

## ORIGINAL

Recibido: 30 de junio de 2016  
Aceptado: 6 de marzo de 2017  
Publicado: 7 de marzo de 2017

## CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE, CHIKUNGUNYA Y ZIKA EN BARCELONA CAPITAL DURANTE EL PERÍODO DE 2014 AL 2016

Roser González (1), Tomás Montalvo (2,3), Esteve Camprubí (1), Lúdia Fernández (2), Joan Pau Millet (1,3), Víctor Peracho (2), Pilar Gorrindo (1), Ingrid Avellanés (1), Arancha Romero (1) y Joan A Caylà (1,3).

(1) Servicio de Epidemiología. Agencia de Salud Pública de Barcelona. Barcelona. España.

(2) Servicio de Vigilancia y Control de Plagas Urbanas. Agencia de Salud Pública de Barcelona. Barcelona. España.

(3) CIBER de Epidemiología y Salud Pública. CIBERESP. España.

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### RESUMEN

**Fundamentos:** Las infecciones por arbovirus son un grupo de enfermedades cuya incidencia está aumentando y que suponen un problema importante para la salud pública. El objetivo de este estudio fue describir los casos detectados de arbovirosis en la ciudad de Barcelona y las actuaciones de vigilancia y control realizadas para reducir el riesgo de transmisión.

**Métodos:** Estudio descriptivo transversal de casos confirmados de dengue, chikungunya y Zika en Barcelona durante el periodo de 2014 al 2016. Los casos sospechosos detectados en la ciudad se notificaron al Servicio de Epidemiología de la Agencia de Salud Pública de Barcelona (ASPB), donde se realizó una encuesta epidemiológica y, si procedía, se contactaba con el Servicio de Vigilancia y Control de Plagas Urbanas. Desde allí se realizó la inspección entomológica y se llevaron a cabo acciones de control y seguimiento. Se recogieron variables sociodemográficas, epidemiológicas, clínicas y entomológicas de los casos.

**Resultados:** En 2014 se detectaron 50 casos de virus chikungunya y 20 de dengue, realizándose 25 inspecciones entomológicas en domicilios y 38 en la vía pública. En 2015 se detectaron 47 casos de chikungunya, 51 de dengue y 2 de Zika, realizándose 27 inspecciones entomológicas en domicilios y 80 en vía pública. En 2016 se detectaron 17 casos de chikungunya, 52 de dengue y 48 de Zika, realizándose 50 inspecciones entomológicas en domicilio y 103 en vía pública. No se detectó ningún caso autóctono.

**Conclusiones:** Se observó un aumento creciente de los casos de arbovirosis durante los 3 años de estudio. Se intensificaron progresivamente las actuaciones de vigilancia y control vectorial (inspecciones, muestras recogidas...).

**Palabras clave:** Infecciones por arbovirus, Vigilancia en salud pública, Virus dengue, Virus chikungunya, Virus Zika, Brote epidémico.

Correspondencia  
Roser González Baulies  
C/ Rosselló 56, 4º 3ª  
08029 Barcelona  
España  
rgonzaba79@hotmail.com

### ABSTRACT

#### Confirmed Dengue, Chikungunya and Zika Cases during the Period 2014 to 2016 in Barcelona, Spain

**Background:** Arbovirus infections are a group of diseases whose incidence is increasing and that entail an important problem for public health. The aim of this study was to describe detected cases of arbovirosis in Barcelona, and surveillance and control actions performed in order to reduce the risk of transmission.

**Methods:** Descriptive cross-sectional study of confirmed dengue, chikungunya and Zika cases in Barcelona during 2014-2016. Suspected cases detected in the city were notified to the Epidemiology Department of the Barcelona Public Health Agency, where an epidemiological survey is undertaken and, if appropriate, Urban Pests Surveillance and Control Department is contacted. They perform an entomological inspection and implement control and monitoring actions. We collected sociodemographical, epidemiological, clinical and entomological variables.

**Results:** In 2014, 50 chikungunya and 20 dengue cases were detected; 25 entomological inspections were carried out in residences and 38 in the street. In 2015, 47 chikungunya, 51 dengue and 2 Zika cases were detected; 27 inspections were carried out in residences and 80 in the street. In 2016, 17 chikungunya, 52 dengue and 48 Zika cases were detected; 50 inspections were carried out in residences and 103 in the street. No autochthonous case was detected.

**Conclusions:** We observed an increasing incidence of arbovirosis cases during the 3-year study period. There was a progressive intensification of vector surveillance and control actions (inspections, sample collection...).

**Keywords:** Arbovirus infections, Public health surveillance, Dengue virus, Chikungunya virus, Zika virus, Outbreak, Spain.

Cita sugerida: González R, Montalvo T, Camprubí E, Fernández L, Millet JP, Peracho V, Gorrindo P, Avellanés I, Romero A, Caylà JA. Casos confirmados de Dengue, Chikungunya y Zika en Barcelona capital durante el periodo de 2014 al 2016. Rev Esp Salud Pública.2017;91: 7 de marzo 201703027.

## INTRODUCCIÓN

Los arbovirus (acrónimo derivado de *arthropod-borne virus*) son un grupo heterogéneo de virus que requieren la implicación de vectores artrópodos para la transmisión entre huéspedes<sup>(1)</sup>. Tienen una distribución mundial aunque la mayor prevalencia se concentra en zonas tropicales y subtropicales. La incidencia de estas infecciones depende de las condiciones climáticas. Son enfermedades endémicas de las zonas selváticas de lluvia tropical y las epidemias ocurren por lo general en zonas templadas después de las lluvias, siendo particularmente proporcional al aumento de la población de mosquitos. La forma de prevenir la infección es adoptar medidas contra el vector, tales como el uso de repelentes de mosquitos, destrucción física de sus focos de multiplicación y aplicación de tratamientos insecticidas. El uso de ropa de protección puede reducir el riesgo de la picadura de mosquito<sup>(2,3)</sup>.

En estos últimos años se observa un incremento de nuevas enfermedades emergentes<sup>(4)</sup>. Las infecciones víricas son las más frecuentes y pueden ocasionar brotes epidémicos en la población, lo cual supone una de las mayores preocupaciones para la salud pública a nivel mundial. Entre las arbovirosis más importantes cabría destacar las causadas por los virus del chikungunya, dengue y Zika<sup>(5)</sup>.

Entre los brotes de arbovirus más destacables de los últimos años figura el de chikungunya en las Américas<sup>(6)</sup>, que se inició en el Caribe a finales de 2013 con los primeros casos de transmisión autóctona<sup>(7)</sup> y, posteriormente, se extendió por toda la región<sup>(8,9)</sup>. El Zika produjo brotes en las regiones del Pacífico Oeste y del Sudeste Asiático en 2013 y 2014<sup>(10)</sup>. Posteriormente, en febrero de 2015, el virus llegó a Brasil y en pocos meses se extendió por la región de las Américas<sup>(11,12)</sup>. Los brotes producidos en países endémicos repercuten de forma directa en nuestro entorno, especialmente considerando la estrecha conexión y cercanía histórica, cultural y social entre América Latina y España a partir tanto de los viajes internacionales como de

los procesos migratorios<sup>(13)</sup>. En Barcelona durante los últimos años se viene registrando un incremento de casos importados provenientes de países de América Latina, tales como la República Dominicana, Venezuela o Colombia. Este proceso incrementa la preocupación por la aparición de casos autóctonos. Otro importante motivo de preocupación son los brotes autóctonos de arbovirosis que se produjeron recientemente en países vecinos en los que todos los casos previos habían sido importados<sup>(14)</sup>. El brote de chikungunya en 2007 en Italia<sup>(15)</sup>, durante el que se afectaron más de 200 sujetos, el de dengue en Madeira (Portugal) en 2013, con alrededor de 2.000 personas afectadas<sup>(16)</sup>, o los brotes en el sur de Francia, de chikungunya en 2010<sup>(17)</sup> y 2014<sup>(18)</sup> y de dengue en 2010<sup>(19)</sup>, 2013<sup>(20)</sup> y 2014<sup>(21)</sup>, son ejemplos de brotes en países más cercanos.

La transmisibilidad de las infecciones víricas entre la población a través de picaduras de insectos se produce de forma fácil y rápida, debido, entre otros factores, a la ecología de los vectores, la progresiva urbanización de las zonas tropicales, el cambio climático, etcétera, por lo que son difíciles de controlar<sup>(22)</sup>. Esta situación indica la necesidad de poner en marcha protocolos de vigilancia y control de las arbovirosis en nuestro entorno.

La detección de un vector competente para la transmisión de estas enfermedades en la ciudad de Barcelona en 2005 (*Aedes albopictus* o “mosquito tigre”) y su posterior distribución, comportó el diseño, la elaboración y la implementación de un sistema de vigilancia y control en el que la integración de diferentes estrategias pretende minimizar el impacto de esta especie en la salud de los ciudadanos y reducir los riesgos de transmisión zoonótica<sup>(23)</sup>. En la ciudad de Barcelona se inició a partir de 2013 el primer programa piloto de España con el objetivo de implantar un sistema de vigilancia y control de las arbovirosis, a nivel humano y vectorial, para así lograr reducir el riesgo de transmisión de estas enfermedades de forma autóctona<sup>(24)</sup>. Esta potencial transmi-

sión es una importante preocupación para las autoridades de salud pública, ya que en esta ciudad se dan simultáneamente la presencia del vector competente<sup>(25)</sup> y de los huéspedes en fase virémica (es decir, con posibilidad de transmisión de la enfermedad a otras personas). Este mosquito, considerado como una de las 100 especies invasoras más dañinas, es competente para la transmisión de los virus del dengue, chikungunya y Zika lo que, unido a su agresivo comportamiento de alimentación sobre humanos<sup>(26)</sup>, favorece su implicación en la transmisión de estos arbovirus.

El objetivo de la investigación fue analizar los casos detectados y las actuaciones de vigilancia y control vectorial dirigidas a reducir el riesgo de transmisión en la ciudad de Barcelona.

## MATERIAL Y MÉTODOS

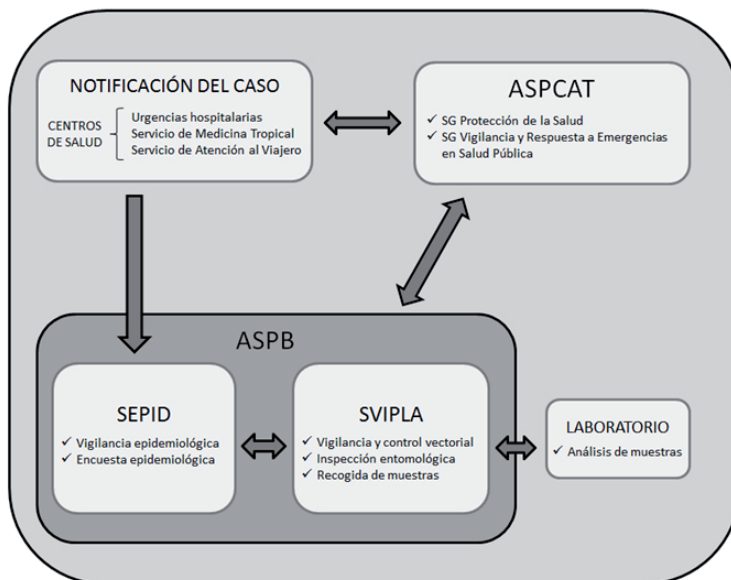
**Diseño y periodo.** Estudio descriptivo transversal de base poblacional, durante el periodo 2014 al 2016, de los casos de arbo-

virosis (dengue, chikungunya y Zika) detectados y seguidos en la ciudad de Barcelona y de los vectores responsables de su transmisión así como las actividades de vigilancia y control vectorial derivadas de estos.

**Sujetos de estudio y criterios de inclusión y exclusión.** Se incluyeron los casos confirmados de dengue, chikungunya y Zika residentes en la ciudad de Barcelona. Se excluyeron los casos de personas no residentes en Barcelona y los no confirmados por laboratorio.

**Recogida de datos.** El programa de vigilancia y control de las arbovirosis en la ciudad de Barcelona se lleva a cabo mediante la coordinación de distintos servicios de salud pública. La **figura 1** recoge el diagrama del circuito de seguimiento y actuación de las arbovirosis, el cual se inicia con la notificación al Servicio de Epidemiología de la Agencia de Salud Pública de Barcelona (ASPB) de los casos sospechosos de alguna de las arbovirosis, por parte de los centros sanitarios

**Figura 1**  
**Diagrama del circuito de notificación de las arbovirosis en la ciudad de Barcelona**



que detectan al posible caso. En su mayoría estas notificaciones proceden de visitas a urgencias hospitalarias y de los servicios de medicina tropical y atención al viajero de la ciudad. El personal de enfermería de salud pública, contacta con el paciente desde el Servicio de Epidemiología para realizar una encuesta epidemiológica especialmente diseñada. En este cuestionario se recogen:

- Datos sociodemográficos: nombre y apellidos, sexo, edad, domicilio de residencia y, si procede, ocupación y domicilio de su lugar de trabajo.

- Datos sobre la enfermedad: inicio y duración de la clínica, síntomas, confirmación por laboratorio del diagnóstico.

- Datos sobre viajes: países y regiones visitados durante el mes anterior al inicio de los síntomas, fecha de inicio del viaje y de retorno a Barcelona y antecedentes de picaduras de insectos durante el viaje.

- Datos sobre el periodo virémico: Si el paciente estuvo en la ciudad durante el periodo virémico, se recoge información sobre los antecedentes de picaduras en Barcelona durante el periodo de transmisibilidad, recorridos realizados por el paciente durante estos días y contactos mantenidos. Hay que tener en cuenta que el periodo virémico varía de un virus a otro: para el dengue se considera que una persona afectada puede transmitir la enfermedad desde 2 días antes del inicio de síntomas hasta 12 días después. Para el chikungunya se considera desde 2 días antes hasta 10 días después, y para el Zika desde el inicio de los síntomas hasta 5 días después.

La información obtenida se transmite a la Agencia de Salud Pública de Cataluña (ASPCAT), que recoge las notificaciones de arbovirosis provenientes de todas las Unidades de Vigilancia Epidemiológica de Cataluña. Asimismo si la ASPCAT detecta algún caso en el resto de Cataluña que corresponda a residentes en Barcelona, también lo notifica a la ASPB.

A partir de la información obtenida en la encuesta, en el Servicio de Epidemiología se determina si el paciente se encuentra en ese momento en fase virémica. Si es así se le indican las medidas preventivas a adoptar con el fin de evitar la transmisión autóctona a otra persona. Estas medidas incluyen el aislamiento domiciliario en la medida de lo posible durante la viremia, el uso de repelentes de insectos y que la indumentaria cubra lo más posible (manga larga, pantalones o falda largos, etcétera).

También se determina si el paciente pasó todo o parte del periodo virémico en Barcelona. Si es así se notifica el caso al Servicio de Vigilancia y Control de Plagas Urbanas encargado de llevar a cabo el Programa de vigilancia y control de mosquitos de la ciudad. Desde este servicio se generan mapas mediante un sistema de información geográfica (SIG) en base a la ubicación del domicilio de la persona o los lugares que frecuentó durante el periodo de viremia. Este mapa permite delimitar la zona de inspección trazando a partir del caso un *buffer* de 150 metros de radio (distancia aproximada de desplazamiento del mosquito tigre) al que se le superpone una capa con los principales puntos de riesgo de proliferación de mosquitos en la vía pública (imbornales, rejillas y fuentes ornamentales). Esta información es la base de la inspección a realizar en la vía pública adyacente al caso comunicado.

Posteriormente se contactó con los sujetos afectados, se reforzaron las recomendaciones de prevención y protección y se realizó la inspección entomológica en el domicilio y en la vía pública adyacente. Se valoró, además, inspeccionar los lugares donde se permaneció como mínimo 1 hora durante el periodo de viremia.

En caso de detectar actividad del vector en el domicilio o en la vía pública, ya sea en fase larvaria o adulta, se procedió a realizar acciones de control larvicida o adulticida en función de la problemática detectada. Todas las actuaciones se realizaron en el marco del control integrado. Paralelamente, se realizó una vigilancia vectorial mediante monitoreos

con trampas BG de captura de vectores adultos o aspiradores entomológicos, con el fin de capturar mosquitos para su posterior análisis en el laboratorio y poder comprobar si había virus circulando en el vector. Esta información ayudó a planificar el tipo de actuaciones de control a realizar así como su intensidad y frecuencia para evitar un posible riesgo de transmisión.

En todos los lugares inspeccionados se abrieron planes de actuación, que consistieron en revisiones periódicas mediante inspecciones de seguimiento hasta la ausencia de actividad vectorial. En resumen el objetivo de estas inspecciones fue detectar la presencia del vector y disminuirla en lo posible para minimizar la posibilidad de una transmisión autóctona.

**Variables.** Se analizó el número de casos presentados según las siguientes variables epidemiológicas: año y mes del inicio de síntomas de cada caso, diagnóstico (dengue, chikungunya o Zika), caso autóctono o importado, país visitado (en los casos importados) y sintomatología.

En cuanto a las variables entomológicas se analizaron las siguientes: número de inspecciones entomológicas, lugar de la inspección (domicilio o vía pública), detección o no de actividad vectorial en la inspección, número

de planes de actuación, número de inspecciones de seguimiento, número de muestras recogidas en caso de actividad vectorial y resultado positivo o negativo para arbovirus de las muestras.

**Análisis estadístico.** Se realizó un análisis descriptivo univariado de las variables del estudio para cada enfermedad y para cada año de seguimiento. Las variables cualitativas se definieron para cada categoría con el número absoluto y el porcentaje. El análisis estadístico se realizó con el paquete de programas estadísticos SPSS versión 18.

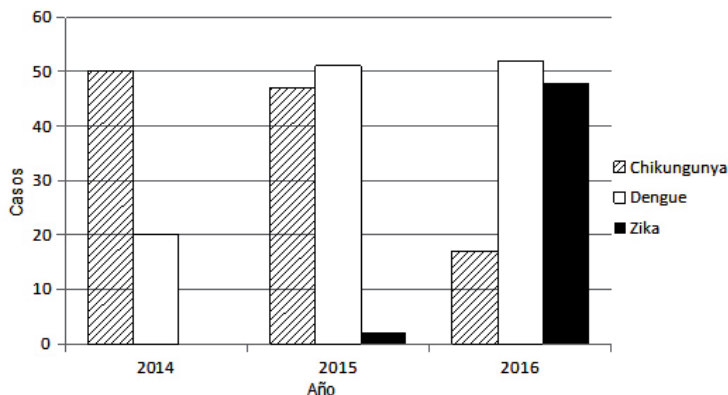
**Consideraciones éticas.** Los datos recogidos en las encuestas epidemiológicas se guardaron en un servidor seguro, al cual solamente puede acceder el personal autorizado mediante una clave de acceso. Los datos se anonimizaron para realizar su análisis, eliminándose las variables identificativas.

## RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se confirmaron 114 casos de virus chikungunya, 123 de dengue y 50 de Zika (figura 2). Todos los casos eran importados, es decir, que las personas adquirieron la infección en otro país.

En 2014 se recibieron 64 notificaciones de sospechas de infección por virus chikungun-

**Figura 2**  
**Evolución anual de los casos de arbovirosis (chikungunya, dengue y Zika) confirmados y residentes en Barcelona, 2014-2016**



ya, 50 de las cuales correspondieron a casos confirmados y residentes en Barcelona. Entre las 37 notificaciones recibidas de dengue, 20 correspondieron a casos confirmados residentes en la ciudad. Entre los 50 casos de virus chikungunya, el país que con más frecuencia habían visitado los sujetos fue República Dominicana (54%), Haití (14%) y Colombia (8%) (figura 3). Los meses en los que hubo más casos fueron mayo [11 (22%)] y junio [14 (28%)]. Los síntomas que con más frecuencia se presentaron fueron fiebre (94%), artralgias (90%) y erupción cutánea (56%).

Entre los 20 casos de dengue, los países visitados más frecuentemente fueron Indonesia y República Dominicana (20% cada uno) seguidos de Tailandia y Costa de Marfil (10% cada uno) (figura 3). Los meses de mayor afectación fueron agosto [6 (30%)] y septiembre [4 (20%)]. En cuanto a la clínica, los síntomas más frecuentes fueron la fiebre (100%), la artralgia (75%) y la mialgia (55%).

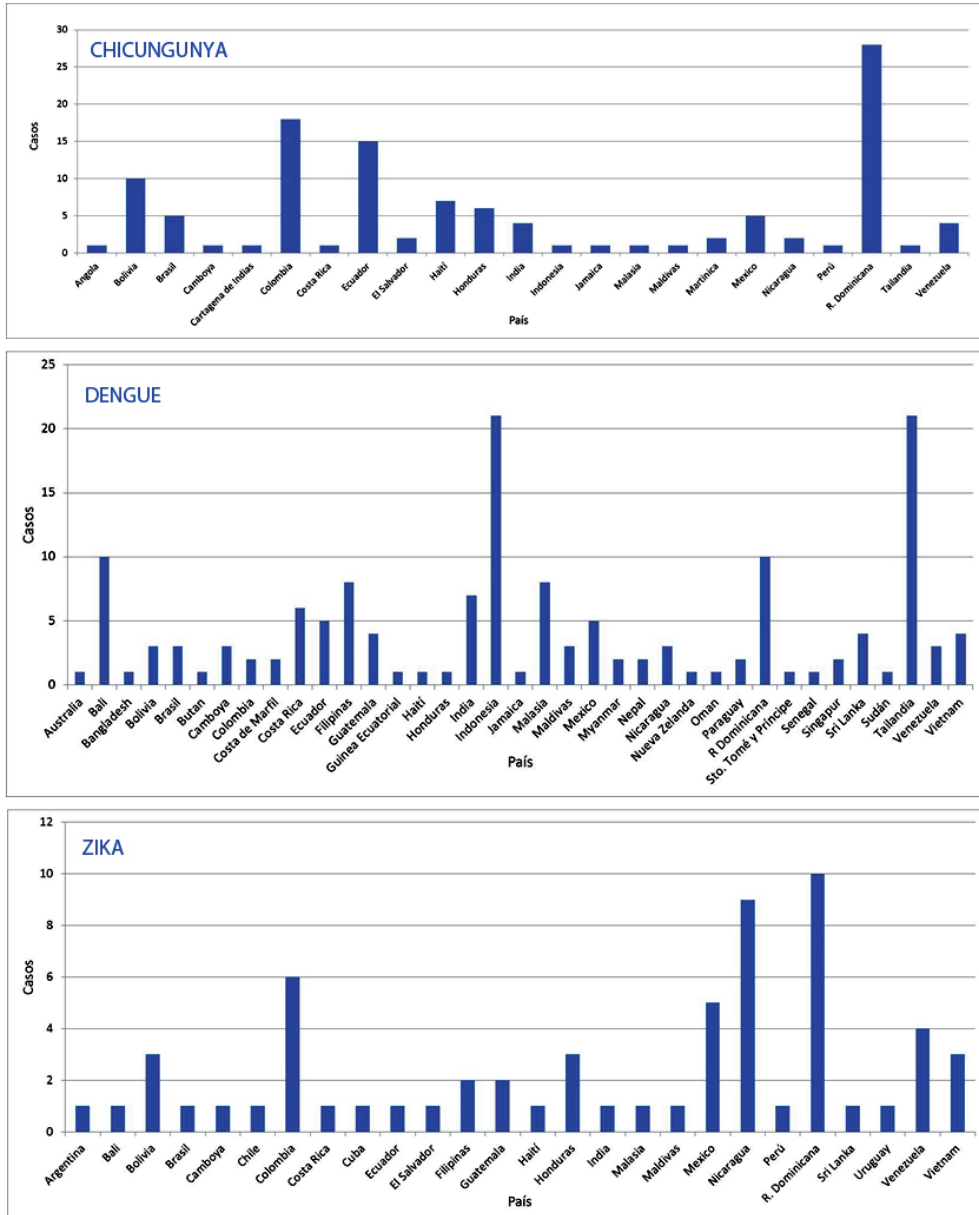
Durante 2014 se realizaron 25 inspecciones entomológicas en domicilios, en las cuales no se detectó actividad vectorial, y 38 inspecciones iniciales en la vía pública, en 15 (39,5%) de las cuales se detectó actividad vectorial. Se generaron 31 planes de actuación y se realizaron 105 inspecciones de seguimiento de los puntos problemáticos, de las que se detectó actividad de *Aedes albopictus* en 19 (18,1%) ocasiones. En las inspecciones realizadas con actividad adulta del vector *Aedes albopictus*, se recogieron 5 muestras para ser analizadas en laboratorio, todas ellas con resultado negativo para la detección de arbovirus.

En 2015 se recibieron 71 notificaciones de sospechas de virus chikungunya, de las cuales 47 correspondieron a casos confirmados y residentes en Barcelona. Hubo 84 notificaciones de sospechas de dengue, de las cuales 51 fueron casos confirmados y residentes en Barcelona. A finales de año se produjeron 4 notificaciones de Zika, de las cuales 2 fueron casos confirmados y residentes en Barcelona. De los 47 casos de chikungunya, los países más frecuentemente visitados fueron Ecuador (29,8%), Colombia (27,7%) y Bolivia (13,6%) (figura 3a). Los meses con mayor afectación fueron los de la primavera, sobre todo en mayo [11 (23,4%)]. Los síntomas más frecuentes fueron artralgias (89,4%), fiebre (83%) y erupción cutánea (66%). De los 51 casos de dengue, los países a los que más frecuentemente habían viajado fueron Tailandia (19%), Filipinas (13,6%), Costa Rica (13,6%) y Ecuador (11,1%) (figura 3). Los meses en los que se dieron más casos fueron agosto [10 (19,6%)] y septiembre [7 (13,7%)]. Los síntomas presentes con más frecuencia fueron la fiebre (88,2%), las artralgias (52,9%) y la cefalea (51%). Las 2 personas con infección por virus Zika estuvieron una en México y la otra en Colombia (figura 3c). En ambos casos lo síntomas aparecieron en diciembre, siendo los más frecuentes artralgia y erupción cutánea (100%), seguidos por fiebre, mialgia y astenia (50%).

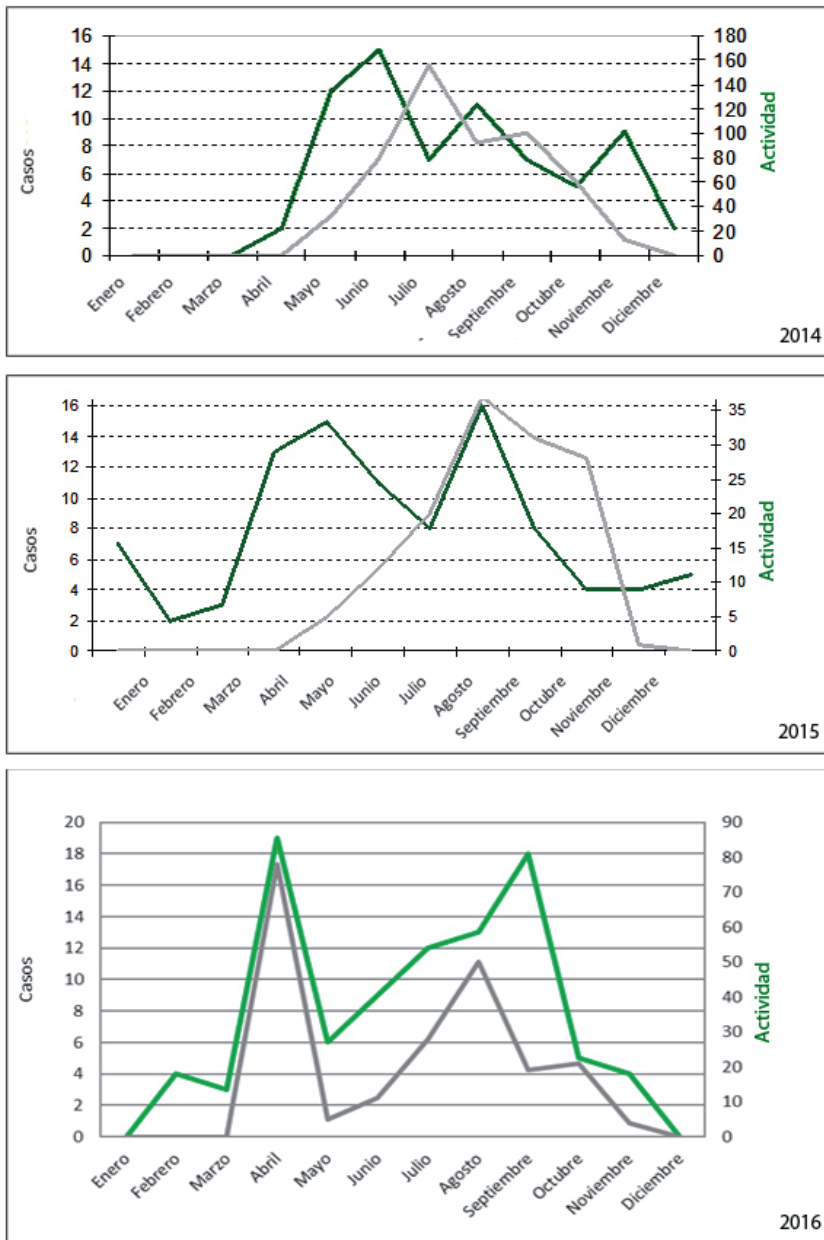
Durante 2015 se realizaron 27 inspecciones entomológicas en domicilios, en 5 (18,5%) de las cuales se detectó actividad vectorial, y 80 inspecciones iniciales en la vía pública, de las cuales en 16 (20%) se detectó actividad vectorial. Se generaron 79 planes de actuación y se realizaron 130 inspecciones de seguimiento de los puntos problemáticos en actividad, de las que se detectó actividad de *Aedes albopictus* en 5 (3,8%) ocasiones. En las inspecciones realizadas para *Aedes albopictus* con actividad adulta, se recogieron 26 muestras para ser analizadas en el laboratorio, todas ellas con resultado negativo.

Durante el 2016 se recibieron 36 notificaciones de chikungunya, de las cuales 17 correspondieron a casos confirmados y residentes en Barcelona, 108 notificaciones de dengue, de las cuales 52 fueron casos confirmados residentes en Barcelona, y 117 notificaciones de virus Zika, de los cuales 48 fueron casos confirmados y residentes en Barcelona. De los 17 casos de chikungunya, los países visitados fueron Brasil (29,4%), Bolivia (23,5%) e India (23,5%) (figura 4). Los meses con mayor afectación fueron sep-

**Figura 3**  
**Distribución de los casos confirmados de arbovirosis**  
**en personas residentes en Barcelona según el país visitado**



**Figura 4**  
**Distribución por meses de los casos de arbovirosis (según inicio de síntomas)**  
**y de la actividad vectorial en Barcelona**





tiembre [6 (35,3%)] y febrero [4 (23,5%)]. Los síntomas más frecuentes fueron fiebre (94,1%), artralgias (82,4%) y erupción cutánea (58,8%). De los 52 casos de dengue, los países más visitados fueron Indonesia (25%), Tailandia (21,2%) y Bali (17,3%) (figura 4). El mes con más casos fue abril (10 (19,2%)) seguido de agosto (9 (17,3%)). Los síntomas más frecuentes fueron fiebre (80,8%), cefalea y mialgias (40,4% cada uno). De los 48 casos de zika, los países más frecuentemente visitados fueron República Dominicana (20,8%), Nicaragua (18,8%) y Colombia (10,4%) (figura 4). El mes en que más casos aparecieron fue agosto [13 (27,1%)] seguido de enero y abril con 5 (10,4%) cada uno. Los síntomas más frecuentes fueron exantema cutáneo (79,2%), fiebre (56,3%) y artralgias (54,2%).

Durante 2016 se realizaron 50 inspecciones entomológicas en domicilios, con resultado de actividad vectorial en 8 inspecciones. Respecto a la vía pública, se realizaron 103 inspecciones, con actividad vectorial en 8. Se iniciaron 84 planes de actuación.

## DISCUSIÓN

Durante el periodo de estudio se observó un aumento progresivo del número de casos anuales de arbovirosis. Desglosado por enfermedades, aumentaron los casos tanto de dengue como de Zika, sin embargo disminuyeron los casos de chikungunya, especialmente en 2016, lo cual puede tener relación con el hecho de que el brote iniciado en 2013 en Latinoamérica se fue estabilizando gracias a las medidas de vigilancia y control adoptadas.

En lo que se refiere a los países donde se adquirió la infección, en el caso del virus chikungunya la gran mayoría son países de América Latina, mientras que en el dengue el origen de los casos está más repartido por todo el mundo. Esta diferencia se puede explicar porque el dengue es una enfermedad muy extendida, habiéndose demostrado casos autóctonos en 128 países<sup>(27)</sup> y con una expansión geográfica importante en las últimas décadas<sup>(28)</sup>. Respecto al virus chikungunya, el

hecho de que el origen de los casos se centra en América Latina puede guardar relación con el brote por virus chikungunya a partir de 2013 y la extensión de la enfermedad en la región donde previamente no había casos autóctonos. Esta relación temporal explicaría que en 2016 la relación entre los casos de chikungunya y los países de Latinoamérica se hubiera atenuado. Hasta el momento no se ha dado en Barcelona ningún caso autóctono de arbovirosis, aunque existe un riesgo real y considerable, teniendo en cuenta que en la ciudad coinciden los pacientes en fase virémica (que hasta ahora han sido siempre casos importados) y el vector competente (*Aedes albopictus* o mosquito tigre).

En lo referente a los meses en que se produjeron los casos, se observa que los de chikungunya se dieron durante la primavera, mientras que los de dengue tuvieron lugar durante la segunda mitad del verano. Una posible explicación a esta diferencia es que los casos de dengue coinciden más con la época de turismo vacacional mientras que en el caso del chikungunya la distribución temporal de los casos está más ligada al comportamiento de la epidemia en Latinoamérica, donde la máxima transmisión tuvo lugar durante los primeros meses del año. Sin embargo, en 2016, al haberse atenuado la relación entre los casos de chikungunya y el brote de América Latina, se observó también un pico de casos a finales de verano.

En cuanto al virus Zika, la mayoría de casos provenían de países afectados por el brote iniciado en 2015 en Brasil que en pocos meses se extendió por la región de las Américas. En Barcelona se empezaron a detectar los primeros casos a finales de diciembre de 2015 y durante casi todo 2016, con un pico también en la segunda mitad del verano. Cabe mencionar que Cataluña es la Comunidad Autónoma de España donde se registraron más casos confirmados<sup>(29)</sup>.

Por lo que respecta a la actividad vectorial detectada en los domicilios de las personas de arbovirosis cabe destacar la detección de

actividad de mosquito tigre en 5 de ellos en 2015, con un riesgo evidente de transmisión. Este hecho subraya el valor de la coordinación en los protocolos de vigilancia y control de arbovirosis para reducir el riesgo de transmisión. En lo referente a la actividad registrada en la vía pública adyacente observamos un descenso porcentual en la actividad detectada del 2014 al 2015, probablemente debido a la implementación de vigilancia en los puntos de proliferación de mosquitos en toda la ciudad, la cual se enmarca dentro del Programa de vigilancia y control de mosquitos que se lleva a cabo en la ciudad. Aunque se haya observado actividad vectorial cerca de los casos en periodo virémico, ninguno de los años se detectó virus en las muestras de mosquitos enviadas al laboratorio.

El análisis de la fenología en la aparición del vector utilizando como base una ponderación de factores de riesgo nos lleva a identificar los meses de julio, agosto y septiembre como los más favorables para las arbovirosis. Además si cruzamos esta información con los periodos de comunicación de los casos se observa una coincidencia temporal con la actividad del vector competente, *Aedes albopictus*. Este hecho aumenta el riesgo de transmisión y pone de manifiesto la importancia en la coordinación de los protocolos de vigilancia y control de arbovirosis.

Este conjunto de aspectos nos lleva a constatar que para reducir el riesgo de que se dé una transmisión autóctona es imprescindible la implementación de unos protocolos que permitan la detección de los posibles casos y la actuación por parte de profesionales de salud pública de forma rápida y efectiva.

En 2014 se publicó la primera versión del Protocolo para la vigilancia y control de las arbovirosis transmitidas por mosquitos en Cataluña<sup>(30)</sup>. Mediante el mismo se implantaba el sistema de vigilancia de forma coordinada en toda la comunidad autónoma. El sistema de vigilancia y control de arbovirosis en Barcelona toma como referencia estos protocolos para realizar sus actuaciones y establecer sus

circuitos internos, además de trabajar en estrecha colaboración con las demás unidades de vigilancia epidemiológica de Cataluña y con los responsables de salud pública a nivel autonómico. Posteriormente, a principios de 2016, con la aparición de los primeros casos importados de virus Zika en Cataluña, se publicó la primera versión del protocolo de actuación ante casos sospechosos producidos por la fiebre vírica de Zika en Cataluña<sup>(31)</sup>. Poco después se publicó también el protocolo de actuación ante casos de fiebre vírica de Zika en el ámbito obstétrico y pediátrico en Cataluña<sup>(32)</sup>, centrado en este ámbito en concreto debido a la asociación observada entre la infección por virus Zika en mujeres embarazadas y los nacimientos con microcefalia en Brasil. Este tipo de protocolos se implementaron en otros países como Francia<sup>(33)</sup> e Italia<sup>(34,35)</sup>.

Es importante que estos programas de vigilancia y control se realicen teniendo en cuenta tanto sus aspectos epidemiológicos (con una correcta identificación y seguimiento de los casos y las pertinentes medidas preventivas) como los relativos al vector (realizando inspecciones entomológicas y tomando las medidas adecuadas para erradicar la actividad vectorial en caso necesario). La coordinación es clave para obtener buenos resultados. Teniendo esto en cuenta, el programa de arbovirosis de Barcelona se basa en una buena coordinación entre epidemiólogos, entomólogos, clínicos y microbiólogos, lo que minimiza el riesgo de transmisión local en una ciudad con intensas relaciones con países endémicos en arbovirosis.

En conclusión, los casos de arbovirosis detectados aumentaron progresivamente durante los 3 años de estudio. Los casos de chikungunya aparecieron durante los primeros meses del año y su origen estuvo más ligado a viajes a América Latina que los casos de dengue, especialmente en 2014 y 2015. A finales de 2015 se empezó a detectar casos de virus Zika. Las actuaciones de vigilancia y control vectorial (inspecciones, muestras recoge-

das...) se intensificaron progresivamente. La buena coordinación entre la actuaciones epidemiológicas y sobre el vector es crucial para minimizar el riesgo de transmisión autóctona.

## BIBLIOGRAFÍA

- World Health Organisation. Media centre. Vector-borne diseases [Sitio Web]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/en/>
- Comissió Interinstitucional per a la Prevenció o Control del Mosquit Tigre a Catalunya. Estratègia per a la prevenció i el control del mosquit tigre a Catalunya. Abril 2011. Disponible en: [http://canalsalut.gencat.cat/web/content/home\\_canal\\_salut/ciutadania/la\\_salut\\_de\\_la\\_a\\_a\\_la\\_z/m/mosquit\\_tigre/documents/estrategia\\_mosquit\\_tigre\\_10\\_juny\\_2011.pdf](http://canalsalut.gencat.cat/web/content/home_canal_salut/ciutadania/la_salut_de_la_a_a_la_z/m/mosquit_tigre/documents/estrategia_mosquit_tigre_10_juny_2011.pdf)
- Pastula DM, Smith DE, Beckham JD, Tyler KL. Four emerging arboviral diseases in North America: Jamestown Canyon, Powassan, chikungunya, and Zika virus diseases. *J Neurovirol.* 2016 Jun;22(3):257-60.
- Reza G. Dengue and chikungunya: long-distance spread and outbreaks in naïve áreas. *Pathog Glob Health.* 2014 Dec; 108(8): 349-355.
- Patterson J, Sammon M, Garg M. Dengue, Zika and Chikungunya: Emerging Arboviruses in the New World. *West J Emerg Med.* 2016; 17 (6) 671-79.
- Organización Panamericana de la Salud, Centers for Disease Control and Prevention. Preparación y respuesta ante la eventual introducción del virus chikungunya en las Américas. Washington, DC: OPS, 2011. Disponible en: [http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/CHIKV\\_Spanish.pdf](http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/CHIKV_Spanish.pdf)
- Van Bortel W, Dorleans F, Rosine J, Blateau A, Rousset D, Matheus S, et al. Chikungunya outbreak in the Caribbean region, December 2013 to March 2014, and the significance for Europe. *Euro Surveill.* 2014;19(13): 20759.
- Morens DM, Fauci AS. Chikungunya at the door—déjà vu all over again? *N Engl J Med.* 2014 Sep 4;371(10):885-7.
- Organización Panamericana de la Salud. Número de casos reportados de chikungunya en países o territorios de las Américas 2013-2014 (por semanas). Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&Itemid=270&gid=30199&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_download&Itemid=270&gid=30199&lang=es)
- Musso D, Nilles EJ, Cao-Lormeau VM. Rapid spread of emerging Zika virus in the Pacific area. *Clin Microbiol Infect.* 2014 Oct;20(10):O595-6.
- Kindhauser MK, Allen T, Frank V, Santhana RS, Dye C. Zika: the origin and spread of a mosquito-borne virus. *Bull World Health Organ.* 2016 Sep 1; 94(9): 675–686C.
- Baden LR, Petersen LR, Jamieson DJ, Powers AM, Honein MA. Zika Virus. *N Engl J Med.* 2016;374(16):1552–63.
- Noël H, Rizzo C. Spread of chikungunya from the Caribbean to mainland Central and South America: a greater risk of spillover in Europe? *Euro Surveill.* 2014;19(28):pii=20855.
- Bocanegra C, Antón A, Sulleiro E, Pou D, Salvador F, Roure S, Gimferrer L, Espasa M, Franco L, Molina I, Valerio L. Imported cases of Chikungunya in Barcelona in relation to the current American outbreak. *J Travel Med.* 2016 Mar 16;23(3).
- Rezza G, Nicoletti L, Angelini R, Romi R, Finarelli AC, Panning M, et al. Infection with chikungunya virus in Italy: an outbreak in a temperate region. *Lancet.* 2007;370(9602):1840-6.
- European Centre for Disease Prevention and Control. Update on autochthonous dengue cases in Madeira, Portugal. 20 november 2012. Disponible en: <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/dengue-madeira-risk-assessment-update.pdf>
- Grandadam M, Caro V, Plumet S, Thiberge JM, Souarès Y, Failloux AB, et al. Chikungunya virus, southeastern France. *Emerg Infect Dis.* 2011 May;17(5):910-3.
- Delisle E, Rousseau C, Broche B, Leparç-Goffart I, L'Ambert G, Cochet A, et al. Chikungunya outbreak in Montpellier, France, September to October 2014. *Euro Surveill.* 2015;20(17):pii=21108.
- La Ruche G, Souarès Y, Armengaud A, Peloux-Petiot F, Delaunay P, Desprès P, et al. First two autochthonous dengue virus infections in metropolitan France, September 2010. *Euro Surveill.* 2010;15(39):pii=19676.
- Marchand E, Prat C, Jeannin C, Lafont E, Bergmann T, Flusin O, et al. Autochthonous case of dengue in France, October 2013. *Euro Surveill.* 2013;18(50):pii=20661
- Schaffner F, Fontenille D, Mathis A. Autochthonous dengue emphasises the threat of arbovirosis in Europe. *Lancet Infect Dis.* 2014;14(11): 1.044.
- Weaver SC, Reisen WK. Present and future arboviral threats. *Antiviral Res.* 2010 Feb;85(2):328-45.
- Montalvo T, Francio S, Fernandez L, Peracho V. El programa de vigilancia y control de mosquitos en Barcelona. *Viure en Salut.* 2016; 105:15-16. (España): 2016.

24. Bartoll X. (Coordinador). La Salut a Barcelona 2014. Barcelona: Agència de Salut Pública de Barcelona; 2015. Disponible en: [www.aspb.cat/wp-content/uploads/2016/03/InformeSalut2014\\_2010.pdf](http://www.aspb.cat/wp-content/uploads/2016/03/InformeSalut2014_2010.pdf)
25. European Centre for Disease Prevention and Control. Environmental risk mapping: *Aedes albopictus* in Europe. Estocolmo: ECDC; 2013.
26. Soriguer R, Figuerola J, Montalvo T, Alcaide M, Eritja R; Muñoz J. Host-Feeding. Patterns of Native *Culex pipiens* and Invasive *Aedes albopictus* Mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Urban Zones From Barcelona, Spain. *J Med Entomol.*2011; 48(4): 958-60.
27. Brady OJ, Gething PW, Bhatt S, Messina JP, Brownstein JS, Hoen AG, et al. Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus. *PLoS Negl Trop Dis.* 2012;6(8):e1760.
28. World Health Organisation. Special Programme for Research and training in Tropical Diseases. Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. Washington: WHO;2009.
29. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Salud Pública. Zika. Casos diagnosticados en España. Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/zika/casosDiagnosticados/home.htm>
30. Generalitat de Catalunya, Departament de Salut, Secretaria de Salut Pública, Agència de Salut Pública de Catalunya. Protocol per a la vigilància i el control de les arbovirosis trasmeses per mosquits a Catalunya. Barcelona: Agència de salut Pública de Catalunya; 2015. Disponible en: [http://canalsalut.gencat.cat/web/.content/home\\_canal\\_salut/professionals/temes\\_de\\_salut/vigilancia\\_epidemiologica/documents/arxiu/protocol\\_arbovirosis\\_cat.pdf](http://canalsalut.gencat.cat/web/.content/home_canal_salut/professionals/temes_de_salut/vigilancia_epidemiologica/documents/arxiu/protocol_arbovirosis_cat.pdf)
31. Generalitat de Catalunya y Agència de Salut Pública de Catalunya. Protocol d'actuació davant casos sospitosos produïts per la febre vírica de Zika a Catalunya. Barcelona: Subdirecció de Vigilància i Resposta a Emergències de Salut Pública;2016. Disponible en: [http://canalsalut.gencat.cat/web/.content/home\\_canal\\_salut/professionals/temes\\_de\\_salut/zika/Procediment\\_Zika\\_Viruspreliminar.pdf](http://canalsalut.gencat.cat/web/.content/home_canal_salut/professionals/temes_de_salut/zika/Procediment_Zika_Viruspreliminar.pdf)
32. Generalitat de Catalunya, Agència de Salut Pública de Catalunya,. Protocol d'actuació davant de casos de febre vírica de Zika en l'àmbit obstètric i pediàtric de Catalunya. Barcelona: Subdirecció de Vigilància i Resposta a Emergències de Salut Pública; 2016. Disponible en:[http://canalsalut.gencat.cat/web/.content/home\\_canal\\_salut/professionals/temes\\_de\\_salut/zika/ProtocolObstetric\\_prov.def.pdf](http://canalsalut.gencat.cat/web/.content/home_canal_salut/professionals/temes_de_salut/zika/ProtocolObstetric_prov.def.pdf)
33. Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé (INPES). Prévention de la dengue et du chikungunya en France métropolitaine. Paris: INPES; 2014. Disponible en:[http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Prevention\\_chik\\_et\\_dengue\\_professionnels\\_de\\_sante\\_2014.pdf](http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Prevention_chik_et_dengue_professionnels_de_sante_2014.pdf)
34. Ministero della Salute, Direzione Generale della Prevenzione Sanitaria, Direzione Generale della Sanità Animale e dei Farmaci Veterinari. Sorveglianza dei casi umani di Chikungunya, Dengue, West Nile Disease ed altre arbovirosi e valutazione del rischio di trasmissione in Italia, 2015. Disponible en: <http://www.trovanorme.salute.gov.it/norme/renderNormsanPdf?anno=0&codLeg=52221&parte=1%20&serie=>
35. Ministero della Salute. Direzione generale della Prevenzione Sanitaria. Aggiornamento su Infezione/Malattia da Virus Zika (MVZ). Misure di prevenzione e controllo, 2016. Disponible en: <http://www.trovanorme.salute.gov.it/norme/renderNormsanPdf?anno=2016&codLeg=54262&parte=1%20&serie=>