

Aplicaciones geoespaciales en la vigilancia y control de *Aedes aegypti* en Maldonado, Uruguay 2020

Geospatial applications in the surveillance and control of *Aedes aegypti* in Maldonado, Uruguay

Aplicações geoespaciais na vigilância e controle do *Aedes aegypti* em Maldonado, Uruguai

NATALIA SANTUCCI⁽¹⁾, VIRGINIA VILLARINO⁽²⁾, MAURICIO NÚÑEZ⁽³⁾, EDUARDO VÁSQUEZ^(4, 2), CLAUDIA GARCÍA DA ROSA⁽¹⁾, BETHY MOLINA⁽²⁾

(1) Dirección de Sistemas de Información Geográfica, Intendencia Departamental de Maldonado, Uruguay.
Correo electrónico: gis@maldonado.gub.uy
ORCID: 0009-0001-2592-7457
ORCID: 0009-0009-6077-7309

(2) Dirección de Medio Ambiente, Intendencia Departamental de Maldonado, Uruguay.
Correo electrónico: medioambiente@maldonado.gub.uy
ORCID: 0009-00070-0098-1901
ORCID: 0009-0000-7473-681X

(3) Dirección Departamental de Salud de Maldonado, Ministerio de Salud Pública, Uruguay.
Correo electrónico: nsantucci@msp.gub.uy
ORCID: 0000-0002-6127-4377

(4) Sistemas de Información Geográfica, Empresa ICA (Soluciones Geoinformáticas) Uruguay. Correo electrónico: contacto@ica.com.uy
ORCID: 0000-0002-4623-0739

RESUMEN

Introducción: El objetivo de este artículo es exponer la experiencia realizada, discutir los alcances y limitaciones de las aplicaciones informáticas para abordar la vigilancia y control del mosquito *Aedes aegypti*, destacando el gran avance que implica incorporar tecnología a este tipo de investigaciones referidas al campo de la geografía de la salud. Es por eso, que no nos detendremos aquí, a resumir los resultados de las campañas en cuanto a número de muestras obtenidas o número de muestras positivas, sino que se realizará el análisis desde el punto de vista de la metodología y tecnología implementada en la vigilancia epidemiológica del vector en el departamento de Maldonado-Uruguay.

Metodología: Estudio observacional retrospectivo, sobre el uso de aplicaciones informáticas geoespaciales que permiten ingresar información geo-referenciada a través de formularios y cuestionarios.

Resultados: Estas aplicaciones permiten ver en tiempo real la situación de distribución del vector en un mapa y a su vez permite realizar análisis temporales que facilitan la toma de decisión de las autoridades competentes.

Conclusión: A través de un sistema de mapeo como herramienta para el análisis y diagnóstico, utilizando el Sistema de Información Geográfica, es posible representar espacialmente los macro factores determinantes de las enfermedades transmitidas por vectores. Esto se logra mediante la elaboración de diversos mapas temáticos que superponen eventos, lo que permite generar un "mapa de riesgo" para el área geográfica de estudio.

Palabras clave: Aplicaciones geoespaciales, *Aedes aegypti*, vigilancia entomológica, vigilancia epidemiológica, salud pública

ABSTRACT

Introduction: The objective of this article is to present the experience carried out, discuss the scope and limitations of computer applications to address the surveillance and control of the mosquito *Aedes aegypti*, highlighting the great progress involved in incorporating technology into this type of research related to the field of health geography. That is why we will not stop here to summarize the results of the campaigns in terms of number of samples obtained or number of positive samples, but rather the analysis will be carried out from the point of view of the methodology and technology implemented in the epidemiological surveillance of the vector in the department of Maldonado-Uruguay.

Methodology: Retrospective observational study on the use of geospatial computer applications that allow entering geo-referenced information through forms and questionnaires.

Results: These applications allow you to see the vector distribution situation on a map in real time and at the same time allow you to carry out temporal analyzes that facilitate decision making by the competent authorities.

Conclusion: Through a mapping system, as a tool for analysis-diagnosis, using the Geographic Information System, it is possible to achieve the spatial representation of determining macrofactors for diseases transmitted by and from the development of various thematic maps with the superposition of events, to constitute a "risk map" of the geographic area of study

Key words: Geospatial applications, *Aedes aegypti*, entomological surveillance, epidemiological surveillance, public health

RESUMO

Introdução: O objetivo deste artigo é apresentar a experiência realizada, discutir o alcance e as limitações das aplicações computacionais para abordar a vigilância e controle do mosquito *Aedes aegypti*, destacando o grande avanço envolvido na incorporação da tecnologia neste tipo de pesquisa relacionada à área de geografia da saúde. É por isso que não vamos parar aqui para resumir os resultados das campanhas em termos de número de amostras obtidas ou número de amostras positivas, mas sim a análise será realizada do ponto de vista da metodologia e tecnologia implementada na vigilância epidemiológica do vetor no departamento de Maldonado-Uruguai. Metodologia: Estudo observacional retrospectivo sobre a utilização de aplicações informáticas geoespaciais que permitem inserir informação georreferenciada através de formulários e questionários.

Resultados: Estas aplicações permitem visualizar a situação da distribuição vetorial num mapa em tempo real e ao mesmo tempo permitem realizar análises temporais que facilitam a tomada de decisões por parte das autoridades competentes.

Conclusão: Através de um sistema de mapeamento, como ferramenta de análise-diagnóstico, utilizando o Sistema de Informação Geográfica, é possível obter a representação espacial de macrofatores determinantes para doenças transmitidas por e a partir da elaboração de diversos mapas temáticos com a superposição de eventos, constituir um "mapa de risco" da área geográfica de estudo.

Palavras-chave: Aplicações geoespaciais, *Aedes aegypti*, vigilância entomológica, vigilância epidemiológica, saúde pública

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que el mosquito *Aedes aegypti* causa 50 millones de infecciones y 25.000 muertes por año. En este sentido el Ministerio de Salud Pública (MSP), a través de la Unidad Departamental de Epidemiología (UDE) de la Dirección Departamental de Salud de Maldonado, ha venido desarrollando una estrategia enfocada a la vigilancia entomológica con la identificación y destrucción de los criaderos de mosquitos *Aedes aegypti*. A partir de 2016 las Direcciones de Medio Ambiente y de Sistemas de Información Geográfica de la Intendencia Departamental de Maldonado comenzaron a trabajar en conjunto con la Universidad de la Empresa (UDE) de Maldonado. La Intendencia aportó 20 tablets, dispositivos móviles, infraestructura informática para los desarrollos y datos, y licencias de software nominadas. Se incorporó a Ingenieros Consultores Asociados (ICA) para participar como empresa experta en estas herramientas y del desarrollo de las aplicaciones que permitieran recolectar la información por medios digitales georreferenciados (esta empresa es partner de Environmental Systems Research Institute (ESRI) y Microsoft en Uruguay). Desde ese momento se utilizan las aplicaciones de ArcGIS con las cuales se diseñan y desarrollan encuestas, formularios, mapas web, tableros de control, entre otros componentes que permiten el rápido ingreso de información para analizar la misma, a fin de mejorar el proceso de toma de decisiones y adoptar medidas. El objetivo de esta estrategia interinstitucional e interdisciplinaria es mejorar el uso de los recursos existentes y el análisis de los resultados. Si bien es aceptado que difícilmente se pueda alcanzar la eliminación del vector en función de la situación de infestación de los países vecinos, el objetivo es reducir en forma drástica la densidad vectorial y dispersión del mosquito para tratar de impedir la introducción de la transmisión autóctona de enfermedades transmitidas por *Aedes aegypti*, minimizando la circulación del virus en Uruguay. Nos situamos desde el marco de la geografía de la salud, la cual no es solamente un enfoque sobre cuestiones de salud, sino una ciencia aplicada a la salud, que se constituye en una oferta de conceptos y métodos empleados para comprender y actuar sobre los problemas de salud. La geografía busca una perspectiva macroscópica de los problemas, permitiendo comprender la dinámica del proceso salud-enfermedad y enfermedad-atención. La diversidad de temas de la geografía de la salud es resultado de los diversos campos de actuación de la salud colectiva, que comprende las acciones de vigilancia de enfermedades, la atención a la salud y la promoción de salud⁽¹⁾. Los factores de riesgo para las enfermedades transmitidas por *Aedes aegypti*, han sido clasificados como macrodeterminantes y microdeterminantes. Entre los macrodeterminantes se encuentran los factores de riesgo ambientales y sociales, y, entre los microdeterminantes el huésped, el agente causal, y el vector. En el primer grupo se encuentran los ambientales (latitud de 35° norte a 35° sur; altitud menor

de 2.200 msnm, temperatura de 15 °C a 40 °C; humedad relativa de moderada a alta), y los sociales (densidad de población de moderada a alta; patrones de asentamiento con alta densidad y una urbanización no planificada; viviendas inadecuadas con problemas en desagües o servicio eléctrico; aprovisionamiento de agua con ausencia de abastecimiento de agua o disponibilidad intermitente y agua almacenada en la casa por más de 7 días, recolección de desechos sólidos en envases de almacenaje inadecuados, deficientes o inexistentes, así como el nivel socioeconómico, creencias y conocimientos sobre enfermedades que transmite el mosquito *Aedes aegypti* que tenga la población). Entre los microfactores se encuentran los factores propios del huésped (sexo, edad, grado de inmunidad, ocupación, condiciones específicas de salud), los factores del agente de la enfermedad (nivel de viremia), y los factores propios de los vectores (abundancia de los focos de proliferación de mosquitos, densidad de hembras adultas, frecuencia de alimentación, susceptibilidad innata a la infección, entre otros)⁽³⁾. En referencia a los factores macrodeterminantes es que cobra relevancia la aplicación de tecnología a la recolección de información sobre el mosquito *Aedes aegypti*, especialmente en lo que tiene que ver con sistemas de información geográfica y aplicaciones que permitan su uso extendido a un mayor número de población o usuarios.

ÁREA DE ESTUDIO

El Departamento de Maldonado se localiza al sureste de la República Oriental del Uruguay a 150 kilómetros de la frontera con la República Federativa de Brasil (**Figura 1**). La capital, Maldonado cuenta con 62.590 habitantes según el censo de 2011 INE (Instituto Nacional de Estadísticas), mientras que en Punta del Este residen 9.277 personas y en temporada estival recibe 960.000 turistas lo cual la convierte en el segundo destino turístico del país detrás de la capital Montevideo, pero se localiza en el puesto número uno en cuantos a ingresos por turismo de acuerdo con el Anuario Turístico de 2019 (Ministerio de Turismo ROU, 2019). De ahí la importancia de desarrollar herramientas eficientes a la hora de combatir el vector que transmite las enfermedades Dengue, Zika y Chikungunya.



Figura 1. Localización del departamento de Maldonado en la ROU
Fuente: Wikipedia (<https://es.wikipedia.org/Maldonado>)

ANTECEDENTES

Como paso previo a la estrategia que se está implementando actualmente, y de la cual versa este artículo, se venía desarrollando la metodología de Levantamiento de Índices Rápidos de *Aedes aegypti* conocida como Método LIRAA, la cual es una herramienta que el MSP desarrolla con el fin de recabar datos sobre el nivel de infestación de las diferentes zonas⁽⁴⁾. La campaña del LIRAA se efectúa dos veces al año (marzo a mayo y setiembre a noviembre) y supone el trabajo de funcionarios del MSP, junto a actores sociales y a las intendencias departamentales. Tradicionalmente el MSP ha realizado el método LIRAA en Maldonado a través de la UDE de la Dirección Departamental de Salud de Maldonado. El método implica el sorteo de manzanas a relevar, las cuales son visitadas por equipos de voluntarios que mediante la autorización de los propietarios ingresa a los patios de las viviendas buscando posibles lugares que conserven larvas de *Aedes aegypti*⁽²⁾.

METODOLOGÍA

Este apartado se organiza en dos bloques: el primero desarrolla la estrategia metodológica realizada bajo el método LIRAA con las incorporaciones de tecnología para registrar información georreferenciada y el segundo describe las aplicaciones geoespaciales incorporadas en una etapa más reciente enfocada a instalar y monitorear ovitrampas. Dentro del primer bloque se encuentran aquellas realizadas a partir de 2016 en donde las Direcciones de Medio Ambiente y de Sistemas de Información Geográfica de la Intendencia se unen a la Departamental de Salud de Maldonado (DDSM) para trabajar en conjunto. Se da aquí el punto de inflexión en el cual se comienza a incorporar tecnología a la aplicación del LIRAA. Se adquieren equipos y licencias por parte de la Intendencia Departamental de Maldonado y se incorpora como consultora a ICA (Ingenieros Consultores Asociados) para desarrollar aplicaciones que permiten recolectar la información por medios digitales. Se desarrolla la Aplicación Móvil para los dispositivos (tablet y teléfonos inteligentes con sistemas operativos Andorid, iOS y windows móvil), creada para el relevamiento de los domicilios a través del método LIRAA⁽⁵⁾. Desde ese momento se utiliza ArcGIS Survey123 en el cual se pueden diseñar encuestas, formularios y cuestionarios que permiten el rápido ingreso de información para analizar la misma a fin de mejorar el proceso de toma de decisiones y adoptar medidas. Cada equipo recorre las manzanas sorteadas con la aplicación en un dispositivo móvil (Figura 2). Dentro de los datos que se ingresan, se encuentran las características de la vivienda y si hay presencia de larvas o no, en caso de haber presencia de larvas los equipos las recogen y sacan una foto del recipiente, esa fotografía se incorpora en el Survey 123. También se les realizó a los dueños de casa una batería de preguntas sobre cómo gestionan sus residuos que también queda registrado en el formulario digital. Toda la información una vez cargada en un

dispositivo es enviada por internet y se encuentra disponible para ser visualizada por otras aplicaciones de escritorio vinculadas a instancias o procesos posteriores lo que hace que la información recabada esté disponible para ser analizada de forma inmediata y a su vez ya se encuentra georreferenciada.



Figura 2. Zona Península con las asignaciones para relevar

Fuente: AGOL Maldonado (<https://maldonado.maps.arcgis.com/home/index.html>)

Posterior al trabajo de campo realizado por los equipos en el relevamiento con la aplicación móvil (Figura 3), se elaboraron dos aplicaciones web de escritorio en el Geoportal de la Intendencia de Maldonado, un tablero operacional en donde se visualizan los puntos relevados, los lugares en donde se encontraron larvas, así como la concentración de muestras positiva. También se incluyeron gráficos con los resultados de las preguntas relativas a la gestión de los residuos en la zona.



Figura 3. Jornada de capacitación y relevamiento, Personal de campo

Fuente: Dirección Departamental de Salud Maldonado-MSP

En el segundo bloque se reunieron las iniciativas realizadas durante 2020 en el cual se desarrollaron herramientas informáticas para la instalación y monitoreo de las 145 ovitrampas instaladas en Maldonado y Punta del Este (Figura 4).

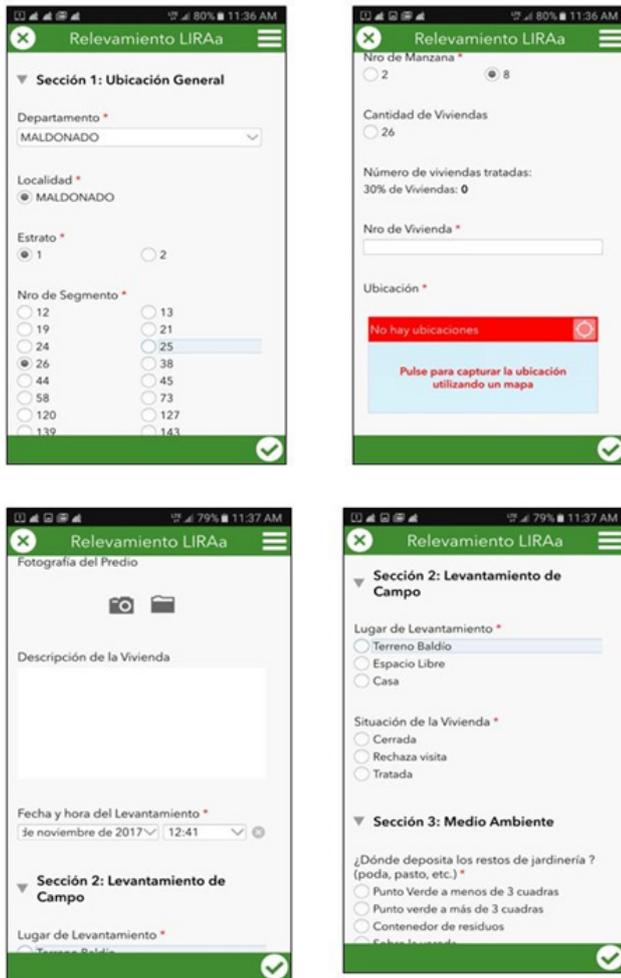


Figura 4. Pantallas de aplicación móvil de relevamiento

Fuente: AGOL Maldonado (<https://maldonado.maps.arcgis.com/home/index.html>)

Se resumen continuación la secuencia de etapas que se realizaron:

ETAPAS - DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN

1. Se utilizan las herramientas, soluciones y aplicaciones comprendidas en la suite ArcGIS de ESRI, tanto en lo online como también en las instalaciones de aplicaciones para dispositivos móviles y de escritorio.
2. Aplicación de Escritorio con mapa base de calles y referencias, utilizando el servicio integrado de Open Street Maps para seleccionar y ubicar los lugares a través de widgets de edición, que permiten insertar puntos en las ubicaciones seleccionadas para la instalación. Como referencia solicitada se generó un servicio de Manzanas con los números catastrales y otro de las zonas dentro de cada localidad.
3. Se dispusieron y configuraron herramientas para el cálculo del buffer o zona de influencia que está dada técnicamente por la DDSM en distancia a calcular sobre cada punto ubicado en el paso anterior (Figura 5).

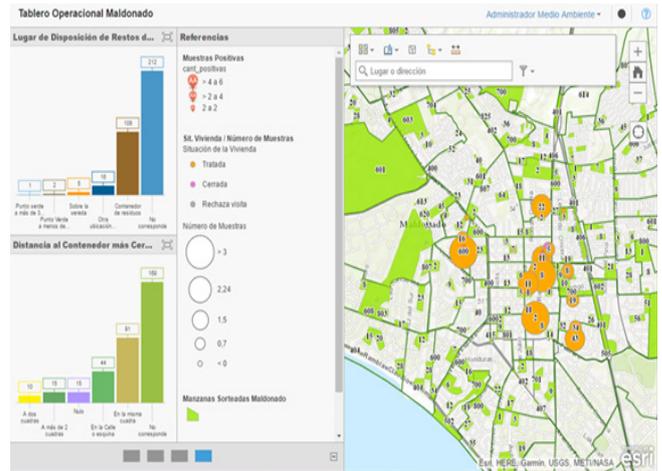


Figura 5. Tablero con estadísticas en tiempo real

Fuente: AGOL Maldonado (<https://maldonado.maps.arcgis.com/home/index.html>)

1. Desarrollo de Aplicación Móvil para la Tablet y teléfonos para la instalación en campo de las Ovitrampas, donde se van a levantar datos como la ubicación, número de registro, nombre del lugar, foto de la instalación.
2. Aplicación para la visualización en mapa de ubicación de Ovitrampas. Esta aplicación tiene varios cometidos y usos tanto móvil como en escritorio:
3. Acceso desde dispositivos móviles para ver y navegar con los puntos tentativos de instalación puestos en oficina.
 - a) Ver las Ovitrampas instaladas efectivamente y comparar con lo planificado.
 - b) Depurar los puntos tentativos para obtener la información final.
 - c) Rehacer los buffer de influencia sobre los puntos reales de campo donde se implantaron.
 - d) Mapa de Calor basado en los relevamientos positivos.

- 1) Galería de contenido para Departamental De Salud. Se trata de un espacio seguro en la web para usuarios registrados donde están disponibles todos los accesos a las aplicaciones creadas para esta tarea específica (Figura 6).



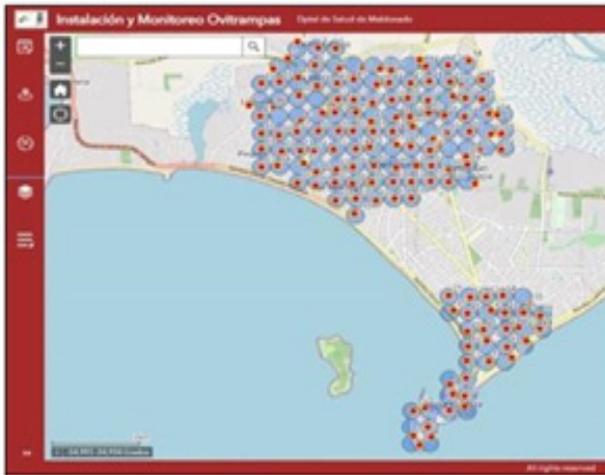


Figura 6. Aplicaciones de escritorio en etapa operacional de la campaña de colocación de ovitrampas en Maldonado y Punta del Este

Fuente: AGOL Maldonado (<https://maldonado.maps.arcgis.com/home/index.html>)

2) Aplicación Móvil y Escritorio para el trabajo a campo o monitoreo, (registro online de cambio de cinta) y carga de datos de Ovitrampas tales como, fecha y hora, foto, ubicación, número de trampa, estado de la trampa.

En esta instancia se trabaja con un repositorio actualizable montado en cada equipo disponible dentro de la aplicación, que se conoce como Inbox, esto permite que los Monitores (personal asignado al recambio de cintas a campo) cuente con un repositorio numerado y por localidad de cada una de las Ovitrampas instaladas y seleccione desde Inbox la que está relevando para cargar solo lo necesario y evitar errores de información y geográficos (Figura 7).



Figura 7. Galería de contenido para Departamental De Salud en Geoport Intendencia de Maldonado

Fuente: AGOL Maldonado (<https://maldonado.maps.arcgis.com/home/index.html>)

3) Tableros de operaciones para visualización y control. Es una aplicación de alto uso hoy en día para disponer y mostrar información dinámica y precisa con indicadores y filtros de todos los parámetros relevantes.

Para este caso se tomó en cuenta poder visualizar en forma precisa los lugares de monitoreo, los indicadores más relevantes y los filtros para una rápida consulta de los datos. Indicadores de Proporción de Positivos, Cantidad de Cintas, Cantidad de Relevamientos

Filtros de: Localidad, N° Ovitrampa, Tendencia, Semana Epidemiológica, Rango de Fechas y Presencia de Huevos.

RESULTADOS

A continuación se desarrollan los resultados obtenidos en ambos bloques metodológicos.

El primer aspecto a destacar es que la información se encuentra disponible de forma instantánea. Desde que el encuestador ingresa la respuesta al cuestionario ya es posible observar en el tablero operacional los datos obtenidos y analizarlos, lo que permite una toma de decisión informada y rápida. A su vez la forma en que se organizan los resultados permite realizar análisis rápidos, que se pueden transmitir de forma efectiva y clara a los tomadores de decisión. La información se encuentra georreferenciada, en este sentido, si de las muestras tomadas y posteriormente analizadas en el laboratorio se obtuviera un resultado positivo, es posible individualizar dónde ha sido tomada la muestra, y volver al lugar para tomar nuevas muestras o para tomar las medidas que sean necesarias para preservar la salud de los integrantes del hogar y de las viviendas vecinas. Inclusive dentro del cuestionario se toman fotografías tanto del frente de las viviendas como de los recipientes de dónde se han tomado las muestras. Todas estas acciones implican que ante muestras positivas es posible rastrear la localización y hasta el tipo de recipiente en donde se encontró la larva del mosquito. A su vez, los datos recogidos son analizados en un Sistema de Información Geográfica junto a toda aquella información que pueda ser relevante para diferentes análisis como pueden ser capas con indicadores sociales o ambientales que permiten enriquecer las posibilidades de analizar la situación en su mayor complejidad. Los rangos de fechas en los cuales puede ser aplicado son variables e incluso puede llegar a utilizarse de forma independiente o vinculada para realizar evaluaciones. El sistema controla instancias, tales como el número de semanas del año. En base a la fecha de relevamiento, se puede automatizar la fecha para que tome directamente la del dispositivo, y se pueden incorporar y automatizar más variables vinculadas, sin necesidad de cargas por parte del usuario. Desde el punto de vista geográfico, posee precisión y flexibilidad a la hora de definir el área o las áreas de trabajo, contemplando

una gama de ambientes variado y un análisis posterior óptimo. En cuanto a la definición de unidades (para este caso denominadas “trampas”), se llegó a la unidad mínima que era el objetivo para relevar y posteriormente poder analizar, tomando en cuenta la necesidad de agrupamiento que se requiera, basado en la metodología y el ambiente en el cual se implementó. La codificación dentro del proyecto se llevó adelante sin problemas y se logró que las herramientas puedan adaptarse a la necesidad definida, sin pasar por un cambio en los procesos antes determinados por el equipo de trabajo. Esto lleva a que la adaptabilidad sea transferible a otras áreas de trabajo técnicas sin necesidad de realizar deformaciones a las terminologías específicas de cada proyecto. Todos y cada uno de los indicadores y filtros interactúan entre sí con el mapa para mostrar la información, como ejemplo, si se filtra un número de semana, todos los indicadores van a mostrar su información en base a esa consulta, igual el mapa que va a mostrar lo referente a esa consulta (Figura 8) y (Figura 9).

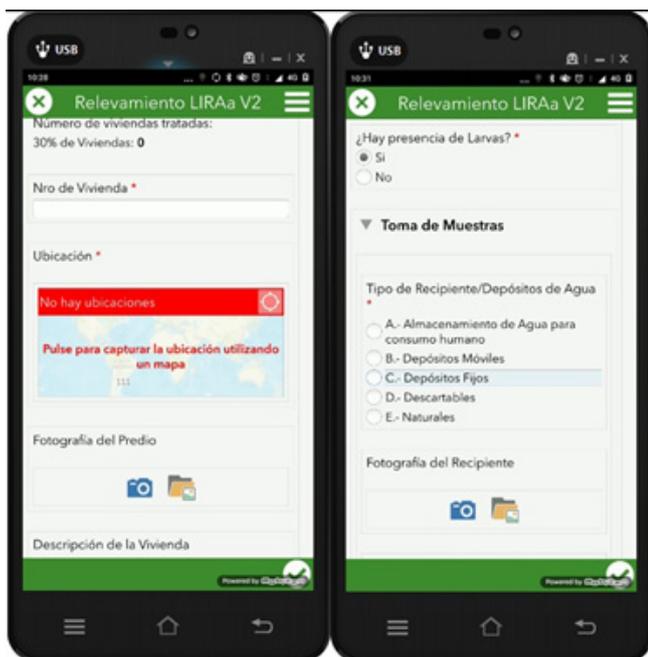


Figura 8. Aplicación Móvil y Escritorio para el trabajo a campo o monitoreo

Fuente: AGOL Maldonado (<https://maldonado.maps.arcgis.com/home/index.html>)



Figura 9. Tablero operacional de LIRAA Maldonado 2019

Fuente: AGOL Maldonado (<https://maldonado.maps.arcgis.com/home/index.html>)

DISCUSIÓN

En cuanto a la contraposición entre las campañas de LIRAA tradicional y el LIRAA con incorporación de tecnología surge que este último permite cargar la información a medios tecnológicos de forma instantánea, lo que habilita analizar la información recogida siendo posible presentarla de forma clara y concisa en el momento, lo cual facilita la toma de decisión informada y rápida. A su vez permite crear una base de datos que puede sumar varias campañas, lo cual favorece los análisis estadísticos a largo plazo para realizar tendencias u otro tipo de apreciaciones. Adicionalmente, el uso de la aplicación de relevamiento digital, reduce los tiempos de procesamiento de los datos, ya que no se requiere digitalizar los formularios en formato papel, sino que los mismos son capturados digitalmente en tiempo real, esto aunado a la reducción de costos de impresión de planillas y el consiguiente beneficio ambiental de disminuir el uso de papel.

CONCLUSIONES

La implementación de las herramientas de relevamiento digital tuvo una curva de aprendizaje relativamente sencilla y rápida, debido a que presenta una interfaz que es común a los dispositivos inteligentes, con los cuales la mayor parte de la población se encuentra acostumbrada, por lo que la resistencia al cambio por parte de los actores involucrados, especialmente los encuestadores, fue relativamente baja. Como cuestiones para profundizar se destaca que mediante un sistema de mapeo, como herramienta para el análisis-diagnóstico, utilizando el Sistema de Información Geográfica, es posible lograr la representación espacial de macrofactores determinantes para las enfermedades transmitidas por y, a partir de la elaboración de diversos mapas temáticos con la superposición de eventos, llegar a constituir un “mapa de riesgo” del área geográfica de estudio. Aunado a esto, la sistematización y homologación del sistema de captura de los datos de las distintas campañas del LIRAA, así como de la instalación y monitoreo de ovitrampas, permite efectuar análisis multi temporal y espacial para evaluar el comportamiento de los vectores, así como también habilita la incorporación a los análisis de otras variables, como el clima, movilidad, así como evaluar la eficacia de medidas de mitigación implementadas para la reducción de la presencia de *Aedes Aegypti* en el área de estudio. Dentro de la información obtenida de la aplicación de la metodología y las herramientas, para una campaña que denominamos al período que se calcula luego de haber realizado el relevamiento completo dentro de las zonas delimitadas en el proceso de implementación, se obtuvieron resultados positivos y replicables en otros ambientes. Los datos que se relevan, son variados y controlados para evitar los errores en las agrupaciones y realizar análisis importantes. Los archivos multimedia que se toman o adjuntan pueden ir en diferentes etapas y van desde los más comunes como

imágenes, firmas o pdf hasta algunos más complejos como dibujos sobre bases cartográficas que son de gran aporte. Las instancias dentro de una misma etapa, resultaron de gran utilidad y permiten que más de un equipo y más de una instancia se puedan ejecutar sin necesidad de realizar otro proceso adicional o vinculaciones posteriores de la información. Vamos a dar un ejemplo para dejarlo más claro este punto, en el caso de los relevamientos a campo que pueden o no estar vinculados a etapas de análisis o informes por parte de un laboratorio o personal técnico que realice tareas vinculadas a un relevamiento de campo ya realizado, el mismo se efectúa y se registra sin la necesidad en un proceso paralelo y se determina a través de una alerta definida según el resultado anterior para saber y dejar disponible el relevamiento para la instancia siguiente. Lo mismo ocurre cuando este sufre una tercera instancia que puede tratarse de un informe que es parte de los resultados anteriores y queda habilitado como parte del proceso de relevamiento en este caso. Si tomamos en cuenta, esta metodología de valoración y forma de abordaje a los efectos del análisis de los resultados obtenidos, se puede inferir a la vista de las nuevas tecnologías y los modelos de puesta en producción de programas avanzados a esta escala y las implementaciones de herramientas en los últimos años a nivel de organizaciones y gobiernos, que son herramientas y metodologías correctas, y que se cuenta con la calidad y cantidad necesaria de información que lo confirman.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Barcellos, C.; D. Buzai, G; Santana, P (2018) Geografía de la salud: bases y actualidad, en Revista Salud Colectiva, Universidad Nacional de Lanús, ISSN 1669-2381.
2. Pérez Martínez, T.; Íñiguez Rojas, L.; Sánchez Valdés, L. & Remond Noa, R. (2004) Vulnerabilidad espacial al dengue. Una aplicación de los sistemas de información geográfica en el municipio Playa de Ciudad de La Habana, Revista Cubana Salud Pública v.29 n.4 Ciudad de La Habana.
3. Basso, C. (Ed) (2010) Abordaje ecosistémico para prevenir y controlar al vector del dengue en Uruguay ed. Cesar Basso. Montevideo: Universidad de la Republica, 2010.284 p.
4. Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
5. Roche, I.; Fernández, R. & López, N. (2008) Fortalecimiento de la capacidad de prevención y control del vector del dengue *Aedes aegypti*, en Salto, Uruguay. Convenio entre el Ministerio de Salud Pública y la Universidad de la República, en 7as. Jornadas de Investigación en Arquitectura.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

En el caso del autor Eduardo Vázquez, su colaboración en el desarrollo del artículo y vínculo es de índole profesional y personal, como lo indica su ORCID, su labor fue desarrollada como consultor profesional.

Nota de disponibilidad de datos: El conjunto de datos que apoya los resultados de este estudio se encuentran disponibles en AGOL Maldonado (<https://maldonado.maps.arcgis.com/home/index.html>)

Nota de contribución autoral (CRedIT):

Villarino, Virginia: Conceptualización, análisis formal, supervisión, visualización, borrador original escrito, redacción-revisión y edición.

Núñez, Mauricio: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, supervisión, visualización, borrador original escrito, redacción-revisión y edición.

Vásquez Eduardo: Software, curación de datos, análisis formal, validación, visualización, borrador original escrito, redacción-revisión y edición.

García Da Rosa, Claudia: Conceptualización, administración de proyecto, recursos.

Molina, Bethy: Conceptualización, administración de proyecto, recursos.

Santucci, Natalia: Investigación, metodología, análisis formal, recursos, supervisión, visualización, borrador original escrito, redacción-revisión y edición.