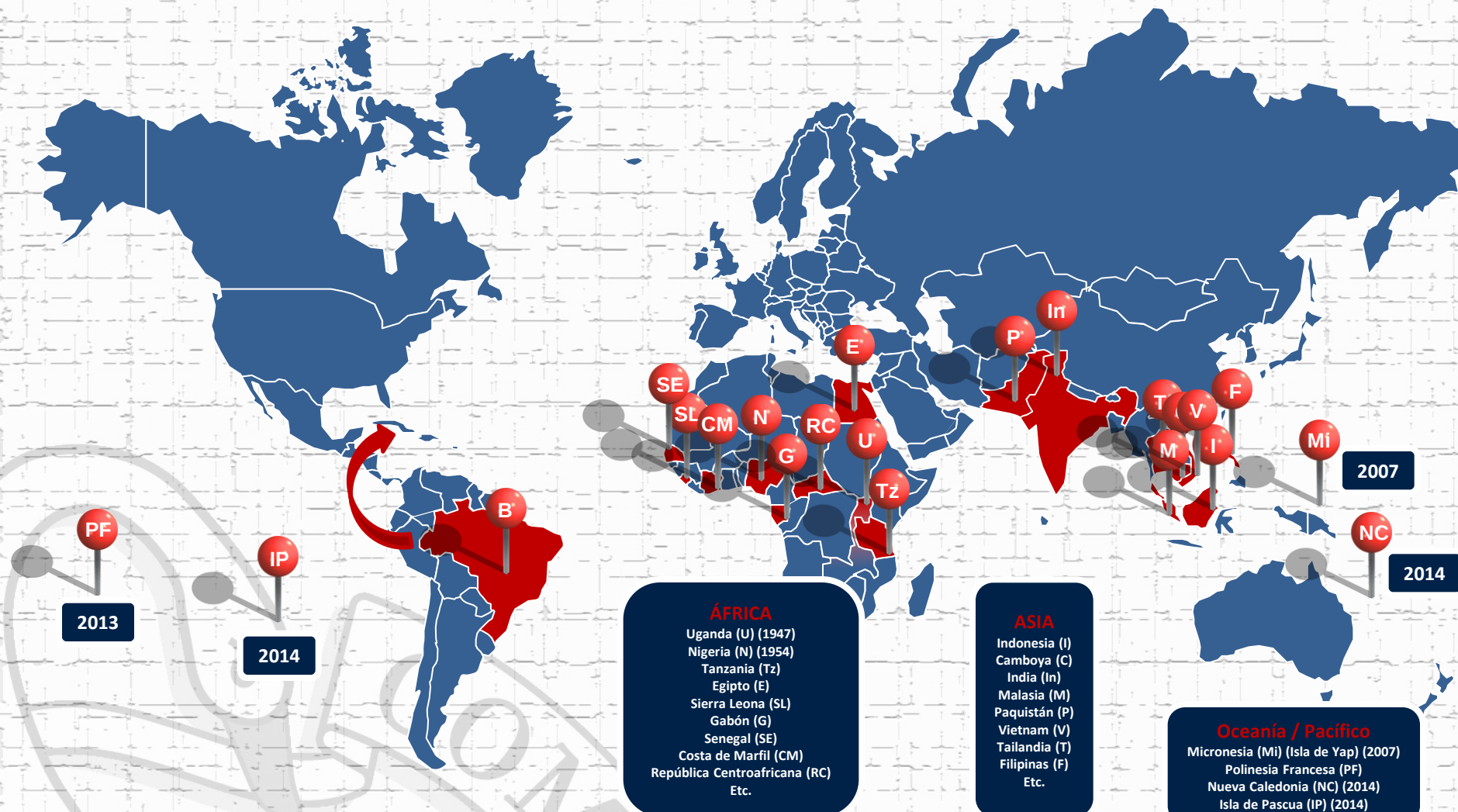


Petersen *et al.* (2016)



<http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/zika/casosDiagnosticados/home.htm>

Un largo y discontinuo viaje



1 de mayo de 2015



[SUBMIT INFO](#) [MAKE A DONATION](#) [SUBSCRIBE](#)

[About ProMED](#) [Announcements](#) [Links](#) [Calendar of Events](#)

[ProMED-mail](#) [Portugu s](#) [Español](#) [Pyccck ](#) [Mekong Basin](#) [Afrique Francophone](#) [Anglophone Africa](#) [South Asia](#) [Middle East/North Africa](#)



[Latest](#) [Search](#) [Plants](#) [Hot Topics](#) [Errata](#)

Search the ProMED archives

Archive number

OR keyword(s) in: ☐ Subject ☐ Post
use "AND" or "OR" between multiple keywords: [\[MORE SEARCH TIPS\]](#)

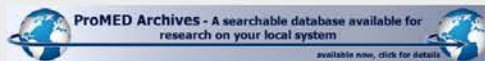
☐ include archive number in results

Date Range (optional): -

- ☒ ProMED-mail
- ☐ ProMED-ESP
- ☐ ProMED-RUS
- ☐ ProMEDS
- ☐ ProMED-FRA
- ☐ ProMED-PORT
- ☐ ProMED-CAFR
- ☐ ProMED-SoAs
- ☐ ProMED-MENA

- 04 Jun 2015 Zika virus - Brazil (03) (RR)
- 24 May 2015 Zika virus - Brazil (02) (SP)
- 19 May 2015 Zika virus - Brazil confirmed
- 17 May 2015 Zika virus, 2014 - Germany ex Malaysia
- 16 May 2015 Zika virus, possible sexual transmission
- 15 May 2015 Undiagnosed illness - Brazil (02) Zika virus cont
- 01 May 2015 Undiagnosed illness - Brazil (Northeast, RJ) Zika virus wrap, RFI
- 01 May 2015 Zika virus - Pacific: Vanuatu
- 16 Oct 2014 Dengue, chikungunya, Zika viruses - Pacific
- 25 Sep 2014 Zika virus - Pacific (15): Chile (Easter Island) ex Tahiti
- 12 Sep 2014 Zika virus - Pacific (14): New Zealand ex Cook Islands, comment
- 10 Sep 2014 Zika virus - Pacific (13): New Zealand ex Cook Islands
- 26 Aug 2014 Zika virus - Japan ex Thailand (02): comment
- 23 Aug 2014 Zika virus - Japan ex Thailand
- 11 Apr 2014 Zika virus - Pacific (12): French Polynesia, donated blood
- 05 Apr 2014 Zika virus - Pacific (11): French Polynesia, perinatal transmission
- 03 Apr 2014 Zika virus - Chile (01): Easter Island ex Cook Islands

ProMED mail alerts on HealthMap



[View printable version](#) [Share this post](#) [f](#) [t](#) [g+](#) [p](#)

Published Date: 2015-05-01 10:36:31

Subject: PROMED-RV: Undiagnosed illness - Brazil (Northeast, RJ) Zika virus susp. RFI

Archive Number: 20150501.3334749

UNDIAGNOSED ILLNESS - BRAZIL (NORTHEAST, RIO DE JANEIRO): ZIKA VIRUS SUSPECTED, REQUEST FOR INFORMATION

A ProMED-mail post

<http://www.promedmail.org>

ProMED-mail is a program of the

International Society for Infectious Diseases

<http://www.isid.org>

In this posting:

[1] Brazil (Northeast) official information

[2] Brazil (Rio de Janeiro) RFI

[1] Brazil (Northeast) official information

Date: Wed 29 Apr 2015

Source: Secretariat of Health Surveillance, Ministry of Health of Brazil [in Portuguese, trans. Mod.JV, edited]

<http://portal.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/noticias-svs/17524-svs-monitora-casos-de-doenca-exantematica-no-nordeste>

SVS (Secretariat of Health Surveillance) monitors cases of rash illness in the Northeast

SVS communicates that since the end of February (2015) it has been monitoring reported cases of a rash illness in the Northeast. According to reports shared by the Health Departments of the states of Bahia, Maranhão, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba, and Sergipe, all cases have a benign course with spontaneous recovery, even without treatment. According to information passed to the Ministry of Health, 6807 cases of rash illness so far have been identified in the region. It is noteworthy that there have been no serious cases or deaths.

The most common signs and symptoms are rash (red spots) and pruritus (itching). To a lesser extent, cases with low-grade fever or no fever, with or without headache, pain or swelling in the joints, and muscle pain. The age group 20-40 years was the most affected. But there are reports of a patient 4 months old and another 98 years old.

According to the clinical features, the main assumptions in the investigations are: dengue, rubella, parvovirus B19, chikungunya, and measles, and other arboviruses and enteroviruses. So far, among 425 samples collected and tested, approximately 13 percent were positive for dengue. However, the clinical features available for now are not only characteristic of dengue cases. However, some samples tested for measles, rubella, chikungunya, and parvovirus were negative.

In order to identify the causative agent of this rash illness and to propose appropriate prevention and control measures, the SVS is conducting field investigations in collaboration with the Health Departments of Maranhão, Rio Grande do Norte, and Paraíba. In these investigations, they are including clinical aspects of patients and collecting samples, principally blood, which will be forwarded to the state and national reference laboratories.

Simultaneously, all health surveillance states and Northeast municipalities continue investigating and monitoring cases. The SVS and the Health Departments of the states of Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Piaui, Rio Grande do Norte, and Sergipe are conducting systematic monitoring through the Strategic Information Centres of Health Surveillance (CIEVS).

Communicated by:

ProMED-PORT

<promed-port@promedmail.org>

[Maps of Brazil can be seen at http://t3.postimg.org/jumna87map_of_brazil.gif and <http://healthmap.org/promed/r/> - Sr Tech Ed MJ]

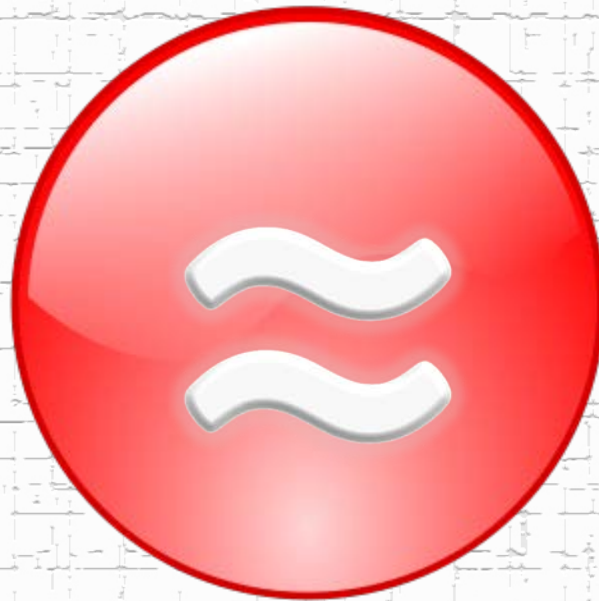


CENTRO DE VIGILANCIA SANITARIA VETERINARIA

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID



www.visavet.es



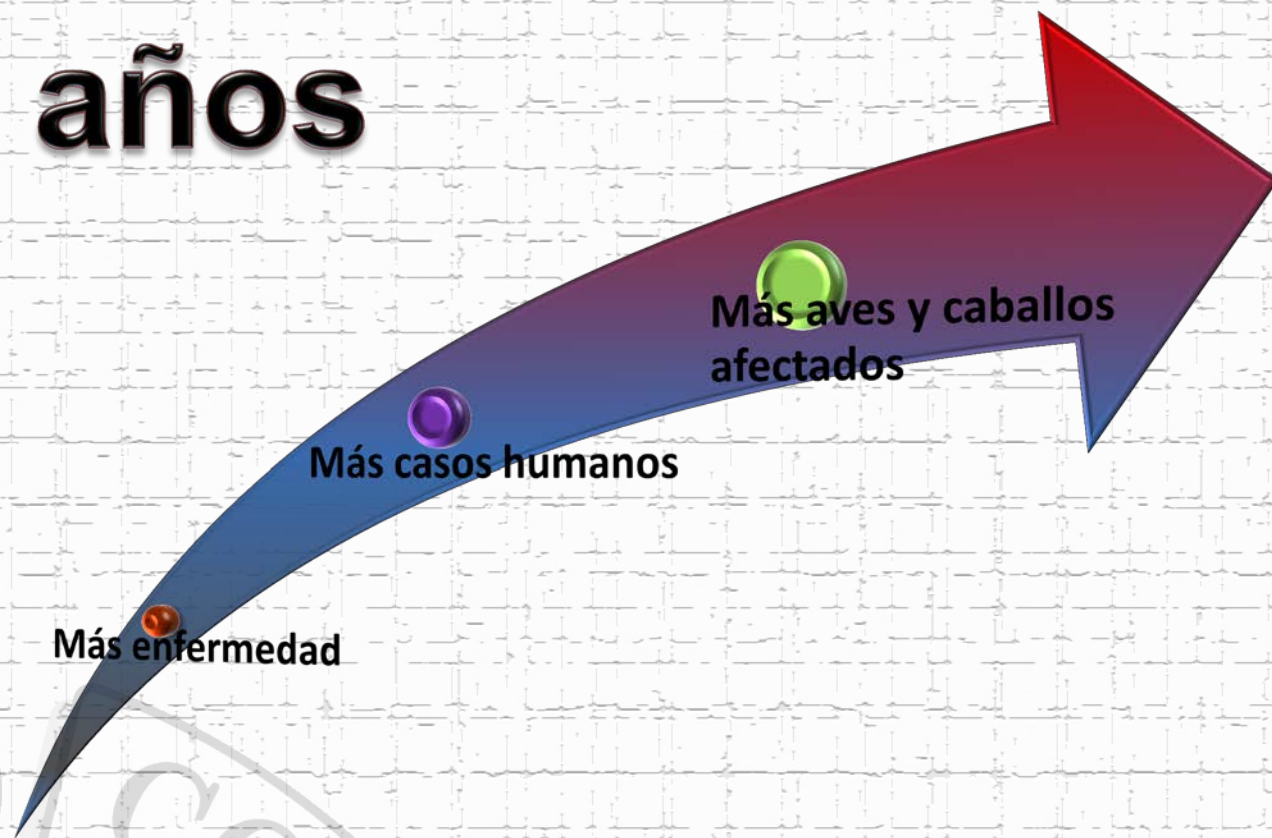
Tercera pregunta

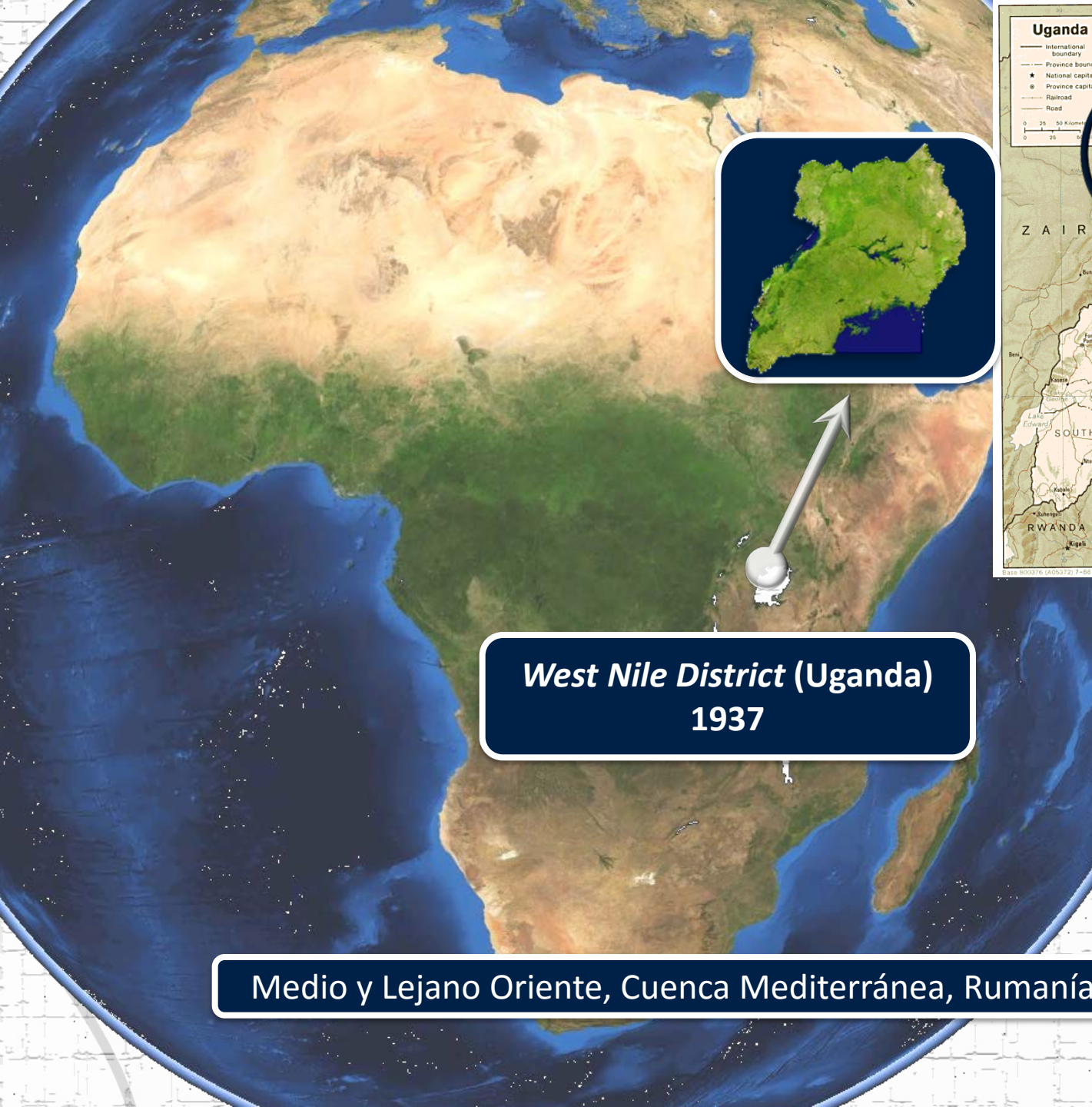
¿HA PASADO ALGO SIMILAR?

WEST NILE VIRUS



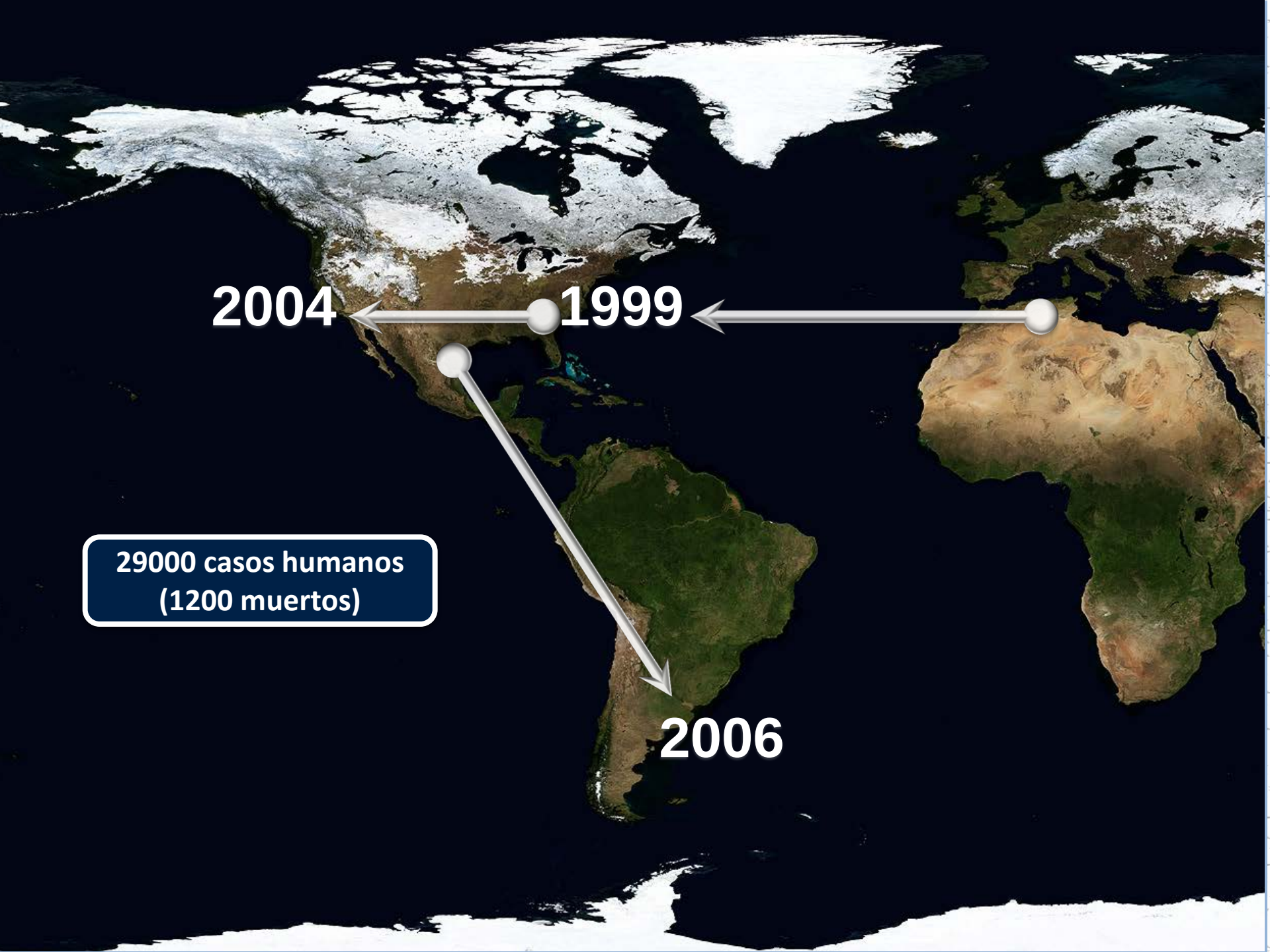
20 años





West Nile District (Uganda)
1937

Medio y Lejano Oriente, Cuenca Mediterránea, Rumanía y Rusia



2004

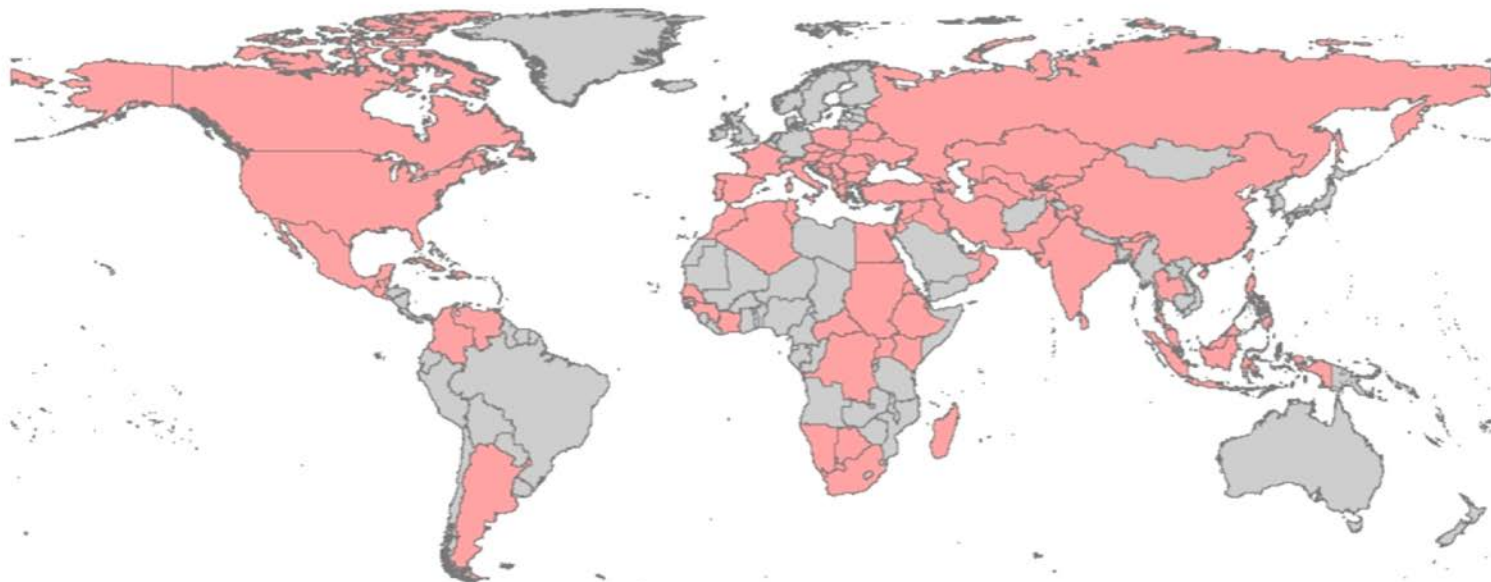
1999

29000 casos humanos
(1200 muertos)

2006

Distribución aproximada de WNV

West Nile fever



Non-endemic Endemic

Citation: GIDEON (1994-2011) <http://web.gideononline.com/web/epidemiology/>. Los Angeles: GIDEON Informatics, Inc.



Viajes → Diseminan EEs. → Dificultan viajes





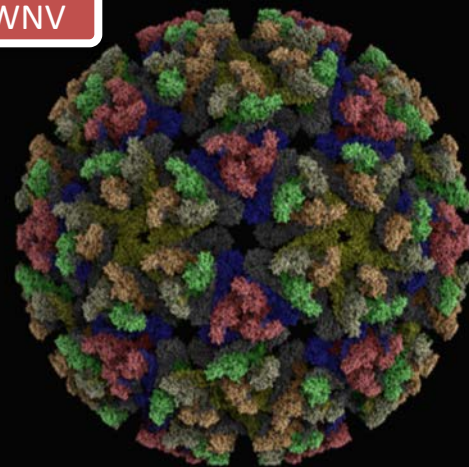
Cuarta pregunta

¿QUÉ ES EL VIRUS ZIKA?

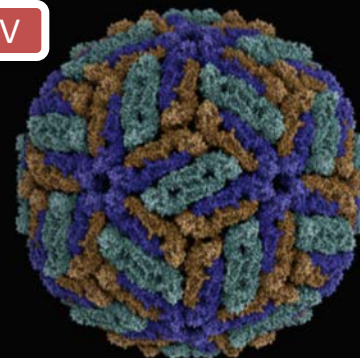


Arbovirus

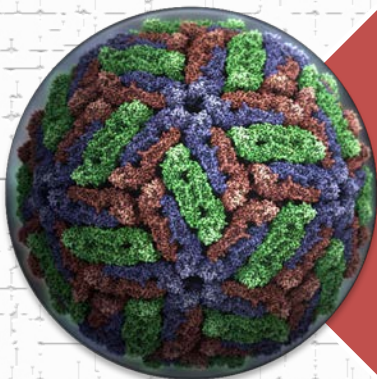
WNV



CHIKV



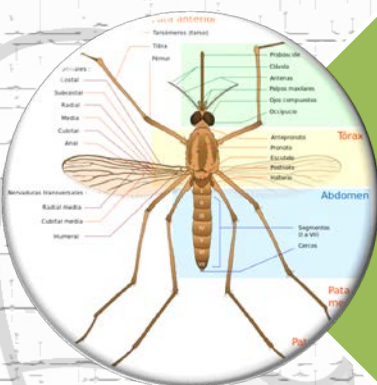
Etiopatogenia 1



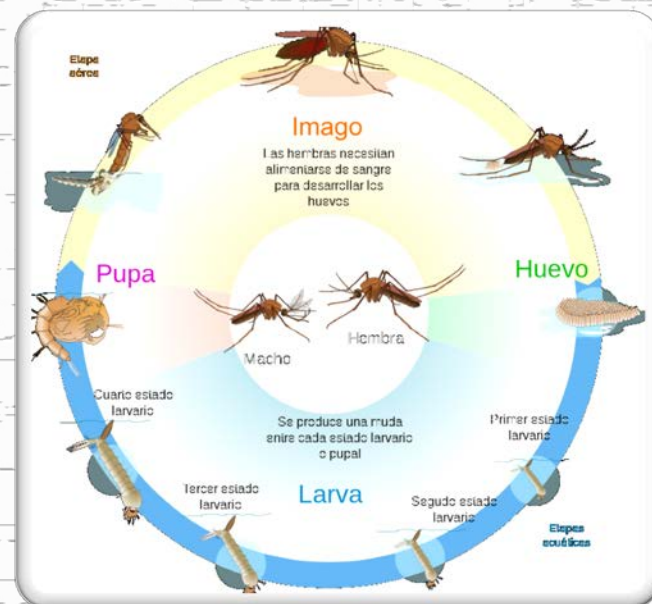
Flavivirus



Virus de la Fiebre Amarilla
Virus Dengue
WNV
y muchos más



Familia
Culicidae

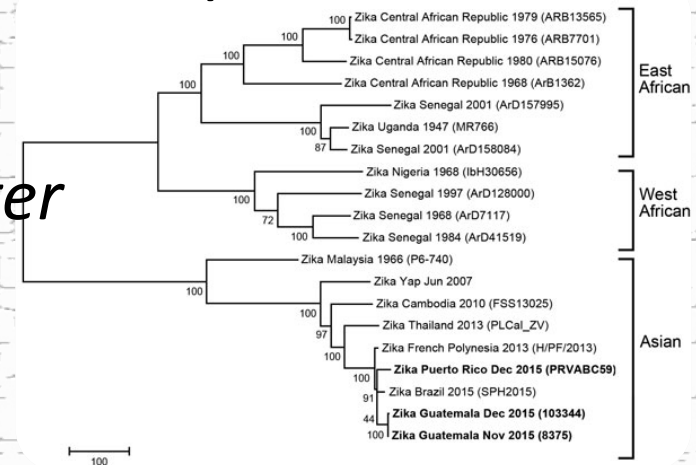


Etiopatogenia ②

- Pocas secuencias completas
- Origen y evolución: este de África → oeste de África → Asia (hace ≈50-100 años)

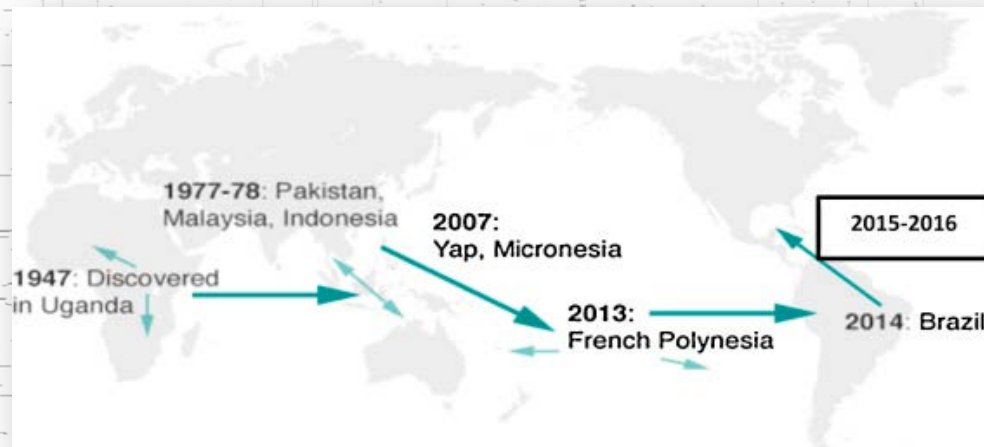
- 3 Linajes y varios clados:

- Oeste Africano: *Nigerian Cluster*
- Este Africano: *MR766 Cluster*
- Genotipo Asiático



- Brote americano: similar virus Polinesia Francesa (2013)(clado asiático) y Brasil (2015)

Etiopatogenia ③



■ Filogenia y movimiento de virus Zika y Chikungunya → similares

➤ Continente Asiático → Pacífico → Continente Americano

■ Factores ecológicos y/o humanos similares



Quinta pregunta

¿ES UNA ZOONOSIS?







Quinta pregunta

**¿SUPONE UN PELIGRO PARA LAS
MASCOTAS Y OTRAS ESPECIES?**





Sexta pregunta

**¿SE TRANSMITE SOLO POR
VECTORES?**

Transmisión y vector



Aedes aegypti



Aedes albopictus



Transmisión sexual



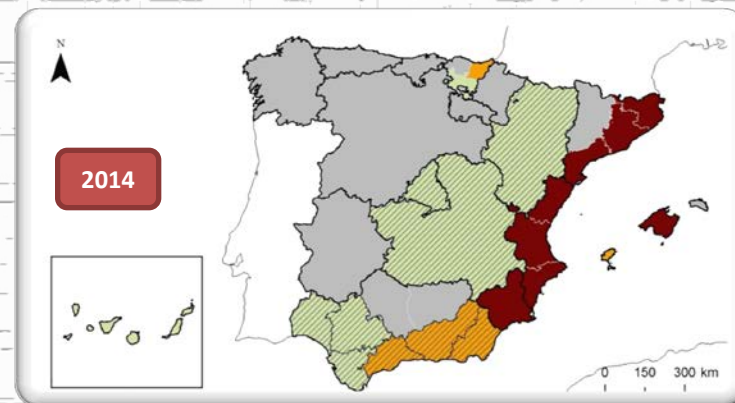
Madre-feto



Transfusión sangre



Reservorio: sin definir

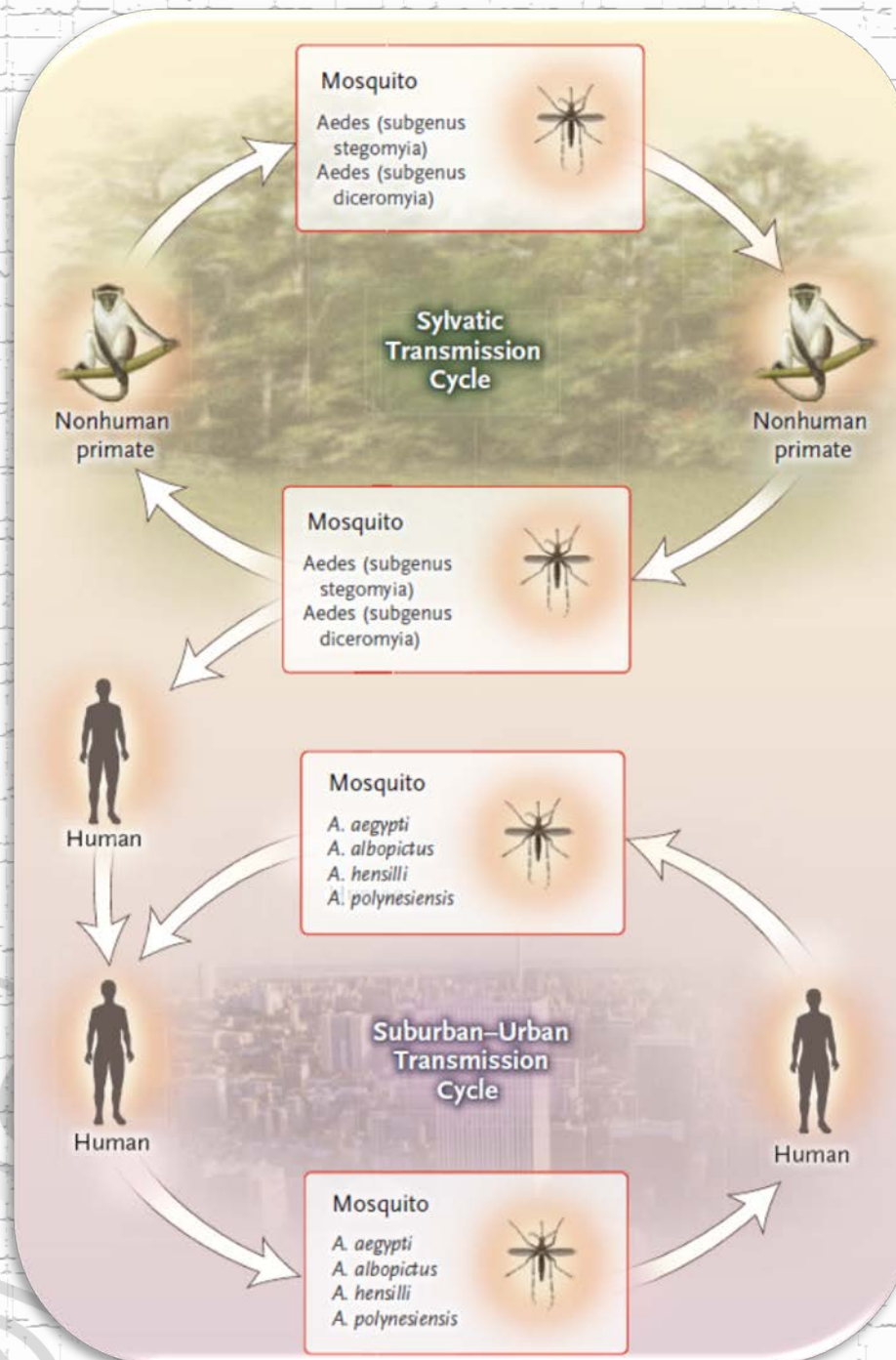


Estado (basado en criterios del European Center for Disease Prevention and Control)

Sin datos
Ausente
Introducido
Establecido

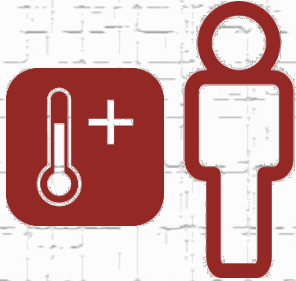
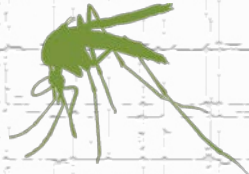
Un fondo rayado indica que los expertos que han realizado el trabajo de campo consideran que se dispone de pocos datos en esa región para determinar de manera apropiada el estado

ARN viral:
Líquido amniótico
Tejido nervioso fetal

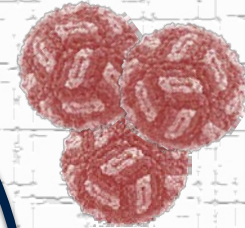


Petersen *et al.* (2016)

Mosquito no infectado

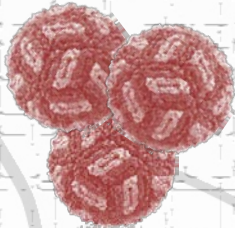


Humano enfermo



Replicación virus
Zika en mosquito

Ciclo virus Zika



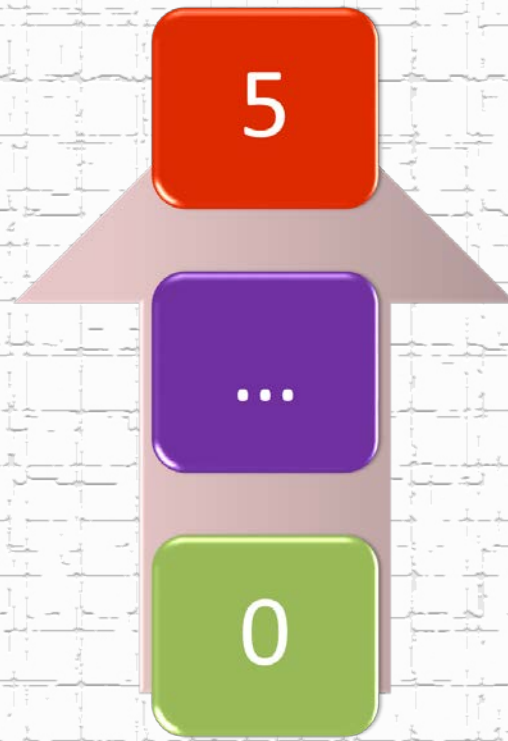
Replicación virus
Zika en humano



Mosquito infectado



Humano sano



Séptima pregunta

¿ES GRAVE?



Gravedad
moderada
(relativamente)



Autolimitante

Lo habitual



Signos: pocos días tras picadura
(< 1 semana)



Duración: 3-12 días



Muy frecuente asintomáticos



Similar a Dengue



Dificultad diagnóstico clínico



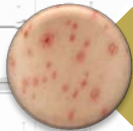
Fiebre (no muy alta)



Conjuntivitis



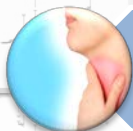
Artralgia



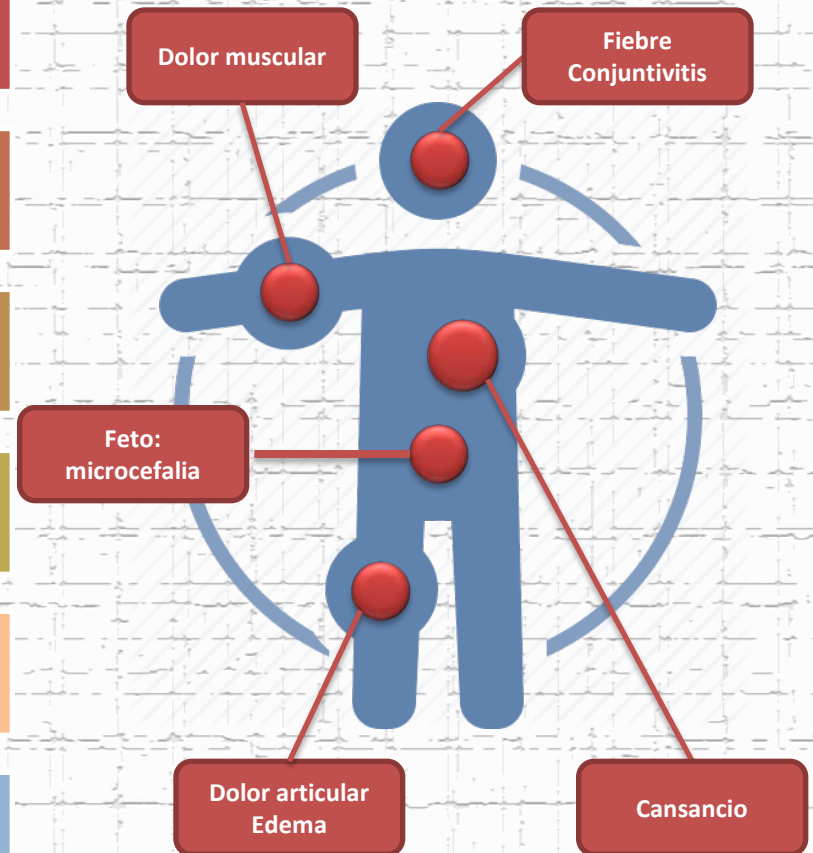
Exantema maculopapular



Dolor muscular / cabeza

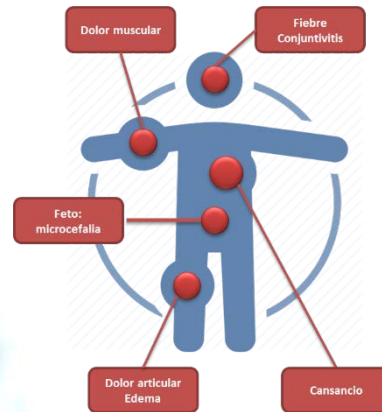


Menos frecuentemente: edema, dolor de garganta, tos, vómitos y hematospermia



La enfermedad

■	◆	○
ZIKA	DENGUE	CHIKUNGUNYA



► Las tres enfermedades (zika, chikungunya y dengue) son transmitidas por el mismo mosquito *Aedes aegypti*.

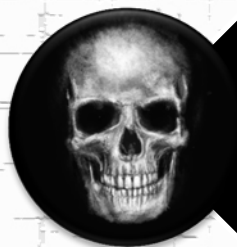
Periodo de incubación

De 3 a 12 días después de la picadura de un mosquito infectado.

Duración de la enfermedad

Una de cada cuatro personas puede no desarrollar síntomas, pero en quienes sí son afectados la enfermedad es usualmente leve, con síntomas que pueden durar entre dos y siete días.

Pronóstico



Muerte muy rara



Evolución benigna



Signos: 2-7 días



Pero puede ir muy mal

Virus Zika y Síndrome de Guillain-Barré

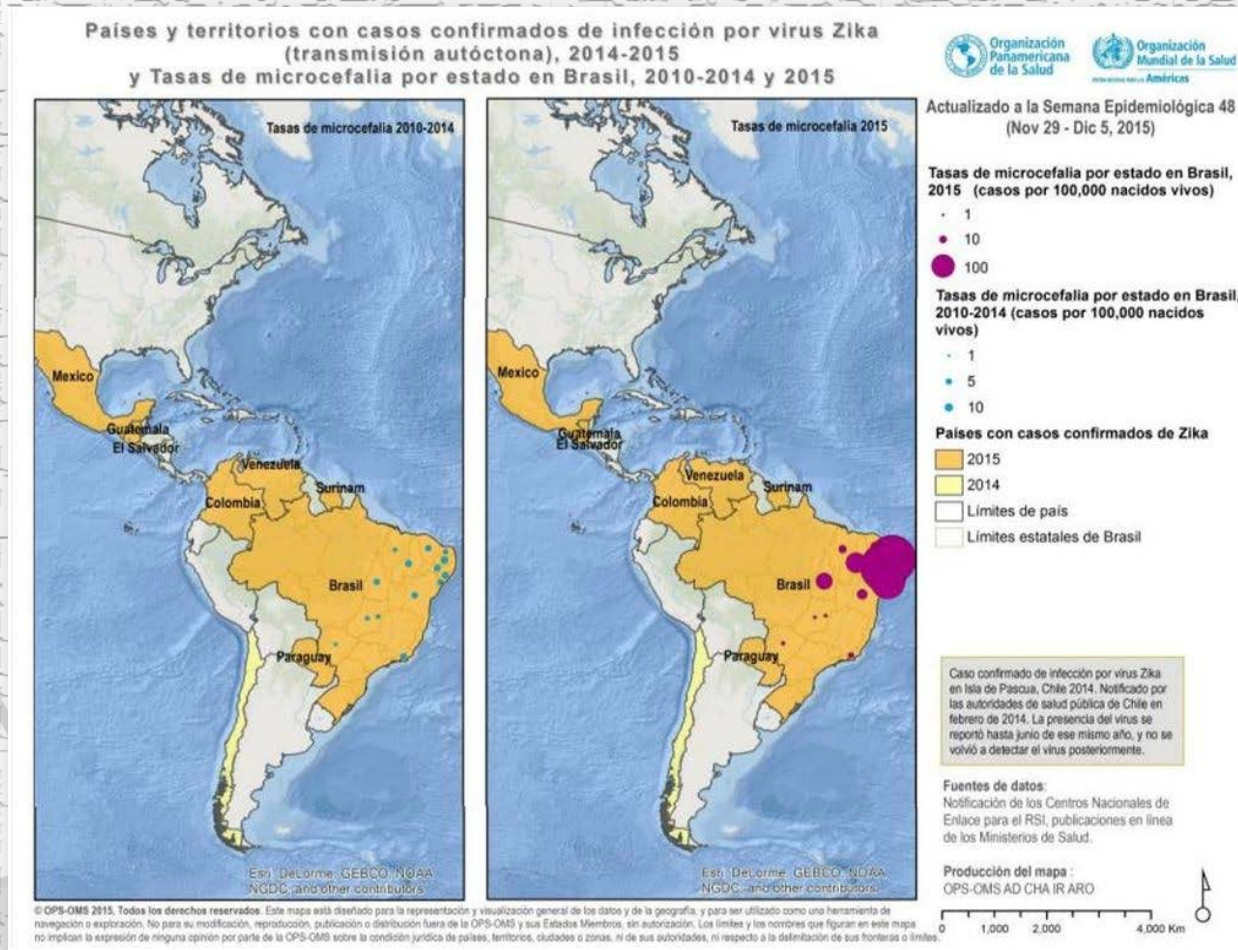
- **Vínculo temporal y espacial**
- **Trastorno autoinmune (poco común)**
 - Ataque sistema nervioso periférico
 - A veces grave (ventilación mecánica)
- **2013: Polinesia Francesa**
 - Paciente 1 semana tras diagnóstico de infección
- **↑ 20 veces SG-B coincidiendo con circulación del virus (38 casos)**

Virus Zika y microcefalia



Falta estandarización definición de caso

Virus Zika y microcefalia



Virus Zika y microcefalia

■ Microcefalia: Brasil y Polinesia Francesa

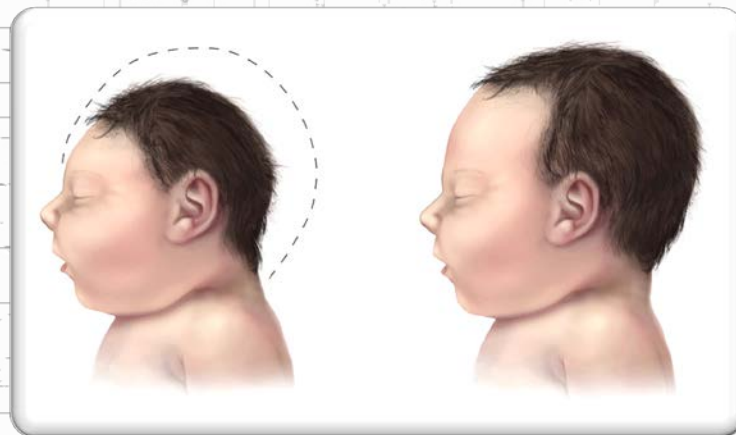
- Primer trimestre (semanas 7-13)

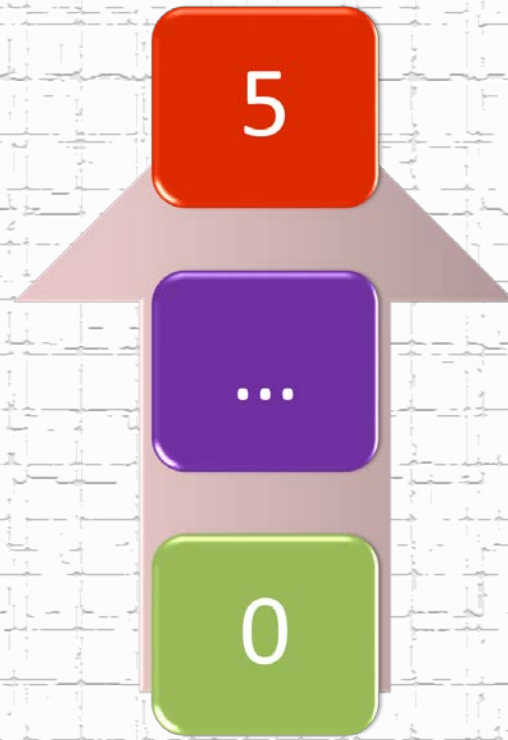
■ Alteraciones fetales (ecografía)

- 29% mujeres gestantes (Brasil)

■ Asociación con aborto: infección 6-32 semanas de gestación

■ Alteraciones oculares





Octava pregunta

¿CÓMO SE DIAGNOSTICA?

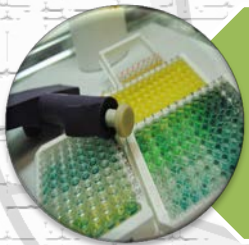
Diagnóstico



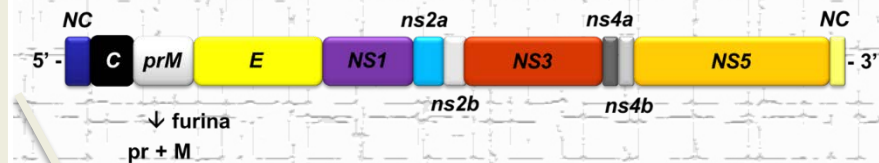
ARN



Viremia más corta
que viruria



Serología



- Suero
- Orina
- Saliva

- ELISA
- Reacciones cruzadas
 - complementar con seroneutralización (especificidad)
- Baja tasa Acs en fases iniciales
- No existe kit comercial



Novena pregunta

¿CÓMO SE TRATA?



Sintomático



Paracetamol



No aspirina
(complicaciones
hemorrágicas)





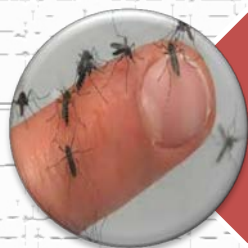
Décima pregunta

¿EXISTE VACUNA?

NO

POR AHORA

Prevención



Similares otras
arbovirosis



Vector

- Eliminar zonas cría
- Larvicidas
- Insecticidas



Evitar picaduras

Repelentes que
contengan:

- Icaridina
- DEET

One health

■ Programas

- Aproximación global
- O al menos, regional

■ Integración servicios

- Sanidad Animal
- Salud Pública

Enserink, M. (2007)
Science, 316:1553

Initiative Aims to Merge Animal and Human Health Science to Benefit Both

Medical and veterinary science are like siblings who have grown apart. But now, there's a flurry of effort to reunite them. Proponents of this idea, called "one medicine" or "one health," say that breaking down the walls between the two fields will help fight diseases that jump from animals to humans, such as SARS and avian influenza, and advance both human and animal health.

In April, the American Veterinary Medical Association (AVMA) decided to establish a 12-member task force to recommend ways in which vets can collaborate with colleagues in human medicine. In late June, the house of delegates of the American Medical Association (AMA) will vote on a resolution in support of strengthened ties between schools of medicine and veterinary science, increased collaboration in surveillance and the development of diagnostics, drugs, and vaccines across species barriers, and a "dialogue" with AVMA. The theme is also on the program at infectious-disease meetings in Europe and the United States this year.

Although still closely connected in the 19th century, human and animal medicine became increasingly disconnected in the 20th. Recent health emergencies have occasionally driven them back into each other's arms. The global outbreak of the H5N1 avian influenza strain, for instance, has led to closer ties between the human and animal health agencies at the global and country levels.

But such collaborations are the exception when they should be the norm, especially now, with dangerous new zoonoses popping up, says Laura Kahn, an internist at Princeton University. During the 1999 West Nile outbreak in the United States, vets saw birds dying while doctors noticed an uptick in patients with neurological symptoms, but it took a while before someone made the connection. Concrete plans still need to be made to overcome obstacles to collaboration. In the United States, vets, often in

rural areas, versus more than 140, mostly urban-based, schools of medicine.

The benefits of collaboration could go beyond zoonoses, says Jakob Zinsstag of the Swiss Tropical Institute in Basel. For instance, in Chad, Zinsstag has helped introduce joint vaccination campaigns for livestock and humans, which has helped raise vaccination rates of hard-to-reach nomadic populations. In the United Kingdom, it's all connected. Human and animal medicine should grow closer together, One Health supporters say.



The Comparative Clinical Science Foundation has announced plans to fund cross-

species studies in areas as diverse as cancer, aging, and genetic disorders—which will yield different insights than the use of animals as models for human disease, Kahn says.

The term "one medicine" was coined in the 1960s by Calvin Schwabe, a veterinary scientist and epidemiologist at the University of California, Davis, who died last year. The push to put his ideas into practice originates from a fairly small number of people. Kahn, who became a convert from studying emerging diseases and bioterrorism, got the ball rolling with an article in *Emerging Infectious Diseases* last year. She also wrote a "vision statement"—together with Florida veterinarian Bruce Kaplan and former government virologist and biotech executive Thomas Monath, now at the investment firm Kleiner Perkins Caufield & Byers in Menlo Park, California—supported by dozens of prominent researchers. They found an enthusiastic champion in AVMA President Roger Mahr.

In a way, the movement is also a struggle by veterinarians for a place at the table in public health, says Joan Hendricks, dean of the University of Pennsylvania's vet school. "We have been knocking politely at the door for a while," she says, but human medicine has been slow to respond. But if the AMA resolution gets passed next week, she adds, "it would be a phenomenal support."

—MARTIN ENSERINK

www.sciencemag.org SCIENCE VOL 316
MAY 18, 2007

El número del 15 de junio de la revista *Science* incluye un artículo firmado por Martin Enserink cuyo concepto es extremadamente sencillo: las barreras entre enfermedades animales y humanas son ficticias. Considerando la salud desde una perspectiva más ambiental y global que en una interpretación estrictamente clínica o asistencial, humanos y animales compartimos demasiadas cosas, y especialmente enfermedades, como para enfrentarnos por separado. Es la de-

De la enfermedad animal a la humana

TRIBUNA SANITARIA

VÍCTOR BRIONES, JOAQUÍN GOYACHE y LUCAS DOMÍNGUEZ



MED • VET • NET

las llaves de la salud pública como el primario en la cadena de transmisión de las zoonosis, en particular los alimentos a consumo humano y los que comparten su hábitat con nosotros. Como la enfermedad en los animales,

en diez años, cifras coincidentes con la disminución de la prevalencia en ganado ovino y caprino del 2,5% a un 0,5%, aproximadamente, en el mismo periodo. (Fuente: MAPA).

En todo caso, la iniciativa americana de veterinarios y médicos establecidos en conjuntos en relación con esta investigación y lucha contra las enfermedades no es la primera. En 2004 comenzó su andadura la red MED-VET-NET, cuyo acrónimo lo dice todo (European Network of Excellence for prevention and control of zoonoses) (www.medvetnet.org).

El principal objetivo de esta red europea es la vigilancia sanitaria de las zoonosis. Consiste, pues, en la mejora de la investigación, prevención y control de las zoonosis, especialmente de aquellas de origen alimentario, teniendo en cuenta el concepto de salud pública, la opinión de los consumidores y de otros sectores implicados a lo largo de la cadena alimentaria, mediante la integración de especialistas veterinarios, médicos y ex-

pertos en seguridad de los alimentos.

No obstante todo lo anterior, si adoptamos el término de "sanidad global", las facetas de necesaria colaboración entre estas profesiones son aún más: toxicología ambiental, contaminación biótica de recursos hídricos, cambio climático como motor de cambios en la distribución de vectores de enfermedad, ocio y transporte como diseminadores mundiales de patógenos, etcétera.

La lista es interminable y requiere no sólo de médicos y veterinarios, sino de otros profesionales con competencias específicas en multitud de campos: sociología, entomología, toxicología, biología, edafología, etcétera. Un ejemplo magnífico ha sido la influenza aviar, paradigma del concepto de *one health*: biólogos, meteorólogos, veterinarios, ecólogos, médicos y alguna otra profesión confluyendo para estudiar una misma situación.

Así pues, parece evidente que la sanidad inmediata —no futura— estará integrada por varias profesiones estrechamente vinculadas. Formación es la palabra clave. Es necesario ampliar el currículo de nuestros estudiantes de Medicina, Veterinaria y otras ciencias de la salud con nuevas materias que escapen un tanto a nuestra visión umbilical y nos permitan aprender de otros campos del saber complementarios a los nuestros.

Víctor Briones, Joaquín Goyache y Lucas Domínguez pertenecen al Laboratorio de Vigilancia Sanitaria (Visavet) del Departamento de Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid.

»MED-VET-NET is a European network of excellence, working for the prevention and control of zoonoses and food borne diseases«

nas son también zoonosis. Conviene no olvidar por último que las zoonosis alimentarias son las que reciben más atención, y que son la razón de ser de muchos de los contenidos y actividades de la seguridad alimentaria. Salmonelosis, encefalopatías espongiformes, triquinosis, son nombres que todos asociamos a alimentos de origen animal. En distinta medida y por distintos mecanismos de transmisión, los animales actúan como reservorios o vectores de enfermedades para la especie humana y comparten muchas de ellas.

Así pues, la sanidad de todos ellos es

transmisibles proceden de un animal vertebrado

evitamos la enfermedad humana. Recuerden la brucelosis —principal zoonosis en nuestro país— y su marcada disminución teniendo como único origen el control de la misma en el ganado, no como consecuencia de nuevos fármacos, vacunas u otras tecnologías aplicadas al enfermo.

Las tasas por 100.000 habitantes pasaron de aproximadamente siete a mediados de los años noventa a menos de tres

