

## Mosquito Alert, un observatorio de ciencia ciudadana 360° <sup>[1]</sup>



[2]

Autor de la imagen: Alex Ritcher- Boix/Fototeca CENEAM

Mosquito Alert es un proyecto de ciencia ciudadana, cooperativo y sin ánimo de lucro, coordinado por diferentes Centros Públicos de Investigación, centrado en el desarrollo de métodos y modelos predictivos que combinan datos ciudadanos (*big data*) con los procedentes de fuentes autoritativas (Entidades Públicas de seguimiento o

control, Universidades,...). Estos modelos se convierten así en herramientas clave en la gestión de la salud pública para evaluar y controlar la presencia de especies de mosquitos portadoras de arbovirus (virus transmitidos por artrópodos), causantes de enfermedades globales como zika, dengue y chikungunya, que requieren soluciones dinámicas globales.

Supone una plataforma abierta cooperativa de prevención, seguimiento y control de posibles especies invasoras de mosquitos, constituyendo un sistema de alerta temprana efectivo y de bajo coste, que se va integrando en nuestro sistema de salud y de investigación mediante la participación voluntaria de los ciudadanos.

#### Descripción Caso de Estudio

##### **Retos:**

Los informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) han advertido de la influencia del cambio climático en las enfermedades transmitidas por vectores, como garrapatas, mosquitos o flebotomos. El ECDC ha indicado además que los cambios en el clima y en el medio ambiente pueden influir en el riesgo que suponen las enfermedades transmisibles por vectores (Bezirtzoglou et al. 2011).

Deduciendo la influencia que el clima tiene sobre los vectores, y conociendo estas tendencias previstas, se piensa que el cambio climático podría influir sobre la frecuencia y la distribución a nivel global de las enfermedades transmitidas por vectores. De hecho, en los últimos años se ha observado un aumento de los casos autóctonos y brotes epidémicos de ciertas enfermedades de transmisión vectorial en Europa (Githeko et al. 2000).

Ante estas circunstancias, surge hace algunos años la plataforma de Mosquito Alert, como herramienta de seguimiento y control de especies de mosquitos portadoras de arbovirus, en donde se involucra a la ciudadanía en un proyecto de investigación para luchar contra estos mosquitos transmisores de enfermedades, considerando su impacto en política pública, social y educacional.

Las observaciones ciudadanas forman parte de una base de datos común útil para la investigación, el seguimiento y el control del mosquito tigre (*Aedes albopictus*) y el del mosquito de la fiebre amarilla (*Aedes aegypti*). Se analiza así cómo los datos ciudadanos pueden llegar a ayudar a mejorar las predicciones sobre la presencia y expansión de estos dos mosquitos.

Actualmente, Mosquito Alert trabaja para ampliar el proyecto y llegar a ofrecer una herramienta global. La app está traducida al chino y el proyecto se ha replicado en Hong Kong. También colabora con socios de América Latina, de los Estados Unidos y Holanda, con la voluntad de abrirse a un marco europeo total.

El software utilizado en la aplicación Mosquito Alert es libre y de código abierto. Se distribuye bajo una licencia que permite utilizar, cambiar, mejorar el software y redistribuirlo, ya sea en su forma modificada o en su forma original. La participación es en cualquier caso anónima.

##### **Objetivos:**

El objetivo último de Mosquito Alert es hacer predicciones de riesgo a tiempo real de transmisión de las enfermedades víricas transmitidas por el mosquito tigre y del mosquito de la fiebre amarilla. Partiendo de datos obtenidos vía teléfonos móviles, busca anticiparse al riesgo asociado de transmisión de enfermedades para minimizar riesgos de salud.

En este sentido, Mosquito Alert tiene como objetivo científico generar investigación cuantitativa y modelización de alto nivel para:

1. Comprender la dinámica de poblaciones y los índices de dispersión de las invasiones de los mosquitos transmisores de enfermedades
2. Diseñar estrategias efectivas sobre el control y la erradicación de las poblaciones de mosquitos
3. Hacer predicciones de riesgo con parámetros ambientales, sociales y biológicos

Como objetivo social, Mosquito Alert supone un sistema de alerta participativo de ciencia ciudadana y de colaboración en la gestión de estas especies de mosquitos, minimizando el riesgo de transmisión de enfermedades.

A través de la app desarrollada al efecto, cualquier persona puede notificar un posible hallazgo de mosquito tigre, de mosquito de la fiebre amarilla o de otros posibles mosquitos invasores y de sus lugares de cría en la vía pública enviando una foto. La foto recoge la posición GPS junto con otra información detallada. Después, un equipo humano de entomólogos expertos valida las fotos recibidas. El resultado de la validación se envía directamente al participante y se publica en un mapa de observaciones, cuyos datos se pueden consultar desde el año 2014.

Esta información complementa el trabajo científico de los Centros de Investigación implicados en el control de las plagas de mosquitos, permitiendo además que los Gestores de Salud Pública utilicen esta información para seguir y controlar su expansión en barrios y ciudades. Finalmente, los propios participantes aprenden recomendaciones para controlar la presencia de estas especies en sus casas.

### **Opciones de adaptación implementadas:**

[Estructural/ física: Opciones tecnológicas](#) [3]

[Estructural/ física: Servicios](#) [4]

[Institucional: Políticas y programas nacionales y gubernamentales](#) [5]

[Social: Opciones educativas](#) [6]

[Social: Opciones de información](#) [7]

[Social: Opciones de comportamiento](#) [8]

### **Soluciones:**

Mosquito Alert es una plataforma de ciencia abierta, que involucra a la ciudadanía en un proyecto de impacto en política pública, social y educacional para luchar contra los mosquitos transmisores de enfermedades. En este sentido, ciencia y ciudadanía hace tiempo que trabajan de forma conjunta para identificar especies invasoras en Europa y actualmente en plataformas de ámbito universal como «Global Mosquito Alert».

Esta innovadora forma de hacer ciencia ofrece nuevos retos y oportunidades, tanto en cuanto a la mejora de la gestión ambiental, como de la gestión de la salud pública sobre los mosquitos transmisores de enfermedades, pues los métodos tradicionales de seguimiento y control se ven afectados por las restricciones presupuestarias a medida que crece la demanda y la escala a la que se debe actuar, a medida que las condiciones de cambio climático amplían su distribución y proliferación.

Se trata en cualquier caso de un sistema abierto y en continua revisión y mejora, que debe ir resolviendo cuestiones y progresando modelos y predicciones epidemiológicas con metodologías de ciencia ciudadana de ámbito cada vez más amplio y complejo, de manera que contribuya a desarrollar mapas de riesgos y de previsión de brotes *on line*, tanto a escala regional como europea e incluso global.

La plataforma está en continua revisión y mejora, implementando nuevas medidas y soluciones que contribuyan a mejorar la aplicación y los resultados obtenidos, con:

- optimización de la web y de la app para móviles
- publicación de un mapa público interactivo de observaciones que permite consultar y descargar todas las observaciones recibidas y validadas desde 2014
- desarrollo de un modelo probabilístico de presencia de mosquitos tigre en las zonas de España, que se actualiza semanalmente y genera estimaciones mensuales para una zona determinada
- visualización de datos mediante gráficos interactivos en tiempo real, que permite ver la participación en diferentes zonas y analizar la calidad de los datos
- identificación ciudadana de los mosquitos tigre y de la fiebre amarilla de forma rápida y efectiva, que permite su validación como mínimo por 5 participantes, con asignación de un porcentaje de fiabilidad, organizada por municipios

- validación experta por un equipo de entomólogos expertos de las instituciones colaboradoras, que permite la posible confirmación de los mosquitos afectos mediante su revisión por 3 validadores independientes y 3 niveles de seguridad (desestimado, posible o confirmado). El resultado final se publica en el mapa y se envía al participante a través de una notificación en la app, añadiendo en ocasiones notas o comentarios de interés

### **Importancia y relevancia de la adaptación:**

Cada año se producen en todo el planeta 500 millones de casos de enfermedades transmitidas por mosquitos, desde la malaria y el dengue, al zika o la chikungunya. Esta cifra podría aumentar debido al calentamiento global y al aumento de temperaturas, que está propiciando que estos insectos se expandan por nuevas zonas del planeta.

Ante esta coyuntura un sistema y/o plataforma como Mosquito Alert posibilita:

- la implicación y participación ciudadana en la localización y seguimiento de los mosquitos vectores
- la realización de modelos predictivos y preventivos frente a la distribución de estos mosquitos vectores
- la implementación de sistemas informativos de alerta y localización temprana de posibles focos poblacionales
- la reducción del riesgo epidemiológico de que se transmitan las enfermedades que transportan estos mosquitos vectores
- el desarrollo de estudios y medidas de control de gran envergadura geográfica y social
- la aportación de datos y recursos a sistemas universales para generación y tratamiento de *big data* de carácter global

Detalles Adicionales

### **Participación de las partes interesadas:**

La plataforma Mosquito Alert está coordinada por tres instituciones públicas del ámbito de la investigación científica:

- CREAM (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals)
- ICREA (Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados)
- CEAB-CSIC (Centro de Estudios Avanzados de Blanes)

Y cuenta con el soporte y la financiación de otras tres instituciones tanto de carácter privado como público:

- Obra Social “La Caixa”
- Dipsalut (Organisme de Salut Pública de la Diputació de Girona)
- FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología)

Mosquito Alert también cuenta con el patrocinio de la empresa Laboratorios Lokímica SA.

No obstante, y dado el carácter participativo y abierto de la plataforma, numerosas entidades de seguimiento y control, grupos y asociaciones colaboran con Mosquito Alert, destacando:

- Entidades de seguimiento y control
  - Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB)
  - Servei de Gestió Forestal de la Direcció General del Medi Natural i Biodiversitat del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural
  - Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES) del Ministerio de Sanidad
  - Servei de Control de Mosquits de la Badia de Roses i i del Baix Ter
  - Servei de Control de Mosquits del Baix Llobregat
  - Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias (Universidad de La Laguna), del Gobierno de Canarias
  - Departamento de Zoología y Antropología Física de la Universidad de Murcia
  - Departamento de Patología Animal de la Universidad de Zaragoza

- Organizaciones de participación ciudadana
  - Crowdcrafting.org
  - Fundación Ibercivis
  - Associació Medioambiental Xatrac

### **Interés del proyecto:**

Con una sencilla aplicación de móvil de participación y ciencia ciudadana, la población puede alertar de la presencia de estos insectos desde cualquier lugar de España. De esta manera, se podrá conocer exactamente qué lugares han sido colonizados, lo que permitirá a las administraciones públicas tomar las medidas necesarias para tratar de controlar su expansión.

### **Éxito y factores limitantes:**

Como éxitos fundamentales de Mosquito Alert, además de algunos ya apuntados, cabría señalar los siguientes:

- incremento en la fiabilidad de los datos ciudadanos. Actualmente el 36% de todas las observaciones validadas fueron mosquito tigre “confirmado”, siendo mayor el número de observaciones “confirmadas” que el de “posibles”
- acceso abierto a las observaciones disponibles, publicando los datos a través del portal de ámbito global GBIF, actualmente con más de 1,000.106 de datos sobre biodiversidad de todo el mundo, de los cuales 30,605 son de mosquito tigre (*Aedes albopictus*). De estos datos, el 13% son datos de ciencia ciudadana aportados a través de Mosquito Alert, con cerca de 4,030 observaciones de mosquito tigre en España, con sus correspondientes imágenes y su geolocalización
- primera cita del mosquito *Aedes japonicus* en la Península Ibérica y en el Sur de Europa gracias a la ciencia ciudadana, localizado en Asturias por un participante en la red y validado por entomólogos de Mosquito Alert junto con miembros de la Universidad de Zaragoza responsables del proyecto de vigilancia entomológica del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social
- primera cita del mosquito *Aedes vittatus* en Galicia en Septiembre de 2017, tras recibir una foto de un voluntario pensando que se trataba de un mosquito tigre. En Marzo de 2018, tras recibir el ejemplar, el equipo de validadores de Mosquito Alert confirmó que se trataba de *Aedes vittatus*, mosquito autóctono que existe en varias zonas de España, pero hasta ahora no documentado en tierras gallegas
- numerosos artículos científicos, citas y presentaciones, conferencias y transferencias de conocimiento publicadas y/o expuestas
- numerosos premios y reconocimientos, entre otros:
  - 1er Premio Ex Aequo en Materiales Didácticos de Ciencias Interactivos y No Interactivos – Premio Ciencia en Acción XIX. Octubre 2018
  - Distinción del Consejo Superior de Investigaciones Científicas a la Dirección de Mosquito Alert, por sus méritos científicos. Junio 2018
  - Premio Ciudad de Barcelona 2017 - Ciencias de la Tierra y Ambientales. Febrero 2018

Particularmente importante es la participación de Mosquito Alert en otras plataformas compartidas como:

- Global Mosquito Alert, auspiciada por Naciones Unidas y coordinada por el Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF) y el Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC)
- PICAT, Plataforma Integral para el Control de Arbovirus en Cataluña, que integra información epidemiológica con objeto de integrar toda la información relevante referida a la aparición de casos autóctonos y crear una red de intervención con los principales agentes involucrados (atención primaria, centros especializados, centros de investigación, agencias de salud pública y sociedad civil)

Como factores limitantes, destaca el propio carácter abierto, voluntario y participativo que define a la ciencia ciudadana (referidos a diferentes aspectos éticos, legales, económicos, de propiedad intelectual, de portación de datos,...) y la complejidad técnica asociada que supone el manejo de series de datos globales *big data*.

### **Presupuesto, tipo de financiación y beneficios adicionales:**

El proyecto se financia a través de aportaciones de entidades públicas y privadas, obtenida por medio de convocatorias y ayudas abiertas y competitivas a la investigación, como es el caso de la Fundación Bancaria La Caixa, del European Reserach Council, del Programa Horizon2020, de la Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO) y de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

#### **Aspectos legales:**

Mosquito Alert se basa en un modelo de innovación y ciencia abierta, y protege al máximo la anonimización de los ciudadanos, de momento sin recoger ningún dato personal. La pretensión es incorporar este modelo en la Administración Pública para la gestión de las posibles arbovirosis.

A nivel estatal existe un Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente a Enfermedades Transmitidos por Vectores, entre ellos los de los mosquitos del género *Aedes* que pueden transmitir dengue, chikungunya, zika y fiebre amarilla. Además existen planes y protocolos regionales para la vigilancia y control de las arbovirosis transmitidas por mosquitos.

#### **Tiempo de implementación:**

El proyecto Mosquito Alert arrancó en 2013 en Cataluña con el nombre de Atrapa el Tigre y el objetivo de trazar un mapa de la distribución del mosquito tigre por la Península, para estudiar y controlar la expansión de este insecto y la posible llegada a nuestro país del causante de la fiebre amarilla. Comenzó con una prueba piloto en la provincia de Girona el año 2013, que posteriormente a partir de 2014 se extendió a todo el Estado.

A partir de Noviembre de 2016, los datos y el mapa de observaciones ciudadanas de Mosquito Alert son accesibles en el [portal internacional](#) [9] del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP), que considera Mosquito Alert como un proyecto de referencia.

En 2017, se lanza la plataforma compartida «Global Mosquito Alert», con el apoyo de Naciones Unidas, con el objetivo de tratar este problema a nivel global, proyecto que apuesta firmemente por unir los esfuerzos de la comunidad científica internacional, las instituciones y la ciudadanía, para combatir más eficazmente esta amenaza para la salud pública, derivada en gran parte de dos nuevos escenarios como son el cambio climático y la globalización.

Informacion de contacto

#### **Contacto:**

Alex Richter-Boix

Area de Comunicación de Mosquito Alert

Correo electrónico: [a.richter@creaf.uab.cat](mailto:a.richter@creaf.uab.cat) [10] - [profs@mosquitoalert.com](mailto:profs@mosquitoalert.com) [11]

#### **Páginas web:**

- <http://www.mosquitoalert.com> [12]

#### **Referencias bibliográficas/Fuentes:**

- Andradas Aragonés E. (Coord). 2015. Plan Nacional de Preparación y Respuesta Frente a Enfermedades Transmitidas por Vectores. Parte I: Dengue, Chikungunya y Zika. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 77 pp.
- Bartumeus F.; Costa G.B.; Eritja R.; Kelly A.H.; Finda M.; Lezaun J. et al. 2018. Citizen Science: A Gateway for Innovation in Disease-Carrying Mosquito Management?. Trends in Parasitology, 34(9): 727-729.
- Bartumeus F. et al. 2019. Sustainable innovation in vector control requires strong partnerships with communities. PLoS Neglected Tropical Diseases, 13(4): e0007204.
- Bezirtzoglou C.; Dekas K.; Charvalos E. 2011. Climate changes, environment and infection: facts, scenarios and growing awareness from the public health community within Europe. Anaerobe, 17(6): 337-

340. En: "Impactos del Cambio Climático en la Salud". Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación. Informes, estudios e investigación. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (ed.). 2013. 236 pp.
- Eritja R.; Palmer J.R.B.; Roiz D.; Sanpera-Calbet I.; Bartumeus F. 2017. Direct Evidence of *Aedes albopictus* Dispersal by Car. *Scientific Reports*, 7: 14399.
  - Githeko A.K.; Lindsay S.W.; Confalonieri U.E.; Patz J.A. 2000. Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. *Bull World Health Organ*, 78(9): 1136-1147. En: "Impactos del Cambio Climático en la Salud". Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación. Informes, estudios e investigación. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (ed.). 2013. 236 pp.
  - Jané Checa M. et al. (Coord). 2017. Protocolo para la vigilancia y el control de las arbovirosis transmitidas por mosquitos en Cataluña. Subdirección General de Vigilancia y Respuesta a Emergencias de Salud Pública. Agència de Salut Pública de Catalunya, Generalitat de Catalunya. 69 pp.
  - Millet J.P.; Montalvo T.; Bueno R.; Romero-Tamarit A.; Prats-Urbe A.; Fernandez L.; Camprubí E.; Del Baño L.; Peracho V.; Figuerola J.; Sulleiro E.; Martínez M.J.; Caylà J.A.; Zika Working Group in Barcelona. 2017. [Imported Zika Virus in a European city: how to prevent local transmission?](#) [13]. *Frontiers in Microbiology*, 8: 1319.
  - Palmer J.R.B.; Oltra A.; Collantes F.; Delgado J.A.; Lucientes J.; Delacour S.; Bengoa M.; Eritja R.; Bartumeus F. 2017. Citizen science provides a reliable and scalable tool to track disease-carrying mosquitoes. *Nature Communications*, 8: 916.
  - Van den Berg H.; Velayudhan R.; Ejov M. 2013. Regional framework for surveillance and control of invasive mosquito vectors and re-emerging vector-borne diseases 2014-2020. World Health Organization. Regional Office for Europe. 26 pp.
  - Emerging and Vector-borne Diseases Programme. <https://ecdc.europa.eu/en/about-uswho-we-aredisease-programmes/emerging-and-vector-borne-diseases-programme> [14]
- 

**URL de origen:** <https://adaptecca.es/mosquito-alert-un-observatorio-de-ciencia-ciudadana-360o>

### Enlaces

[1] <https://adaptecca.es/mosquito-alert-un-observatorio-de-ciencia-ciudadana-360o>

[2] [https://adaptecca.es/sites/default/files/mosquito-alert\\_mobil2\\_es\\_mosquitoalert\\_cc-by\\_0.jpg](https://adaptecca.es/sites/default/files/mosquito-alert_mobil2_es_mosquitoalert_cc-by_0.jpg)

[3] <https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/estructural-fisica-opciones-tecnologicas>

[4] <https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/estructural-fisica-servicios>

[5] <https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/institucional-politicas-y-programas-nacionales-y>

[6] <https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/social-opciones-educativas>

[7] <https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/social-opciones-de-informacion>

[8] <https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/social-opciones-de-comportamiento>

[9] <http://uneplive.unep.org/citizen#.WCLwLy3hDcv>

[10] <mailto:a.richter@creaf.uab.cat>

[11] <mailto:profs@mosquitoalert.com>

[12] <http://www.mosquitoalert.com/>

[13] <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fmicb.2017.01319/full>

[14] <https://ecdc.europa.eu/en/about-uswho-we-aredisease-programmes/emerging-and-vector-borne-diseases-programme>