

Mosquito Alert

Una década de Ciencia Ciudadana

Cada vez escuchamos más el concepto de ciencia ciudadana, una propuesta muy interesante que no siempre se comprende en toda su extensión. El proyecto *Mosquito Alert* ha logrado en sus diez años de vida colaborar en investigaciones científicas en las que la aportación de la ciudadanía ha sido fundamental lo que lo convierte en un ejemplo perfecto para entender qué es la ciencia ciudadana. Además su aportación a la salud pública y a la educación de miles de personas son otros de los hitos que suma este proyecto que esperamos siga funcionando muchas décadas más.



Mar Jambou



Elisa Mora



La escalabilidad del proyecto y su constante evolución han permitido la creación de una herramienta valiosa para proyectos de investigación, fomentando además el desarrollo de líneas de investigación propias

transmisores de enfermedades. La iniciativa, sin ánimo de lucro, está coordinada por instituciones públicas de investigación como son el CREAF (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals), el CEAB (Centro de Estudios Avanzados de Blanes) del CSIC, el ICREA (Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados) y la Universidad Pompeu Fabra (UPF).

Mosquito Alert se basa en un enfoque interdisciplinar que involucra a personal investigador, y profesionales con amplia experiencia en el campo de la informática, big data, inteligencia artificial, entomología, ecología, matemáticas, comunicación y divulgación científica con un objetivo común: eliminar los problemas que generan los mosquitos. Se trata de un ejemplo que demuestra cómo la participación ciudadana juega un papel fundamental en la monitorización y vigilancia de los mosquitos invasores.

A través de una aplicación móvil, cualquier persona puede contribuir a la recopilación de datos sobre mosquitos, enviando fotografías, notificando picaduras recibidas e indicando lugares de cría. En concreto, el proyecto pide la colaboración ciudadana para identificar diferentes especies de mosquitos vectores de en-

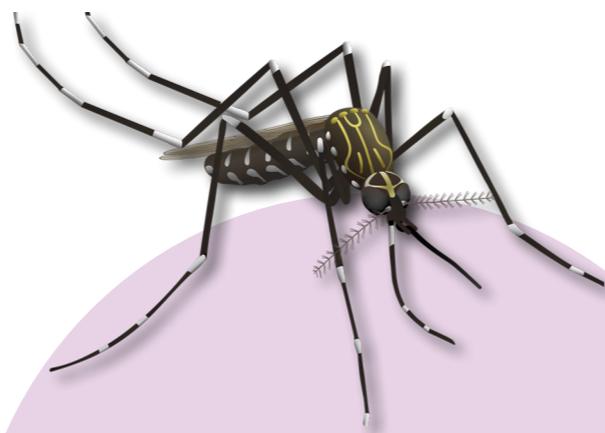
fermedades, como el mosquito común (*Culex pipiens*) vector de la fiebre del Nilo occidental, el mosquito tigre (*Aedes albopictus*) vector de dengue, Zika y chikungunya, el mosquito de la fiebre amarilla (*Aedes aegypti*), vector de la misma y del dengue, el mosquito del Japón (*Aedes japonicus*) y el mosquito de Corea (*Aedes koreicus*).

Cada fotografía recibida es analizada por AIMA (la inteligencia artificial de Mosquito Alert) de forma que se puede dar una respuesta muy rápida a la comunidad de personas usuarias.

La rapidez de AIMA se complementa con la experiencia humana, ya que cada imagen es revisada por un equipo formado por más de 100 especialistas en entomología en un entorno diseñado específicamente para tal fin: el Laboratorio Entomológico Digital (LED). Este proceso no solo garantiza la precisión de la identificación de especies, sino que también permite la creación de un mapa interactivo de acceso público, donde se comparten datos en tiempo casi real.

Además, gracias a la IA se ha implementado un sistema de alerta temprana, de forma que si se detecta la presencia de una especie en un lugar en el que no se tenía constancia, se emite una alerta al Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias del Ministerio de Sanidad, para que informe a las comunidades implicadas y puedan tomar las acciones necesarias. De esta forma, la información se

A la izquierda el mosquito de Corea, *Aedes koreicus*. A la derecha el mosquito que produce la fiebre amarilla, *Aedes aegypti* / Ilustraciones de JLCBY



Las enfermedades transmitidas por mosquitos van a la alza en todo el mundo, generando un problema de salud pública creciente. Este aumento se ha visto favorecido por la globalización y el cambio climático, que ha permitido que estos insectos lleguen a nuevos territorios y las temperaturas de inviernos suaves han favorecido que se establecieran en zonas templadas.

Muchas de estas enfermedades no cuentan con vacunas disponibles, por lo que la única forma de reducir el riesgo es disminuir el número de mosquitos de manera efectiva, lo que requiere acciones a nivel local. Para afrontar este desafío necesitamos hacer un enfoque colaborativo que una a la ciencia y a la ciudadanía.

Un ejemplo destacado de esta sinergia es el proyecto *Mosquito Alert*, una iniciativa pública de ciencia ciudadana con una larga trayectoria en el estudio y vigilancia de los mosquitos



A la izquierda mosquito tigre, *Aedes albopictus*.
A la derecha ilustración del mosquito del Japón,
Aedes japonicus / Ilustraciones de JLCBY

convierte en una herramienta útil no solo para la investigación, sino también para los agentes de salud pública y otras instituciones.

Mucho más que una aplicación

Como muchos proyectos de ciencia ciudadana, *Mosquito Alert* combina investigación básica y aplicada, desarrollo tecnológico, comunicación y divulgación científica, y participación ciudadana. El equipo científico del proyecto convierte los datos de participación ciudadana en datos de probabilidad de exposición a mosquitos mediante modelos matemáticos. Estos modelos están también a disposición de la ciudadanía en el mapa público del proyecto.

La escalabilidad del proyecto y su constante evolución han permitido la creación de una herramienta valiosa para proyectos de investigación, fomentando además el desarrollo de líneas de investigación propias. Entre ellas, destacan colaboraciones internacionales, como el proyecto IDAlert e E4Warning, que, bajo el marco del concepto One-Health (una sola salud que da la misma relevancia a la salud humana, animal y ambiental) validan herramientas y métodos de vigilancia de mosquitos en países en transformación urbana y amenazados por enfermedades inducidas por el clima.

●●
Proyectos como este demuestran cómo la participación ciudadana juega un papel fundamental en la monitorización y vigilancia de los mosquitos invasores

Una década de impacto científico

Desde su lanzamiento hace 10 años, *Mosquito Alert* ha demostrado su valía científica en múltiples ocasiones. En 2018, permitió la detección del mosquito del Japón en Asturias, la primera detección de esta especie en el sur de Europa. En 2020, el proyecto se integró en una acción europea (*Aedes Invasive Mosquito - COST*), extendiendo el uso de la aplicación a todo el continente. Hoy en día, la aplicación está disponible en 19 idiomas. Además ha facilitado el estudio de la expansión del mosquito tigre en la península ibérica, hasta el punto de que el 21% de los descubrimientos de Mosquito tigre en España desde 2014 han sido gracias a la participación ciudadana mediante *Mosquito Alert*. Otro de los logros recientes del proyecto ha sido la primera de-



●●
Si se detecta la presencia de una especie en un lugar en el que no se tenía constancia, se emite una alerta temprana al Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias del Ministerio de Sanidad

tección del mosquito tigre en Galicia. En el verano de 2023, que gracias a las aportaciones de la ciudadanía y la colaboración con las entidades de gestión pública como la Xunta de Galicia, se pudo confirmar la presencia en el campo en menos de 72h.

Promoviendo la Cultura Científica

Mosquito Alert también actúa en el ámbito educativo. En colaboración con Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades y la Asociación Ambiental Xatrac, se promueve la cultura científica y el pensamiento crítico mediante programas educativos para centros escolares. Además, el proyecto colabora con One Health PACT (un consorcio de investigación europeo que reúne a expertos de diversas disciplinas), ampliando su alcance geográfico y fortaleciendo lazos con la comunidad educativa global.

Fruto de esta colaboración, el pasado 14 de junio, el Museo Nacional de Ciencias Naturales acogió la Primera Feria Científica de *Mosquito Alert*, que reunió a 200 estudiantes de toda España, marcando todo un hito de la parte educativa del proyecto.



Dos chicas explican la anatomía de un mosquito durante el evento de presentación del MNCN

El evento fue organizado por el Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB-CSIC) en colaboración con la Vicepresidencia adjunta de Cultura Científica y Ciencia Ciudadana del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Los participantes, de todas las edades y procedentes de 40 centros educativos de toda España, presentaron los productos finales que desarrollaron como parte del programa educativo, centrados en la identificación de especies de mosquitos y la concienciación sobre las enfermedades que estos pueden transmitir.

Durante la jornada, el alumnado no solo mostró sus investigaciones, también defendió los trabajos ante un jurado compuesto por expertos en salud pública, entomología y comunicación y divulgación científica.

El evento culminó con la entrega de premios en el salón de actos del CSIC, donde se reconocieron los mejores proyectos de cada categoría. La presidenta del CSIC, Eloísa del Pino, inauguró la ceremonia, destacando la alta calidad de los trabajos presentados y el valor de la ciencia ciudadana como motor de cambio. Para cerrar el acto, las escuelas participantes disfrutaron de una visita guiada en el Museo Nacional de Ciencias Naturales ●