

Consultoria **MOSCARD TIGRE**



Programa de Vigilancia del Mosquito Tigre en Mallorca

2016

Inicio del Muestreo	15 de Mayo
Fin del Muestreo	18 de Noviembre
Fecha presentación resultados	30 de Noviembre

INFORME FINAL

Sr. Mikel Bengoa Paulis

1- INTRODUCCIÓN

El *Aedes albopictus*, más conocido como mosquito tigre, fue detectado en Octubre de 2012 en Bunyola por el Laboratorio de Zoología de la UIB, siendo la primera cita para Mallorca. El mosquito tigre es una de las 100 especies con mayor potencial invasor del mundo (Invasive Species Specialist Group, 2009) y ha de ser gestionada, controlada y buscar su erradicación según el R.D. 630/2013 y el Plan nacional de preparación y respuesta frente a enfermedades transmitidas por vectores del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España (Enero 2016). Por ello en 2012 se formó un equipo de trabajo liderado por la Conselleria de Medio Ambiente, Agricultura y Territorio del Gobierno de las Islas Baleares con el objetivo de estudiar la expansión de este mosquito invasor y vector de enfermedades como Dengue, Chikungunya o Zika. Gracias a una red de muestreo mediante ovitrampas siguiendo los criterios de la ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), en 2012 se detectó la presencia de mosquito tigre en 5 municipios (Palma de Mallorca, Bunyola, Marratxí, Calvià y Esporles), lo que hace suponer que el mosquito tigre se había asentado en Mallorca con antelación a 2012.

En 2013 se reiniciaron los muestreos en estos 5 municipios además de otros 10 municipios colindantes (Andratx, Banyalbufar, Valldemossa, Puigpunyent, Sóller, Alaró, Santa Maria del Camí, Santa Eugènia, Algaida y Lluçmajor), haciendo un total de 15 municipios muestreados. Estos muestreos fueron llevados a cabo por el Laboratorio de Zoología de la UIB, comenzando en Septiembre de 2013 y finalizando en Marzo de 2014. Pese a que las fechas de muestreo no eran las idóneas para determinar su expansión, se verificó la presencia del mosquito tigre en los 5 municipios donde se había detectado en 2012 además de en 2 municipios nuevos: Banyalbufar y Santa Maria del Camí.

En 2014 el muestreo fue llevado a cabo por la Consultoria Moscard Tigre en 14 municipios (Andratx, Calvià, Puigpunyent, Banyalbufar, Esporles, Valldemossa, Deià, Sóller, Bunyola, Marratxí, Santa Maria del Camí, Santa Eugènia, Algaida y Lluçmajor). Las trampas se colocaron el 15 de Mayo y se retiraron el 18 de Noviembre, revisándose cada 15 días. En la mayoría de municipios la Consultoria Moscard Tigre era la encargada de gestionar las trampas, pero en otros fueron los propios agentes del municipio los que las gestionaron, enviando luego las muestras a la Consultoria Moscard Tigre para la identificación. En 2014 se encontraron 4 nuevos municipios con presencia de Mosquito Tigre (Andratx, Puigpunyent, Algaida y Lluçmajor) (Figura 10).

En 2015 el muestreo también fue llevado a cabo por la Consultoria Moscard Tigre en 15 municipios, los 14 de 2014 más Inca. Las trampas se colocaron el 15 de Mayo y se retiraron el 20 de Noviembre, revisándose cada 15 días, con las mismas localizaciones o muy similares a las de años anteriores. El sistema de recogida de las ovitrampas fue el mismo al año pasado. En 2105 se encontraron 4 nuevos municipios con presencia de Mosquito Tigre (Soller, Deià, Valldemossa, Inca), haciendo un total de 15 municipios (Figura 1), el 100% de los muestreados. En 2015 se han llevado a cabo tratamientos larvicidas con un larvicida biológico de manera rutinaria en algunos municipios, lo que puede (o debería) modificar los datos de las ovitrampas, por lo que no se deberían comparar exactamente todas las ovitrampas.

A finales de 2015 se realizó la última reunión del grupo de trabajo del mosquito tigre liderada por la Conselleria de Medio Ambiente, Agricultura y Territorio del Gobierno de las Islas Baleares, acabándose por disolver este foro de participación de los municipios a principios de 2016.

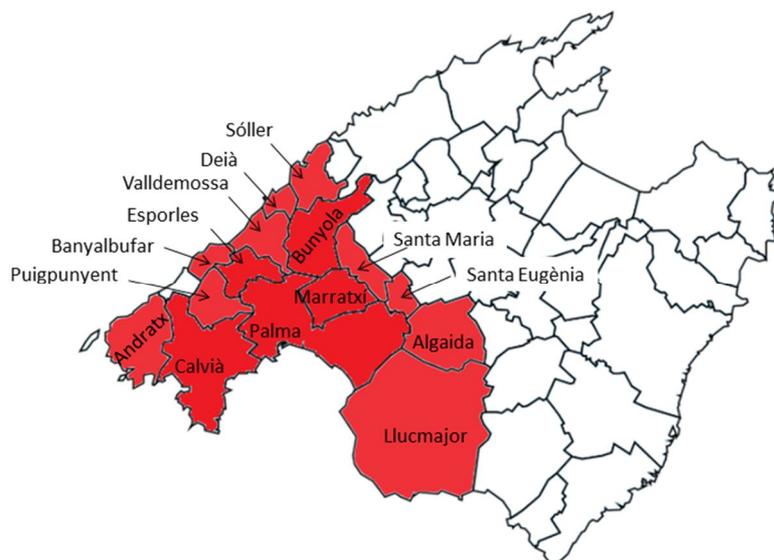


Figura 1: Municipios de Mallorca con presencia de Aedes albopictus en 2015.

El mosquito tigre es un culicido fácilmente identificable por las franjas blancas sobre el cuerpo negro (Figura 2). Tiene un tamaño de 5 a 10 mm, siendo más pequeño que los mosquitos comunes de Mallorca y tiene unos hábitos diurnos, lo que le diferencia también de los mosquitos autóctonos. Para que una hembra pueda desarrollar una puesta de huevos primero ha de realizar una ingesta de sangre, que le proporciona las proteínas necesarias para el desarrollo de sus ovarios. Este mosquito tiene preferencia a alimentarse sobre humanos, aunque puede alimentarse también de otros animales de sangre caliente. No tiene una gran capacidad de vuelo, llegando a moverse unos 400 metros en toda su vida. Tampoco vuela a elevada altura, motivo por el cual la mayoría de picaduras las realiza en las extremidades inferiores. A la hora de poner huevos elige pequeños acúmulos de agua, como platos de macetas, estanques ornamentales, juguetes de niños o arquetas de aguas pluviales. Del huevo eclosiona una larva acuática que irá creciendo (para lo que tendrá que realizar 4 mudas) hasta convertirse en una pupa, de la que emergerá el adulto. Este ciclo puede durar 10 días y una hembra puede poner de 80 a 140 huevos.



Figura 2: Hembra de Aedes albopictus alimentándose. Fuente: Roger Eritja

2- OBJETIVOS

Los objetivos del muestreo de 2016 son:

- Actualizar el mapa de distribución de *Ae. albopictus*
- Determinar la dinámica poblacional a lo largo de la temporada de muestreo, intentando detectar el inicio, el final y los picos de la misma.
- Comparar los datos de los años anteriores
- Evaluar la eficacia de las zonas tratadas con productos larvicidas.

3- MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Zona de Estudio

Por motivos administrativos la zona de estudio no ha sido tan amplia como sería recomendable, ya que la expansión de este mosquito no se realiza de manera progresiva en el territorio sino que da saltos. Esto se debe a que su modo de dispersión no es mediante su reducida capacidad de vuelo, sino que se vale del tráfico de mercancías (donde viaja en forma de huevo) o de nuestros propios desplazamientos (traslado de adultos en vehículos). Finalmente se unieron a este muestro 23 municipios (Figura 3). Hay que mencionar la colaboración de la empresa de Control de Plagas EMDEMA para poder iniciar los muestreos en muchos de los nuevos municipios.

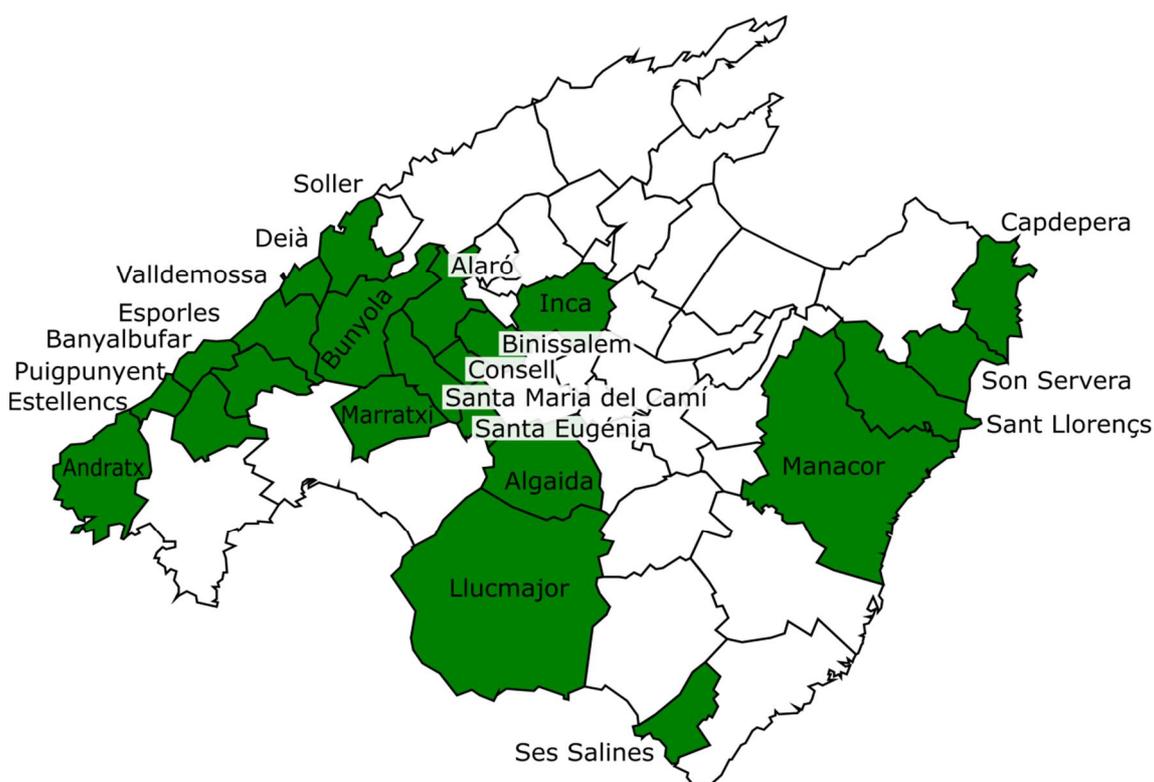


Figura 3: Municipios muestreados para la detección de huevos de *Aedes albopictus* en este estudio.

3.2 Método de muestreo

Principalmente existen 3 métodos de muestreo para el mosquito tigre (Tabla 1), aunque además existen otros métodos de muestreo indirectos, como es el registro de quejas ciudadanas, o en casos en los que sea vector de enfermedades el recuento de enfermos. También el proyecto de ciencia ciudadana MosquitoAlert.com, del cual la Consultoría Moscard Tigre es colaborador, permite a los ciudadanos generar informes geolocalizados de localización de adultos de mosquito tigre y de focos de cría, aunque los datos han de ser validados y no dan una imagen real del tamaño poblacional del mosquito tigre.

Método	Descripción	Pros	Contras
Ovitrapa	Vaso que simula un foco de cría	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es económico ✓ Bajo mantenimiento. ✓ Muestra largos periodos de tiempo. ✓ Permite muestrear grandes extensiones a un bajo coste. ✓ Es específico 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ No es un buen indicador de abundancia. ✗ Competencia entre otros focos de cría ✗ Requiere un experto para detectar y contabilizar los huevos
Trampas BG	Captura de Adultos gracias a un atrayente específico y CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Da un valor de abundancia de adultos. ✓ Suministra datos en 12 horas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Es cara ✗ Mantenimiento costos ✗ Posibilidad de ser sustraída ✗ Captura gran variedad de insectos
Cebo humano	Recuento de mosquitos que intentan picar a una persona durante x tiempo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Da el valor real de la presión de picaduras ✓ Suministra datos de manera instantánea ✓ No requiere de ningún dispositivo 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Se necesitan voluntarios ✗ Diferentes grados de atracción entre los voluntarios ✗ Ha de haber una gran población de mosquitos para obtener datos.

Tabla 1: Pros y contras de los diferentes métodos de muestreo del Aedes albopictus.

Dado que estamos en un momento de expansión de este mosquito, el método de muestreo elegido y recomendado es el de las ovitrampas, ya que nos permite determinar la expansión de este mosquito en un amplio territorio.

Las ovitrampas empleadas han sido vasos de polietileno negros de 600 ml, con un rebosadero que permite un volumen final de agua entorno a los 450ml (Figura 4). Estos vasos están serigrafiados para que puedan ser identificados, también tienen un código QR que enlaza con la dirección de la página web donde está colgado el mapa de distribución. Cuanta más cantidad de agua tiene una trampa más tardará en evaporarse, pero los grandes depósitos de agua no son tan atractivos para el mosquito tigre y si para otros mosquitos. Las hembras prefieren colocar huevos en superficies porosas, por lo que en cada trampa se coloca un depresor lingual de madera. Este depresor lingual es retirado en cada muestreo y estudiado para conocer el número de huevos que contiene.

Las trampas son revisadas cada 15 días para evitar que se conviertan en un foco de cría (se vacía de agua cada vez que se cambia el depresor) y para evitar también que se sequen, dejando de ser atrayente para los mosquitos. Añadiendo un inhibidor del crecimiento larvario (como el diflubenzurón) se podría dejar el agua durante más tiempo sin que se convierta en un foco larvario, pero seguiría existiendo la posibilidad de que la trampa se seque o sea volcada por animales o por el viento, además de las medidas de seguridad que hay que seguir al dejar un producto biocida en la vía pública.

Hay que entender que los mosquitos tigre tienden a diversificar sus focos de cría, repartiendo los huevos por todos aquellos acúmulos de agua que consideren apropiados para el desarrollo de sus larvas, por lo que una ovitrampa es una posibilidad más donde colocar sus huevos. En una zona con muchos focos de cría es probable que la trampa presente pocos o ningún huevo pese a existir una elevada densidad poblacional, mientras que en zonas sin otros focos de cría los mosquitos presentes, aunque sean pocos, pondrán todos sus huevos en la ovitrampa.



Figura 4: Ovitrampa empleada en este muestreo.

3.3 Colocación de las trampas

La localización de las ovitrampas es similar a la del 2015 en aquellos municipios que repiten, de esta manera los datos son comparables. Uno de los puntos más importantes a la hora de realizar un muestreo de mosquito tigre es elegir el lugar concreto (a pequeña escala) donde colocar la trampa. Los mosquitos tigre tienen poca movilidad, y no suelen desplazarse por zonas sin vegetación.

Las trampas han de ser colocadas a nivel de suelo en zonas húmedas, sombrías y con abundante vegetación, siendo las plantas de hoja ancha (hiedras), los arbustos con mucha densidad foliar, o las plantas con flores (Plumbago) sitios idóneos donde colocarlas. Cuanto más escondidas estén mejor, ya que serán sitios sombríos, de poco paso de animales y fuera de la vista de los viandantes. Si son fácilmente accesibles es muy probable que los jardineros o barrenderos las retiren, y que gatos o ratas las vuelquen al intentar beber agua. Aunque no está descrito, es probable que la presencia de un gran número de hormigas en la trampa dificulte la colocación de huevos, ya que las hormigas pueden depredar a los mosquitos que se posen dentro del vaso, por lo tanto habrá que evitar colocar la trampa cerca de hormigueros.

En un municipio sin mosquito tigre, una trampa colocada en un lugar idóneo y en una zona con mucho movimiento de vehículos podrá ser la primera opción para un mosquito recién llegado, haciendo así de testigo de detección temprana. Incluso podría ser un método de control, ya que si es el primer mosquito que llega a un municipio pone la mitad de sus huevos en la ovitrampa, estaremos reduciendo considerablemente la posibilidad de éxito en el establecimiento en este nuevo municipio.

Todas las trampas son referenciadas y geoposicionadas, con sus valores de latitud y longitud. Estos datos pueden ser fácilmente exportables a varios soportes de SIG, facilitando así el uso de los datos. Las trampas han sido colgadas en un mapa de *google maps*, con acceso libre, para una rápida visión de las mismas por parte de todos los responsables de cada municipio y que pudiesen ser modificadas al inicio del muestreo si así lo consideraban. También se ha fotografiado el entorno para poder localizarlas mejor. (Figura 5)



Figura 5: Localización de algunas trampas: Santa Maria del Camí 7, Marratxí 5, Deià 6, Valldemossa 3

3.4 Revisión de las muestras.

Cada 15 días (del 1 al 5 y del 15 al 20 de cada mes) se recoge el depresor lingual de la trampa, se vacía el agua para eliminar posibles larvas de mosquito, se rellena con agua nueva y se coloca un nuevo depresor lingual. El depresor lingual expuesto es introducido en una bolsa de plástico sellada y etiquetada. En el laboratorio de la Consultoría Moscard Tigre esta bolsa es inspeccionada bajo una lupa binocular sin tener que sacar el testigo de la misma, evitando así cualquier pérdida de huevos o contaminación cruzada con otras muestras.

Todas las muestras son examinadas con una lupa binocular en busca de huevos de mosquito tigre (Figura 6), los cuales pueden ser confundidos con huevos de otras especies o partes de otro insectos como segmentos de patas de hormigas. También las muestras secas son examinadas, y si se encuentran huevos de mosquito tigre es anotado el número de los mismos, aunque si no hay huevos se anotan como secas (S). En el caso de que un depresor no se haya encontrado se anota como desaparecida (D). En cualquier caso, si el vaso ha desaparecido es repuesto por otro nuevo, fijándolo mejor en el mismo sitio o cambiándolo ligeramente de localización.

El número de huevos de mosquito tigre en cada trampa es anotado en una tabla Excel, donde en combinación con los datos de geoposicionamiento, nos permite crear un mapa cada 15 días de su distribución en Mallorca.



Figura 6: Huevos de Aedes albopictus Foto: Roger Eritja

3.5 Datos climatológicos

Los datos climatológicos han sido obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), concretamente de los informes mensuales del clima en Islas Baleares. Este informe utiliza la media de las 21 estaciones que tiene AEMET en la isla. Se han utilizado los datos de temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación, ya que son los factores clave que intervienen en el desarrollo del ciclo larvario del mosquito tigre.

4- RESULTADOS

Los resultados del muestreo se presentan resumidos por municipio y en total en la Tabla 2. El número de muestras revisadas es el número de veces que se ha ido hasta una localización a revisar la trampa. El número de muestras desaparecidas es el número de depresores linguales que no se han encontrado, bien por pérdida de la trampa o del depresor lingual. El número de muestras secas es el número de trampas que se encontraban secas o cuyo depresor se encontraba fuera de la trampa.

Para obtener el porcentaje de muestras positivas primeramente hay que restar del número de muestras totales las desaparecidas y las secas, ya que estas muestras podrían haber sido positivas si la trampa hubiese estado operativa (muestras efectivas). Dividiendo el número de muestras positivas entre el número de muestras efectivas obtendremos el porcentaje de positivas. El porcentaje de muestras positivas en 2016 ha sido muy similar al porcentaje de 2015, los cuales son superiores a los datos de 2014 (Figura 8). El dato de Huevos/Muestra es obtenido dividiendo el n° de huevos entre el número de muestras efectivas (Figura 9).

Pese a que el uso de ovitrampas no es un buen indicador del tamaño poblacional, en este caso lo utilizaremos como referencia (Figura 7). Este año en Mallorca se han encontrado huevos desde antes del inicio de la campaña de muestreo (15 de mayo), y probablemente haya estado activo desde Febrero, ya que en una ovitrampa muestreada durante el invierno (de un muestreo de 10 ovitrampas) dio positiva con 2 huevos. En comparación con 2015, la temporada de mosquito tigre de 2016 se adelantó como consecuencia de las altas temperaturas mínimas del invierno, aunque probablemente debido a la escasez de lluvias durante el verano la población de 2016 no ha llegado a aumentar tanto como se registró en 2015. La población ha ido creciendo hasta un pico en la primera quincena de Septiembre. En el último muestreo de Noviembre de 2016 apenas se encontraron huevos en las ovitrampas.

Este año se han encontrado trampas con huevos de mosquito tigre en 22 de los 23 municipios de este estudio, 9 más que el año pasado (Figura 10).

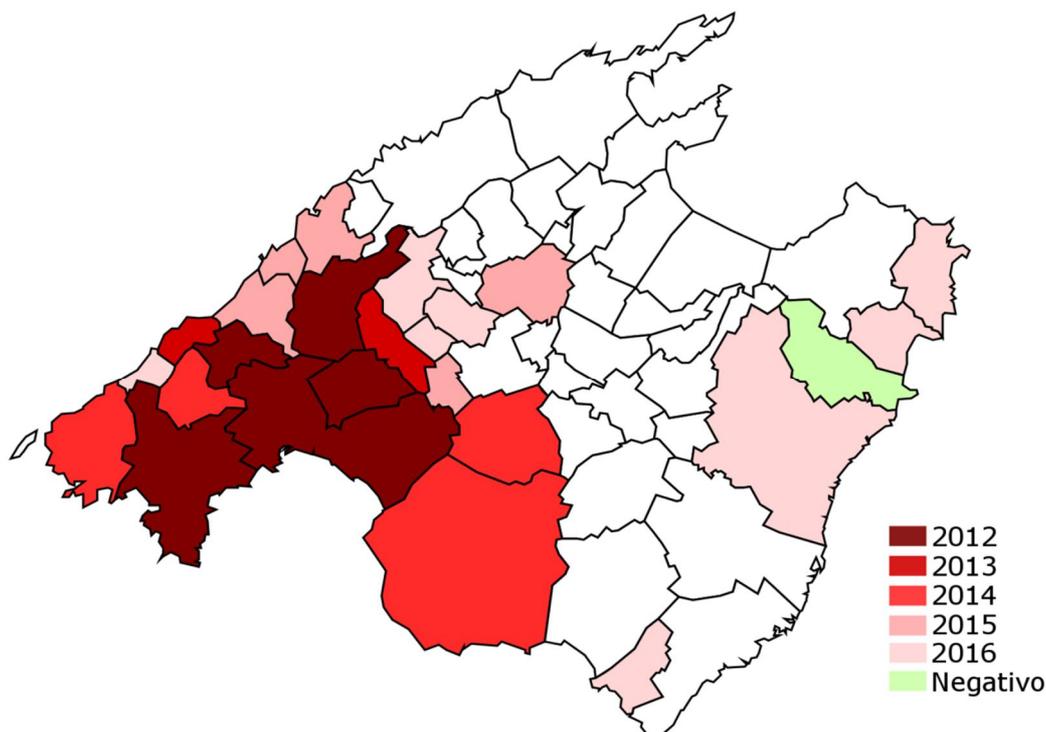
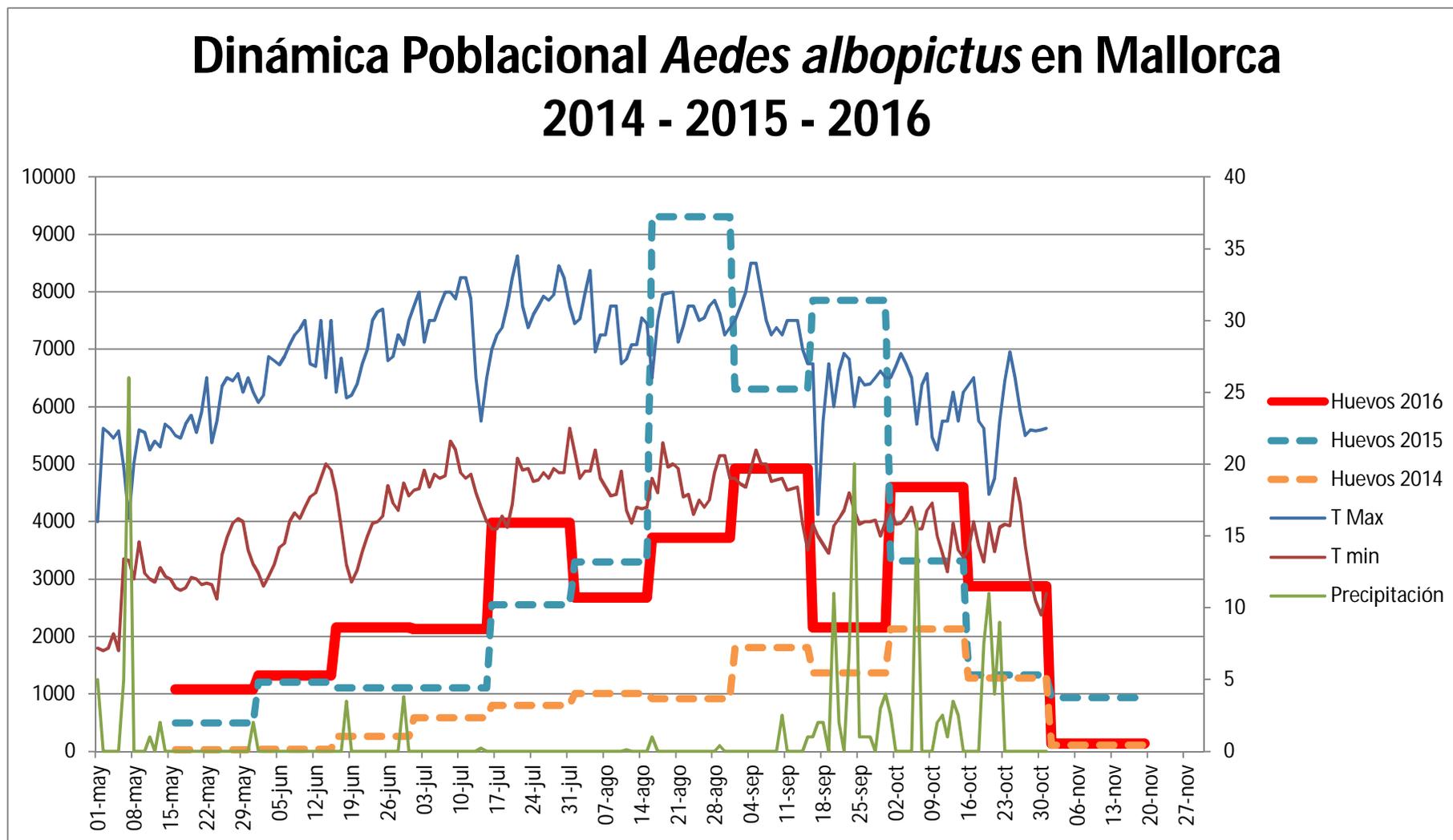


Figura 10: Evolución de la dispersión de Aedes albopictus en Mallorca

Tabla 2: Resultados del muestreo de Aedes albopictus con ovitrampas llevado a cabo en Mallorca del 15 de Mayo al 20 de Noviembre del 2016.

	Nº Ovitrampas	Total de Muestras	Muestras Desaparecidas	Muestras Secas	Muestras positivas	Total Huevos	Huevos / Muestra	% Muestras positivas 2016		% Muestras positivas 2015	% Muestras positivas 2014	% Muestras positivas 2013
Algaida	7	84	2	7	28	504	6,72	33,33%	↑	17,90%	1,30%	0,00%
Andratx	19	228	5	10	129	5863	27,53	56,58%	↑	34,50%	6,40%	0,00%
Banyalbufar	4	48	3	2	29	1023	23,79	60,42%	↓	67,60%	35,30%	1,20%
Bunyola	6	72	1	9	50	1133	18,27	69,44%	↓	97,90%	81,20%	20,00%
Deià	6	72	3	1	30	816	12	41,67%	↑	30,80%	0,00%	0,00%
Esporles	6	72	1	2	46	1176	17,04	63,89%	=	63,80%	73,70%	0,90%
Llucmajor	16	192	6	22	98	1876	11,44	51,04%	↑	42,00%	2,40%	0,00%
Marratxí	34	408	23	53	263	9098	27,4	64,46%	↓	76,30%	34,40%	0,50%
Puigpunyent	10	120	5	7	46	1446	13,39	38,33%	=	34,30%	2,00%	0,00%
Santa Eugènia	5	60	2	2	41	771	13,77	68,33%	↑	40,00%	0,00%	0,00%
Santa María del Camí	10	120	4	9	49	959	8,96	40,83%	=	41,10%	18,90%	0,60%
Sóller	12	144	4	0	51	1100	7,86	35,42%	↓	47,70%	0,00%	0,00%
Valldemossa	6	72	3	9	11	74	1,23	15,28%	=	13,80%	0,00%	0,00%
Inca	6	60	5	2	26	417	7,87	43,33%	↑	15,00%		
Alaró	5	50	4	5	22	361	8,8	44,00%				
Binissalem	5	55	3	2	32	474	9,48	58,18%				
Capdepera	23	253	12	28	85	2934	13,77	33,60%				
Colonia de Sant Jordi	5	55	2	3	3	76	1,52	5,45%				
Consell	5	35	0	0	18	402	11,49	51,43%				
Estellencs	2	22	0	0	17	284	12,91	77,27%				
Manacor	4	44	2	5	3	78	2,11	6,82%				
Sant Llorenç de Cardassar	10	90	5	5	0	0	0	0,00%				
Son Servera	10	80	0	5	31	735	9,8	38,75%				
Total	216	2420	95	188	1096	31447	14,72	45,29%	=	48%	15%	

Figura 7: Evolución de la población de *Aedes albopictus* comparándolo con datos climatológicos.



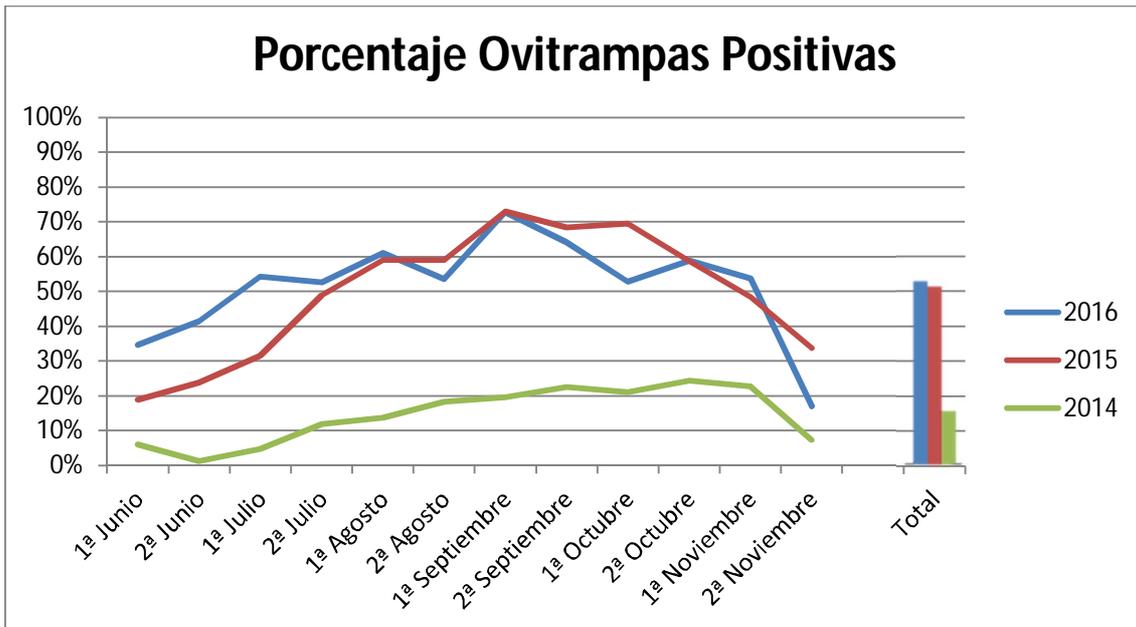


Figura 8: Evolución de las ovitrampas con huevos de *Aedes albopictus* recogidas en Mallorca.

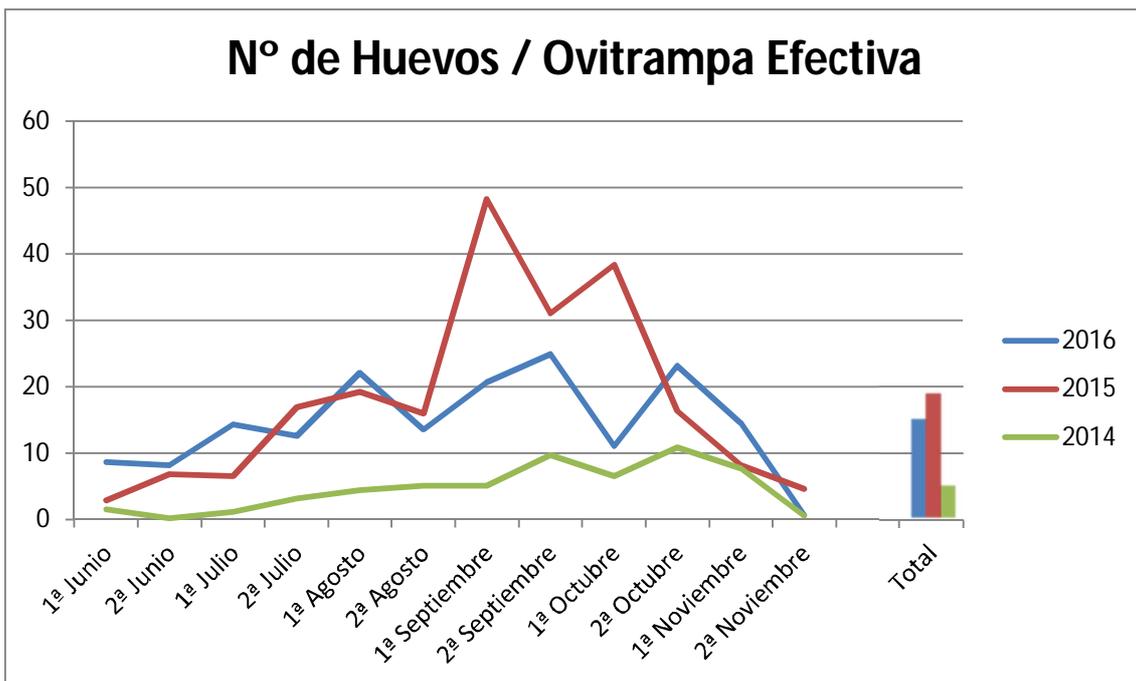


Figura 9: Evolución del nº de Huevos de *Aedes albopictus* encontrados en cada ovitrama en Mallorca.

Para poder comparar la evolución de la población entre 2014 y 2016 se han seleccionado las ovitrampas que han sido muestreadas durante los 3 años y que han sido colocadas en el mismo lugar. Con esta selección de 135 Ovitrampas podremos evaluar la dinámica de la población en estos 3 años (Figura 11) y cómo se han variado en conjunto (Figura 12).

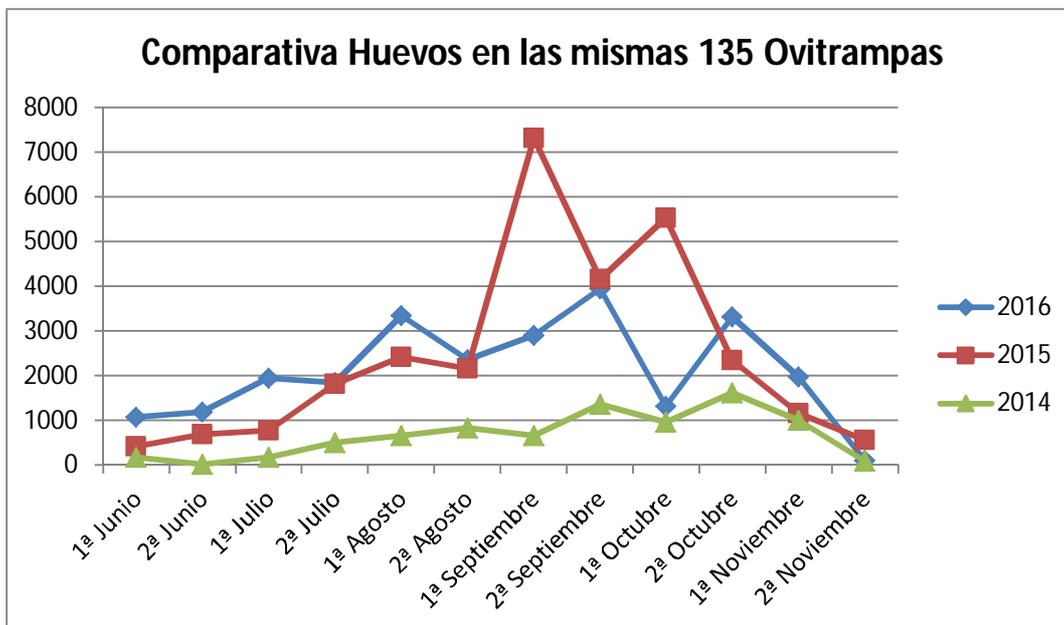


Figura 11 : Evolución del nº de huevos recogidos en 135 Ovitrampas colocadas en la misma localización durante las temporadas de muestreo de 2014, 2015 y 2016.

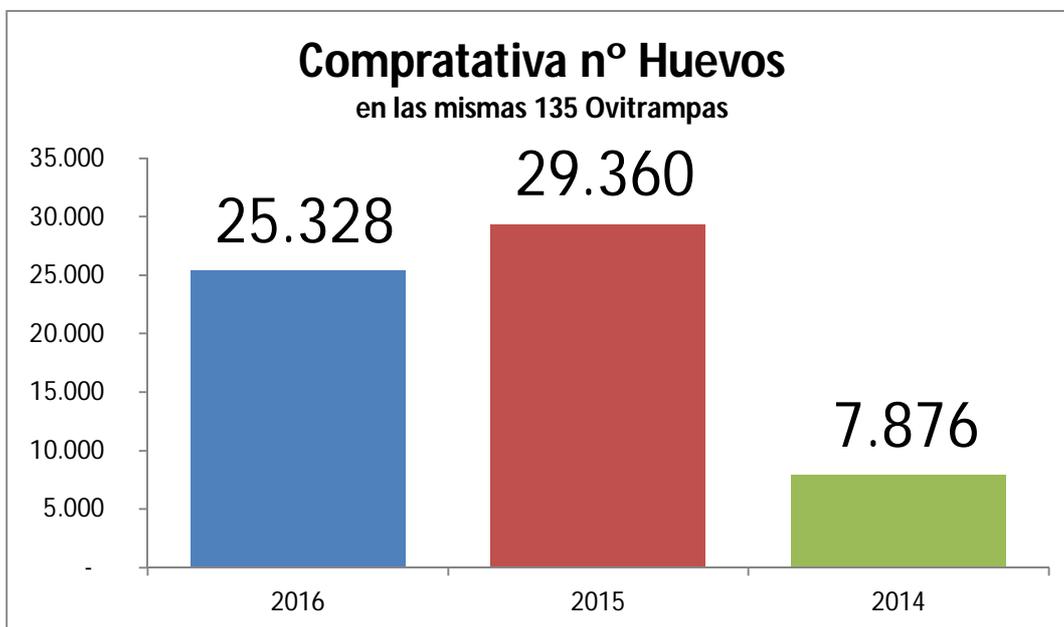


Figura 12: Comparativa del nº de Huevos totales recogidos en 135 Ovitrampas colocadas en la misma localización durante las temporadas de muestreo de 2014, 2015 y 2016

En 2015 y en 2016 se han realizado tratamientos larvicidas en varios municipios, que principalmente coinciden con aquellos municipios donde la presencia del mosquito tigre se remonta a 2013. Por lo tanto estas 135 Ovitrampas seleccionadas se han dividido en 2 grupos: zonas tratadas y zonas sin tratar. Para que una Ovitrampa esté considerada dentro de la zona tratada ésta ha de estar a una distancia máxima de 400 metros desde el imbornal tratado más cercano. Para 2015 se han clasificado como tratadas 14 Ovitrampas y 121 sin tratar. En 2016 el número de trampas clasificadas como tratadas ha ascendido a 48, por lo que quedan 87 sin tratar. Se ha comparado el n° de Huevos recogidos / Trampa efectiva entre ambas zonas (Figura 13). Dado que la representación gráfica es un poco confusa, se ha realizado una regresión Polinómica para ver mejor la tendencia de ambas zonas y ver realmente las diferencias (Figura 14).

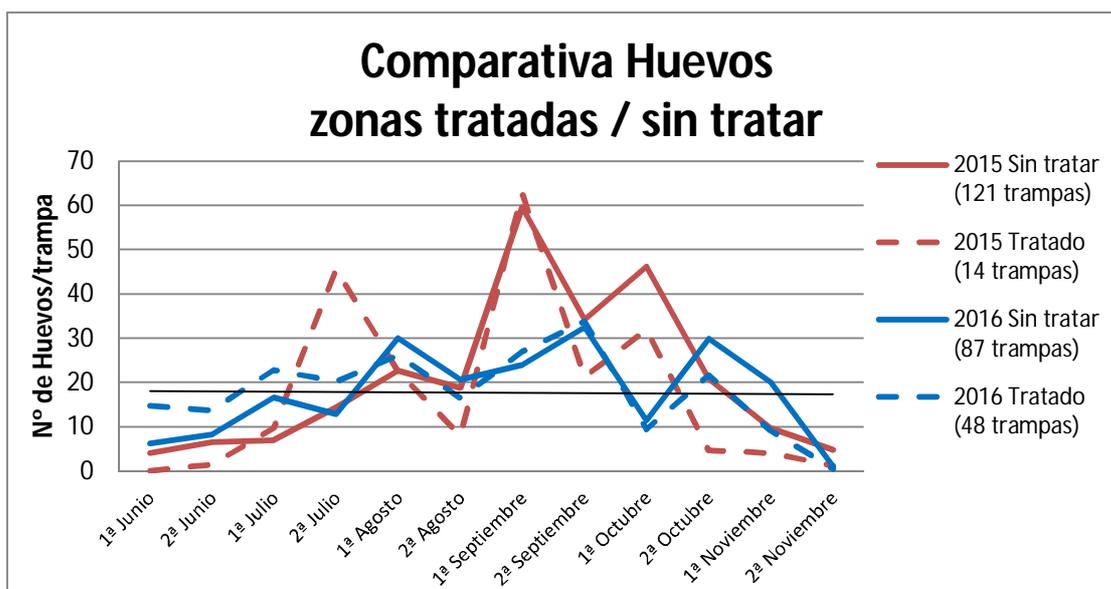


Figura 13: Comparativa de 135 Ovitrampas colocadas en la misma localización durante 2015 y 2016 divididas en zonas tratadas y zonas sin tratar

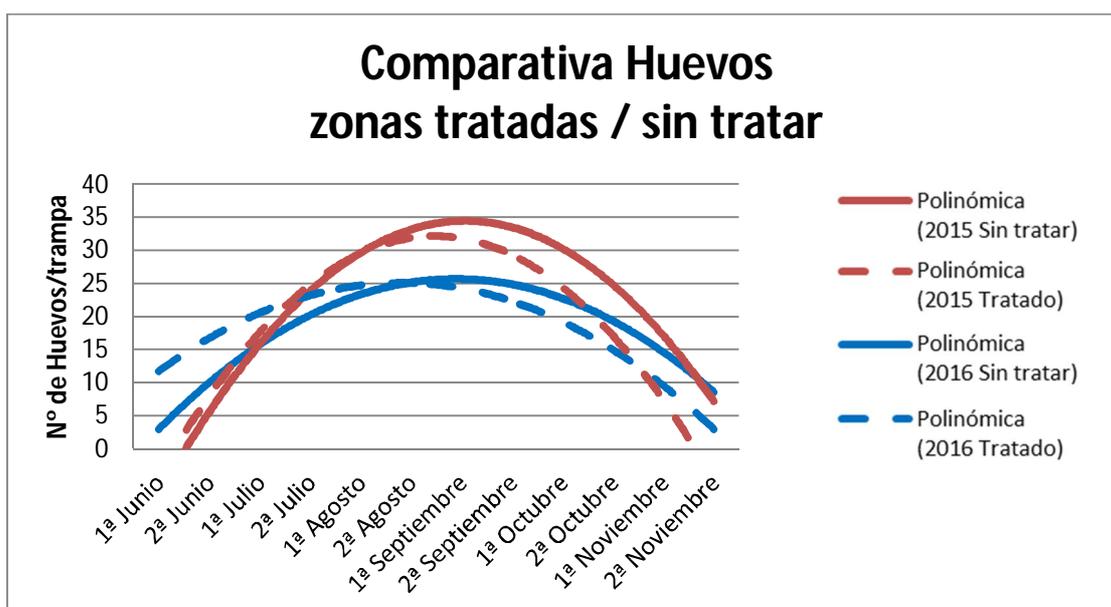


Figura 14: Regresión Polinómica de la Figura 13

5- CONCLUSIONES

Se sigue constatando la expansión y crecimiento del Mosquito Tigre en Mallorca. En 2016 ha disminuido la cantidad de huevos recogidos en algunos municipios, principalmente en aquellos municipios donde el mosquito tigre está asentado desde hace más tiempo. Esta reducción podría ser debida a 2 causas: la mayor sensibilización de la población y el inicio de tratamientos larvicidas en zonas públicas. El marcado antropismo de esta especie hace que conviva estrechamente con el ser humano, que al final aprende a reducir sus focos de cría, evitando su proliferación. Del mismo modo, las quejas ciudadanas y la concienciación de los municipios conlleva la lucha larvicida en zonas públicas, reduciéndose más aún el tamaño poblacional. Ambas acciones son pilares fundamentales para el control de esta especie.

No todos los municipios en donde se han encontrado trampas positivas deberían de ser considerados como municipios afectados por el mosquito tigre. Tanto en Valldemossa como en la Colonia de Sant Jordi se han encontrado huevos de manera esporádica y en muy pocas ovitrampas, lo que podría deberse a reintroducciones esporádicas (traslado en vehículos) desde zonas con presencia de Mosquito Tigre. Este mismo efecto ya se observó en 2015 en Valldemossa, donde parece que el mosquito no llega a asentarse, información que vemos tanto en las Ovitrapas como en las quejas ciudadanas.

La presión a la que se ven sometidos los municipios de Mallorca frente a la introducción del mosquito tigre continúa siendo alta, y es probable que varios municipios no muestreados este año realmente estén colonizados por el Mosquito Tigre. Hay que recordar que este culícido tiene dos maneras de colonizar un nuevo territorio: mediante hembras que viajan en vehículos o mediante transporte de sus focos de cría, por lo que tiene una dispersión mediante saltos. Gracias al proyecto de ciencia ciudadana MosquitoAlert, en el cual la Consultoria Moscard Tigre participa como experta validadora de las fotografías que envían los usuarios a través de una App de móvil, se cree que el Mosquito Tigre está ya presente en todo Mallorca (Figura 15)

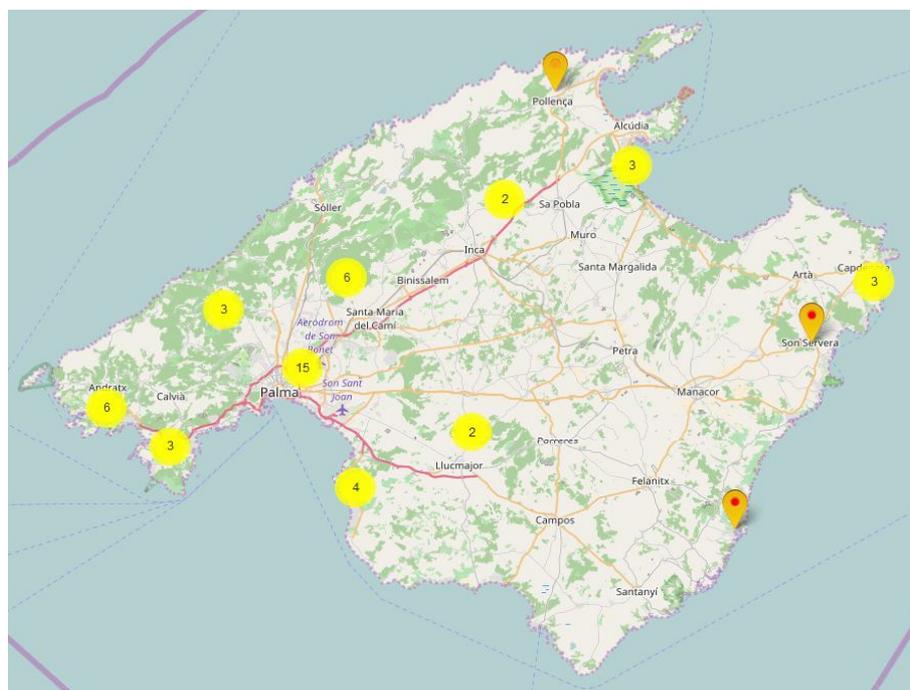


Figura 15: Mapa de MosquitoAlert con informes de fiabilidad media (*Ae. albopictus* posibles y confirmados) durante 2016.

Hay que tener en cuenta que la distribución logística de Mallorca se centra en los Polígonos Industriales de Palma, potenciales emisores de mosquitos al resto de la isla. El aumento de la población de mosquitos en estos puntos facilita enormemente su dispersión. Hay que recordar que tanto en Ibiza como en Menorca se detectó por primera vez Mosquito Tigre en sus principales Polígonos Industriales.

En los nuevos municipios donde se ha detectado presencia de Mosquito Tigre el porcentaje de Ovitrampas positivas en casi todos los casos ha sido alto, lo que hace sospechar que este mosquito ya estaba presente en el municipio con anterioridad. En Manacor, el reducido número de ovitrampas colocadas ha podido reducir la capacidad de detección, ya que para un municipio con tantos habitantes y superficie se necesitaría más intensidad de muestreo.

La reducción de número de huevos totales recogidos, de 29.360 en 2015 a 25.328 en 2016 (Figura 7 y Figura 12), principalmente se debe a que en 2016 no se ha muestreado Calvià, municipio con un elevado número de trampas positivas y huevos durante 2015. En conjunto se han colocado 9 Ovitrampas menos en 2016 (227 Ovitrampas en 2015 y 216 en 2016), es decir, casi un 4% menos, lo que no justificaría una reducción de 4.032 huevos (un 14%) si la distribución fuese homogénea. Pese a ello, el porcentaje de Ovitrampas positivas ha sido similar entre 2015 y 2016 (Figura 8), siendo del 52% en 2016 y el 50% en 2015. Se ha podido dar una reducción en el número de mosquitos, pero no en su distribución.. En 2016 no se ha dado la explosión demográfica que se observó entre 2014 y 2015.

En cuanto a las diferencias entre zonas tratadas y zonas sin tratar, se puede apreciar en la Figura 14 cómo hay menos huevos en las zonas tratadas que en las zonas sin tratar. En 2016 todas las zonas no se trataron desde el inicio del muestreo, aunque las ovitrampas que se han incluido en este grupo si que se han considerado como desde el inicio. Esto ha podido hacer que al inicio del año estas trampas recogiesen más huevos que en las zonas no tratadas, por lo que el gráfico está un poco desvirtuado. Lo que si se aprecia es que al final del año los tratamientos larvarios en zonas públicas han hecho que las ovitrampas recojan menos huevos, reduciéndose la población.

Este año no se ha llegado a determinar con exactitud el inicio de actividad de este mosquito ya que desde el primer muestreo se obtuvieron huevos en las trampas. Gracias a 10 Ovitrampas que se mantuvieron en campo durante el invierno con una revisión mensual, se pudo verificar la actividad de este mosquito. Durante el invierno de 2015-2016 el Mosquito Tigre apenas ha estado inactivo, ya que en el muestreo del 15 de Noviembre se encontraron ovitrampas positivas, en los muestreos de Diciembre, Enero y Febrero no se encontraron (periodos de muestreo del 15 de Noviembre de 2015 al 5 de Febrero de 2016) y volvieron a parecer en el muestreo de Marzo, por lo que los huevos habían sido colocados del 6 de Febrero al 3 de Marzo de 2016 (Tabla 3). Durante Diciembre de 2015 se realizó una localización de focos de cría en Calvià, y se encontraron varias larvas de Mosquito Tigre activas, por lo que cabría suponer que este invierno lo pasaron en forma de larva, acelerando así su capacidad de reacción ante pequeñas subidas de temperatura. Revisando los datos climatológicos, la temperatura de este invierno ha sido anormalmente elevada, lo que sin duda ha permitido al Mosquito Tigre pasar el invierno en forma de larva y comenzar mucho antes su actividad.

Name	15/11/2015	04/12/2015	11/01/2016	05/02/2016	03/03/2016	04/04/2016
Ma 10	0	0	0	0	0	0
Ma 11	32	0	0	0	2	10
Ma 12	12	0	0	0	0	4
Ma 13	2	0	0	0	0	0
Ma 14	0	0	0	0	0	0
Bu 1	2	0	0	0	0	0
Bu 2	11	0	0	0	0	0
Bu 3	7	0	0	0	0	3
Bu 4	4	0	0	0	0	0
Es 01	0	0	0	0	0	0

Tabla 3: Resultado de Ovitrampas durante el invierno de 2015 - 2016

En la primera recogida de 2016, la realizada a principios de Junio, el número de huevos era muy superior al de 2015, lo que hacía pronosticar una temporada de Mosquito Tigre con altas densidades poblacionales (Figura 7). Pero a lo largo de los siguientes muestreos no se registraron los picos que se registraron en 2015, muy probablemente debido a la escasez de lluvias, que reduciría el número de focos de cría naturales. Del 18 de Abril al 22 de Septiembre (5 meses) no llovió más de 4 ml/m², por lo que se secaron muchos focos de cría como se pudo constatar a la hora de realizar tratamientos larvarios en zonas urbanas. Del 26 al 30 de Octubre las temperaturas mínimas bajaron por debajo de los 10°C, lo que ralentiza mucho al Mosquito Tigre, que deja de estar activo. Por lo tanto se han dado las condiciones óptimas del 22 de Septiembre al 30 de Octubre, es decir 41 días. Los Mosquitos Tigre tampoco suelen estar activos durante las lluvias, y de esos 41 días se registraron precipitaciones en 20 días. Por lo tanto no le dio tiempo a estar lo suficientemente activo como para aumentar mucho la población y crear otro pico poblacional.

Estos datos son muy útiles a la hora de diseñar las campañas de control de mosquitos en los municipios para el año siguiente. Las acumulaciones de agua en las zonas públicas pueden ser fácilmente tratadas, y el calendario de tratamientos debería de adaptarse a las dinámicas poblacionales. Del mismo modo, conocer los puntos calientes con gran abundancia de mosquito tigre en cada municipio puede optimizar los tratamientos a llevar a cabo, ya que se pueden localizar mucho mejor. Estos datos unidos a las quejas ciudadanas pueden crear un mapa muy exacto de la distribución a tiempo real del mosquito tigre.

Además de estas Ovitrapas, se colocó una ovitrampa en Moscari (Selva) que únicamente fue recogida una vez y dos ovitrapas en Sineu, que fueron recogidas 4 veces, gracias a la colaboración ciudadana. Todas ellas resultaron positivas, pero dado el escaso número de muestras se han considerado como no confirmados (Figura 16). También se han colocado ovitrapas en algunos clientes particulares, constatándose la abundancia de mosquito tigre en Calvià y Palma de Mallorca.

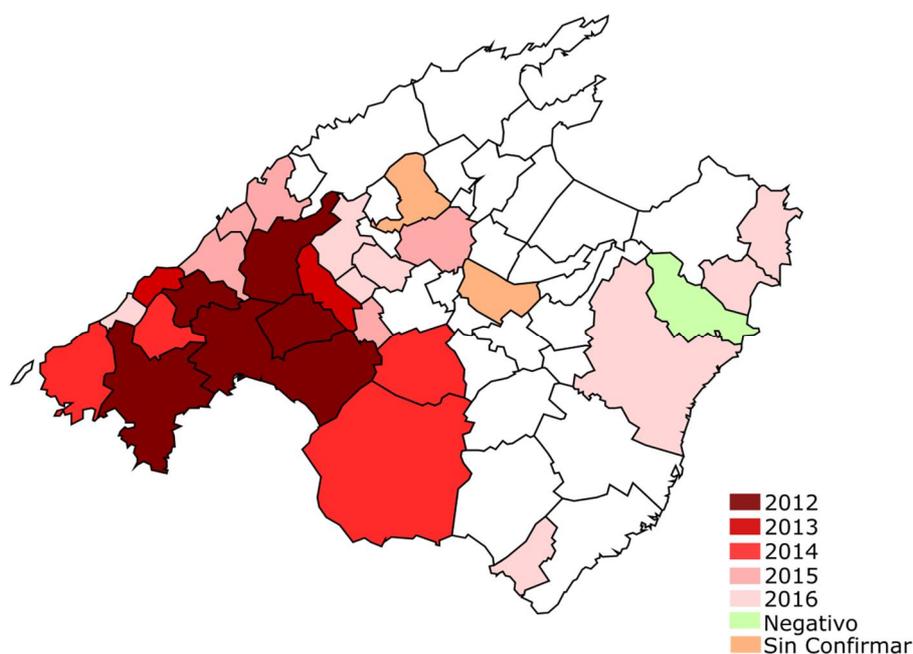


Figura 16: Municipios de Mallorca con presencia de Mosquito Tigre hasta 2016, con 2 municipios sin datos suficientes.

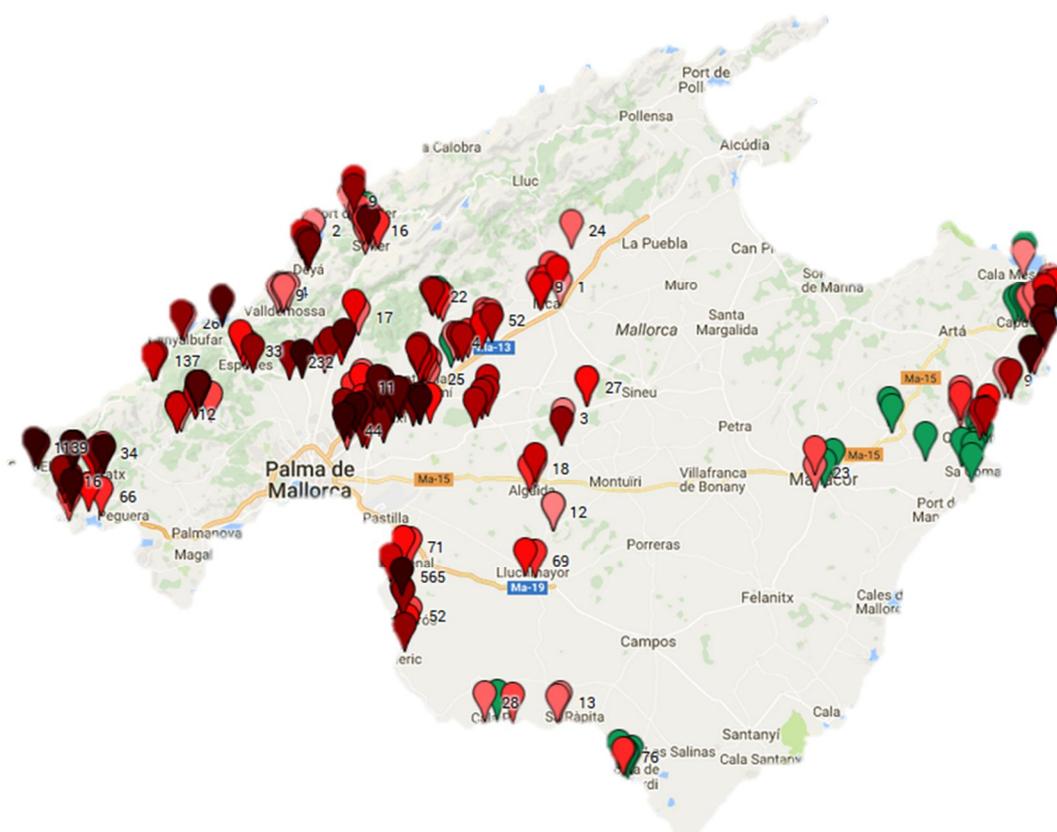
6- RECOMENDACIONES

Repetir el muestreo en 2017 en todos los municipios de Mallorca para delimitar el alcance de esta especie.

En los municipios afectados por el mosquito tigre se recomienda:

- Seguir con el muestreo mediante ovitrampas e incluir trampas de adultos.
- Hacer un estudio de focos de cría y programar una serie de tratamientos larvarios
- Informa a la población mediante trípticos, anuncios en las redes sociales y charlas informativas.
- Realizar una actividad educativa de Mosquito Tigre en los colegios dirigida a los alumnos de primaria.
- Centralizar las quejas ciudadanas de mosquitos, geolocalizándolas y haciendo inspecciones in situ para eliminar focos de cría.
-

7- MAPA FINAL



Puede ser consultado en: <http://moscardtigre.com/distribucion-2016/>

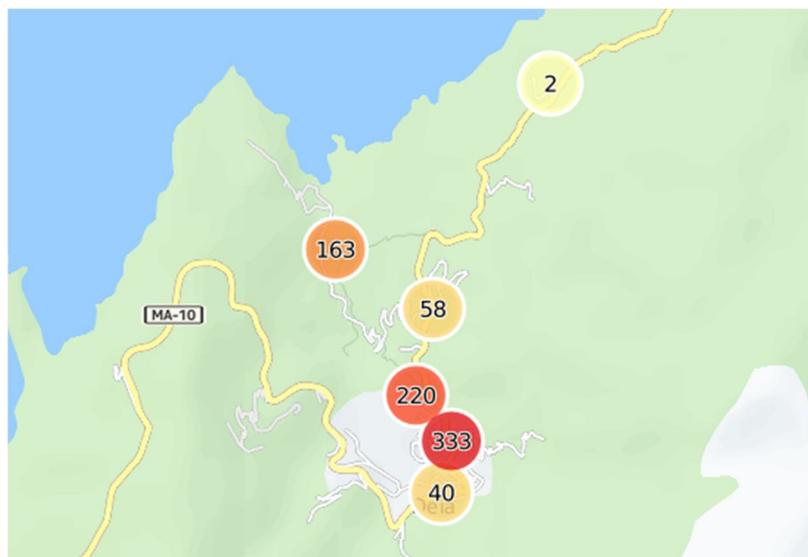
En cada punto aparece: Geolocalización, Fecha de colocación de la Ovitrapa, Huevos recogidos en cada muestreo, Huevos totales.

DEIÀ

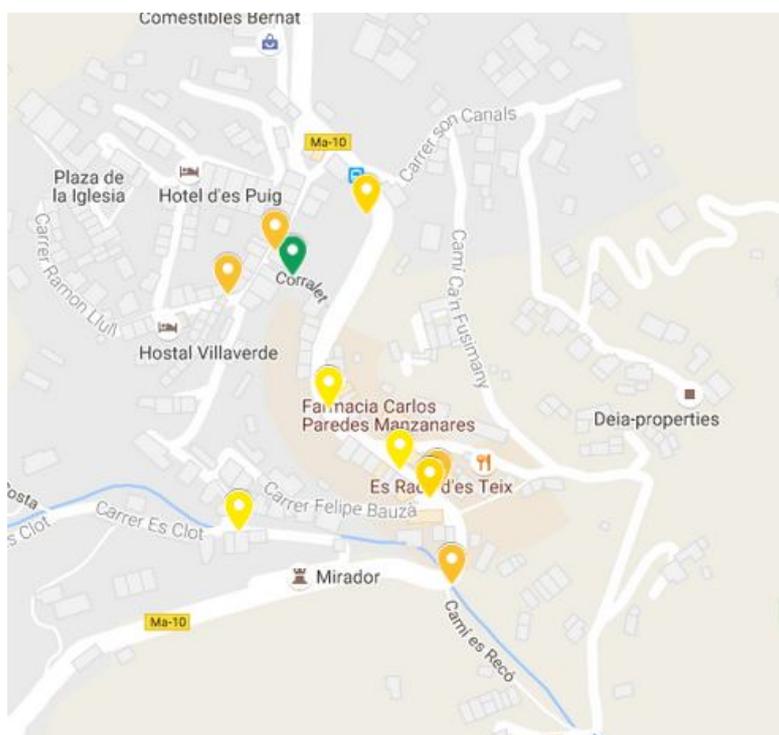
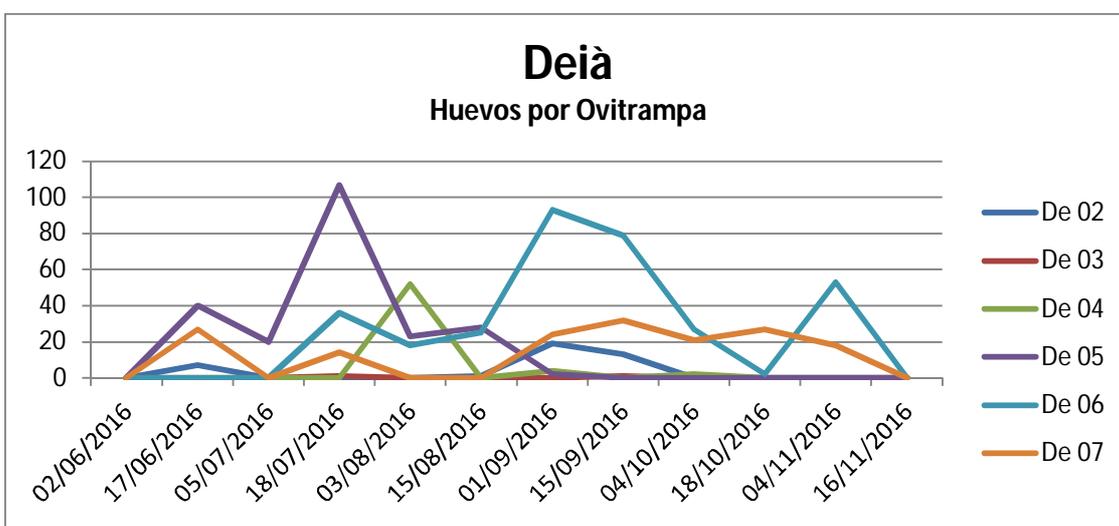
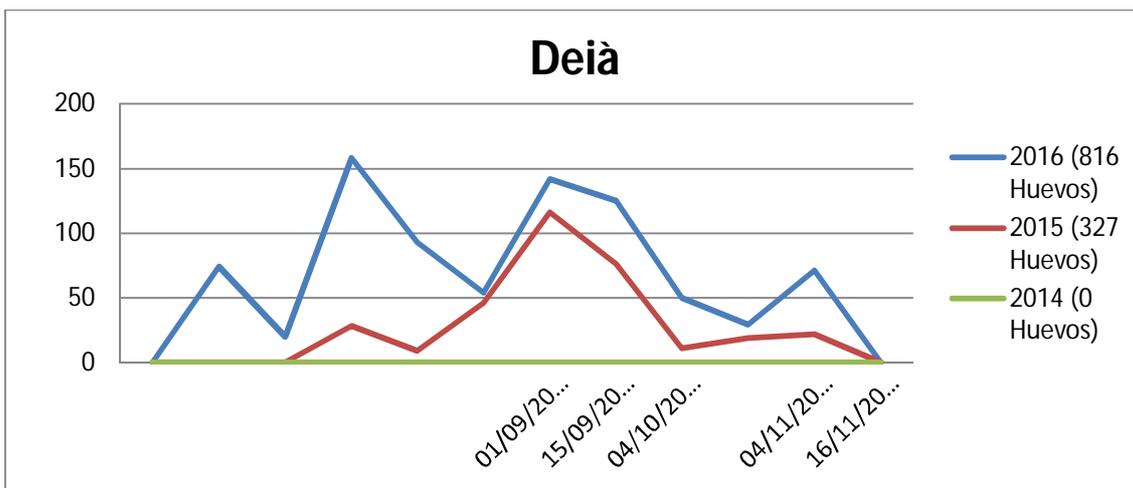
En Deià se colocaron 6 Ovitrapas el 13 de Mayo. En el primer período de muestreo no se encontraron huevos en las ovitrampas, mientras que en otros municipios de Mallorca había ya muchas Ovitrapas positivas, lo que hace suponer que tal vez la población no estaba asentada o no había soportado el invierno. De todas maneras rápidamente volvieron a aparecer ovitrampas positivas y se ha seguido así durante todo el muestreo excepto en el último muestreo donde ya no se encontraron huevos. El comportamiento de cada Ovitrapa ha sido muy particular, ya que al principio del muestreo la n° 5, que estaba junto al colegio era la que más huevos recogía. Podría haber una relación entre algún foco de cría en el colegio y el elevado número de huevos de esta trampa. En inspecciones realizadas en otros colegios de Mallorca se han detectado un gran número de larvas de mosquitos, sobre todo si existe un huerto escolar. Por lo tanto sería conveniente revisar este punto el año que viene, incluso fomentar alguna charla en la escuela. Después ha sido la trampa n° 6 (en el parking público) la que más huevos a recogido. Los huevos en esta ovitrapa podrían corresponder a hembras que llegan al municipio en vehículos privados, lo que podría distorsionar la eficacia de los tratamientos..

Respecto a los tratamientos larvarios, el 19 de Mayo se realizó la localización de focos de cría en el ámbito público y se comenzó con el control mediante larvicidas biológicos de manera sistemática. Se han realizado 5 tratamientos en total, y después del primer tratamiento durante la localización de focos de cría no se han vuelto a encontrar larvas de mosquito en los puntos a controlar. Los abrevaderos se han tratado con especial delicadeza, ya que aunque se encontraron larvas en el primer muestreo, posteriormente se ha preferido no tratar a no ser que hubiese larvas,. En estos tipos de acúmulos de agua habita una fauna autóctona que suele ser suficiente para controlar los mosquitos. Al no realizar tratamientos sobre ellos se ha permitido a esta fauna reintroducirse, por lo que a pesar de ser revisados se ha preferido no tratarlos. Tras los tratamientos únicamente las trampas 6 y 7 (Cala Deià, donde no se encontraron focos de cría – zona no tratada) recogían huevos

Se ha evaluado la peligrosidad, o la consideración que hay que tener en cada punto a tratar a la hora de realizar los tratamientos. Para ello se ha calculado que un punto seco tiene una peligrosidad de 0 (ya que ahí el mosquito es imposible que críe), a un punto que tiene agua se le ha asignado un valor de 1 (ya que si se diese mucho lixiviado el producto se podría diluir demasiado) y si el punto tiene larvas se le ha asignado una peligrosidad de 10. Estos valores son aleatorios, pero lo que se busca es diferenciar claramente puntos que siempre han estado secos con aquellos que siempre han tenido agua y sobre todo diferenciarlos de puntos que han tenido larvas, donde se ha dado algún tipo de problema.



Mapa Ovitrapas Deià



Mapa Peligrosidad focos de cría núcleo Deià

Tabla 1: Evolución de los huevos recogidos en las Ovitrampas de Deià

Name	Longitude	Latitude	Colocación	02/06	17/06	05/07	18/07	03/08	15/08	01/09	15/09	04/10	18/10	04/11	16/11
De 02	2,64815	39,74628	13/05/2016	0	7	D	0	0	1	19	13	0	0	0	0
De 03	2,654496	39,76473	13/05/2016	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
De 04	2,647662	39,75456	13/05/2016	0	0	0	0	52	0	4	0	2	0	0	0
De 05	2,646681	39,75066	13/05/2016	0	40	20	107	23	28	2	0	0	0	0	0
De 06	2,648749	39,74861	13/05/2016	0	0	D	36	18	25	93	79	27	2	53	0
De 07	2,642003	39,75727	13/05/2016	0	27	S	14	0	D	24	32	21	27	18	0

Tabla 2: Focos tratados en Deià. Peligrosidad: Se considera que después del primer tratamiento, aquellos puntos Secos tienen un valor 0; con Agua tienen un valor de 1, y si se encontraron Larvas se le da un valor de 10. La suma de esos puntos da una idea de la peligrosidad a la hora de controlar dichos puntos.

Name	Longitude	Latitude	Dirección	Tratamientos					Peligrosidad	
				Informe:	173	196	234	260		279
				Fecha:	19/05/2016	01/07/2016	10/08/2016	14/09/2016	19/10/2016	
Deia 01	2,64890748	39,7484151	Parrking junto ayuntamiento	Larvas	Agua	Seco	Agua	Agua		3
Deia 03	2,64834805	39,7480527	Travesía entre C/ Arxiduc Lluís Salvador y C/ des Porxo	Agua	Seco	Seco	Seco	Seco		0
Deia 09	2,64862335	39,7472795	C/ Arxiduc Lluís Salvador 14	Larvas	Agua	Seco	Seco	Agua		2
Deia 12	2,64915898	39,7469146	C/ Arxiduc Lluís Salvador 24	Larvas	Agua	Seco	Seco	Agua		2
Deia 14	2,649446	39,7468032	C/ Arxiduc Lluís Salvador 15	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua		4
Deia 15	2,6493843	39,7467516	C/ Arxiduc Lluís Salvador esquina C/ Felip Bauçà	Agua	Agua	Agua	Seco	Agua		3
Deia 30	2,64793773	39,7465586	C/ d'es Clot frente a museo arqueológico	Larvas	Seco	Seco	Agua	Agua		2
Deia 37	2,64955997	39,7462465	C/ Arxiduc Lluís Salvador abrevadero	Larvas	Agua	Agua	Agua	Agua		4
Deia 53	2,64821892	39,7482058	Carrer d'es Porxo 8 (venta de naranjas)	Larvas	Agua	Agua	Agua	Agua		4
Deia 54	2,64785528	39,7479406	C/ Ramon Llull 2	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua		4