

Caracterització de la població de mosquit tigre asiàtic (*Aedes albopictus*) al municipi de Rubí i anàlisi del impacte ambiental associat en el medi socioeconòmic

Projecte de final de carrera de la llicenciatura de Ciències Ambientals. Universitat Autònoma de Barcelona 2009.

Autor: Víctor Magdaleno Guasch

Directors: Dr. Louis Lemkov Zettering i Gisela Chebabi Abramides



Índex

1. ANTECEDENTS.....	pàgines 1 i 2
2. JUSTIFICACIÓ.....	pàgina 3
3. OBJECTIUS.....	pàgina 4
4. INTRODUCCIÓ	
4.1 Biologia de l'espècie	
4.1.1 Habitat.....	pàgines 5 i 6
4.1.2 Fisiologia.....	pàgines 6 i 7
4.1.3 La picada.....	pàgines 7 i 8
4.1.4 Període d'activitat.....	pàgina 8
4.1.5 Cicle vital.....	pàgines 9 i 10
4.2 Distribució actual d' <i>aedes albopictus</i> .	
4.2.1 A nivell mundial.....	pàgina 10
4.2.2 A nivell Europeu.....	pàgina 11
4.2.3 A nivell de l'Estat Espanyol i Catalunya.....	pàgines 11-14
4.3 Perdicions sobre la distribució en el futur del mosquit tigre asiàtic.	
4.3.1 Al món.....	pàgines 14-16
4.3.2 Al Estat Espanyol i Catalunya.....	pàgines 16 i 17
4.4 Implicacions en la salut.....	pàgines 17 i 18

5. MATERIALS I MÈTODES.

5.1 Seguiment i caracterització de la població d'Aedes albopictus al municipi de Rubí a través de paranyes d'ovoposició.....	pàgines 19 i 20
5.1.1 Materials.....	pàgines 20 i 21
5.1.2 Metodologia.....	pàgines 22 i 23
5.2 Enquestes.....	pàgines 23 i 24
5.3 Metodologia d'experiments d'elecció.....	pàgines 25-27
5.3.1 Càlcul dels costos dels projectes del experiment d'elecció.....	pàgines 27-33

6. RESULTATS..... pàgina 34

6.1 Zona d'estudi 1 (ZE1). Can Ximelis i Serrafossà	pàgines 35 i 36
6.1.1 Anàlisi global del seguiment dels paranyes d'oviposició a la ZE1.....	pàgines 36-39
6.1.2 Anàlisis individual dels paranyes de mostreig a la ZE1.....	pàgines 39-41
6.2 Zona d'estudi 2 (ZE2). Can Mir.....	pàgina 42
6.2.1 Anàlisi global del seguiment dels paranyes d'oviposició a la ZE2.....	pàgines 43-45
6.2.2 Anàlisis individual dels paranyes de mostreig a la ZE2.....	pàgines 46-48
6.3 Anàlisi comparatiu i interpretatiu de les dades de les zones de mostreig 1 i 2.....	pàgines 48 i 49
6.3.1 Densitat poblacional estimada.....	pàgina 49
6.3.2 Dinàmica poblacional.....	pàgines 50-52
6.3.3 Anàlisi dels possibles focus de cria de les poblacions de mosquit tigre asiàtic d'estudi.....	pàgines 53 i 54

6.4 Resultats de les enquestes	
6.4.1 Coneixements sobre mosquit tigre i prevenció.....	pàgines 55 i 56
6.4.2. Impactes en la qualitat de vida o benestar.....	pàgines 56 i 57
6.4.3 Valoració socio-econòmica del impacte ambiental associat a la presència d' <i>Aedes albopictus</i>	pàgina 58
6.4.2 Dades personals i sociodemogràfiques.....	pàgines 58-60
6.5 Valoració socioeconòmica del impacte en el benestar de les persones derivat de la presència d' <i>Aedes albopictus</i> a les zones d'estudi.	
6.5.1 Cost econòmic familiar en productes relacionats amb la presència del mosquit tigre asiàtic.....	pàgina 61
6.5.2 Resultats de la metodologia d'experiments d'elecció.....	pàgines 62 i 63
7. CONCLUSIONS.....	pàgines 64-66
7.1 Propostes de millora.....	pàgina 67
7.2 Camps de recerca en el futur.....	pàgines 67 i 68
8. BIBLIOGRAFIA.....	pàgines 69 i 70
9. ACRÒNIMS I PARAULES CLAU.....	pàgina 71
10. PRESSUPOST DEL PROJECTE.....	pàgina 72
11. PROGRAMACIÓ.....	pàgines 73 i 74

1. ANTECEDENTS.

Marc conceptual. Problemàtica ambiental associada a espècies invasores.

La dispersió i introducció d'espècies invasores tant animals com vegetals és un problema ambiental global de primer ordre en l'actualitat; la globalització econòmica i l'augment del trànsit de mercaderies associat, així el canvi climàtic en són les principals causes. L'augment de la comercialització mundial d'una gran varietat de productes, ha propiciat que diferents espècies hagin pogut ésser transportades accidentalment entre països, i fins i tot entre continents. Al nostre país tenim nombrosos exemples d'aquest fet, un d'ells és la introducció d'una espècie d'alga invasora al mediterrani del gènere *Caulerpa* que amenaça a les praderies de possidonia, espècie clau en el funcionament i manteniment del equilibri dinàmic del ecosistema mediterrani. Un altre exemple i objecte d'estudi d'aquest projecte de final de carrera, és el mosquit tigre asiàtic (*Aedes albopictus*), actualment l'espècie es troba en expansió pels cinc continents, a Catalunya l'any passat se'l va detectar en 87 municipis de 12 comarques. Aquesta espècie de mosquits té fortes implicacions en la salut pública i en el benestar de les persones.

Marc Legal. Manca d'un marc legal.

Actualment tant a nivell Català com Espanyol no existeix cap pla estratègic per evitar l'expansió del mosquit tigre asiàtic, a més de que les competències no estan prou ben definides. D'una banda la Generalitat de Catalunya dur a terme un seguiment de l'expansió de l'espècie pel territori català des del 2005, i les competències en termes de prevenció, control i informació sobre la presència del mosquit tigre i les seves implicacions ambientals, varien en funció de les localitats. Aquelles comarques que disposen d'un servei de control i prevenció de mosquits, com el Servei de Control de Mosquits de la Badia de Roses i el Baix Ter, el Servei de Control del Baix Llobregat o el de Delta del Ebre, han ampliat el seu rang d'actuació de les zones humides a les zones urbanes, degut a la presència del mosquit tigre. D'altres municipis o comarques sense serveis específics en matèria de control de mosquits, han hagut d'actuar a nivell municipal, tot i que mancats d'una estratègia integrada, i en alguns casos, com en l'Ajuntament de Sant Cugat amb subvencions de la Generalitat. per tal de regular aquesta nova problemàtica ambiental la Generalitat de Catalunya està treballant en una proposta d'ordenança tipus (Disponible al annex) per a la prevenció i control dels mosquits, i particularment del mosquit tigre, aquesta proposta d'ordenança municipal estableix les competències i obligacions de les administracions locals en matèria de control del mosquit tigre, així com ell regim sancionador qualificant les infraccions en lleus, greus i molt lleus, així com la possibilitat de establir sancions, tot i això la proposta no concreta les sancions ni molts aspectes que se suposa que seran de caràcter discrecional per part de les administracions locals.

Marc social i ambiental. Implicacions en el benestar i salut

El mosquit tigre asiàtic comporta importants implicacions en la salut de les persones (vector transmissor de malalties) i en el seu benestar, tant per les molèsties derivades de les seves picades, com amb l'utilització dels espais exteriors de les llars com jardins, piscines, terrasses o horts. També cal esmentar els probables efectes que l'espècie podria tenir en el turisme (important motor econòmic del país) si segueix expandint-se pel territori i especialment per l'àrea litoral.

Marc econòmic.

Actualment els recursos i esforços per part de les administracions destinats al control del mosquit tigre són clarament insuficients. Les subvencions atorgades a les Administracions locals per part de la Generalitat de Catalunya són també insuficients, els recursos i actuacions que cada municipi destina al control del mosquit tigre asiàtic varien molt entre municipis i existeix una manca total de coordinació.

2. JUSTIFICACIÓ.

Un dels aspectes que va motivar aquest estudi va ser que la problemàtica ambiental associada a la presència d'una nova espècie invasora com el mosquit tigre asiàtic amb fortes implicacions en el medi socioeconòmic, presenta un caràcter multidisciplinar i per tant permet aplicar una important part dels coneixements de diverses disciplines de la llicenciatura de Ciències Ambientals com biologia, ja que cal conèixer la biologia i la dinàmica poblacional de l'espècie, salut ambiental (*Aedes albopictus* com a vector de malalties), aspectes propis de les ciències socials com les implicacions del mosquit tigre asiàtic en el medi socioeconòmic així com aspectes del dret administratiu, ja que es una problemàtica que cal gestionar des del àmbit administratiu a més d' aspectes econòmics i de avaluació del impacte ambiental associat a la presència de l'espècie invasora.

D'altra banda el mosquit tigre asiàtic a més del impacte negatiu que significa en el benestar i la qualitat de vida de les persones, ja que constitueixi un nou element agressiu i molest en el medi ambient, aquest té fortes implicacions en l'àmbit de la salut pública i el camp de l'epidemiologia, ja que és una espècie que pot actuar com a vector transmissor de múltiples malalties greus com el dengue o la febre groga entre d'altres. Per tant el seu estudi i control ha de ser prioritari.

Des de les ciències ambientals s'estudia com el sistema humà genera importants interaccions amb el medi ambient (del qual alhora en forma part i en depèn), l'expansió del mosquit tigre asiàtic pels cinc continents és deu a la manca de control en l'exportació de productes arreu del món, i la important proliferació de l'espècie a les àrees urbanes es deguda als recursos i condicions que la societat a través de les seves accions proporciona a les poblacions de mosquit tigre asiàtic facilitant i potenciant de forma molt important el seu creixement poblacional.

Un darrer motiu que justifica l'estudi que aquí es presenta es que la problemàtica del mosquit tigre asiàtic, fora del seu domini natiu o autòcton, és una temàtica relativament recent, i que per tant requereix d'investigació per tal de conèixer i caracteritzar millor aquesta nova problemàtica. Fins ara al nostre territori els principals problemes derivats de la presència de mosquits es donaven en zones humides ja siguin naturals o artificials(aiguamolls, arrossars, manglars, deltes, llacunes...) ara bé, la introducció del mosquit tigre al nostre territori i per extensió a totes les àrees afectades pel mateix problema, significa una nova realitat en relació a les problemàtiques associades a les diferents espècies de mosquits, ja que el mosquit tigre asiàtic prolifera principalment a les àrees urbanes. Fins ara, tenir aigua estancada en les llars no havia estat considerat un problema greu, a partir d'ara, amb l'aparició del mosquit tigre, tenir dipòsits d'aigua estancada per petis que siguin comporta un risc en el benestar de la societat i un risc potencial en quan a salut pública.

3. OBJECTIUS.

El projecte té dos objectius principals i tres de secundaris.

Objectius principals:

1. Caracteritzar la situació actual de la població de mosquit tigre asiàtic i la seva evolució temporal (*Aedes albopictus*) al municipi de Rubí, a través de la metodologia de seguiment dels paranys d'oviposició en dues zones de mostreig, la zona de mostreig 1 correspon a Can ximelis i Can Serrafossà i la zona de mostreig 2 a Can Mir.

2. Avaluar l'impacte ambiental derivat de la presència del mosquit tigre asiàtic en el medi socioeconòmic a través de la metodologia d'experiments d'elecció.

Objectius secundaris:

1. A través de les dades obtingudes pels paranys d'oviposició, classificar el risc de les zones de mostreig de forma genèrica, és a dir, per conjunt de la zona de mostreig i també específica, parany per parany.

2. A través d'entrevistes personals per mitjà d'enquestes a la població de les zones d'estudi, avaluar i conèixer:

- Els coneixements sobre mosquit tigre asiàtic i com prevenir-ne la seva presència.
- L'impacte que el mosquit tigre asiàtic té sobre el seu benestar a la llar.
- Recull de dades personals i sociodemogràfiques.

3. L'estudi també té per objectiu recollir part dels estudis existents a nivell nacional i internacional sobre el mosquit tigre asiàtic, molt útils per una millor definició de la problemàtica i de la seva magnitud o importància.

4. INTRODUCCIÓ

S'ha cregut convenient afegir un apartat de introducció al mosquit tigre asiàtic per conèixer la seva biologia, situació actual i previsions de futur sobre la seva distribució

4.1 Biologia de l'espècie

El mosquit tigre *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) és una espècie que pertany al ordre dels dípters, família *Culicidae*, tot i això recentment s'han realitzat estudis molt detallats de la filogènia del gènere *Aedes* i d'altres 45 gèneres d'aedins, donant com a resultat la reclassificació d'aquests mosquits. Un dels canvis més importants és que el subgènere *Stegomyia* va ser elevat a l'estatus de gènere, d'aquesta manera *Aedes albopictus* esdevé *Stegomyia albopicta*, tot i aquesta circumstància durant el transcurs del estudi es farà servir el terme *Aedes albopictus* ja que tota la bibliografia de que es disposa emprà el terme per a referir-se al mosquit tigre asiàtic.

És tracta d'una espècie originària del sud-est asiàtic, a nivell ecològic destaca per ser una espècie amb un elevat potencial ecològic, genètic i fisiològic gràcies al qual durant les últimes dècades ha expandit el seu domini biogeogràfic colonitzant diferents tipus d'habitats i biòtops nous, des de climes càlids fins a climes temperats. El mosquit adult presenta unes dimensions d'entre 2 i 10 mm més petit que el mosquit comú. És caracteritzat per tenir un vol ràpid a ras de terra, degut a això la majoria de picades acostumen a ser a les cames en persones adultes i a tot el cos en infants. El seu radi de vol és relativament curt, amb un màxim d'entre 400 i 500 metres (normalment 150-250 metres), per això, és molt probable trobar-lo prop del seu punt de cria. Tot i això, es pot desplaçar més lluny a través del transport passiu per l'acció del vent o a l'interior de vehicles

4.1.1 Habitat.

El seu habitat originari són les selves denses i humides del sud-est asiàtic fins a zones tropicals com Malàisia o Singapur on es reproduïxen en els forats dels arbres o en petites concavitats al terra o a les roques, on troba el medi aquàtic d'aigües estancades òptim per que s'hi desenvolupin les seves larves, tot i que, com s'ha comentat amb anterioritat la seva gran plasticitat genètica, fisiològica i ecològica (Harwley, 1988) l'hi ha permès colonitzar medis antropitzats, en general en aquests tipus de medis humans el mosquit tigre asiàtic el trobarem en emplaçaments ombrívols, amb vegetació a la vora i amb disponibilitat suficient d'aigua i humitat, preferentment s'instal·laran en llocs amb pluviometries de com a mínim 500 mm/ any, tot i això no es un requeriment essencial ja que gràcies als aportats d'aigua antròpics poden sobreviure en llocs de pluviometria força escassa, pel contrari en emplaçaments amplis i oberts, molt assolats i exposats al vent serà molt poc probable trobar exemplars de l'espècie. El fet que els ous del mosquit tigre asiàtic puguin sobreviure a temperatures baixes en estat de diàpauza, ha estat un element facilitador de que aquesta espècie pugui establir-se en latituds temperades.

No dipositen mai els ous en aigües en moviment ni en superfícies i/o volums (més de 200L) d'aigua grans. En el seu origen, dipositaven els ous en els forats dels arbres que en ploure s'omplien d'aigua; tot i això, aquesta espècie s'ha adaptat perfectament al medi urbà, i en la actualitat realitza la ovoposició a l'interior de qualsevol envàs que contingui aigua com per exemple: pneumàtics, gerros, llaunes de beguda, cendrers, joguines, bidons, galledes, pots, platets de sota testos, deixalles... En definitiva, en qualsevol lloc de petites dimensions, que contingui aigua durant un mínim de 7 a 10 dies (fig.1 i 2). Per contra, els rius, aiguamolls, llacs, piscines o similars no constitueixen el seu hàbitat.



Fig1: bidó per recollir aigua de pluja en un hort.
Font: elaboració pròpia

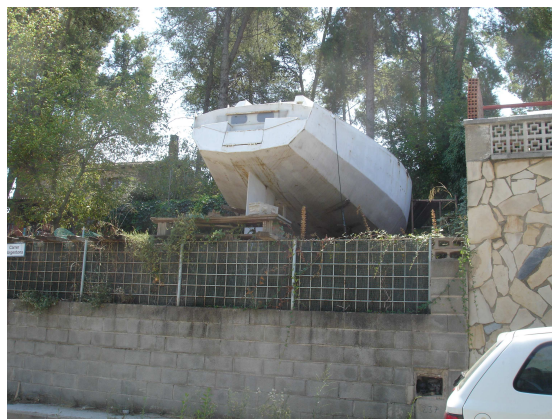


Fig 2: vaixell en desús. Font: elaboració pròpia.

4.1.2 Fisiologia

El seu aspecte és fàcilment distingible del mosquit comú *Culex pipiens* o de *Anopheles atroparvus* que és una de les espècies mediterrànies de mosquit més comunes, és caracteritzada pel seu abdomen punxegut (fig.3) i per les seves potes de bandes blanques i negres (fig.5). Per tal de distingir-la correctament d'altres espècies que se li assemblen, s'han de tenir en compte dos trets fisionòmics característics que són una línia blanca que recorre la part posterior (fig.4) del tòrax i el marcat color blanc de la punta dels palps (que són qualsevol dels apèndixs segmentats que porten al voltant de la boca certs artròpodes amb funció tàctil o gustatòria). Aquesta coloració rallada l'hi permet camuflar-se bé entre la vegetació.

La femella d'*aedes albopictus* copula una sola vegada en la seva vida i queda inseminada de forma permanent.

Com passa amb d'altres espècies de mosquit la femella es hematòfaga, és a dir, s'alimenta de sang animal per a poder dur a terme la maduració dels ous, anterior a la posta dels mateixos, en canvi els mascles s'alimenten de nèctar de flors o fluids vegetals com sàlvia o suc de fruites. *Aedes albopictus* presenta major activitat diürna a diferència d'altres espècies de mosquits com *Culex pipiens* que únicament duen a terme la seva activitat hematòfaga durant la nit, especialment els pics d'activitat en quan a picadures del mosquit tigre asiàtic s'han observat durant els migdies i les tardes a última hora, tot i que de forma general són actius durant tot el dia.

Els mosquits hematòfags disposen d'un complex aparell bucal, en primer lloc la maxila que consisteix en dues vores serrades que executen la funció de tallar la

pell, la mandíbula du a terme la funció d'obrir la pell, l'hipofaringe conté el canal salival per on el mosquit inocula la saliva abans d'absorbir la sang, el canal alimentari (probòscide) és per on el mosquit absorbeix la sang del hoste i finalment el labium que fa la funció de funda protectora del aparell bucal quan no s'usa. Les mandíbules i les maxiles romanen unides al canal alimentari.



Fig.3 Vista apical del abdomen. Font: DMAH



Fig.4 Detall del cap i tòrax de femella. Font: DMAH



Fig5. Masclle i femella (de esquerra a drets) d'*Aedes albopictus*. Font: DMAH.

4.1.3 La picada.

Quan el mosquit ha aterrat sobre la pell del hoste desplaça el labium cap a enrera deixant al descobert l'aparell bucal, al picar inoculen saliva, facilitant per pressió negativa que pugi la sang pel canal alimentari, a més la saliva conté anticoagulants i analgèsics per facilitar la picada i no ser detectats. En cada picada *aedes albopictus* és capaç d'absorbir entre 0,001 i 0,01 mm de sang, l'abdomen pot augmentar entre 2 i 4 vegades el seu volum un cop la sang ha

estat absorbida. La saliva inoculada és la causant de la reacció d'inflamació i dolor després d'una picada, al rascar-se la saliva s'escampa per l'interior de la pell incrementant la reacció al·lèrgica, la duració de la inflamació així com la sensació de dolor de la mateixa depèn de la sensibilitat del hoste. S'acostuma a afirmar que les picades del mosquit tigre asiàtic són força més doloroses que les dels mosquits comuns, això es degut a que s'ha de passar un procés de sensibilització a un nou agent, en la majoria de casos al cap d'un o dos anys de conèixer amb les picades de *aedes albopictus* el grau de inflamació i dolor així com la seva durada tendeix a disminuir, ja que el sistema immunitari s'hi adapta. La taxa de picadures del mosquit tigre és molt més elevada que en el cas del mosquits autòctons.

4.1.4 Període d'activitat.

El període d'activitat del mosquit tigre asiàtic varia segons les condicions climàtiques del habitat en el que es desenvolupen les poblacions, a Catalunya el seu període d'activitat comprèn des del mes de maig fins al mes de novembre, tot i que les molèsties principals en la ciutadania es donen del més de juliol fins al setembre. Els dos factors que condicionen el cicle del mosquit tigre asiàtic són: el clima i el fotoperíode (la longitud del dia), pel contrari la pluviometria no és un factor imprescindible per al seu desenvolupament (tot i que l'indueix) ja que s'ha adaptat a zones antropitzades, on la disponibilitat d'aigua l'obtenen gràcies a la pròpia activitat humana. A la primavera es quan es dona l'eclosió dels ous de l'última posta, al estiu es el moment de màxima activitat. Els ous tenen una mida aproximada de mig mil·límetre, són subcilíndrics i de color negre. Les femelles realitzen postes d'uns 40 ous, tot i que aquest número pot variar en funció de diversos factors; els dipositen individualment o en ocasions agrupats fora de l'aigua, just per sobre del nivell de flotació (fig.6), de manera que en pujar el nivell de l'aigua (per aportis pluviomètrics i/o humans)quedin submergits i s'indueixi la seva eclosió.



Fig6. Fusta del parany d'ovoposició on s'observen els ous d'*Aedes albopictus*, a mesura que l'aigua del parany s'evapora, les femelles fan la seva posta just per sobre del nivell de flotació. Font: elaboració pròpia.

4.1.5 Cicle vital.

El cicle vital d' *aedes albopictus* consisteix en la fase inicial en forma d'ou, quatre estadis larvals, la fase de pupa i finalment la fase adulta, és una espècie capaç de completar el cicle de la fase d'ou a la adulta molt ràpidament, especialment en es períodes mes calorosos d'estiu.

A la primavera amb l'augment de les temperatures i del fotoperíode és l'època on els ous (fig.7) de les últimes postes de la tardor passada (últim període òptim per la oviposició) eclosionen i s'inicia el desenvolupament larval de les que seran les primeres generacions de la temporada, en eclosionar les larves realitzen una obertura circular en un dels extrems.

El fet que les poblacions d' *aedes albopictus* sobrevisquin a l'hivern en diapausa, implica que l'espècie ha de procedir d'una regió temperada ja que les espècies d'origen tropical no desenvolupen ous hivernants (Hawey,1987; Mitchell,1995). Degut a que les fases larvals i de pupa són necessàriament aquàtiques els ous són dipositats en llocs pròxims a fonts d'aigua, ara bé, si durant les fases de larva i/o pupa l'aigua s'evapora tots els individus moriran. El desenvolupament i creixement de les larves és ràpid, els quatre estadis larvals (fig.8) coneguts com a L1,L2,L3 i L4, venen marcats per quatre canvis de pell, aquesta fase pot completar-se entre quatre i deu dies en funció de les condicions ambientals, durant aquesta fase aquàtica de desenvolupament larval, les larves respiren a través d'un tub (sifó anal) i s'alimenten d'organismes unicel·lulars o d'altres larves. La fase de pupa (fig.9) correspon a un estadi intermedi de metamorfosis, on l'insecte no s'alimenta tot i que segueix mantenint el tub respiratori, aquesta fase del cicle vital es realitza entre dos i quatre dies, temps en que és completat la metamorfosis, quan la pupa ha completat el període de maduració el mosquit adult (fig.10) que està en el seu interior s'allibera. Finalment el mosquit roman en la superfície de la massa d'aigua on s'ha desenvolupat, fins que el seu cos es seca i s'endureix permetent al mosquit adult el vol. De finals de l'estiu fins a mitja tardor és el període més favorable per el seu desenvolupament, per contra, en arribar l'hivern i baixar les temperatures larves i adults van morint, i tan sols resten els ous hivernants dipositats pels darrers adults de la temporada. Aquests ous són resistents a climes freds i secs, i romanen inactius fins la primavera de l'any següent, quan amb les primeres pluges i l'augment de les temperatures, donaran lloc a una nova primera generació.



Fig.7 Ous. Font: DMAH



Fig.8. Estadis larvals (L2,L3 i L4). Font: DMAH



Fig. 9 Pupa. Font: DMAH



Fig.10 Femella adulta. Font: DMAH

4.2 Distribució actual d'*aedes albopictus*.

4.2.1 A nivell mundial.

La dispersió i introducció d'espècies invasores tant animals com vegetals és un problema ambiental global de primer ordre en l'actualitat; la globalització, l'augment del trànsit de bens, persones i mercaderies juntament amb el canvi climàtic en són les principals causes. Un exemple el tenim en la introducció de dues espècies invasores al·loctones en el mediterrani que amenacen una de les espècies clau d'una de les regions amb major biodiversitat del planeta, la regió mediterrània, les praderies de posidonia, habitat i font d'aliment per a moltes de les espècies del mediterrani a més de ser un element clau i essencial en el funcionament i estructura de la xarxa tròfica. Les espècies invasores en qüestió pertanyen al gènere *Caulerpa*, *C.taxifolia* fou introduïda al mediterrani al 1984 a través de vessaments no controlats des del aquari de Mònaco, l'altre espècie, *C.racemosa* es va introduir a través del Canal de Suez.

El cas del mosquit tigre asiàtic n'és un altre exemple, la seva dispersió a nivell mundial es va produir gràcies al transport dels seus ous en pneumàtics usats i productes de jardineria com el bambú de la sort: *Dracaena* sp. (Reiter i Sprenger 1987; Madon *et al.*, 2002), avui en dia està citat en més de 40 països dels cinc continents. El primer lloc en el que fou detectada la presència d'*aedes albopictus* fora de la seva àrea de distribució originària fou a Albània al 1979 (Adhami and Reiter 1988) probablement introduïda degut als enviaments de pneumàtics usats procedents de Xina, seguidament va ser detectat als Estats Units d'Amèrica al 1985 (Hawley 1988; Reiter 1998), dos anys més tard, al 1986 ja fou detectada al Brasil i seguidament al 1988 a Mèxic. Entre 1988 i 1995 la presència de *aedes albopictus* va ser catalogada a l'Amèrica Central (Honduras, Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Panamà i en part del Carib), actualment encara es troba en expansió en aquesta regió i des del 1995, el mosquit tigre asiàtica va arribar a Bolívia (1995), Colòmbia (1997), Argentina (1998) i Nicaragua (2003). Al Pacífic *Aedes albopictus* va ser detectat a Austràlia i a Fidji al 1988 i a Nova Zelanda al 1994. El continent africà tampoc n'és una excepció a Sud Africa el mosquit tigre asiàtic va ser detectat al 1990 i un any més tard al Camerun, recentment s'ha detectat una població establerta a Nigèria.

4.2.2 A nivell Europeu.

Com s'ha comentat anteriorment el primer lloc d'Europa on es té constància d'una població establerta d'*aedes albopictus* fou a Albània al 1979, no va ser fins a 11 anys més tard al 1990 que se'n va detectar la presència a Itàlia (Sabatini et al. 1990 a partir d'aquí el nombre de països afectats ha anat creixent ràpidament, el següent país on va ser detectada la presència de mosquit tigre asiàtic va ser a França al 1999 (Schaffner and Karch, 2000), al 2003 se'n van detectar diferents poblacions a Eslovènia, Bòsnia-Herzegovina, Suïssa (Flacio et al., 2004), Hongria, Montenegro, Holanda i Grècia (Y-M Linton, comunicació personal) al 2004 finalment va arribar a l'Estat Espanyol (Roiz, D., Eritja, R, 2007) i a Bèlgica (Schaffner et al., 2004).

4.2.3 A nivell de l'Estat Espanyol i Catalunya.

A Catalunya i en el conjunt de l'Estat Espanyol la primera població establerta i detectada de mosquit tigre asiàtic fou al municipi de Sant Cugat (Vallès Occidental) l'any 2004, tot i això diversos autors consideren la població d'*aedes albopictus* detectada al 2004 havia d'haver-se establert amb anterioritat, com a mínim des del 2001, degut al estat de la població en el moment de llur detecció (Roiz et al., 2007), a més aquesta conclusió és coherent amb altres estudis realitzats al municipi sobre l'evolució de picadures de mosquit (Giménez et al., 2007), l'estudi va dur a terme una recerca en els arxius dels Centres d'Atenció Primària de Sant Cugat del Vallès, que va constatar un fort augment de les consultes per picadures entre el 2002 i el 2004.

Tot i que l'espècie no va ser detectada fins al 2004 el Servei de Control de mosquits del Baix Llobregat (SCM Baix Llobregat), va iniciar una sèrie de projectes sobre l'estudi i detecció precoç de mosquit tigre asiàtic, bàsicament consistien en projectes de mostreig en magatzems de pneumàtics usats, ja que com s'ha comentat anteriorment és creu que aquesta es la principal via d'expansió a nivell mundial d'*aedes albopictus*, tot i això tots els resultats van ser negatius. En aquest sentit té particular interès la detecció d'exemplars adults de *aedes albopictus* al setembre de 2006 en les immediacions d'un magatzem de pneumàtics usats situat a Gavà (Barcelona), un cop es va realitzar una inspecció dins el magatzem s'hi varen localitzar poblacions larvals de l'espècie, aquesta es la primera ocasió en tota la Península Ibèrica que es pot establir científicament la relació directa entre l'activitat dels magatzems de pneumàtics usats i la dispersió del mosquit tigre asiàtic, que d'altre banda es una relació habitual en els països afectats com EEUU o Itàlia (Reiter y Sprenger, 1987; sabatini:1999; Romi, 2001;). Tot i aquesta detecció en pneumàtics usats, el fet que els controls sobre detecció precoç realitzats entre el 2001 i el 2006 pel SCM del Baix Llobregat fossin negatius i que la introducció del mosquit tigre asiàtic al nostre país la situem com a mínim al 2001 fa pensar que la causa més probable d'introducció d'aquesta espècie invasora ha de ser una de diferent, en aquest sentit una de les tesis proposades en l'estudi *Distribucion de aedes albopictus en España* sembla que la causa d'introducció més probable al nostre país, tal i com afirmen els autors del estudi, s'hauria produït per mitjà del transport accidental en vehicles des d'altres poblacions

europées, el qual ha estat un mitjà de transport verificat en Suïsa (Flacio et al., 2004) i a través d'observacions personals al Baix Llobregat. Ara bé existeix la probabilitat de que tant el transport de fases immadures (ous i larves) a través de pneumàtics usats i en productes de jardineria com el transport de femelles de forma reiterada en vehicles des de localitats europees ja afectades siguin mitjans complementaris. El fet que la distribució del mosquit tigre asiàtic al Catalunya segueixi de forma força fidel la franja litoral reforça la tesis plantejada anteriorment de que la introducció al nostre país fou per vehicle ja que precisament a la franja litoral és on es concerten les principals vies de transport i la major densitat de trànsit tant de persones com de bens i mercaderies, a més de ser el lloc on es concentra la majoria de la població del nostre País, del que si que no hi ha cap dubte és que sigui quin sigui el mitjà pel que l'espècie va arribar a Catalunya, de forma interna l'autopista AP-7 ha estat el gran eix que ha distribuït el mosquit a moltes de les comarques avui afectades.

A l'Estat Espanyol a part de les poblacions establertes en municipis catalans només s'ha documentat un únic cas fora de Catalunya, va ser a Alacant al 2005. A continuació es descriurà l'evolució de les poblacions d'*Aedes albopictus* a Catalunya així com l'estat actual de les mateixes (dades obtingudes de la Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge).

El Departament de Medi Ambient i Habitatge, a través de la Direcció General del Medi Natural, ha fet el quart estudi de seguiment anual de la població del mosquit tigre asiàtic (*Aedes albopictus*) per conèixer la distribució territorial de l'espècie, avaluar la seva evolució i la seva capacitat d'expansió. L'estudi, elaborat el 2008, va constatar que el mosquit tigre es troba en 87 municipis de 12 comarques: l'Alt Penedès, el Bages, el Baix Llobregat, el Baix Penedès, el Barcelonès, el Garraf, la Selva, el Maresme, el Segrià, el Tarragonès, el Vallès Occidental i el Vallès Oriental (fig.11).

L' estudi s'ha realitzat durant tot l'any i ha permès conèixer la dispersió del mosquit i en quin moment de l'any s'ha produït. L'estudi del 2008 incorpora la informació obtinguda pel Servei de Control de Mosquits de CC del Baix Llobregat i pel Servei de Control de Mosquits de la badia de Roses i el Baix Ter.

A continuació es cita la cronologia de l'expansió del mosquit tigre asiàtic pel nostre país a nivell municipal:

- L'any 2004, es va detectar la primera colònia del mosquit tigre asiàtic de la península Ibèrica a Sant Cugat del Vallès (Vallès Occidental).

- L'any 2005, s'havia expandit als municipis de Cerdanyola, Sant Quirze, Rubí, Molins de Rei, Ripollet, Terrassa, Barcelona, Barberà del Vallès, Papiol i Altafulla. El mateix any, el Servei de Control de Mosquits del Consell Comarcal del Baix Llobregat també va detectar la presència de poblacions de mosquit tigre a Molins de Rei i el Papiol.

- El 2006, es va detectar el desenvolupament complet del cicle del mosquit tigre a Montcada i Reixac, Badia del Vallès, Sta. Perpètua de Mogoda, Castellbisbal, Polinyà, Caldes d'Estrac, Sitges i Vilanova i la Geltrú. També es va comprovar

que s'havia estès a Gavà, Castelldefels, l'Hospitalet de Llobregat, Pallejà, Esplugues de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Feliu de Llobregat i Vallirana.

- El 2007, es va expandir a Gelida, Arenys de Mar, Sabadell, Ullastrell, Castellar del Vallès, Palau-Solità i Plegamans, Mollet del Vallès, Sant Fost de Campsentelles, St. Adrià de Besòs, Sta. Coloma de Gramenet, Badalona, Cubelles, El Masnou, Canet de Mar, Montgat. I en dotze municipis més: Viladecans, el Prat de Llobregat, Castellví de Rosanes, Sant Joan Despí, Sant Andreu de la Barca, la Palma de Cervelló, Cervelló, Martorell, Sant Boi de Llobregat, Cornellà, Abrera, Sta. Coloma de Cervelló i Esparreguera.

- Finalment al 2008 el nombre de municipis afectats pel mosquit tigre va augmentar passant de 55 municipis a 87 en un any. Es va detectar la presència per primer cop de l'espècie a: Vacarisses, St. Vicenç de Castellet, el Vendrell, Calafell, St. Pere de Ribes, Maials, Torredembarra, Tarragona, Granollers, Cardedeu, Martorelles, Tiana, Vilassar de Dalt, Lliçà d'Amunt, Calella, St. Cebrià de Vallalta, Canyelles, Tordera, Premià de Mar, Premià de Dalt, Teià, Argentona, St. Andreu de Llavaneres, St. Vicenç de Montalt, St. Vicenç dels Horts, Torrelles de Llobregat, St. Esteve Sesrovires, Lloret de Mar, Blanes, Tossa de Mar, Vidreres i Maçanet de la Selva.

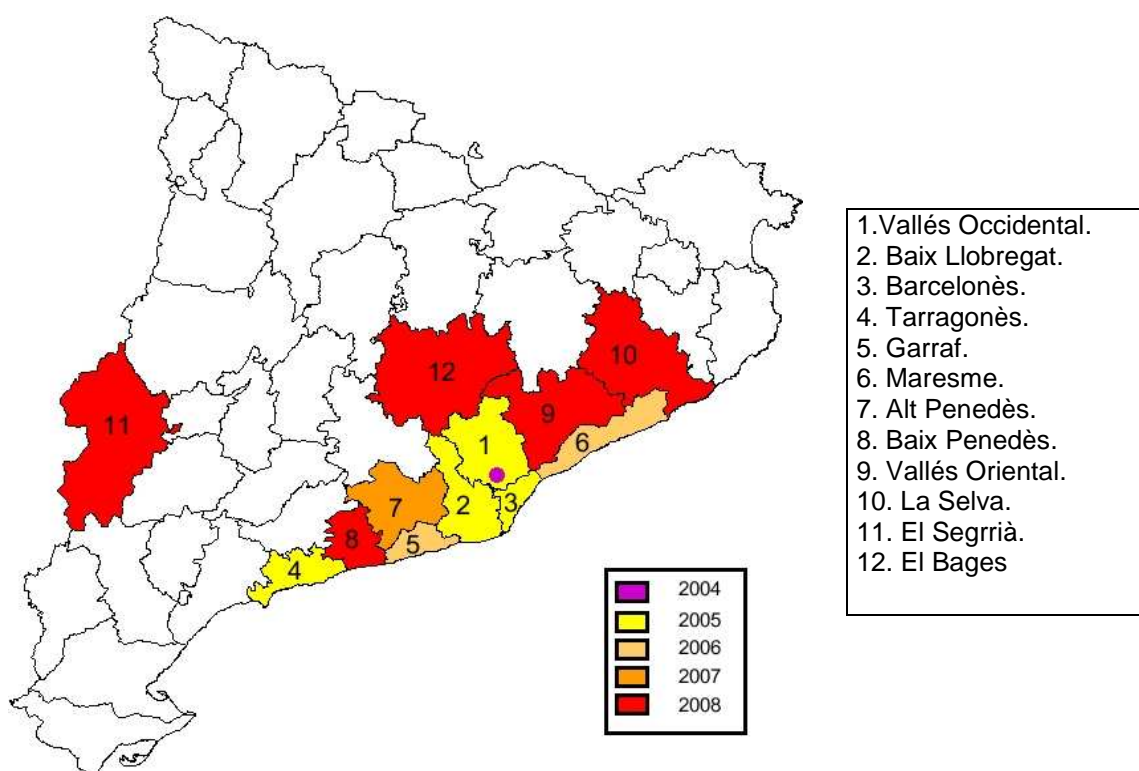


Fig.11. Expansió anual d'*aedes albopictus* (deteccions confirmades DMAH), font: elaboració pròpia.

**En color violeta s'ha marcat Sant Cugat del Vallés, primer lloc de Catalunya on és documentà l'existència de poblacions de mosquit tigre asiàtic.

Tal i com s'observa al gràfic de la figura 12, l'evolució dels nombre de municipis amb poblacions estables de mosquit tigre presenta un creixement clarament exponencial, any a any, per tant amb una probabilitat molt alta, la tendència es mantindrà i el nombre de municipis catalans afectats seguirà augmentant.

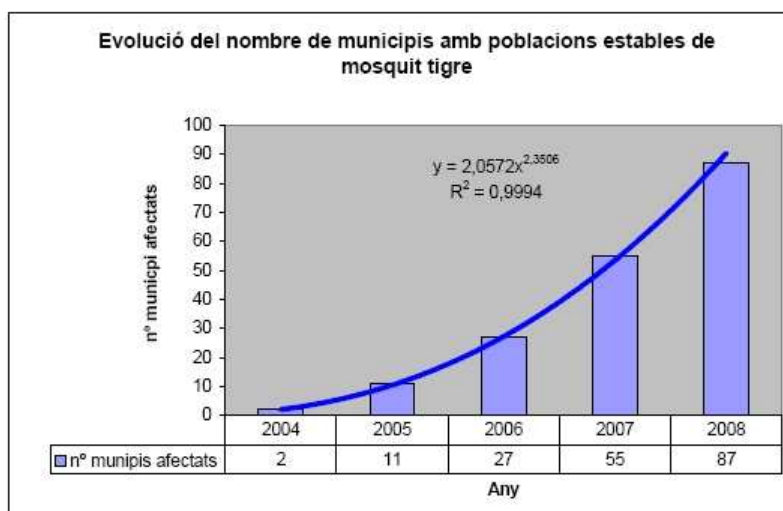


Fig.12 Evolució del nombre de municipis amb poblacions estables de mosquit tigre. Font: Generalitat de Catalunya, DMAH.

4.3 Perdicions sobre la distribució en el futur del mosquit tigre asiàtic.

4.3.1 Al món.

La Universitat de Florida i pel Centre de Control i Prevenció de malalties de Atlanta (Geòrgia) ha dut a terme un interessant estudi a través d'algoritmes per construir un mapa predictiu del risc mundial de l'expansió del mosquit tigre asiàtic. Els models d'expansió poblacional han estat modelitzats a través de metodologia GARP, que són les sigles de *Genetic Algorithm for Rule Set Production* (Stockwell and Peters, 1999), és un sistema de modelització ambiental que té en compte el potencial genètic (mutació, recombinació i selecció genètica) així com el nínxol ecològic de l'espècie, entenem com a nínxol ecològic de l'espècie el conjunt dels diferents rangs de condicions (interval de temperatura, humitat...) i recursos (disponibilitat d'aigua, llocs de cria..) que els individus d'una espècie requereixen per poder sobreviure, créixer, reproduir-se i mantenir una població estable, a més el model també té en compte la dispersió de l'espècie deguda al transport de pneumàtics usats així com de productes de jardineria.

Com s'ha comentat en la introducció del treball l'elevada plasticitat genètica, ecològica i fisiològica de l'espècie, converteix a *aedes albopictus* en una espècie invasora amb un elevat potencial d'expansió del seu domini biogeogràfic. En la primera de les il·lustracions (fig.13) és mostra la predicció del model del estudi per a la regió australiana, es particularment interessant observar com l'espècie expandeix el seu domini des del seu rang original, és a dir, des de Japó, Índia i Xina i des de les regions més tropicals com Malàisia, cap a Austràlia i Nova Zelanda fora del seu rang original. En la segona de les

figures (fig14). s'observa la predicció sobre la expansió del mosquit tigre asiàtic en els rangs més allunyats del seu domini natiu, tal i com s'observa el model mostra una situació de futur molt preocupant en els cinc continents, especialment notable és el cas de Sud Amèrica on el potencial d'expansió de l'espècie es donaria en la immensa majoria del territori, a més, tal i com mostra l'àrea de coloració més fosca la probabilitat d'expansió d'*aedes albopictus* segons els models es molt elevada. La situació a l'Àfrica mostra també una gran extensió de territori potencialment colonitzable pel mosquit tigre asiàtic, especialment en la zona pròxima al equador i sub-equatorial. En la figura 14 també es mostren el mapa de risc d'Europa, que en comparació amb els mapes de Nord i Sud Amèrica mostra una probabilitat, tot i que clarament existent, menor, tot i això un cop més cal fer referència a l'elevada plasticitat de l'espècie i com es pot adaptar a medis antropitzats, on tot i que la climatologia de la zona no sigui òptima per l'establiment de poblacions, l'habitat humà pot proporcionar les condicions i recursos necessaris per llur supervivència.

Finalment en la figura 15 és fa una detallada descripció de l'expansió d' *aedes albopictus* als EUA segons el que prediu el model GARP emprat en l'estudi, com s'observa a la figura 15 la costa Oest proporciona unes condicions i recursos molt més òptims per al desenvolupament i establiment de poblacions de mosquit tigre asiàtic, tal i com ho constaten les poblacions ja establertes i documentades que apareixen al mapa en color groc, i que han estat emprades per a la construcció del model GARP, tot i això, el model mostra la potencialitat com a habitat del mosquit tigre asiàtic de la costa est dels Estat Units d'Amèrica, les zones marcades amb color verd corresponen a localitats on ja s'hi ha detectat la presència del mosquit tigre però no se'n han documentat poblacions establertes, degut a l'elevada plasticitat de l'espècie, no es descartable que aquests punts podrien ser colonitzats per poblacions de mosquit tigre asiàtic, tot i que el model no en preveu el risc.

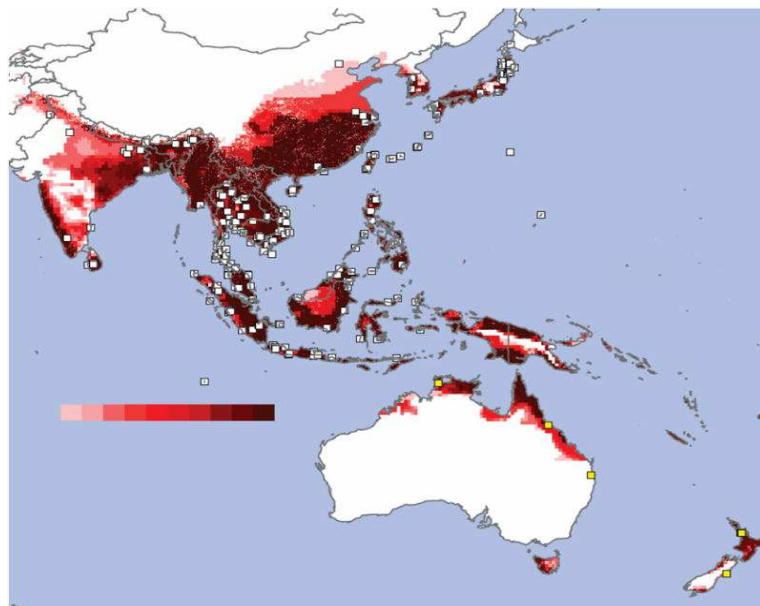


Fig13. És mostra el mapa de risc d'expansió d'*aedes albopictus* d'Austràlia, les coloracions més osques indiquen aquelles localitzacions on els models preveuen una major potencialitat de que s'hi estableixi l'espècie. El quadrats blancs representen punts coneguts de la distribució nativa del mosquit tigre asiàtic emprats per a modelitzar l'espècie, els quadrats grocs indiquen emplaçaments on hi ha presència confirmada d'*aedes albopictus* fora el seu rang natiu.

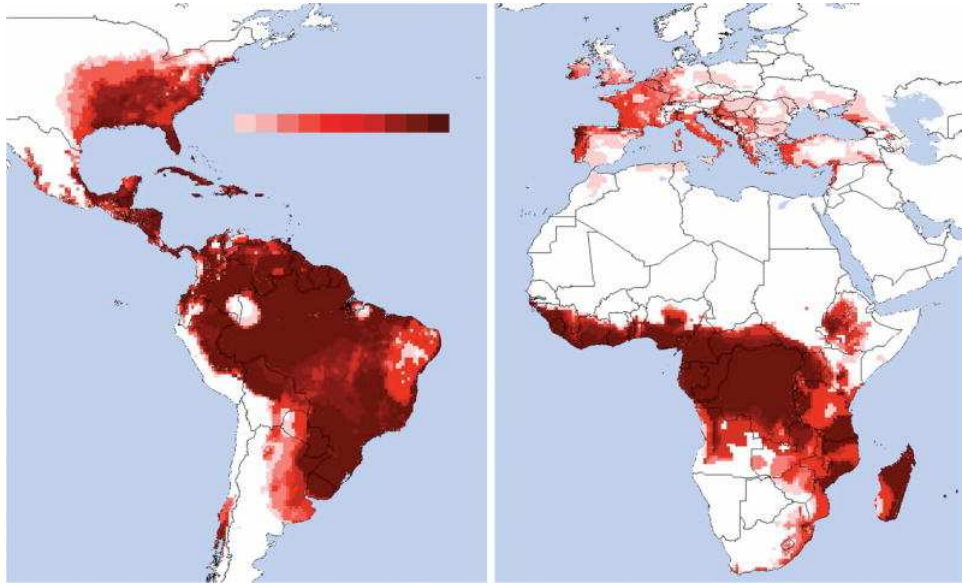


Fig.14. És mostra la predicció que fa el model sobre la potencialitat d'Europa, Àfrica i d'Amèrica d'albergar poblacions de *aedes albopictus*.

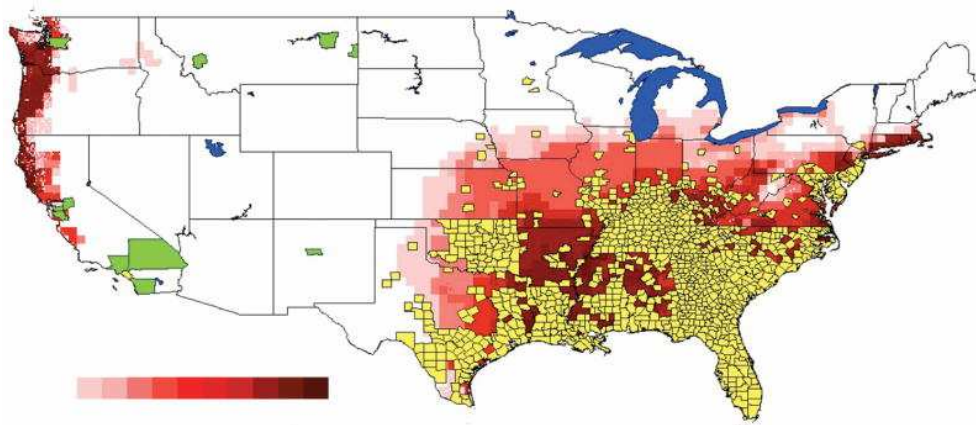


Fig15. És mostra el mapa de predicció del risc de colonització del mosquit tigre asiàtic a l'Amèrica del Nord. En groc s'indiquen les localitats on s'ha documentat l'existència de poblacions de l'espècie, en verd s'indiquen aquelles zones on s'ha detectat la presència del mosquit tigre asiàtic però no l'establiment d'una població.

4.3.2 Al Estat Espanyol i Catalunya.

L'article científic "Worldwide invasion of vector mosquitoes: present European distribution and challenger for Spain" servirà de base per la discussió d'aquest apartat. L'article és basa en modelitzar les àrees susceptibles de ser colonitzades per poblacions estables d'*aedes albopictus* a través de la superposició de diferents mapes a través d'un sistema d'informació geogràfica. El mapa de la figura16 s'obté de la superposició de tres mapes amb informació climàtica: un mapa d'aquelles àrees que reben un mínim de 500 mm any de precipitació, un segon mapa d'aquelles àrees amb un temperatura mitja anual de com a mínim 11°C i finalment un tercer mapa d'aquelles àrees del territori espanyol que reben un mínim de 60 dies de pluja al any, es tracta doncs d'un mapa que identifica les àrees climàtiques òptimes per a un possible establiment de *aedes albopictus* a l'Estat Espanyol. Tal i com s'observa la figura 4 gran part del territori de l'Estat Espanyol és susceptible de ser colonitzat de forma estable

per poblacions de mosquit tigre asiàtic, ara bé tenint en compte la enorme plasticitat de l'espècie i la seva gran capacitat d'adaptació als medis antropitzats, podem considerar que és un mapa de risc de mínims ja que *Aedes albopictus* pot obtenir les condicions i recursos necessaris dels aports humans, és a dir, extra-climàtics, per a poder establir-se en una determinada àrea, així ho confirmarien per exemple, les poblacions detectades al Segrià o a Alacant fora del rang climàtic òptim previst en el model del estudi. Per tant es pot concloure que tot i ésser una bona aproximació el mapa proposat en l'estudi, l'extensió del mosquit tigre asiàtic al Estat Espanyol probablement podria superar les previsions del estudi en cas de que no es dugui a terme una correcta gestió de la problemàtica ambiental associada a la expansió del mosquit tigre asiàtic.



Fig.16. Hipotètiques àrees de ser susceptibles de l'establiment de poblacions estables d'*Aedes albopictus* a l'Estat Espanyol. Font: Roger Eritja, et al.

4.4 Implicacions en la salut.

L'objecte del estudi, l'espècie de mosquit *Aedes albopictus* és un important vector transmissor de diversos arbovirus com dengue i febre groga a més d'altres malalties com s'observa a la **taula 1**, és denomina arbovirus a aquells virus transmesos per la picadura d'artròpodes, fonamentalment pels mosquits dels generes *Aedes* i *Culex*. El dengue és causat per un flavivirus del que existeixen quatre zerotips que poden causar des de una infecció asimptomàtica fins a quadres clínics hemorràgics letals, és tracta d'una malaltia d'àmbit urbà caracteritzat per epidèmies explosives que poden arribar a afectar entre el 70 o 80% de la població. La transmissió principal es realitzada per la picadura d'*Aedes aegypti* i en menor grau per *Aedes albopictus*, ara bé, en les zones on *Aedes albopictus* és majoritari o on no hi ha poblacions d'*Aedes aegypti* és considera que *Aedes albopictus* com a principal vector del dengue. A més el mosquit tigre asiàtic s'alimenta tant en ambients urbans o periurbans com rurals, de sang de mamífers, aus i humans, el que el converteix en un excel·lent vector pont entre els cicles selvàtics i urbans i entre animals i humans. Des dels anys 80 la freqüència del dengue augmentà dràsticament i també del dengue hemorràgic, que fou diagnosticat en més zones i en major incidència.

Actualment s'estima una incidència acumulada de 100 milions de casos de dengue per any, i aproximadament 250 mil casos per any de dengue hemorràgic són notificats oficialment (*Monath, T.P.*)

Darrerament aquesta espècie ve associada amb la transmissió del virus de la Chikungunya, un patògen emergent descrit en 1952 a Tanzània i que durant els últims anys s'ha estès pel sud-est asiàtic i per les illes de l'Oceà Índic. La Illa de Reunió fou l'escenari de d'una fort epidèmia de Chikungunya al inici de 2006, quan s'hi diagnosticà aproximadament 264.000 casos (a una població de 770.000) i 237 morts possiblement causades per aquest virus (Institut National de Veille Sanitaire). Aquest tipus d'epidèmia podia ocórrer en altres regions del món on hi hagi el vector *Aedes albopictus*. De fet, l'estiu de 2007 es detectà un brot infecció de Chikungunya a la regió italiana de l'Emilia Romagna, amb més de 197 casos diagnosticats, essent la primera constatació de que el virus de la malaltia en qüestió fou transmès pel mosquit tigre asiàtic a Europa.

En general és pot afirmar que l'establiment de poblacions d'*Aedes albopictus*, com en el cas de Catalunya, suposa un increment notable del risc d'epidèmies relacionades amb arbovirus, ja que perquè aquest tipus de malalties víriques puguin ser transmeses són necessaris tres elements: el virus, un vector transmissor i hostes susceptibles de ser infectats, és a dir, si malauradament el virus arribés al nostre país, és podria transmetre a la població fent servir com a vehicle o vector *Aedes albopictus*.

A més de les implicacions de salut pública les picades de mosquit tigre causen notables molèsties en la població, així ho constata l'article "Llegada de *Aedes albopictus* a Espanya, un nuevo reto para la salud pública" (Giménez et al., 2007), el qual va certificar una augment en el nombre de consultes per picades als CAP de Sant Cugat del Vallès de menys de 300 consultes/any al 1998 a més de 1.200 l'any 2004.

Virus	Laboratory infection	Field positives	Presence in the Mediterranean
<i>Flavivirus</i>			
Dengue (all 4 serotypes)	*	*	* (past)
West Nile	*	*	*
Yellow Fever	*		* (past)
Japanese Encephalitis	*	*	
Israel Turkey Encephalitis			*
<i>Bunyavirus</i>			
Jamestown Canyon	*	*	
Keystone	*	*	
LaCrosse	*	*	
Oropouche	*		
Potosi	*	*	
Rift Valley fever	*		*
San Angelo	*		
Trivittatus	*		
Cache Valley	*	*	
Tensaw	*	*	
Tahyna			*
Batai			*
<i>Alphavirus</i>			
WEE	*		
EEE	*	*	
VEE	*		
Chikungunya	*		*
Sindbis	*		*
Mayaro	*		
Ross River	*		

Taula1. Virus transmissibles per *Aedes albopictus*. Font:

5. MATERIALS I MÈTODES.

5.1 Seguiment i caracterització de la població d'*Aedes albopictus* al municipi de Rubí a través de paranys d'ovoposició.

Per dur a terme la caracterització de la població de *Aedes albopictus* establerta a Rubí des de l'any 2005 segons dades del DMAH de la Generalitat de Catalunya, s'ha emprat la tècnica de seguiment a través de paranys d'ovoposició, és una metodologia quantitativa, que permet caracteritzar de forma indirecte la població de mosquit tigre asiàtic de la àrea d'estudi. La metodologia dels paranys d'ovoposició permet determinar la presència de poblacions d'*Aedes albopictus* per mitjà de la detecció dels seus ous, a més a través del seu seguiment, és pot conèixer com en quina època del any i sota quines condicions climatològiques indueix als ous hivernants d'aquesta espècie a ecllosionar. Han de ser col·locats des del inici del període actiu del mosquit tigre asiàtic que tot i que pot variar en funció de les variables meteorològiques de cada any, acostuma a situar-se al maig i es dur a terme el seguiment fins que els paranys d'ovoposició deixen de presentar ous durant dues setmanes.

Els estudis realitzats per l'administració duen a terme el seguiment de forma setmanal per evitar l'ecllosió dels ous, ja que de no ser així s'estaria induint a la reproducció del mosquit tigre asiàtic i els paranys d'ovoposició esdevindrien en nous focus de cria, ja que proporcionen a l'espècie les condicions ecològiques i recursos òptims per a la seva reproducció. En el cas del estudi que es presenta el mostreig dels paranys s'ha realitzat de forma quinzenal i per tal d'assegurar que els paranys d'ovoposició no suposaran nos focus de cria en els barris estudiats, s'ha decidit inocular al parany un larvicida natural, el Vectobac12, el seu element actiu és el *Bacillus thuringiensis israelensis*(fig.17) que provoca la mort de les larves a través de la seva ingesta.

Per tal de determinar amb un 100% de fiabilitat que els ous capturats als paranys pertanyen a *Aedes albopictus*, és necessari incubar-lo, deixar-los evolucionar i posteriorment identificar les larves o els adults, tot i això, s'assumeix a efectes pràctics que la totalitat dels ous trobats pertanyen a *Aedes albopictus*, donat que segons l'experiència italiana, els ous d'altres aedins arborícoles dipositats en aquests tipus de parany, en cap cas superen el 5% del total, per tant segons aquests estudis científics al comptar els ous dels paranys d'oviposició, podem tenir una certesa de aproximadament el 95% de que tots els ous pertanyen a l'espècie *Aedes albopictus*.

Tal i com s'observa als gràfics (fig. 17 i 18) la metodologia dels paranys d'oviposició és molt vàlida per caracteritzar, tot i que de forma indirecta, quantitativament les poblacions d'adults d'*Aedes albopictus*. La correlació entre l'evolució anual de les densitats d'ous i adults del mosquit tigre asiàtic així com la relació entre les captures anuals d'exemplars adults i d'ous en paranys d'oviposició és prou significativa estadísticament com per considerar el mètode vàlid.

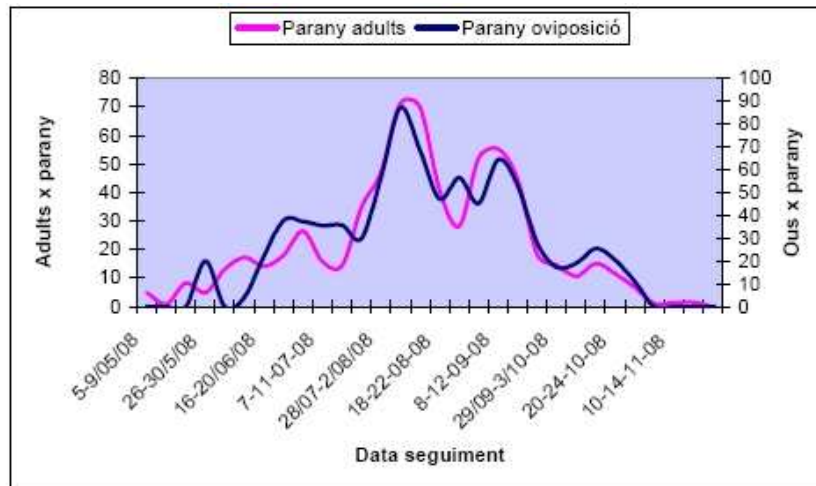


Fig.17 Evolució anual de les densitats d'ous i adults. Font: DMAH

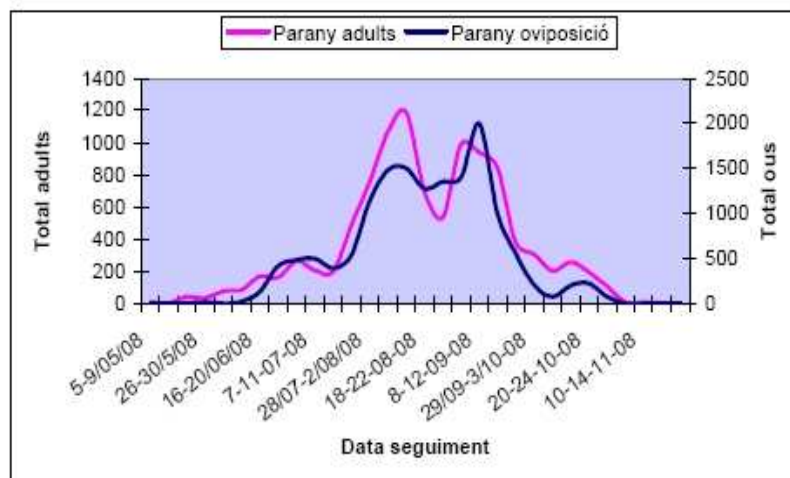


Fig.18 Evolució anual de les captures d'adults i ous. Font: DMAH

5.1.1 Materials: els parany d'ovoposició

Els materials per configura els parany d'ovoposició són senzills d'obtenir i relativament barats, s'ha seguit el model utilitzat per les administracions públiques catalanes per tal de que els resultats obtinguts en aquest estudi siguin comparables o utilitzats en d'altres estudis sobre el mosquit tigre asiàtic. Els materials necessaris per confeccionar un parany d'ovoposició com l'emprat en l'estudi són:

1. Gots. Els parany d'ovoposició estan formats per uns gots negres de plàstic de 440 cc de volum i 8,5 cm. de diàmetre (fig.19). El pot presenta un orifici a la paret, per tal que, si plou, el nivell de l'aigua es mantingui sempre a la mateixa alçada. D'aquesta manera s'evita la possible eclosió d'ous presents bé a les parets del got bé a la fusta, ja que *Aedes albopictus*, a diferència d'altres com el *Culex* sp. que pon els ous sobre la superfície de l'aigua, realitza la posta lleugerament per sobre del nivell de l'aigua, de manera que en pujar el nivell com a conseqüència de pluges, rec..., els ous queden submergits i és aleshores quan es produeix la seva eclosió.

2. Una peça de tàblex de 2,5 x 12,5 cm.(fig.20) submergida a mitges

3. *Bacillus thuringiensis israelensis* (fig.21) (Vectobac12A): es tracta d'un larvicida on el seu ingredient actiu és la bactèria *Bacillus thuringiensis israelensis*, la seva activitat larvicida es produeix per ingestió, un cop ingerit per les larves, aquestes moren a les poques hores. El producte no pertorba l'equilibri ecològic de les zones tractades, és innoeu tant per l'home com per la fauna i flora, tant terrestre com aquàtica. És un producte utilitzable en agricultura ecològica conforme al Annex II del Reglament (CEE) 2092/91 amb la certificació nº CT33P.

4. uns 300 cc d'aigua potable (fig.22)



Fig.19 Vas del parany. Font: elaboració pròpia



Fig.20 Fusta Tablex®. Font: elaboració pròpia



Fig. 21 *Bacillus thuringiensis israelensis*.
Font: elaboració pròpia



Fig.22. Ampolla amb aigua. Font: elaboració pròpia

5.1.2 Metodologia parany d'oviposició.

1. En primer lloc cal seleccionar les zones d'estudi, és altament recomanable que les diferents zones siguin iguals en extensió i tinguin el mateix nombre de parany, per a poder-les comparar i fer així l'estudi més homogeni. Al tractar-se d'un estudi amb mitjans, recursos i temps força limitats, s'ha decidit fer el mostreig en dos barris, evidentment amb els suficients recursos seria recomanable realitzar l'estudi del conjunt de la població per tenir una visió global de la situació del municipi i un estudi menys esbiaixat.

2. Un cop escollides les àrees de mostreig i delimitades en un mapa, cal dividir-les en quadricules de les mateixes dimensions en funció del nombre de parany que s'hi vulguin implantar.

3. Quan ja es disposa dels mapes amb les àrees delimitades i quadriculades en sub-zones, cal dur a terme un reconeixement acurat sobre el terreny de les zones que seran objecte del estudi i els llocs potencialment òptims per a albergar els parany d'ovoposició identificant-los en la cartografia, fent una breu descripció de cada candidat a albergar un parany i complementàriament es recomanable fer-ne fotografies ja que serà més fàcil per l'investigador recordar-les. És necessari que els llocs escollits reuneixin diferents requisits per tal que els parany siguin eficaços:

- Ha de ser representatiu de la sub-zona de mostreig escollida.
- Cal que el lloc escollit compleixi els requisits com a hàbitat òptim pel mosquit tigre asiàtic; llocs ombrívols, humits, amb força vegetació i resguardats del vent, la disponibilitat d'aigua no es necessària ja que se l'hi proporcionarà a través del parany d'ovoposició.
- S'ha de seleccionar emplaçaments difícilment visibles al seu voltant per evitar que persones i animals hi interactuin o els malmetin.
- Cal que siguin accessibles per l'investigador, tot i que poden estar ubicats al interior d'habitatges o de llurs parcel·les, han de ser accessibles des del carrer per no dependre de que els habitants hi siguin per poder recollir les mostres.

4. Un cop recollida la informació, cal decidir quin dels emplaçament candidats albergarà finalment cada un dels parany d'ovoposició.

5. En aquest moment una nova visita de camp ens servirà per instal·lar els parany d'ovoposició en els emplaçaments escollits, cal que cada parany disposi d'una etiqueta identificativa amb el seu codi de reconeixement indicant la zona de mostreig i el numero del parany. Cadascun dels parany serà preparat tal i com s'indica a l'apartat anterior de materials. Un cop decidits els punts de mostreig és molt recomanable, treballar amb el mapa per crear la ruta més eficient entre els diferents punts de mostreig per tal de maximitzar l'ús del temps.

6. Un cop instal·lats els parany d'ovoposició caldrà dur a terme el seguiment periòdic, en el cas del nostre estudi de forma quinzenal, tot i que amb aquest període de temps l'espècie *Aedes albopictus* pot dur a terme el període d'incubació de les larves en aproximadament una setmana en els mesos

d'estiu, el fet de inocular *Bacillus thuringiensis israelensis* (Vectobac12A) als paranys d'ovoposició fa que l'investigador tingui la certesa de que els paranys no esdevindran en nous focus de cria del mosquit tigre asiàtic. El mostreig és senzill cada quinze dies cal fer el seguiment de cadascun dels paranys d'ovoposició així com el seu manteniment:

- Recollir la superfície d'ovoposició pel posterior recompte i substituir-la per una de nova.
- En cas que el parany hagi estat danyat cal repara-lo si es possible o substituir-lo per un de nou.
- Reomplir d'aigua fins al nivell òptim el parany.
- Fer un inòcul de *Bacillus thuringiensis israelensis* per assegurar que les fases larvals no es desenvoluparan en el sí dels paranys.

7. Durant el primer més de mostreig es probable que algun dels paranys d'ovoposició no sigui efectiu degut a diferents limitacions que es comentaran en l'apartat de resultats, si de forma reiterada el parany no pot complir amb la seva funció cal que sigui reubicat, sempre que sigui possible en una localització pròxima a la original.

8. Un cop és disposa de les mostres recollides al camp, cal dur a terme el recompte d'ous, és molt recomanable que és realitzi en dies següents a la recollida de mostres, ja que sobre la fusta s'hi poden desenvolupar floridures que en dificultaran el recompte, en cas que l'investigador no disposi de temps per fer el recompte en el dos dies posteriors a la recollida de les mostres, de forma excepcional, les fustes de tablex® poden ser secades i embolicades de forma individual en paper de diari per una millor conservació.

El recompte és realitza de forma visual a través d'una lupa monocular de 4X, sempre i quan no es pugui disposar de mitjans tecnològics electrònics de majors prestacions, tot i que de cost molt superior. Cal comptar els ous del anvers, revers i dels dos laterals de la fusta i anotar-los separatament i de forma conjunta, finalment s'introduiran les dades numèriques del recompte en una base de dades digital pel posterior tractament numèric, gràfic i estadístic de les mateixes.

5.2 Enquestes.

Per recollir informació al camp sobre el mosquit tigre asiàtic s'han realitzat entrevistes personals a través d'enquestes estructurades en 4 blocs:

Bloc a: el primer dels blocs té per objectiu avaluar els coneixements de la població d'estudi sobre el mosquit tigre asiàtic i com prevenir-ne a presència. L'objectiu era saber si els enquestats havien sentit a parlar del mosquit tigre prèviament a la realització de l'enquesta, si eren capaços de distingir el mosquit tigre asiàtic dels mosquits comuns, i en cas de disposar d'informació sobre l'espècie per a quin mitjà l'havien obtingut. També és preguntava sobre si l'entrevistat coneixia els llocs de reproducció del mosquit tigre asiàtic i des de quin any tenien constància de la presència al barri.

Bloc b: els segon dels blocs temàtic de l'enquesta fa referència a l'impacte del mosquit tigre en la qualitat de vida i benestar dels entrevistats, en aquest sentit es preguntava sobre si les picades d'insecte afectaven el ritme de vida habitual, o si afectaven de forma directa l'ús dels espais exteriors de la casa (jardins, piscines, horts..), en la seva forma de vestir (per protegir-se de les picades), canvis en la llar (mosquiteres i altres) o bé si degut a la presència del mosquit tigre asiàtic els entrevistats havien experimentat canvis en la seva vida social (convidats que no venen a visitar-los). En aquest bloc també és demanava als entrevistats que valoressin en una escala del 1 al 7 l'impacte que el mosquit tigre asiàtic havia tingut en el seu benestar i si algun altre insecte els hi provocava molèsties.

Bloc c: la valoració socioeconòmica. L'objectiu d'aquest tercer bloc, era duna banda conèixer els cost directe que les famílies invertien en productes relacionats amb la presència i molèsties derivades del mosquit tigre asiàtic (pomades, repel·lents, insecticides...), en aquest bloc també si va incloure la pregunta relativa als experiments d'elecció (explicada en el següent subapartat)

Pel càlcul del cost directe que les famílies han de fer per repel·lir i pa-liar els efectes negatius o la presència del mosquit tigre asiàtic s'ha realitzat a través de la següent metodologia: quantificar de forma indirecta la inversió mitjana que cada família o persona (en cas de viure sola) ha de fer en articles vinculats a repel·lir els mosquits o bé en articles farmacèutics per tractar les picades.

Per establir els preus dels articles s'ha visitat diferents farmàcies i superfícies comercials, per calcular el cost de cada article, en el cas de les farmàcies s'ha preguntat a els farmacèutics per aquells articles més populars, de les dades recollides s'ha fet la mitjana entre els articles similars per obtenir un preu mitjà dels articles (taula producte)

Article	Preu mitjà
Repel·lent per la pell	6,1 euros
Pomada per tractar picades	6,5 euros
Pegats	7,35 euros (caixa)
Repel·lents elèctrics endollables	6,1 (aparell més recarrega)
Espirals	2,3 euros (10 unitats)
Espelmes de citronel·la	1,5 euros
Tela antimosquits (10 m ²)	15 euros
Insecticida en esprai	3 euros

Taula: preus dels productes

Bloc d: el darrer dels blocs de l'enquesta tenia per objectiu recollir dades personals, econòmiques i demogràfiques. Nombre de fills, nivell d'ingressos, sexe, any de naixement i nivell d'escolarització.

5.3 Metodologia d'experiments d'elecció.

Per elaborar la valoració socioeconòmica associada a la presència d'*Aedes albopictus* al municipi de Rubí s'ha emprat com a guia, el "Manual de Valoración Contingente" del doctor i professor de la Universitat Autònoma de Barcelona, Pere Riera, a més dels apunts i materials de la assignatura Tècniques d'Avaluació del Impacte Ambiental II a la carrera de Ciències Ambientals de la UAB, impartida també pel Dr.Riera.

El mètode d'experiments d'elecció es considera una variant de la metodologia de valoració contingent. El mètode de valoració contingent pretén mesurar en unitats monetàries els canvis en el benestar de les persones deguts a l'increment de la quantitat o qualitat d'un bé, aquest mètode és una de les tècniques (sovint la única) de la que disposem per estimar el valor de bens (productes o serveis) pels que no existeix un mercat. El mètode es basa en simular un mercat mitjançant enquestes als consumidors potencials, se'ls hi pregunta per la màxima quantitat de diners que pagarien si tinguessin que comprar-lo, d'aquesta manera la persona entrevistada es troba en una situació semblant a la que diàriament s'enfronta en el mercat, és a dir, comprar o no una determinada quantitat d'un bé a un preu donat. La diferència fonamental entre el mercat hipotètic plantejat i el mercat real és que en la valoració contingent l'entrevistat no ha de pagar la quantitat que revela, aquest mecanisme pot esdevenir en un biaix, anomenat estratègic. El mètode de valoració contingent pot distingir entre la màxima disponibilitat a pagar per un guany en el seu benestar o la mínima disponibilitat a ser compensada per una pèrdua en el seu benestar.

Inicialment la intenció del estudi era aplicar el mètode de valoració contingent per conèixer la màxima disposició a pagar de la població d'estudi per reduir en un percentatge elevat la població de mosquit tigre asiàtic, d'aquesta manera es preguntaria als enquestats sobre quan estarien disposat a pagar per reduir en diferents percentatges la població de l'espècie *Aedes albopictus*, així esperaríem que a major percentatge de reducció major seria la disponibilitat de pagar dels entrevistats, fins a un màxim que seria la màxima disposició a pagar, finalment i seguint el consell del propi doctor Riera es va optar per la metodologia d'experiments d'elecció.

Per al disseny del estudi s'ha seguit les indicacions del "Manual de Valoracion contingente" tot i que adaptant-les al mètode emprat d'experiments d'elecció.

1. En primer lloc ha d'estar clar en la ment del investigador que és exactament el que es vol valorar en unitats monetàries, en el cas del estudi que aquí es presenta, el que és vol valorar és una disminució en la població de mosquit tigre asiàtic.
2. En segon lloc cal definir-se amb claredat la població rellevant.
3. En tercer lloc l'investigador a de decidir quin és el mètode de valoració més adient pel tipus d'estudi que es realitza. Com s'ha comentat anteriorment la metodologia seleccionada és la de experiments d'elecció, l'objectiu que es vol assolir és valorar si la població rellevant estaria disposada a pagar per una disminució en la població de mosquit tigre asiàtic, i en cas de que volgués

pagar, per quina de les alternatives proposades es decantaria: per la de baix, mig o alt cost, entenent que en la elecció de la alternativa estaria inclosa la seva disponibilitat a pagar que seria baixa, mitja o alta en funció de la seva elecció personal.

A més cal decidir la forma de pagament, és a dir, el vehicle, forma i moment de pagament, en el cas del estudi és planteja un pagament anual per unitat familiar. Els diners recaptats serien destinats a la creació d'una institució comarcal per al control del mosquit tigre, és millor no dir de forma directa que els diners serien recaptats per l'administració local ja que podria crear rebuig per part del entrevistat.

4. Definir la mostra poblacional d'estudi. En el cas del estudi la mostra constarà 20 persones escollides al atzar de cadascun dels barris, és a dir, un total de 40 intentant que siguin representatives en sexe i edat.

El mètode d'experiments d'elecció emprat en l'estudi té per objectiu confrontar a la població rellevant de l'estudi a poder reduir la població de mosquit tigre a canvi d'una contribució econòmica, a diferència del mètode de valoració contingent, on es voldria esbrinar la disposició màxima a pagar del entrevistat, en el mètode d'experiments d'elecció és proposen diferents projectes d'actuació cadascun amb un percentatge estimat de reducció sobre la població actual de mosquit tigre i un cost associat. Un del supòsits del mètode és basa en que si l'entrevistat escull una de les opcions de pagar, suposarem que el guany que experimentaria en el seu benestar com a conseqüència d'una disminució en la presència del mosquit tigre és superior al cost que se li requereix pagar, ja que en cas de ser menor no estaria disposat a pagar-lo (segons la seva percepció hi sortiria perdent).

Les opcions que s'han plantejat als entrevistats han estat:

Opció	% reducció	Cost anual per unitat familiar
A)	0	0
B) baix cost	10%	0,20€
C) mig cost	30%	3€
D) alt cost	65%	10€

Taula2: opcions del experiment d'elecció. Font: elaboració pròpia

Tot i que els costos s'han calculat de forma aproximada, ara bé, els percentatges de reducció són, naturalment intuïtius, ja que la certesa de l'efectivitat de cada projecte només la obtindríem realitzant els diferents projectes i analitzant-ne els resultats, ara bé, aquests tipus de valoracions monetàries en canvis en el benestar, no requereixen una certesa absoluta en l'elaboració de les diferents propostes, sinó, que cal que aquestes siguin raonables, proporcionals i especialment creïbles per al entrevistat. A més de l'alternativa 0, que correspondria al projecte A) de no voler pagar, s'han escollit els tres altres projectes. El projecte de baix cost fou elaborat amb la intenció de constatar una hipòtesis sorgida durant el disseny del estudi, es creia que el projecte de baix cost havia de ser el menys elegit entre les diferents alternatives ja que, en cas que l'entrevistat no estés disposat a pagar, tampoc

acceptaria la idea de pagar la mínima quantitat proposta de 20 cèntims d'euro al any, ja que probablement l'entrevistat no estaria disposat a pagar per considerar que ja paga prou, que es l'administració qui ha de fer-se'n càrrec, o bé per un motiu diferent, però fortament inteoritzat., per contra qui estes disposat a pagar. En general esperariem que les dues opcions intermèdies siguin els menys escollides.

5.3.1 Càlcul dels costos dels projectes del experiment d'elecció.

Per calcular els costos dels diferents projectes en primer lloc va ser necessari informar-se sobre les actuacions que es portaven a terme per part de l'administració local al municipi de Rubí entorn la problemàtica del mosquit tigre per això va ser necessari reunir-se amb el tècnic del departament d'ecologia urbana, les principals actuacions que es duen a terme són:

- Fumigacions en torrents de Rubí (Torrent dels Alous, Torrent de Can Xercavins i Torrent de l'Oriol.)
- Campanya porta a porta, a dos barris de Rubí (Sant Muç i Castellnou) per un equip de 3 agents cívics durant 2-3 mesos.
- Retirada de pneumàtics dels espais públics (parcs, guarderies i escoles).
- Reunions informatives amb veïns i escoles, únicament per informar que fer en cas de picada.
- Inspeccions en zones d'on es reben moltes trucades de ciutadans i ciutadanes queixant-se

En general es va observar que les actuacions que es prenen des de l'Ajuntament de Rubí així com els recursos destinats a prevenció, control i informació sobre el mosquit tigre asiàtic eren clarament insuficients i mancades d'un caràcter preventiu, a diferència de les mesures preses en aquest camp en la localitat veïna de Sant Cugat del Vallés on s'hi destina una partida pressupostària i uns recursos força superiors, la informació sobre les campanyes anuals de prevenció, control i informació sobre el mosquit tigre dutes a terme per l'Ajuntament de Sant Cugat van ser obtingudes gràcies a la col·laboració d'un dels co-tutors del projecte, la Sra. Gisela Chebabi que col·labora de forma activa amb l'Ajuntament de Sant Cugat a través d'un conveni amb l'ICTA (Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental,UAB).

A continuació s'explicarà la metodologia emprada per realitzar els càlculs dels tres projectes que seran emprats en el mètode d'experiments d'elecció:

Projecte de control B). Baix cost

Descripció del projecte: Es tracta de la alternativa de baix cost similar a la que s'està duent a terme al municipi de Rubí actualment, el projecte proposat és basa en fumigacions periòdiques i localitzades en el focus de cria en espai públic, ja sigui de forma preventiva per la potencialitat d'albergar focus de cria d'una determinada àrea o bé per la detecció d'elevades poblacions d'*aedes albopictus* en una àrea determinada, ja sigui a través d'inspeccions de camp o

bé en funció de les queixes venials rebudes per la administració. No es destinaria un tècnic específic per al control de mosquits, degut a la mínima carrega extra de treball que suposaria el projecte en el sí de l'administració pública, per tant seria competència del tècnic ja nomenat. Únicament es portarà a terme una campanya d'informació porta a porta per agents cívics en dos barris del municipi, el cost de la campanya no s'inclourà en el cost del projecte ja que, els agents cívics no és dedicaran a la campanya informativa de forma específica i els seus salaris ja estan contemplats en el pressupost.

Eficàcia estimada de reducció de la població aedes albopictus al municipi de Rubí: 5%

TAULA RESUM		Cost
1	Cost Fumigacions	5.500,00€
TOTAL:		5.500,00€
Total/unitat familiar		0,22€/unitat fam.

Taula 3: resum del cost del projecte b). Font: elaboració pròpia

Projecte de control C). Mig cost.

Descripció del projecte: és l'alternativa de cost eficàcia intermèdia. El projecte voldria aplicar a Rubí un sistema de detecció, control i prevenció similar al que s'està executant actualment al municipi de Sant Cugat del Vallés, per a ser aquest pioner al nostre territori. Es tractaria de nomenar un tècnic de l'administració encarregat de gestionar i coordinar totes les activitats que tinguin a veure amb el servei de detecció, control i prevenció de *aedes albopictus*, tot i que no de forma exclusiva però sí amb una important dedicació, el tècnic, juntament amb la col·laboració d'un estudiant (Ciències ambientals o Biologia) en pràctiques (no remunerat), serien els encarregats de dur a terme el seguiment de la població d' *aedes albopictus* a través de paranys d'ovoposició per tal de detectar les zones més afectades dels municipis així com possibles focus de cria del mosquit tigre alhora que aquest seguiment permetria veure l'evolució de la població de mosquit tigre asiàtic i l'efectivitat de les mesures i estratègies de control i prevenció preses durant cada campanya. En aquesta proposta de projecte, amb els recursos previstos es podria actuar entre 5-10 barris del conjunt del municipi de Rubí, preferiblement aquells més afectats.

Entre les competències del tècnic també hi hauria el tractament estadístic de les dades obtingudes durant el treball de camp així com l'elaboració dels informes, conclusions i la creació i actualització d'una base de dades sobre les poblacions d'*aedes albopictus*.

També caldria disposar d'un equip de quatre agents cívics (personal laboral) encarregats de dur a terme una campanya informativa porta a porta la qual tindria un doble objectiu: principalment es tractaria d'informar als ciutadans sobre les mesures de prevenció de focus de cria en les seves llars (donant

preferència a aquells barris o zones del municipi amb una major incidència de mosquit tigre asiàtic, tot que augmentant de forma notable els barris intervinguts respecte el projecte anterior de baix cost) alhora que els agents cívics podrien detectar i informar al tècnic de possibles focus de cria de l'espècie durant el transcurs de la campanya informativa, a diferència del anterior projecte la dedicació dels agents cívics durant 6 mesos serà bé exclusivament o majoritàriament a la problemàtica del mosquit tigre asiàtic pel que el seu cost durant la campanya ha de ser contemplat en el pressupost del projecte.

Finalment, cal incloure al projecte els serveis específics proporcionats per empreses externes, en primer lloc es duran a terme fumigacions molt localitzades i puntuals en aquells llocs on el tècnic cregui convenient que al actuar per disminuir el nombre d'individus de mosquit tigre asiàtic adult o bé quan les queixes veïnals en una determinada zona siguin molt elevades i es comprovi *in situ* que el nombre d'individus en aquella zona concreta requereix efectivament d'una fumigació. El segon dels serveis específics amb el que es contaria en aquesta proposta de mig costa seria la contractació d'una empresa de desbrossament i neteja de solars o terrenys boscosos, ja que en aquestes zones la vegetació densa i la quantitat de runes i abocaments creen les condicions òptimes per que *Aedes albopictus* s'hi desenvolupi.

Eficàcia estimada de reducció de la població *aedes albopictus* al municipi de Rubí a través de la implementació del projecte C): 30%

Cost del projecte:

Salaries del funcionaris i personal laboral vinculats a l'administració.		Cost
1	Tècnic	39.000,00€
2	Agents cívics (personal laboral)	23.000,00€
TOTAL:		62.000,00€

Taula4: Salaries del personal necessari pel projecte c). Font: elaboració pròpia

Material fungible		Cost
1	Vectobac 12AS (<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>)	1.200,00€
2	Gots de plàstic (blau fosc o negre) per confeccionar els paranys d'ovoposició	1.000,00€
3	Tablex- Fusta per confeccionar els paranys d'ovoposició	500,00€
4	Altres materials per confeccionar els paranys d'ovoposició (Fil ferro, eines, enganxines i rotuladors)	100,00€
5	Gots de plàstic amb tapes per transportar el contingut dels paranys d'ovoposició	300,00€
TOTAL:		3.100,00€

Taula5: material fungible projecte c). Font: elaboració pròpia

Material Inventariable		Cost
1	Lupa Monocular	200,00€
2	Pera i pipetes	200,00€
3	Bibliografia	300,00€
TOTAL:		700,00€

Taula6: material inventariable projecte c). Font: elaboració pròpia

Serveis Específics (empreses externes)		Cost
1	Empresa de desbrossament i neteja de solars o terrenys boscosos	4.200,00€
2	Tractaments de fumigacions	5.500,00€
TOTAL:		9.700,00€

Taula7: serveis específics projecte c). Font: elaboració pròpia

Altres: Gasolina pels desplaçaments, lloguer de vehicles, dietes i impressió de documents informatius.		Cost
<i>* Per el càlcul d'aquest input s'ha estimat a paritr del 5% del cost total del projecte</i>		
TOTAL:		3.775,00€

Taula8: altres costos projecte c). Font: elaboració pròpia

TAULA RESUM		Cost
1	Salaris	62.000,00€
2	Material fungible	3.100,00€
3	Material Inventariable	700,00€
4	Serveis Específics (empreses externes)	9.700,00€
5	Altres	3.775,00€
TOTAL:		79.275,00€
Total/unitat familiar		3,2€/unitat fam.

Taula9: resum dels costos i cost total projecte c). Font: elaboració pròpia

Projecte de control D). Alt cost.

Descripció del projecte: l'última de les alternatives que és proposa és la més eficaç però també la més costosa. Es basa en ampliar els recursos de la proposta de mig cost, per poder assolir objectius més ambiciosos en termes de control i reducció de la presència d' *aedes albopictus* al municipi de Rubí. En primer lloc l'administració local hauria de nomenar a un tècnic superior encarregat exclusivament del servei de prevenció, control i informació sobre el mosquit tigre asiàtic, aquest comptaria amb la col·laboració de dos becaris treballant a mitja jornada, per a dur a terme, el seguiment de la població d' *aedes albopictus* es portaria a terme a través de paranys d'ovoposició per tal de detectar les zones més afectades dels municipis així com possibles focus de cria del mosquit tigre alhora que aquest seguiment permetria veure l'evolució de la població de mosquit tigre asiàtic i l'efectivitat de les mesures i estratègies de control i prevenció preses durant cada campanya, a diferència de la proposta e mig cost els estudiants en pràctiques no remunerats serien substituïts per becaris remunerats que realitzarien un major nombre d'hores. En aquesta proposta de projecte, amb l'increment de recursos previstos respecte el projecte c) es podria actuar fins a un total de 10-20 barris del conjunt del municipi de Rubí, preferiblement aquells més afectats, el que donaria una visió més global del estat de la població de mosquit tigre del municipi, i que, per tant augmentaria l'efectivitat del servei de control de mosquits. Igual que en el projecte c) entre les competències del tècnic també hi hauria el tractament estadístic de les dades obtingudes durant el treball de camp així com l'elaboració dels informes, conclusions i la creació i actualització d'una base de dades sobre les poblacions d'*aedes albopictus*.

En aquest cas es disposaria de cinc equips de quatre agents cívics cada un encarregats de dur a terme la campanya informativa porta a porta de prevenció i detecció de focus de cria d' *aedes albopictus*, ja que tal i com s'ha comentat en el treball la principal

En aquest projecte d'alt cost les fumigacions serien incrementades al doble ja que s'entenen com a una mesura puntual i força excepcional, en canvi els

desbrossaments i neteja de solars o terrenys boscosos s'incrementarien al triple, per a ser aquesta una iniciativa molt efectiva en el control de les poblacions de mosquit tigre, ja que es priva a l'espècie d'àmplies zones d'habitat òptim per la seva reproducció i desenvolupament..

De forma complementària en aquest projecte d'alt cos és disposaria de forma addicional d'un total de 100 paranyes per adults amb atraient, que serien disposats en els barris on es duguessin a terme les intervencions.

Eficàcia estimada de reducció de la població aedes albopictus al municipi de Rubí: 65%

Salaries del funcionaris i personal laboral vinculats a l'administració.		Cost
1	Tècnic superior.	44.000,00€
2	Agents cívics (personal laboral)	115.000,00€
3	Becaris (mitja jornada, durant els 6 mesos de campanya i a 4 €/hora)	2.000,00€
TOTAL:		161.000,00€

Taula10: Salaries del personal necessari pel projecte d). Font: elaboració pròpia

Material fungible		Cost
1	Vectobac 12AS (<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>)	2.400,00€
2	Gots de plàstic (blau fosc o negre) per confeccionar els paranyes d'ovoposició	2.000,00€
3	Tablex- Fusta per confeccionar els paranyes d'ovoposició	1.000,00€
4	Altres materials per confeccionar els paranyes d'ovoposició (Fil ferro, eines, enganxines i rotuladors)	200,00€
5	Gots de plàstic amb tapes per transportar el contingut dels paranyes d'ovoposició	600,00€
TOTAL:		11.600,00€

Taula11: material fungible projecte d). Font: elaboració pròpia

Material Inventariable		Cost
1	Lupa Monocular	400,00€
2	Pera i pipetes	400,00€
3	Bibliografia	300,00€
4	Trampes amb atraient per a adults	25.000,00€
TOTAL:		26.100,00€

Taula12: material inventariable projecte d). Font: elaboració pròpia

Serveis Específics (empreses externes)		Cost
1	Empresa de desbrossament i neteja de solars o terrenys boscosos	12.600,00€
2	Tractaments de fumigacions	11.000,00€
TOTAL:		23.600,00€

Taula13: serveis específics projecte d). Font: elaboració pròpia

Altres: Gasolina pels desplaçaments, lloguer de vehicles, dietes i impressió de documents informatius.		Cost
<i>* Per el càlcul d'aquest input s'ha estimat a paritr del 5% del cost total del projecte</i>		
TOTAL:		11.115,00€

Taula14: altres costos projecte d). Font: elaboració pròpia

TAULA RESUM		Cost
1	Salaris	161.000,00€
2	Material fungible	11.600,00€
3	Material Inventariable	26.100,00€
4	Serveis Específics (empreses externes)	23.600,00€
5	Altres	11.115,00€
TOTAL:		258.415,00€
Total/unitat familiar		10,34€/unitat fam.

Taula15: resum dels costos i cost total del projecte d). Font: elaboració pròpia

6. RESULTATS.

Per al estudi sobre mostreig i seguiment a través de paranyes d'oviposició s'han buscat dos barris que han de complir les següents criteris d'inclusió al estudi:

- Pertànyer al municipi de Rubí.
- Tipologia edificatòria predominant de cases unifamiliars aïllades amb jardí principalment i de forma secundària amb piscines i horts privats.
- Proximitat dels habitatges dels barris a zones forestals i solars amb vegetació.

L'anàlisi dels resultats és durà a terme de dues maneres diferents però complementàries: en primer lloc s'analitzarà els resultats del seguiment de forma conjunta de tots els paranyes d'oviposició, en segon lloc és realitzarà un anàlisi individual parany a parany per tal de detectar possibles focus importants de cria en el sí del barri estudiat.

Les dades obtingudes per l'estudi seran comparades amb l'estudi que de manera anual realitza el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya: "Caracterització de la població de mosquit tigre asiàtic (*Aedes albopictus*) a Catalunya 2008", per poder comparar l'estat de les poblacions de les dues àrees d'estudi amb el conjunt de Catalunya. D'entre les dades extretes del estudi del DMAH, utilitzarem principalment les següents: (cal tenir en compte que els resultats són del 2008)

- A les 332 mostres positives es van capturar un total de 14.998 ous, essent-ne la mitjana de 45,2 ous per mostra positiva aproximadament.
- Amb uns valors màxims de mostreig d'entre 90 i 100 ous per mostra positiva.

Per l'anàlisi individual "parany a parany" s'ha fet servir una escala d'elaboració pròpia per classificar el risc dels paranyes en funció dels focus de cria importants o molt importants que es poden albergar en la zona d'influència dels paranyes, que pot ser de fins a 400 o 500 metres al voltant del parany (el vol mitjà màxim que realitzar l'espècie *Aedes albopictus*). El risc s'ha determinat en funció de la densitat d'ous que cadascun dels paranyes a presentat durant el seguiment la taula 16 mostra el criteri que s'ha emprat en la classificació del risc

Densitat d'ous per parany	Classificació del risc
0 - 40	Baix
41 - 100	Moderat
101 - 300	Alt
301 - 500	Molt alt
> 500	Extrem

Taula16:paràmetres de classificació del risc. Font: elaboració pròpia

6.1 Zona d'estudi 1 (ZE1). Can Ximelis i Serrafossà

La zona de mostreig consta de 15 paranyes d'ovoposició distribuïts en una àrea total d'estudi de 60 hectàrees. L'àrea total d'estudi es va dividir en una quadricula formada per 15 quadrats de 4 hectàrees cadascun, en els quals s'hi va col·locar un parany d'ovoposició que serà representatiu del conjunt del quadrat. En el cas concret de la zona de mostreig 1 es va haver d'afegir un quadrat extra ja que un dels quadrats inicials de l'àrea de mostreig resultava força inaccessible degut als forts pendents i a la inexistència de camins o zones de pas amb caràcter públic, tal i com s'observa a la figura 22, El quadrat que es va suprimir del estudi (l'únic que no conté un parany d'ovoposició de l'àrea marcada amb vermell) és el que es troba entre els quadrats que contenen els paranyes 5, 4 i 14 i fou substituït pel quadrat corresponent al parany n° 11. La decisió de conservar els 15 quadrats en l'estudi va venir marcada bàsicament perquè les àrees de mostreig 1 i 2 disposessin d'una àrea d'estudi de la mateixa mida i un nombre igual de paranyes d'ovoposició.

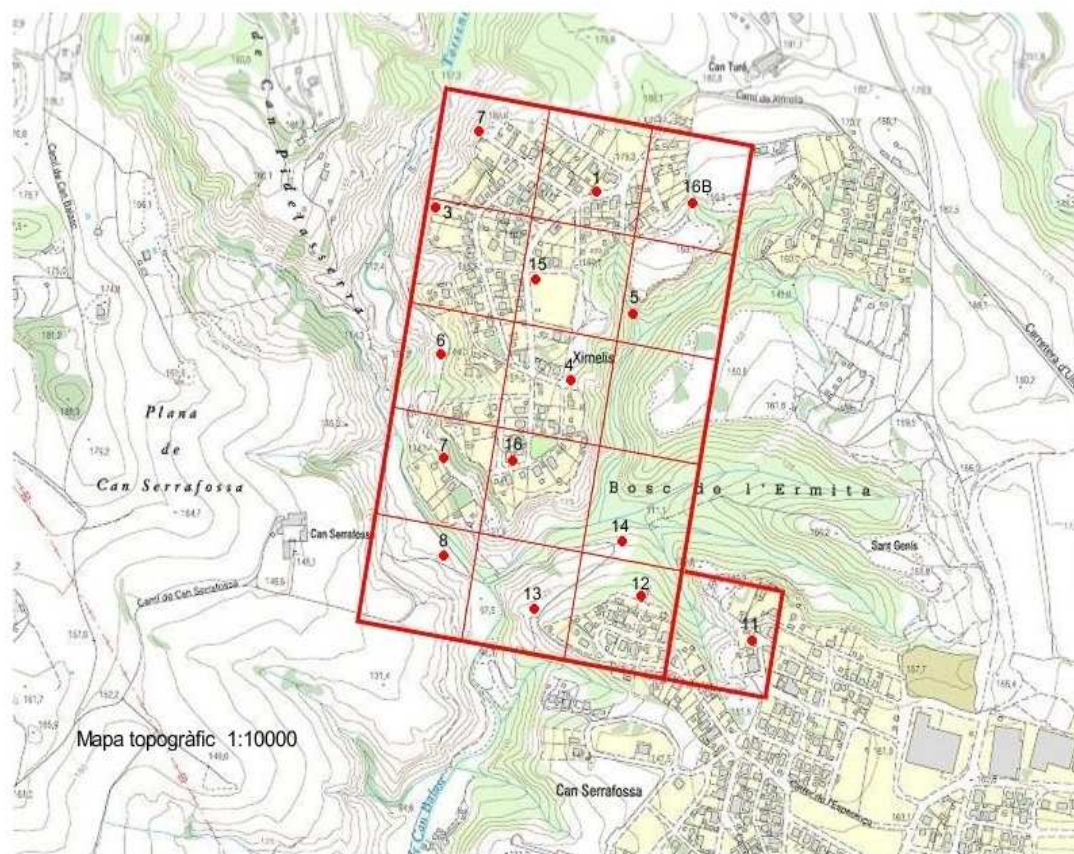


Fig23: Delimitació de la zona de mostreig 1 i ubicació dels paranyes. Font: elaboració pròpia

De forma ideal el més convenient seria que els paranyes s'haguessin instal·lat al centre de cada quadrat, però cal tenir en compte que rarament serà possible ja que no resulta senzill trobar una localització apta per a la col·locació del parany d'ovoposició.

Tal i com s'observa al mapa de la fig. , s'ha volgut conservar els codis originals dels paranyes, ja que un canvi de codi podria confondre al investigador el qual disposa d'una imatge mental de cadascun dels paranyes. Degut a això, tot i que el total dels paranyes instal·lats a la zona de mostreig 1 és de 15, no han estat

numerats del 1 al 15, ja que inicialment és disposava de 17 paranyes d'ovoposició dels quals finalment, 15 van resultar permanents i amb els que s'ha realitzat l'estudi.

A l'annex, és disposa de les fitxes dels 15 paranyes instal·lats a la zona de mostreig 1: Can Ximelis i Can Serrafosà.

6.1.1 Anàlisi global del seguiment dels paranyes d'ovoposició a la zona d'estudi 1.

Període 15 maig – 29 maig: els estudis realitzats pel DMAH i d'altres a nivell municipal com el de l'Ajuntament de Sant Cugat del Vallés, mostren que les primeres ovoposicions del mosquit tigre asiàtic al nostre país es realitzen aproximadament durant la darrera setmana de maig, aquestes dades van ser determinants alhora d'escollir el moment d'inici de l'estudi, així doncs, la col·locació dels paranyes es va realitzar el 15 de maig, i el posterior seguiment i recollida de les mostres, 15 dies més tard, és a dir, el 29 de maig. En aquest primer mostreig dels 15 paranyes, 13 van ser vàlids i 2 es van haver de descartar, en el cas del parany amb codi CX02 no és va torbar el parany pel que va haver de ser reemplaçat per un de nou, el parany CX08 també resultà descartat ja que estava tombat. Dels 13 paranyes vàlids van donar positius 11 (s'entén per positiu, detectar presència d'ous al parany), és a dir, en el 84,6% dels paranyes es va detectar la presència d'ous d'*Aedes albopictus*, fet que indica que probablement les primeres ovoposicions ja havien tingut lloc amb anterioritat a aquest primer mostreig. Cal destacar que en 5 dels 11 paranyes que van donar positiu, es va detectar un nombre superior a 25 ous, un a xifra relativament elevada per torbar-nos en els primers estadis evolutius de la població de mosquit tigre asiàtic al barri de Can Ximelis, el que feia predir un potencial de creixement molt elevat, tot i això calia esperar a més resultats. La mitjana d'ous per parany d'aquest primer seguiment fou de 21 amb un màxim de 67.

Període 29 maig – 10 juny: durant el segon seguiment de les mostres a la zona d'estudi 1, es va observar un augment notable del nombre d'ous en els diferents paranyes així com un 100% de positius en els paranyes vàlids. Dels 10 paranyes vàlids 8 eren comparables amb el mostreig anterior, per contra 2 no s'han pogut comparar degut a que la mostra del anterior mostreig no fou vàlida, d'aquests 8 paranyes comparables, 7 van mostrar un nombre d'ous superior al anterior mostreig, com a mínim, del 50%. Especialment preocupant va ser el nombre d'ous recollits en 3 dels 10 paranyes vàlids, que van superar els 125 ous per parany. La mitjana del mostreig fou de 64 ous/parany triplicant el valor mitjà de l'anterior mostreig, amb un valor màxim de 158. Ja en el segon període es va superar tant la mitjana de 45,2 ous per parany de l'estudi del DMAH com el màxim de 100.

Període 10 juny – 24 juny: durant el tercer mostreig, íntegrament realitzat durant el més de juny, es va constatar de nou un augment molt important en el nombre d'ous dels paranyes d'oviposició. Un total d'onze paranyes foren vàlids, dels quals 8 eren comparables amb les dades obtingudes durant l'últim mostreig, d'aquests 8 paranyes comparables el 100% mostrava un nombre superior d'ous que durant l'anterior mostreig, fet que constatava per tercer mostreig consecutiu un augment de la població de mosquit tigre asiàtic. La mitjana d'ous en el període del 10 de juny al 24 de juny va ser molt important, registrant-se un augment de quasi el 244% respecte els resultats del anterior mostreig. Dels 10 paranyes vàlids 6 mostraven ja valors superiors als 100 ous per parany el que suposa un 60% del total, a més 4 paranyes presentaven valors superiors als 240 ous per parany, amb un valor màxim de 387. En aquest moment del estudi tot i que mancaven encara moltes dades i mesos de seguiment, tot semblava indicar que la situació de la zona d'estudi 1 era greu.

Període 24 juny – 13 juliol: ja en el quart mostreig la tendència a que la població d'*Aedes albopictus* seguia creixent es va confirmar, dels 15 paranyes ubicats a la zona d'estudi, 13 foren vàlids. Dels 13 paranyes 10 eren comparables amb els del anterior mostreig, dels quals el 100% va presentar un nombre d'ous superior. Durant aquest quart mostreig la mitjana d'ous per parany fou de 271, el que significava un augment de quasi el 58% respecte la mitjana del tercer mostreig, tot i que el creixement en proporció és menor que l'observat en els anteriors mostreig, tot i això el creixement sostingut indica la tendència al progressiu augment en el nombre d'individus de la població establerta als barris de Can Ximelis i Can Serrafosà. Dels 13 paranyes vàlids 6, un 46%, presentaven ja valors superiors als 300 ous per parany, establint el màxim del mostreig en 569.

Període 13 juliol – 24 juliol: el cinquè mostreig es va realitzar durant el més de juliol, tot i que s'esperava que els paranyes d'oviposició mostressin de nou un increment significatiu de la població d'*Aedes albopictus*, els valors mitjans del mostreig és van mantenir en una xifra molt similar a la del quart mostreig, la mitjana obtinguda fou de 276 ous per cada parany pràcticament idèntica als 271 ous per parany del període del 24 juny al 13 de juliol. L'Augment és pot considerar inapreciable, el que si és important de remarcar és la xifra que va presentar el parany CX11 amb un valor de 884 ous. Els resultats obtingut superen en molt les dades mitjanes i màximes del estudis del DMAH.

Període 24 juliol – 7 agost: a priori, s'esperava que el creixement de la població de mosquit tigre asiàtic de la zona estudiada seguis creixent ja que agost i setembre acostumen a ésser els mesos de màxim desenvolupament de l'espècie, tot i això els resultats obtingut, van superar amb escreix qualsevol dels pronòstics realitzats ja que la mitjana del mostreig és va situar en valors extrems de 1.003 ous per parany de mitjana, aquest increment suposava un augment aproximat del 363% respecte els valors obtinguts en el cinquè mostreig. Dels 10 paranyes vàlids, 9 eren comparables amb els valors obtinguts durant el darrer mostreig, d'aquest 9 paranyes, 7 presentaven un nombre d'ous superior, és a dir quasi un 77,8% dels paranyes havien augmentat el nombre d'ous. D'entre les preocupats dades que es van extreure d'aquest mostreig cal ressaltar que en 4 dels 10 paranyes vàlids és van superar els 1.200 ous en el

recompte, situant un nom valor màxim en el total del seguiment des del seu inici en la xifra de 2.370 ous en un únic parany, el recompte d'aquest parany va resultar molt laboriós i difícil és va haver de comptar 3 cops i fer-ne la mitjana, ja que pràcticament tota la superfície d'oviposició estava plena d'ous. En aquest punt del seguiment es va veure que la situació de l'àrea de mostreig 1 era d'extrema gravetat.

Període 7 agost – 21 agost: després del darrer mostreig realitzat, era pràcticament impossible predir la situació en la que es trobaria la zona d'estudi 1. Tot i això al mateix moment de recollir les mostres (abans i tot de fer el recompte d'ous amb la lupa) ja es va poder observar que la densitat d'ous era molt menor que en el darrer mostreig. La mitjana de la densitat d'ous per parany va baixar dels 1.003 ous als 371, per primer cop es va poder certificar una disminució de la població de mosquit, aquesta xifra representa una disminució del 63% dels valors assolits a l'últim mostreig, del total del 12 paranyes vàlids 8 es van poder comparar amb els resultats del darrer mostreig, 6 dels quals van mostrar valors inferiors. Com s'ha comentat la mitjana del setè i últim mostreig abans del lliurament del treball ha estat de 371 ous per parany amb un valor màxim de 513.

Can Ximelis	15 maig - 29 maig	29 maig - 10 juny	10 juny - 24 juny	24 juny - 13 juliol	13 juliol - 24 juliol	24 juliol - 7 agost	7 agost - 21 Agost
CX01	0	6	113	376	525	1600	513
CX02		71	108	134	447	1207	485
CX03	50	139	275	382		988	414
CX04	55		6		37	312	
CX05	35	13			175		226
CX06	7	128	387	569	228		
CX07	67	158	297	561	336	284	303
CX08		14		86	94	521	
CX11	3		96	237	884	2370	553
CX12	4	56	243	508	203	1726	215
CX13	0	5	40	61	83		93
CX14	4		72	342	166	136	336
CX15	26	50	77	107	312	890	358
CX16	9			61	103		559
CX16B	17			100	274		402
Nº paranyes mostrejats	13	10	11	13	14	10	12
Mitjana ous	21	64	156	271	276	1003	371

Taula 17: resultats paranyes d'oviposició a la ZE1. Font: elaboració pròpia.

* Les caselles en blanc fa referència a que la mostra no fou vàlida (*missing*)

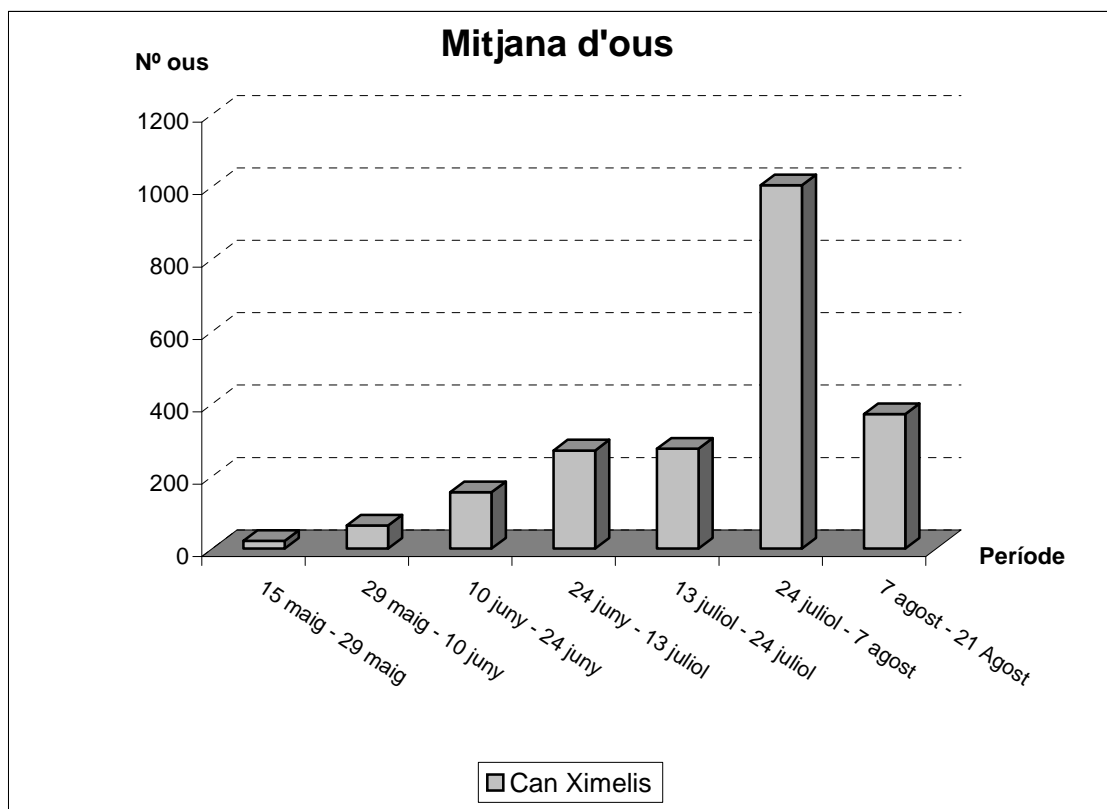


Fig24. Mitjana d'ous durant el seguiment a la ZE1. Font: elaboració pròpia

6.1.2 Anàlisi individual dels paranys de mostreig a la ZE1: detecció de possibles focus massius de cria.

El seguiment de la població de mosquit tigre asiàtic a través de paranys d'oviposició a més de servir per caracteritzar l'estat i evolució de la població a la zona d'estudi també permet obtenir dades sobre la situació dels possibles focus de cria importants en la zona d'estudi, com s'ha comentat anteriorment el radi de vol del mosquit tigre asiàtic com a màxim és d'uns 400 metres, tot i que generalment és de uns 200 metres des del seu lloc de cria, el que ens indica que a un màxim de 400 metres dels paranys hi podem localitzar un focus de cria que suposarem més o menys important en funció de la classificació del risc del parany. Tot i que per la situació de risc que presenta la zona d'estudi caldria realitzar inspeccions i prendre mesures correctores en el conjunt del barri, els esforços més importants haurien de realitzar-se en les quadrícules on els seus paranys han presentat un risc més elevat.

Tal i com es pot observar a la taula i al gràfic en la zona d'estudi 1 corresponent al Barri de Can Ximelis i Can Serrafossà, la situació actual de la població de mosquit tigre es molt greu, la zona d'estudi 1 a presentat un risc alt, molt alt o extrem en el 68% dels paranys analitzats. En el posterior anàlisi de les dades s'obviarà extreure conclusions d'aquells paranys que hagin mostrat un percentatge de mostres vàlides inferior al 70% (marcats amb cursiva a la taula 18), tot i que en l'anàlisi conjunt de tots els paranys les dades aportades pels mateixos han estat útils i han aportat informació, en l'anàlisi individual careixen de prou significància per a ser valorats.

Les dades indiquen que pràcticament el 17% dels paranys d'oviposició analitzats durant tot el seguiment del 15 de maig al 21 d'agost presenten una densitat d'ous superior als 500, són especialment rellevants els casos de dels següents paranys d'oviposició (marcats amb negreta a la taula 18):

- El parany d'oviposició que presenta, segons les dades, una situació més extrema de risc és el parany amb codi CX11, el qual ha presentat un risc extrem en el 50% dels mostreigs realitzats, un risc alt o molt alt en més del 28% dels casos i un risc baix en els casos restant, amb casi un 86% de mostres vàlides podem considerar els resultats com a significatius. El valor màxim de densitat del parany CX11 va ser el més elevat de tot l'estudi fins al moment, marcant una xifra extremadament elevada de 2.370 ous en un únic mostreig quinzenal, a més de ser el parany amb una mitjana de densitat d'ous més elevada (690,5), per tant la quadrícula de la zona d'estudi de la que és representativa el parany presenta una probabilitat extrema d'albergar un o diversos focus molt importants de cria del mosquit tigre asiàtic.

- El parany amb codi CX01 va presentar un percentatge de risc extrem en pràcticament el 43% dels mostreigs, amb el 100% de validesa de les mostres recollides en el conjunt del seguiment, i quasi en el 29% dels casos el risc dels paranys fou alt o molt alt, a més el valor màxim observat va ser de 1.600 ous en un únic mostreig. Segons les dades presentades el conjunt de la quadrícula de la que es representa el Parany CX01 presenta un risc extrem d'albergar focus molt importants de cria d' *Aedes albopictus*.

- El parany amb codi CX12, amb un 100% de mostres vàlides presenta una situació de risc extrem en el 28,6% del seguiment, un risc alt en el 42,95 i només va presentar un risc baix en el 14,3% dels mostreigs realitzats. Va presentar el segon valor màxim més elevat del mostreig, arribant a la xifra de 1.726 ous en un sol mostreig i un valor mitjà de 422 ous en el conjunt del seguiment. Les dades indiquen que l'àrea d'influència del parany amb codi CX12 hauria de ser de les prioritàries en una hipotètica intervenció de control.

- Els paranys amb codis CX02 i CX03 presenten situacions gairebé idèntiques, ambdós paranys presenten un percentatge de validesa del 85,7 % en el total del seguiment, pel que les dades proporcionades poden ser considerades com a significatives. Els dos paranys presenten un percentatge de mostreigs on s'ha detectat un risc extrem del 16,7 %, un risc alt o molt alt en el 66,6% dels casos i només en el 16,7% dels casos el risc a estat moderat. Els paranys CX02 i CX03 només es diferencien, tot i que lleugerament, en la mitjana d'ous al llarg del seguiment i en el valor màxim observat que són de 408,7 i 274,7 ous de mitjana i de 1.207 i 988 ous de valor màxim, respectivament.

- El parany amb codi CX07, també presenta una situació força greu, amb un 100% de mostres vàlides durant tot el seguiment, presenta en un 14,3% dels mostreigs realitzats un risc extrem, un risc alt o molt alt en el 71,5% i només un 14,3% de percentatge de mostres de risc moderat en el conjunt del seguiment. El parany CX07 va presentar una mitjana de 286,6 ous en cada mostreig amb un valor màxim de 561.

- El cas del parany CX15, és important de destacar, presenta un percentatge de mostres vàlides durant el transcurs del seguiment del 100%. Del total de mostres analitzades en un 14,3% de les mateixes és va detectar un risc extrem, en casi un 43% el risc va ser alt o molt alt i en el 42,9% restant el risc va ser baix o moderat. Tot i que per les dades presentades del risc, la situació de la quadricula a la que representa el parany CX15, s'ha de classificar globalment com a risc molt alt ja que s'hi va detectar un valor màxim molt elevat de 890 ous en un mostreig, tot i que la mitjana en el total del seguiment no es de les més altes.

- Finalment comentar el cas del parany amb codi CX14 del qual un total del 85,7% de les mostres analitzades van ser vàlides. Tot i no presentar cap mostreig amb una densitat d'ous suficient com per ésser considerada extrema, en el 66,6% dels casos el risc detectat fou alt o molt alt i en el 34,4% restant baix o moderat, el que converteix el risc global de la quadricula de la que n'és representatiu en alt o molt alt.

Com s'ha comentat anteriorment els paranyes que han mostrat un percentatge de mostres vàlides inferior al 70% no seran valorats de forma individual.

Per acabar l'anàlisi cal fer referència al parany amb codi CX13, el qual va presentar un percentatge de validesa de les mostres del 85,7 % (subratllat en la taula 18). De tots els paranyes de la zona de mostreig 1 és l'únic amb prou validesa de les mostres que presenta un risc plenament baix o moderat, del 50% en ambdues categories. El valor màxim es relativament molt baix de només 93 ous i amb una mitjana igualment baixa de 47 ous per parany.

Can Ximlelis	% vàlids	Mitjana ous	Valor màxim	Risc				
				Baix	Moderat	Alt	Molt alt	Extrem
CX01	100,0	447,6	1600	28,6	0,0	14,3	14,3	42,9
CX02	85,7	408,7	1207	0,0	16,7	33,3	33,3	16,7
CX03	85,7	374,7	988	0,0	16,7	33,3	33,3	16,7
<i>CX04</i>	<i>57,1</i>	<i>102,5</i>	<i>312</i>	<i>50,0</i>	<i>25,0</i>	<i>0,0</i>	<i>25,0</i>	<i>0,0</i>
<i>CX05</i>	<i>57,1</i>	<i>112,3</i>	<i>226</i>	<i>50,0</i>	<i>0,0</i>	<i>50,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>
CX06	71,4	263,8	569	20,0	0,0	40,0	20,0	20,0
CX07	100,0	286,6	561	0,0	14,3	42,9	28,6	14,3
<i>CX08</i>	<i>57,1</i>	<i>178,8</i>	<i>521</i>	<i>25,0</i>	<i>50,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>25,0</i>
CX11	85,7	690,5	2370	16,7	16,7	16,7	0,0	50,0
CX12	100,0	422,1	1726	14,3	14,3	42,9	0,0	28,6
<u>CX13</u>	<u>85,7</u>	<u>47,0</u>	<u>93</u>	<u>50,0</u>	<u>50,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>
CX14	85,7	176,0	342	16,7	16,7	33,3	33,3	0,0
CX15	100,0	260,0	890	14,3	28,6	14,3	28,6	14,3
<i>CX16</i>	<i>57,1</i>	<i>183,0</i>	<i>559</i>	<i>25,0</i>	<i>25,0</i>	<i>25,0</i>	<i>0,0</i>	<i>25,0</i>
<i>CX16B</i>	<i>57,1</i>	<i>198,3</i>	<i>402</i>	<i>25,0</i>	<i>25,0</i>	<i>25,0</i>	<i>25,0</i>	<i>0,0</i>
Mitjana global	79,0	276,8	824,4	22,4	19,9	24,7	16,1	16,9

Taula18: risc individual dels paranyes de la ZE1. Font: elaboració pròpia

6.2 Zona d'estudi 2 (ZE2). Can Mir.

Tal i com s'ha fet en la zona de mostreig 1 s'han distribuït un total de 15 paranys en una superfície d'estudi de 60 hectàrees, formada per una quadricula de 15 quadrats de 4 hectàrees cadascun, al igual que en l'àrea de mostreig 1. Es imprescindible per mostreig i seguiment dels paranys d'oviposició que les dues zones siguin homogènies en quant a superfície i nombre de paranys.

La zona de mostreig 2, al barri de Can Mir ha estat força més fàcil de mostrejar que la zona de mostreig 1, en aquest cas els 15 paranys que es van col·locar inicialment són els que s'han emprat per a l'estudi, de manera que a diferència de la zona de mostreig 1, el codi del parany, numerats del 1 al 15, coincideixen amb el quadrat del que es representatiu (fig25.)

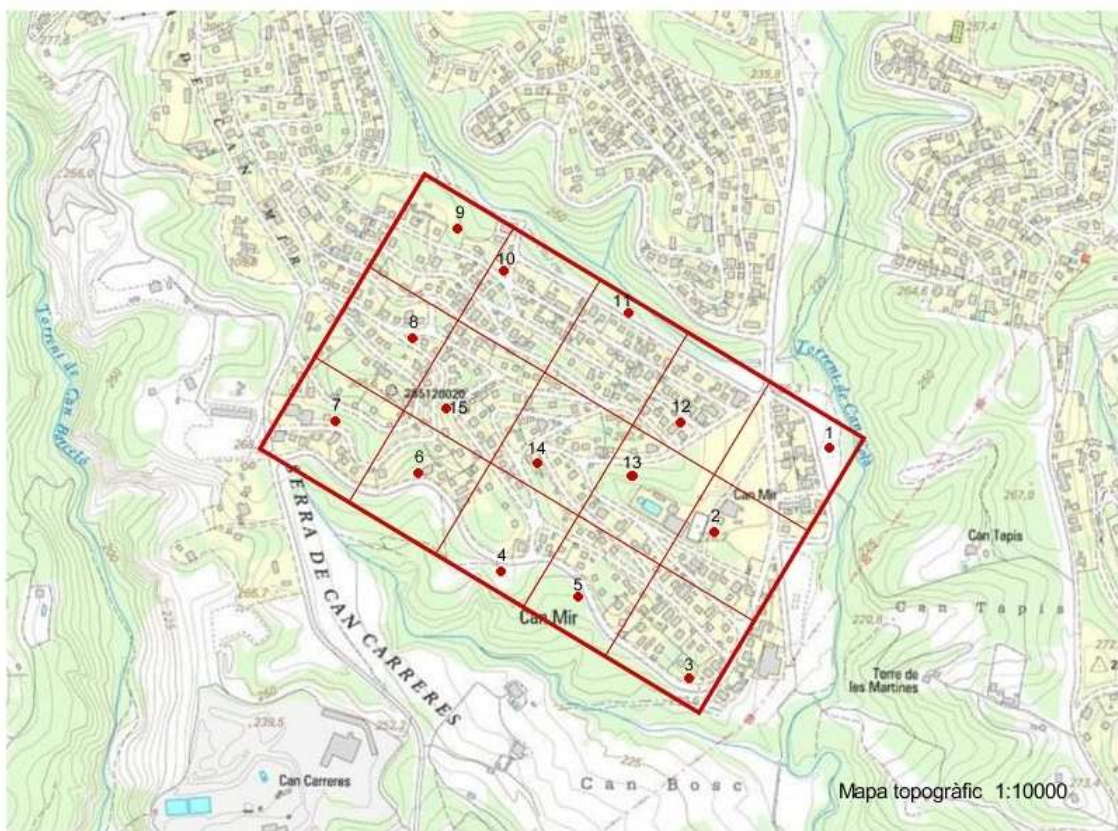


Fig.25: Delimitació de la zona de mostreig 2 i ubicació dels paranys. Font: elaboració pròpia

6.2.1 Anàlisi global del seguiment dels paranyes d'oviposició a la zona d'estudi 2.

Període 15 maig – 29 maig: l'estudi a la zona de mostreig 2, evidentment es va iniciar en la mateixa data que la zona de mostreig 1. Dels 15 paranyes d'oviposició instal·lats a la zona, 12 van resultar vàlids. El 50% dels paranyes vàlids va donar positiu en presència d'*Aedes albopictus*, les densitats d'ous per parany foren força baixes amb una mitjana de 3 ous per parany vàlid i un màxim de 13.

Període 29 maig – 10 juny: en el segon mostreig dels 12 paranyes vàlids en el 100% s'hi va detectar la presència d'ous. També es va poder observar un augment més que notable en la densitat mitjana d'ous per parany que va augmentar dels 3 ous per parany vàlid fins als 49 ous. Dels 12 paranyes vàlids 10 eren comparables amb les dades del anterior mostreig, i es va certificar un augment de la densitat d'ous en el 100% dels paranyes. El 50% dels paranyes mostraven densitats d'ous superiors a 40, el valor màxim del mostreig fou de 134, precisament en un parany (CM10) en el que no s'hi va detectar presència d'ous durant el primer mostreig. Cal comentar que les xifres assolides en aquest mostreig ja superaven tant la mitjana dels municipis afectats de Catalunya segons les dades del DMAH com el valor màxim, tot i que les dades amb les que es compara són del 2008.

Període 10 juny – 24 juny: durant el mostreig realitzat durant el mes de juny es va observar un augment significatiu en la mitjana d'ous tot i això, no fou elevat. Dels 14 paranyes vàlids, 12 es podien comparar amb els resultats del mostreig anterior, dels quals 8 van presentar valors superiors als del anterior mostreig, és a dir, quasi un 67% dels paranyes va augmentar la seva densitat d'ous. La mitjana de la densitat d'ous per parany en aquest tercer mostreig és va situar en 63 ous per parany, el que representa un creixement de més d'un 28%. El valor màxim registrat durant aquest mostreig va ser força elevat, situant el màxim en 311 ous en el parany CM12, xifra molt extrema i molt allunyada de la mitjana del mostreig.

Període 24 juny – 13 juliol: el quart mostreig es va realitzar entre finals de juny i principis de juliol, les dades obtingudes van mostrar un increment notable de la densitat d'ous per parany, situant la mitjana a un valor de 99 ous per parany el que representa un augment de més del 57% respecte l'anterior mostreig. Un total de 12 paranyes van ser vàlids, dels quals 11 es podien ésser comparats amb les dades disponibles de l'últim mostreig, d'aquest 11 paranyes vàlids i comparables el quasi el 82% va mostrar una densitat d'ous superior a les del anterior mostreig, el que certifica la tendència a l'alça de la població de mosquit tigre asiàtic a la zona de mostreig 2. Com s'ha comentat la mitjana de densitat d'ous per parany és va situar en 99 i el valor màxim obtingut, tot i no superar el màxim registrat en l'anterior mostreig, és va situar en una xifra pròxima de 242 ous en el parany CM04.

Període 13 juliol – 24 juliol: el cinquè dia de seguiment, les dades apuntaven a un augment sostingut en la població d'*Aedes albopictus* en la zona d'estudi 2, d'aquesta manera, la població va seguir creixent augmentant en casi un 48%.

Únicament 7 dels 15 paranys instal·lats van ser considerats com a vàlids degut, a la presència de formigues les 8 mostres no vàlides tal i com es va poder observar ja en el camp, les formigues a més d'emprar l'aigua dels paranys com a recurs s'alimentaven dels ous dels mosquits, aquest fet es va poder constatar durant el recompte dels ous, el qual va donar 0 en les mostres on es va detectar una gran presència de formigues (al camp cobrien tota la superfície d'oviposició). Degut al problema generat per la presència de formigues als paranys és va decidir dur a terme petits canvis de lloc (d'entre 2 a 5 metres de la ubicació original) per intentar minimitzar el nombre de mostres no vàlides. De les 7 mostres vàlides, les 7 eren comparables amb les dades del anterior mostreig, d'aquestes 5 van presentar una densitat d'ous superior a l'anterior mostreig. La mitjana del mostreig realitzat entre el 13 de juliol i el 24 de juliol va mostrar una densitat d'ous de 146 per parany, amb un màxim de 256 ous en el parany CM05.

Període 24 juliol – 7 agost: durant el sisè mostreig, s'esperava que la població de mosquit tigre estudiada mantingués la tendència al creixement, i així ho van confirmar les dades de les mostres recollides, certificant un augment del 165% respecte l'anterior mostreig, fins al moment, el creixement més important i explosiu de la població d'estudi. El nombre de mostres vàlides recollides va augmentar de les 7 de l anterior mostreig a 14, de manera que el petit canvi de lloc dels paranys va resultar efectiu sense alterar l'estudi. De les 14 mostres vàlides 7 es van poder comparar amb els resultats del darrer mostreig mostrant un augment en casi el 86% de les mostres. La mitjana del mostreig és va situar en 387 ous per parany, amb un màxim molt destacat de 1.487 ous en el parany CM05, seguit del parany CM03 amb 874 ous.

Període 7 agost – 21 agost: en funció dels resultats obtinguts durant els diferents i successius mostreigs del seguiment, s'esperava un nou augment de la població, tot i això, el que van indicar les dades fou tot el contrari, un descens en la taxa de creixement de la població, aquest descens va ser de poc més del 24%, tot i que mínim era significatiu. Aquest mostreig va ser l'únic de tot l'estudi que va presentar el 100% dels paranys vàlids, d'aquest 15 paranys vàlids 14 van ser comparables amb l'anterior mostreig, de la comparació es pot afirmar que 8 de les 14 mostres vàlides i comparables van presentar una densitat d'ous inferior a l'anterior mostreig (el 57% aprox.). Tot i el descens poblacions que indicaven les dades el parany CM14 va presentar el valor màxim del mostreig amb 1334 ous, xifra molt elevada que pràcticament iguala el màxim del anterior mostreig. La mitjana d'aquest darrer mostreig va ser de 312.

Can Mir	15 maig - 29 maig	29 maig - 10 juny	10 juny - 24 juny	24 juny - 13 juliol	13 juliol - 24 juliol	24 juliol - 7 agost	7 agost - 21 Agost
CM01	0	84	49			380	521
CM02	1		13	43		94	176
CM03	0	47	31	87	167	874	547
CM04	13	31	92	242		474	328
CM05	12	42	34	158	256	1487	221
CM06	0		50			97	104
CM07		34	24	33	124	187	109
CM08	0	64	41	139	113	109	168
CM09	2	51	124	188			106
CM10	0	134		48	62	201	48
CM11		15	16			129	50
CM12	2	38	311	118	233	519	286
CM13	9	33	51	69	68	248	569
CM14	0		18	17		420	1334
CM15		12	26	50		195	106
Nº paranyes bons	12	12	14	12	7	14	15
Mitjana ous	3	49	63	99	146	387	312

Taula 19: resultats paranyes d'oviposició a la ZE2. Font: elaboració pròpia.

* Les caselles en blanc fa referència a que la mostra no fou vàlida (missing)

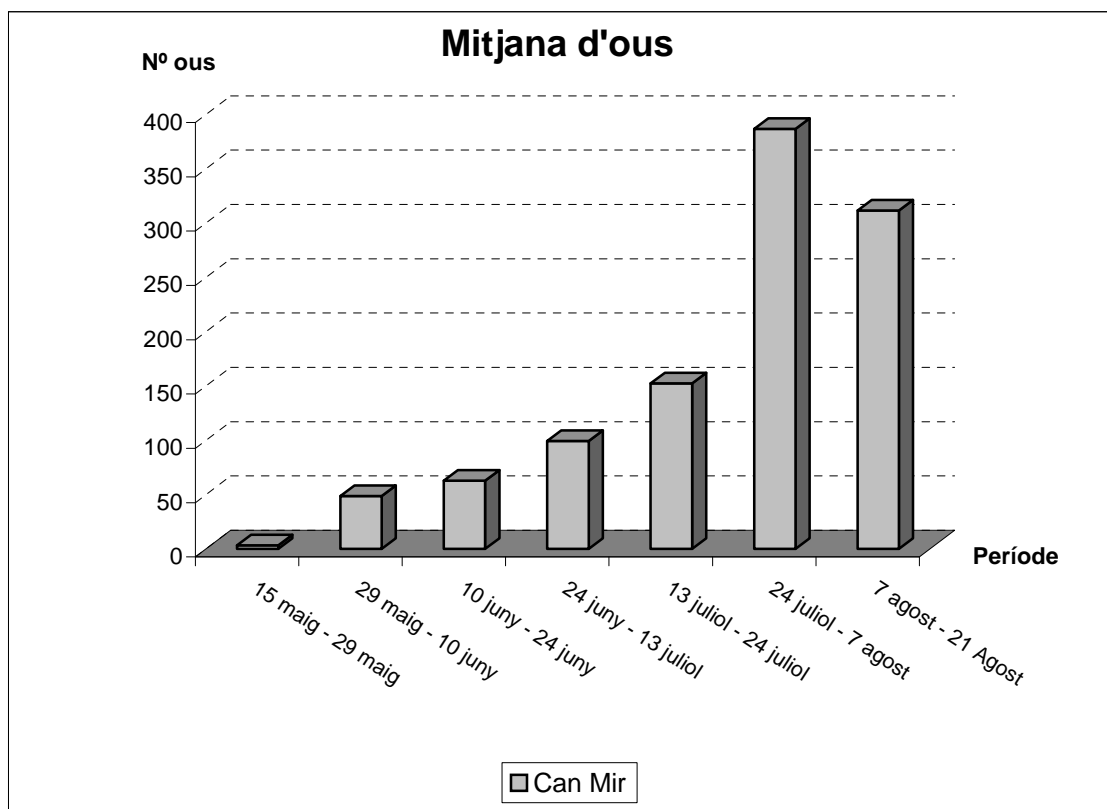


Fig26. Mitjana d'ous durant el seguiment a la ZE2. Font: elaboració pròpia

6.2.2 Anàlisi individual dels parany de mostreig a la ZE1: detecció de possibles focus massius de cria.

La zona de mostreig 2 ha presentat majoritàriament un risc baix o moderat (en el 58% dels casos analitzats), tot i això l'anàlisi individual mostra diferents parany amb riscos elevats de contenir focus de cria importants en les quadricules de mostreig de les que en són representatius. Igualment que en l'anàlisi de la zona de mostreig 1, s'evitarà extreure conclusions individuals d'aquells parany que hagin mostrat un percentatge de validesa en les mostres recollides inferior al 70% (marcats amb cursiva a la taula 20).

Els parany amb un major risc, i per tant amb una alta probabilitat d'albergar focus de cria d'*Aedes albopictus* importants en les quadricules dels que són representatius, s'han identificat a la taula 20 amb negreta, són els següents:

- El parany que segons les dades analitzades presenta una situació de risc més elevat del total de la zona de mostreig dos, és el parany amb codi CM05. Amb un 100% de validesa en les mostres analitzades, presenta un percentatge de mostres amb risc extrem superior al 14%, un 42,9 amb risc alt i quasi el 43% restant amb risc baix o moderat. Presenta un valor màxim de 1.487 ous en un únic mostreig, el qual representa el valor més elevat de densitat d'ous analitzat durant tot l'estudi a la zona d'estudi 2. la mitja es troba força allunyada del valor màxim i se situa en 315,7 ous en el total dels mostreigs.

- El cas del parany CM14 resulta força interessant, el qual amb un 71,4% de mostres vàlides, tot i presentar un risc baix en el 60% de les mostres cal tenir en compte que en el 40% dels casos restants el risc va ser mot alt o extrem.. Es tracta doncs d'un parany d'extrem i amb un fort creixement, presentant 0 ous en el primer mostreig i el seu màxim de 1.334 durant el seguiment en l'últim mostreig. La mitjana de les mostres obtingudes i analitzades del parany CM14 ha estat la més alta de la zona d'estudi 2 amb un valor de 357,8 ous per mostreig.

- El parany amb codi CM12 va presentar un percentatge de validesa de les mostres durant tot el seguiment del 100%. Un 14,3 de les mostres analitzades presentaven un risc extrem, el mateix percentatge de risc molt alt, un 42,9% de risc alt i només un 28,6% de risc baix. Tot i que el valor màxim registrat de 519 ous del parany CM12 no és dels mes elevats, s'ha mantingut força constant al llarg del seguiment presentant uns nombres relativament alts d'ous de mosquit tigre asiàtic, marcant la seva mitjana en 215,3 ous per mostreig.

- Resulta particularment interessant els resultats proporcionats pel parany amb codi CM03, que ha presentat una validesa en els mostreigs del 100%. Aquest és el parany del conjunt de la zona de mostreig 2 amb un percentatge de mostres amb risc extrem, en concret en el 28,6%, a més va presentar un risc alt en el 14,3% de les mostres tot i que la majoria de mostres es van situar en els valors de risc baix i moderat amb un 28,% de cada categoria. Cal destacar que el valor màxim del parany va ser de 874, xifra de les més elevades del conjunt de la zona de mostreig, i la seva mitjana es va situar en el valor de 196,7.

- El parany amb codi CM04, va presentar un percentatge de mostres vàlides clarament majoritari, del 85,7%. De les mostres vàlides no se'n va trobar cap que presentés una densitat de mosquits classificable com a risc extrem, tot i això, el 33,3 % de les mostres es va classificar com a risc molt alt, un 16,7% com a risc alt, un 14,3 % amb risc moderat i finalment un 33,3% de risc baix. Va presentar un màxim de 474 ous en un sol mostreig amb una mitjana en conjunt del seguiment de quasi 197 ous per mostreig.

- Un altre parany que va presentar un risc global relativament important durant el seguiment ha estat el CM01, amb un 71,4% de mostres vàlides, de les quals és va observar un 20% tant de mostres amb un nombre d'ous classificable com a risc extrem com de mostres amb risc molt alt, un 40% de moderats i el 20% restant de baix risc. El valor màxim va ser de 380 ous en un mostreig amb una mitjana global durant el seguiment de 206,8 ous per mostreig.

- Finalment comentar el cas del parany CM13, el qual amb un 100% de mostres vàlides, va presentar un risc extrem en el 14,3% dels casos, el mateix percentatge de risc alt, un 42,95 de mostres presentaven risc moderat i el 28,6% restant presentà un risc baix. Amb un valor màxim relativament alt de 569 ous i una mitjana de 149,6 converteixen a la quadricula a la que pertany el parany CM13, en una localització que probablement contingui algun o alguns focus de cria importants.

A continuació destacar els casos que han presentat un risc més baix (identificables a la taula 20 per estar subratllats). S'ha considerat que aquelles quadricules de mostreig que presentin parany amb un percentatge de mostres vàlides superior al 70%, i que en cap cas han presentat un risc molt alt o extrem, presenten en general un risc moderat d'albergar focus de cria, tot i això, seria recomanable, analitzar aquelles quadricules que presentin un risc majoritàriament alt en el total dels mostreigs realitzats durant el seguiment com són els casos de:

- CM09: presenta un percentatge de mostres amb risc alt del 60%, tot i que la mitjana d'ous es baixa (94,2 ous/mostreig).
- CM08: en el 57,1% de les mostres analitzades del parany ha presentat un risc alt, mentre que el percentatge de risc baix o moderat es va situar en el 42,9%.
- CM07: aquest parany ha presentat un risc alt en el 50% dels mostreigs i el 50% restant el risc fou baix. Amb una mitjana d'ous relativament baixa, 85,2%.

Finalment cal comentar aquells parany que han presentat majoritàriament un risc baix o moderat de risc en les diferents mostres obtingudes durant el seguiment dels parany d'oviposició:

- CM02: amb un 71,4% de les mostres analitzades vàlides, ha presentat un risc majoritàriament baix o moderat amb un 69%, mentre que només va presentar un risc alt en el 20% dels casos. La mitjana d'ous durant tot el seguiment ha estat de 65,4 ous/mostra.
- CM10: amb un 85,7% de les mostres vàlides, el parany va presentar un risc majoritàriament moderat amb un percentatge del 50%, baix en el

16,7% i només en el 33,3% de les mostres analitzades el risc del parany va se classificat com a alt. La mitjana d'ous per mostra durant el seguiment va ser de 82,2 ous.

- CM15: aquest parany va presentar un risc majoritàriament baix o moderat en un 60% dels casos i en el 40% restant el risc va ser alt, amb una mitjana durant el seguiment de 77,8 ous per mostra analitzada.

Can Mir	% vàlids	Mitjana ous	Valor màxim	Risc				
				Baix	Moderat	Alt	Molt alt	Extrem
CM01	71,4	206,8	380	20,0	40,0	0,0	20	20
CM02	71,4	65,4	176	40,0	40,0	20,0	0,0	0,0
CM03	100,0	250,4	874	28,6	28,6	14,3	0,0	28,6
CM04	85,7	196,7	474	33,3	16,7	16,7	33,3	0,0
CM05	100,0	315,7	1487	28,6	14,3	42,9	0,0	14,3
CM06	57,1	62,8	104	25,0	50,0	25,0	0,0	0,0
CM07	85,7	85,2	187	50,0	0,0	50,0	0,0	0,0
CM08	100,0	90,6	168	14,3	28,6	57,1	0,0	0,0
CM09	71,4	94,2	188	20,0	20,0	60,0	0,0	0,0
CM10	85,7	82,2	201	16,7	50,0	33,3	0,0	0,0
CM11	57,1	52,5	129	50,0	25,0	25,0	0,0	0,0
CM12	100,0	215,3	519	28,6	0,0	42,9	14,3	14,3
CM13	100,0	149,6	569	28,6	42,9	14,3	0,0	14,3
CM14	71,4	357,8	1334	60,0	0,0	0,0	20,0	20,0
CM15	71,4	77,8	195	40,0	20,0	40,0	0,0	0,0
Mitjana global	81,9	153,5	465,7	32,2	25,1	29,4	5,8	7,4

Taula20: risc individual dels paranys de la ZE2. Font: elaboració pròpia

6.3 Anàlisi comparatiu i interpretatiu de les dades de les zones de mostreig 1 i 2

Un cop analitzades les dades de les dues zones de mostreig de forma separada, es procedirà a fer l'anàlisi comparatiu i l'interpretatiu de les dades obtingudes a través del seguiment dels paranys d'oviposició. En primer lloc cal comentar que la zona d'estudi 1 (ZE1) als barris de Can Ximelis i Can Serrafosà, ha resultat en general més difícil de mostrejar que la zona d'estudi 2 (ZE2) al Barri de Can Mir, així ho demostren els percentatges de mostres vàlides obtingudes en cadascuna de les diferents zones de mostreig, mentre que a la ZE1 del total dels 15 paranys, un 33,3% ha mostrat un percentatge de mostres vàlids inferior al 70%, la xifra a la ZE2 només ha estat del 13,3%.

Gràcies a les dades proporcionades al barri de Can Barata. per la co-directora d'aquest projecte de final de carrera, la Sra. Gisela Chebabi Abramides, encarregada de la campanya de prevenció, control i informació del mosquit tigre asiàtic a l'Ajuntament de Sant Cugat i vinculada també al Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental de la UAB, s'ha pogut comparar les dades obtingudes en l'estudi, amb les dades del estudi realitzat a Can Barata Les dades del barri de Can Barata són força rellevants en l'estudi, d'una banda i tot

i que el barri de Can Barata pertanyi al municipi de Sant Cugat del Vallés aquest es troba al límit del municipi de Rubí i de l'altra banda, és un barri on s'hi ha intervingut activament per prevenir i controlar la població de mosquit tigre asiàtic, a diferència de les zones d'estudi 1 i 2. A més les àrees de mostreig i la tipologia dels barris són prou semblant com per ésser comparats, a més la metodologia d'estudi es basa en els mateixos fonaments, tot i que el nombre de paranyes és diferent la àrea de la zona d'estudi també és de 60 hectàrees .

6.3.1 Densitat poblacional estimada.

Tal i com s'observa a la taula 21 en la ZE1 s'han comptabilitzat un total de 24.513 ous amb una densitat mitjana d'ous per parany de 295,3 mentre que a la ZE2 s'han comptabilitzat un total de 13.806 ous (un 56,3% dels comptats en la ZE1) amb una densitat mitjana per parany vàlid analitzat de 160,5. Aquestes dades són prou significatives com per poder afirmar que la densitat de la població de mosquit tigre asiàtic és relativament molt més elevada en la ZE1 que a la ZE2, tot i això les dues zones d'estudi mostren uns valors de densitat poblacional estimada que superen en molt la mitjana del estudi del 2008 realitzat pel DMAH que situava la mitjana de la densitat d'ous en 45,2 per parany, per tant una de les primeres conclusions del estudi es que la situació als Barris de Can Ximelis i Can Serrafossà corresponents a la ZE1 i el Barri de Can Mir presenten una situació greu en quan als valors poblacionals de l'espècie *Aedes Albopictus*, aquest greu situació es posa de manifest al comparar les dades obtingudes a les zones d'estudi 1 i 2 amb les dades de Can Barata, tot i que en aquest darrer barri no es disposa de les dades del últim seguiment, són suficientment significatives com per poder afirmar que la situació a les ZE 1 i 2 és greu. A Can Barata s'han comptabilitzat un total de 6.379 ous, amb una densitat mitjana en el total del seguiment de 82 ous, xifres molt inferiors a les obtingudes en les zones d'estudi.

	Total d'ous	Densitat mitjana	Nº vàlids
ZE1	24.513	295,3	83
ZE2	13.806	160,5	86
Can barata	6.379	82	80

Taula 21. densitat poblacional estimada. Font elaboració pròpia.

6.3.2 Dinàmica poblacional.

Pel que fa al seguiment en les diferents zones d'estudi al llarg del seguiment s'han observat una dinàmica poblacional força similar en ambdues zones d'estudi, des del inici del estudi el 15 de maig de 2009 fins al cinquè mostreig realitzat entre el 13 i el 24 de juliol les dues poblacions d'estudi han mostrat una tendència sostinguda al creixement mostreig rera mostreig (fig.27), tot i que entre el quart (24 juny – 13 juliol) i el cinquè mostreig el creixement a la ZE1 fou quasi inapreciable ja que va representar un increment menor del 2%, el fet que cal destacar és el nombre màxim de densitat d'ous en un parany que va augmentar dels 569 (24 juny – 13 juliol) als 884 del cinquè mostreig (13 juliol – 24 juliol), en canvi a la ZE2 la tendència al creixement es mantingué força constant des de l'inic del estudi fins al cinquè mostreig, a diferència de les dades obtingudes a la ZE1, en la ZE2 el creixement entre el quart i cinquè mostreig va ser notable, amb un creixement relatiu de més del 47%.

Les dades obtingudes entre el cinquè i el setè i últim mostreig (7 agost – 21 agost) mereixen un punt i apart en la discussió dels resultats. Entre el cinquè mostreig i el sisè mostreig realitzat entre el 24 juliol i el 7 d'agost, l'anàlisi de les dades obtingudes a través dels paranys d'oviposició van mostrar un fort augment en el creixement de les dues poblacions que podríem classificar com a explosiu ja que en el cas de la ZE1, es va produir un augment del 363,4% en la densitat mitjana dels paranys vàlids assolint un valor màxim de 2.370 ous en un únic parany, d'altra banda en la ZE2 el creixement durant el mateix període fou del 265,1% amb un valor màxim de 1.487 ous. Després d'aquest creixement que ha estat classificat com a explosiu, entre el sisè i setè mostreig és va observar una taxa de creixement que per primer cop durant el transcurs del seguiment va ser negatiu, així la mitjana poblacional de la ZE1 és va reduir en un 63% respecte els valors obtingut durant el sisè període, aquest descens poblacional també és va detectar a la ZE2, tot i que amb menor importància ja que la mitjana poblacional es va reduir durant el setè mostreig en un 19,4% respecte els valors de l'anterior mostreig. Les causes que poden explicar aquesta oscil·lació poblacional són varies, tot i que poden resultar complementàries per explicar el fenomen:

- Tal i com s'observa a la figura 28, els estudis sobre mosquit tigre asiàtic realitzats pel DMAH mostren com les densitats poblacionals experimenten oscil·lacions importants, en forma de pics poblacionals, que s'expliquen a través de la dinàmica poblacional de l'espècie, dinàmica ja observada en els posteriors estudis iniciats al 2004. En funció de la dinàmica poblacional observada és pot deduir, que *Aedes albopictus* primer augmenta de forma explosiva les seves densitats poblacionals per després colonitzar d'altres indrets, segurament aquesta colonització ve induïda per l'augment de la competència intraespecífica, sembla lògic pensar que si la densitat poblacional del mosquit tigre asiàtic augmenta, també augmenta proporcionalment la probabilitat de que els transportem a través dels nostres mitjans de transport. Aquesta dinàmica poblacional també explicaria el fet que la majoria de colonitzacions d' *Aedes albopictus* a nous municipis tingui lloc durant les primeres setmanes del més de setembre.

- Tot i no descartar la hipòtesi plantejada en l'estudi anual del DMAH sobre el mosquit tigre asiàtic i llur dispersió, l'estudi que aquí es presenta planteja una nova hipòtesis que si be diferent podria ser complementària de l'anterior. Aquesta nova hipòtesis es basa en el fet que entre el mostreig realitzar entre el 24 de juliol i el 7 d'agost i l'últim mostreig realitzat entre el 7 d'agost i el 24 d'agost, a més de les visites obligades a les zones d'estudi per a realitzar el seguiment, es varen realitzar nombroses visites per a realitzar part de les enquestes amb les que compta aquest treball. Durant aquestes visites és va observar que el nombre d'habitatges que semblaven inhabitats (terrasses i jardins buits, pocs cotxes aparcats, finestres baixades...) havia augmentat notablement, segurament provocat per l'èxode de les vacances d'estiu, majoritàriament concentrades durant l'agost, a més el nombre d'habitatges desocupats era significativament superior a la ZE1 que en la ZE2. El fet de que hi hagués un nombre significativament inferior de ciutadans i ciutadanes a les zones d'estudi respecte les anteriors setmanes, podria provocar que les poblacions de mosquit tigre asiàtic disposessin de menys recursos per a llur desenvolupament (sang per l'alimentació de les femelles, fonts d'aigua estancada i humitat provinent dels aportos humans.), és a dir, la capacitat de carrega del medi disminueix en la mesura que la presència humana ho fa, ja que com s'ha dit en reiterades vegades durant l'estudi, la gran proliferació d'*Aedes albopictus* a les zones externes al seu domini natiu, depèn majoritàriament de les activitats humanes.

És interessant comentar que el pic observat en l'estudi del departament de Medi Ambient i Habitatge, localitzat entre el 4-8 d'agost, coincideix amb el pic detectat a les poblacions d'estudi que fou entre el 24 de juliol i el 7 d'agost. Aquest fet aporta validesa a l'estudi que aquí es presenta.

D'altra banda si comparem els resultats obtinguts a les ZE 1 i 2 amb les dades proporcionades per la Sra. Gisela Chebabi al Barri de Can barata, tal i com s'observa a la figura 27 les tendències poblacionals al creixement són molt més elevades en el cas de Can Ximleis i notablement majors en el cas de Can Mir. També podem observar com les estratègies de control, en comparació a les ZE, resulten efectives alhora de controlar els pics màxims de densitat poblacional ja que per la població de Can Barata, el pic màxim poblacional detectat durant el sisè mostreig supera en poc la mitja de 180 ous per parany, en canvi per la zona d'estudi 1 Can Ximelis i Serrafosà aquest màxim ascedeix a un valor superior als 1000 ous per mostreig i per a la zona d'estudi dos el màxim detectat s'ha situat al valor de 387 ous per parany.

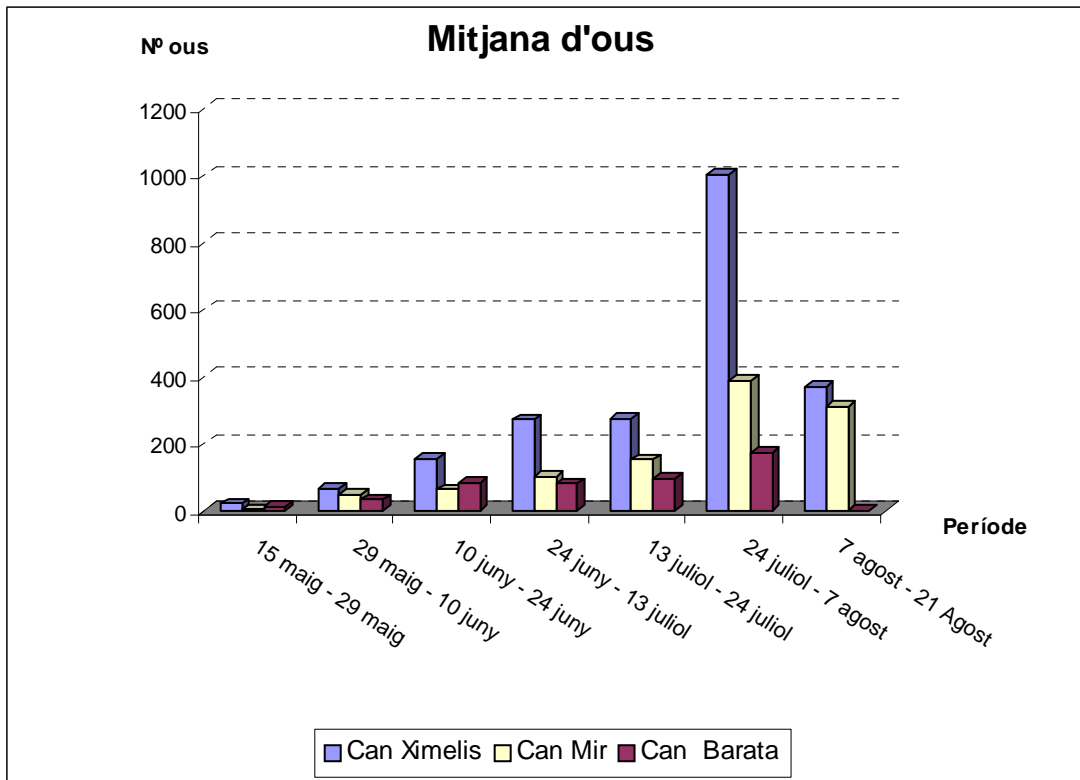


Fig.27. Evolució comparativa de les poblacions d'Aedes albopictus. Font: elaboració pròpia

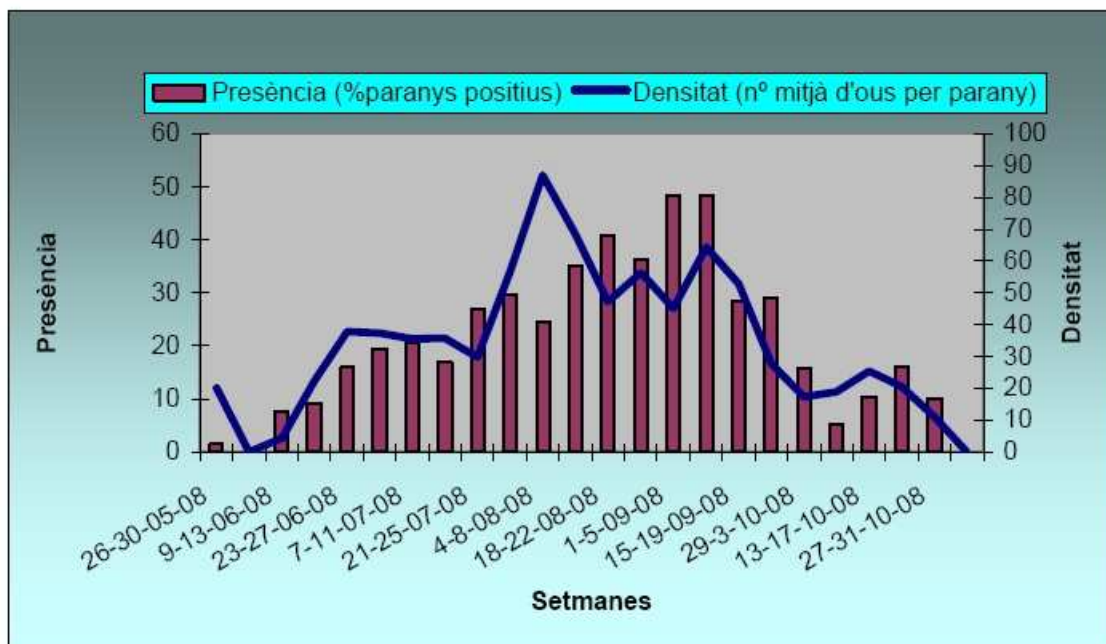


Fig 28. Pics poblacionals d'Aedes albopictus. Font: DMAH

6.3.3 Anàlisi dels possibles focus de cria de les poblacions de mosquit tigre asiàtic d'estudi.

Tal i com ha succeït en l'anàlisi de les densitats poblacionals i en la dinàmica poblacional de les dues zones d'estudi, la situació de la ZE1 s'ha considerat més greu que la ZE2, tot i això en ambdues zones, les dades obtingudes que el problema de les poblacions de l'espècie de mosquit *Aedes albopictus* és manifestament greu.

Com s'ha dit amb anterioritat la probabilitat que cada una de les quadricules d'estudi té de contenir focus importants o molt importants de cria de mosquit tigre asiàtic, s'ha definit com a risc. El concepte risc és directament proporcional a la quantitat relativa d'ous detectats en els paranys d'oviposició durant tot el mostreig.

Tal i com s'observa a la figura 29, majoritàriament el risc observat en la ZE1 és majoritàriament alt amb un 25% del total de les mostres, el percentatge total de risc extrem, molt alt i alt és del 58% mentre que el percentatge de risc baix i moderat és del 42%. Així doncs al fer la discussió de les dades obtingudes durant el seguiment a la ZE1 podem concloure que amb una elevada probabilitat la zona alberga múltiples focus importants o molt importants de cria, a més podem afirmar que la majoria d'aquest focus són d'origen humà i es troben en propietat privada, aquest fet explicaria en part el pic observat durant el mostreig del 24 de juliol al 7 d'agost, quan la densitat de població humana a la zona d'estudi va disminuir notablement tal i com es va observar durant el treball de camp (treballs de seguiment dels paranys i realització d'enquestes). Pel que fa a la ZE2 els percentatges del risc són significativament diferents als observats a la ZE1 tal i com s'observa a la figura 30, el risc detectat a aquesta zona ha estat majoritàriament baix amb un 33% de les mostres, tot i això, un 42% de les mostres han presentat un risc extrem, molt alt o alt durant el seguiment i el 58% restant ha presentat un risc baix o moderat.

Tot seguit es comparará la situació a les zones d'estudi 1 i 2 d'aquest projecte amb les dades facilitades sobre l'estudi a Can Barata (fig.31):

- Tal i com també s'observa en la fig. de la dinàmica poblacional la situació més greu analitzada és la de la ZE1 corresponent a Can Ximelis i Can Serrafossà, el risc d'aquests barris d'albergar focus antropogènics importants o molt importants de cria de mosquit tigre asiàtic majoritàriament ha estat classificat com a risc alt, molt alt o extrem (58% dels casos analitzats)
- En el cas de la zona d'estudi 2 relativa a la zona de Can Mir, tot i que el risc observat és força menor que en la ZE1 presenta un risc alt, molt alt o extrem en el 42% dels casos.
- Finalment el cas de Can Barata serveix per contrastar les dades obtingudes en les dues zones d'estudi, podem observar tal i com és mostra a la fig. Que el risc de la zona de Can Barata ha rebut una classificació clarament majoritària de baix o moderat en un 75% dels casos i només ha registrat un risc extrem en l'1% dels casos, molt inferior al percentatge obtingut en les zones d'estudi del projecte que aquí es presenta.

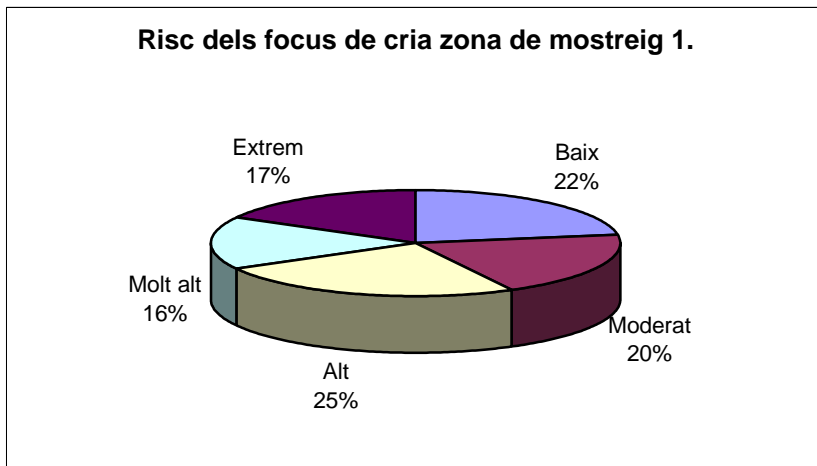


fig.29 risc dels focus de cria al ZE1. Font: elaboració pròpia

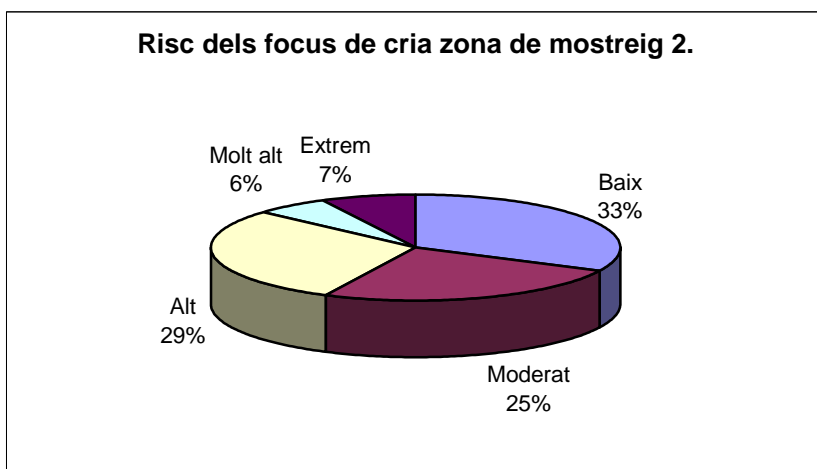


fig.30 risc dels focus de cria al ZE2. Font: elaboració pròpia

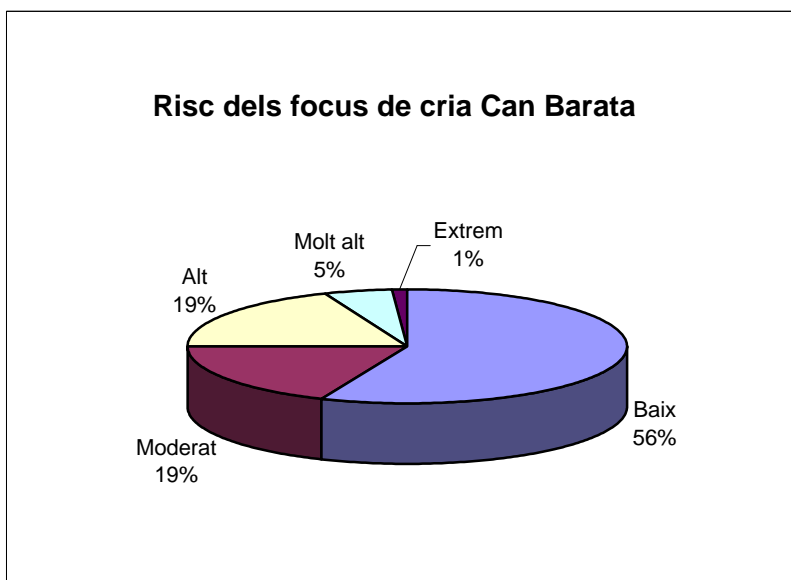


fig.31 risc dels focus de cria a Can Barata. Dades: Gisela Chebabi

6.4 Resultats de les enquestes

S'han realitzat un total de 40 entrevistes, 20 per cada zona de mostreig, el tractament i discussió de les dades obtingudes a través dels qüestionaris en les entrevistes realitzades durant el transcurs de l'estudi.

6.4.1 Coneixements sobre mosquit tigre i prevenció.

Dels resultats de les enquestes, la primera conclusió a la que podem arribar és que el 100% dels entrevistats havia sentit a parlar dels mosquit tigre prèviament a la realització de l'enquesta (pregunta 1) i que un 80% del global dels entrevistats afirma que sap distingir el mosquit tigre del mosquit comú. En quan al mitjà a través del qual els entrevistats han rebut informació referent al mosquit tigre asiàtic (fig.32) ha estat principalment a través dels fullets informatius que l'Ajuntament de Rubí a distribuït pels barris durant els últims dos anys, un 65% dels enquestats va afirmà que aquest era el mitjà a través del qual havien rebut la informació referent al mosquit tigre, seguit de la premsa, radio i TV amb un 42,5%, fet que mostra l'interès creixent de la premsa sobre la temàtica del mosquit tigre, finalment la comunicació entre persones (boca a boca) va obtenir un percentatge del 32,5%. Tal i com pot observar-se a la figura 32, el percentatge global no suma 100 ja que la resposta dels entrevistats podia ser múltiple.

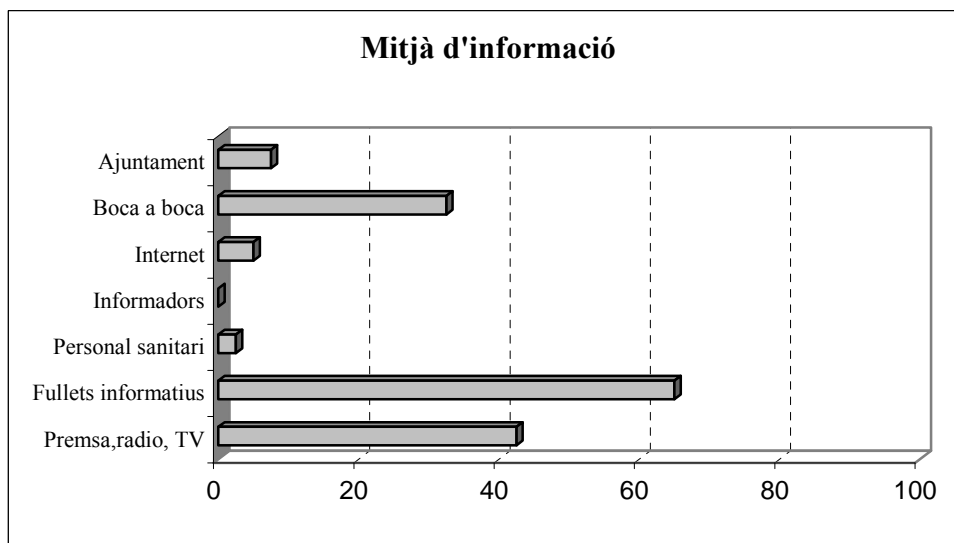


fig.32: mitjà d'informació a través del qual els entrevistats han obtingut informació sobre el mosquit tigre.

En general, dels resultats obtinguts a les enquestes es dedueix que la població està prou ben informada ja que a la pregunta 4 "Considera vostè necessari rebre més informació sobre el mosquit tigre?" el 57,5% va respondre que no ja que considerava que estaven prou ben informats, la pregunta 5 tenia l'objectiu de constatar si realment la població enquestada estava prou ben informada, es preguntava sobre si l'entrevistat coneixia els llocs de reproducció o focus de cria del mosquit tigre asiàtic i que els anomenés, a aquesta pregunta és va observar que el 67,5% efectivament coneixia els principals punts de cria del mosquit tigre asiàtic.

Finalment es preguntava als entrevistats des de quin any han percebut la presència del mosquit tigre asiàtic al seu barri, les respostes majoritàries van ser amb un 32,5% l'any 2006 i un 37,5% dels enquestats va respondre que des del 2007 (les dades del ajuntament de rubí i gentcat diuen que va ser al 2006)

6.4.2. Impactes en la qualitat de vida o benestar.

L'objectiu d'aquest apartat és valorar com la presència del mosquit tigre ha afectat i afecta la qualitat de vida o benestar dels entrevistats en les seves llars. A la setena pregunta "les picades d'insecte han afectat a seu ritme de vida habitual?" un 51,2% va respondre de forma afirmativa, aquest percentatge augmentava quan es concretava la qüestió a la vuitena pregunta on es preguntava sobre en quins aspectes a presència del mosquit tigre havia afectat al seu ritme habitual de vida i utilització dels espais de la seva llar, bàsicament per picades de mosquit, un 85% dels enquestats va afirmar que la presència del mosquit tigre asiàtic afectava a la comoditat dels habitants de la llar quan estaven al jardí (especialment al migdia i a les darreres hores de la tarda), un 57,5% tenia molèsties al utilitzar la piscina, un 40% dels entrevistats també afirmava haver realitzat canvis en la llar (mosquiteres, cortines...), addicionalment el 32,5% patien molèsties al treballar en els seus horts, el 32,5% també afirmava haver fet canvis en la forma de vestir (pròpia i dels fills menors) per protegir-se especialment les cames i finalment el 10% també afirmava que la presència dels mosquit tigre asiàtic havia provocat canvis en la vida social (per exemple convidats que no venen a les seves llars a causa de les molestes picades que pateixen).

En l'enquesta també es preguntava pel nombre d'habitants de les cases, per la zona d'estudi de Can Ximelis i Can Serrafossà la mitja d'habitants per llar va ser de 2,7, xifra molt semblant a la obtinguda a Can Mir de 2,8 habitants per llar.

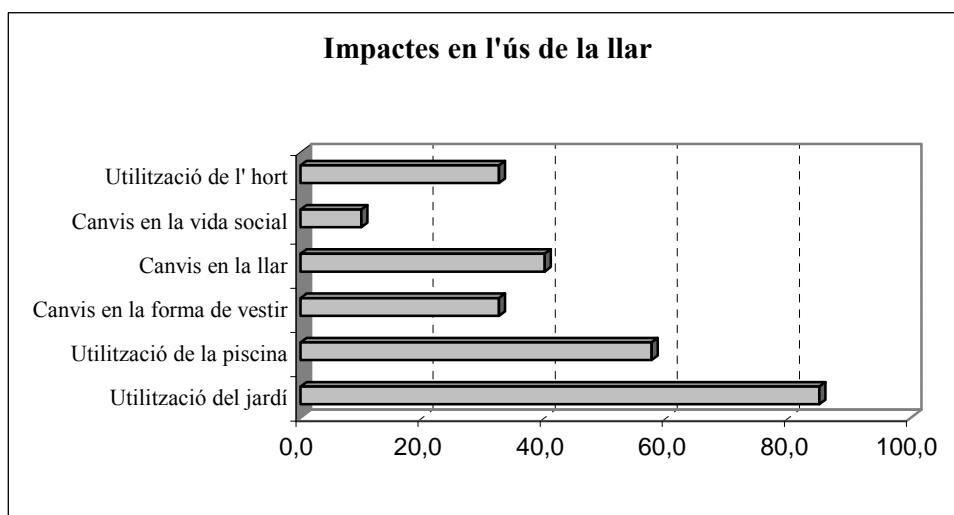


fig33. Impactes en el benestar dels enquestats en determinats espais de la llar.

En l'apartat de impactes en a qualitat de vida o benestar també es demanava als entrevistats que valoressin del 1 al 7 les molèsties causades per la presència del mosquit tigre asiàtic en la seva vida a la llar, en aquest cas donat

que existeixen diferències significatives entre la ponderació numèrica del impacte de mosquit tigre en el nivell de benestar a les llars de les dues zones d'estudi els resultats s'han expressat separatament, així a la zona d'estudi 1 (fig.34) un 40% va valorar-ho com a 6 (en una escala del 1 al 7), mentre que a la ZE 2 (fig.35) un 35% va ponderar-ho amb la qualificació màxima de 7. En global el 80% dels entrevistats valorava entre 5 i 7 l'impacte del mosquit tigre en el seu benestar.

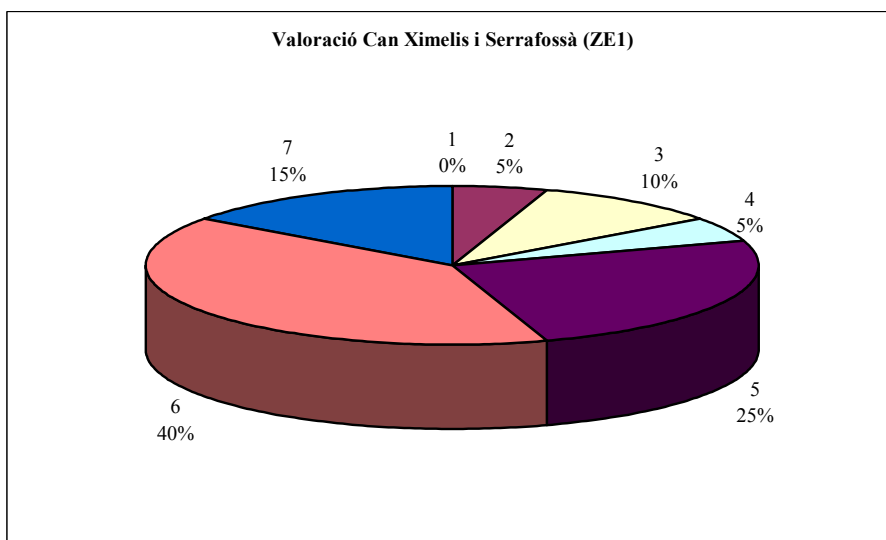


Fig.34 valoració en escala del 1 al 7 a la ZE1.

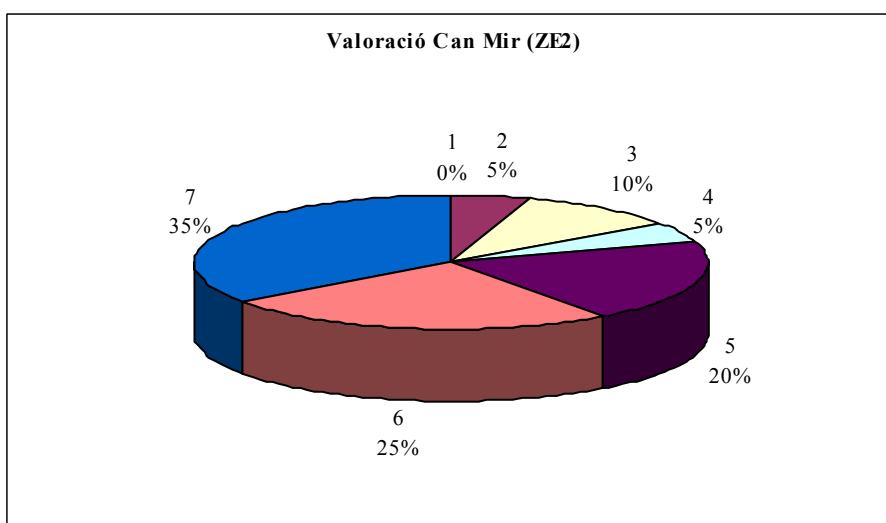


Fig.35 valoració en escala del 1 al 7 a la ZE2.

Finalment per acabar l'apartat B de l'enquesta sobre l'impacte de la presència del mosquit tigre asiàtic en la qualitat de vida, es preguntava sobre si consideraven que algun altre insecte a part del mosquit tigre asiàtic els hi causava molèsties (mosquits comuns, mosca negra, abelles o vespes) per saber si algun altre insecte causava molèsties importants, només un 35% del total dels entrevistats va afirmar que els mosquits comuns eren un problema per a ells.

6.4.3 Valoració socio-econòmica del impacte ambiental associat a la presència d'*Aedes albopictus*.

Com a pregunta introductòria a aquest apartat (qüestió 13) es preguntava als entrevistats sobre si creien que l'administració està portant a terme les actuacions necessàries per a controlar el mosquit tigre, la resposta a aquesta qüestió fou unànime, el 100% dels enquestats va respondre que no.

La qüestió 14 té per objectiu quantificar el cost que les famílies inverteixen en productes destinats a disminuir les molèsties causades pel mosquit tigre asiàtic com poden ser repel·lents per la pell, repel·lents endollades, insecticides... D'altra banda la següent qüestió pretenia enfrontar als entrevistats amb la metodologia d'experiments d'elecció per conèixer la seva disposició a pagar o no per disminuir la presència d'*Aedes albopictus* a les seves llars. Aquests aspectes de valoració socio-econòmica seran tractats en el següent apartat degut a la seva rellevància dins l'estudi.

6.4.2 Dades personals i sociodemogràfiques.

A continuació s'analitzarà les dades obtingudes en l'apartat D de l'enquesta, l'apartat de dades personals s'ha realitzat al final de l'enquesta per motius estratègics ja que acostuma a ser l'apartat al que els entrevistats poden ser més reactes a contestar.

L'anàlisi de les dades personals i sociodemogràfiques és realitzarà separatament per cadascuna de les dues zones de mostreig per detectar possibles diferències (fig. 36 i 37).

En general, segons les dades sobre el nivell d'ingressos a les enquestes, es desprèn que els habitants de la zona d'estudi 2 a Can Mir mostren un nivell d'ingressos mensual superior al de la zona d'estudi 1 a Can Ximelis i Serrafossà, a la ZE2 un 10% dels enquestats afirmava posseir un nivell d'ingressos mensual d'entre 1801 i 3000 euros, mentre que el percentatge d'aquesta categoria a la ZE1 fou del 0%. En quan al rang d'ingressos mensual d'entre 1201 i 1800 euros a la zona d'estudi 2 el percentatge també era superior, així un 30% dels entrevistats a Can Mir afirmava pertànyer a aquesta categoria mentre que el percentatge a Can Ximelis i Serrafossà fou només del 15%. En general els resultats obtinguts són coherents amb el nivell socioeconòmic que s'apreciava als barris durant la realització del seguiment dels paranys d'ovoposició i la realització de les enquestes, cases més luxoses (grans piscines i jardins) o per exemple força cotxes de gammes altes. Dels resultats de les enquestes també es pot observar que el percentatge de entrevistats que són reactes a revelar el seu nivell econòmic és del 15% a la zona d'estudi 1 i només d'un 5% a la zona de Can Mir, les causes que poden explicar aquest fet són varies i s'escapen dels objectius i l'enfoc d'aquest treball.

En quan al nivell d'estudis també és va detectar una diferència significativa entre es dues zones d'estudi, mentre que a Can Mir el percentatge de enquestats amb un nivell d'estudis mitjà o superior era del 70% a Can Ximelis i Serrafossà el percentatge va ser de 45%.

La distribució d'edats de la mostra enquestada (fig.38), és força representativa excepte pe rang d'edats entre 18 i 25 anys que mostra un percentatge sobre el

total de la mostra molt inferior a de la resta de categories. La mitjana d'edat dels entrevistats va ser de 47,5 anys a la zona d'estudi 1 mentre que a la zona d'estudi 2 va ser sensiblement anys inferior, de 41,9 anys. En quant a la distribució de sexes també es va procurar que a mostra fos prou representativa, així el 57,5% dels entrevistats van ser homes i el 42,5% restant de la mostra van ser dones.

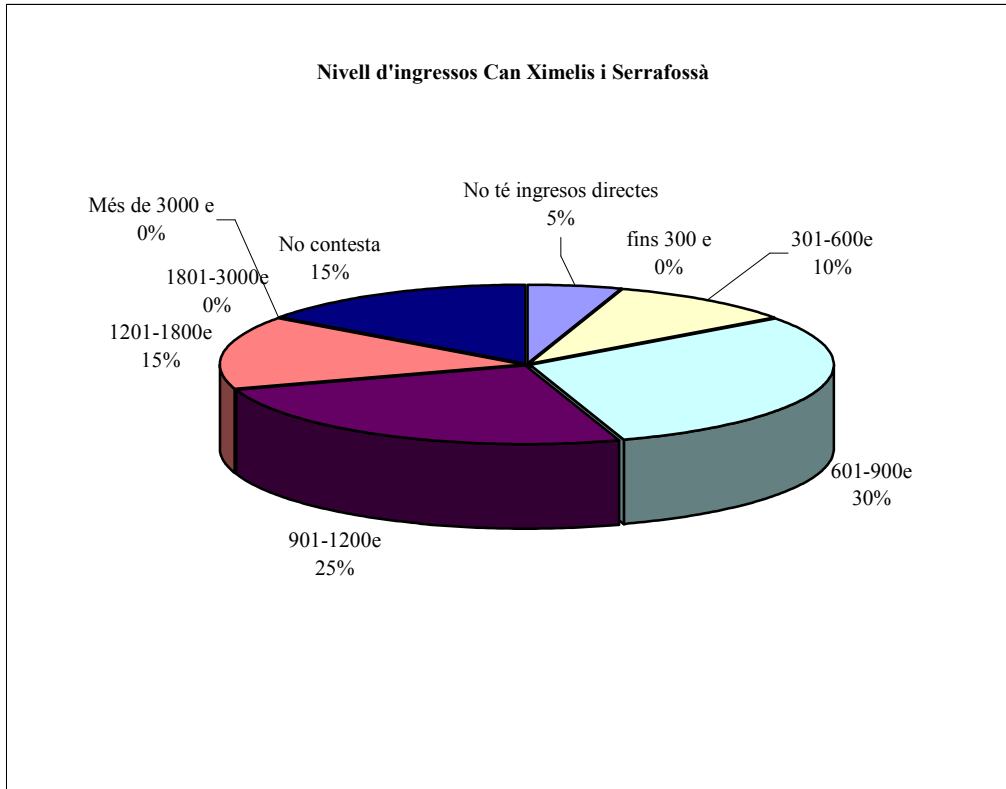


fig.36: nivell d'ingressos a Can Ximelis i Serrafossà

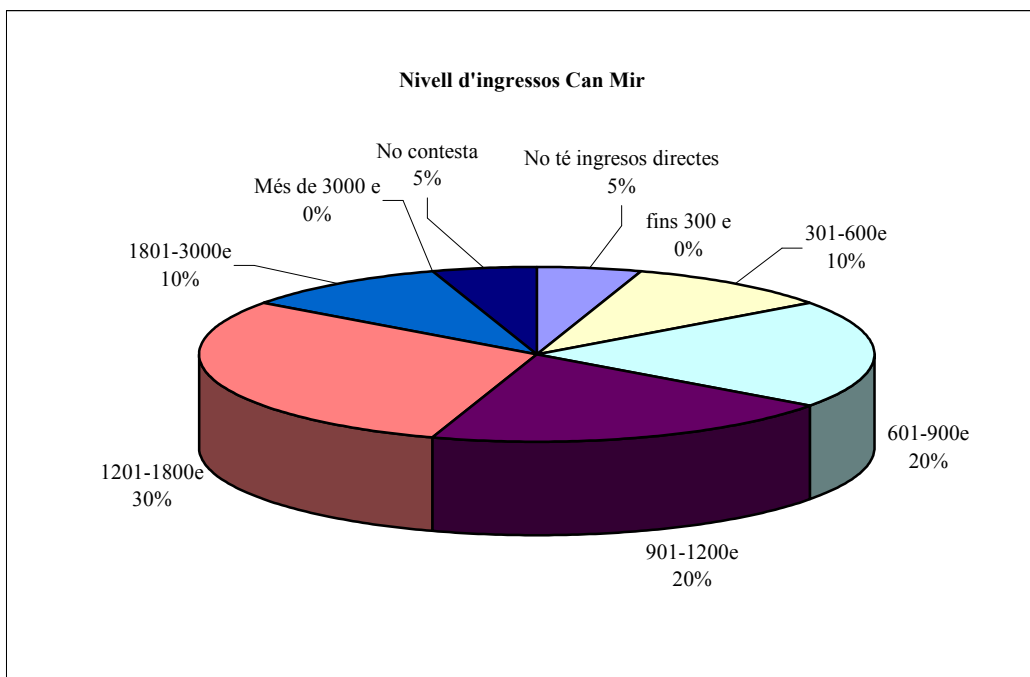


fig.37: nivell d'ingressos a Can Mir.

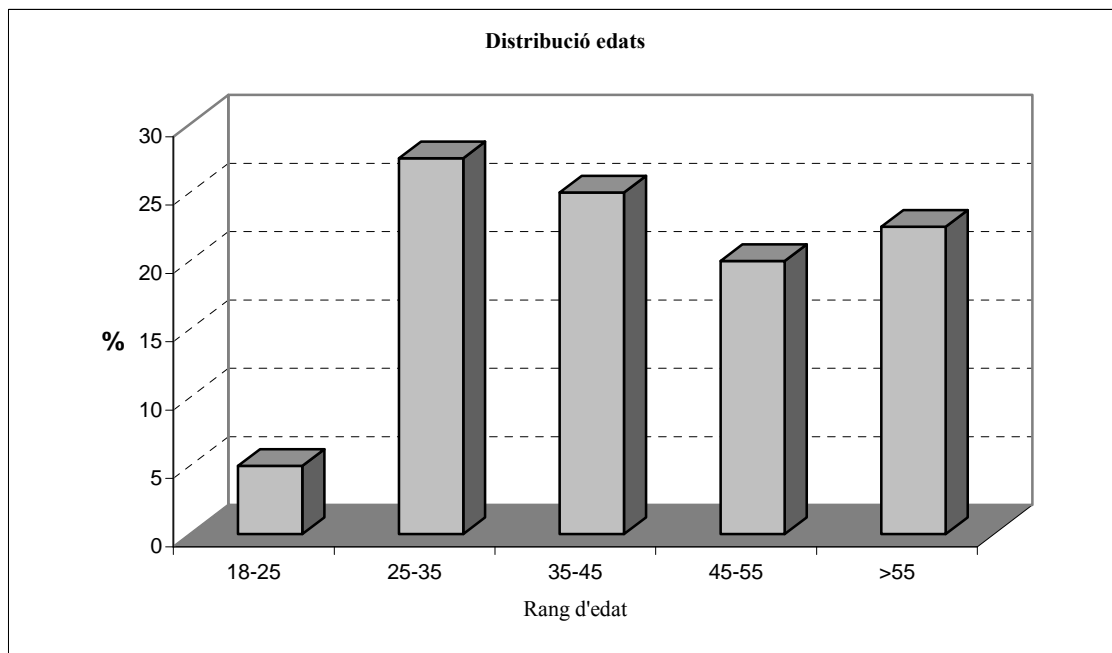


fig.38: distribució d'edats de la mostra entrevistada.

6.5 Valoració socioeconòmica del impacte en el benestar de les persones derivat de la presència d'*Aedes albopictus* a les zones d'estudi.

Per quantificar l'impacte en el medi socioeconòmic derivat de la presència a les zones d'estudi es van emprar dues metodologies diferents, la primera a través d'experiments d'elecció (valoració contingent) i la segona de forma indirecta a través del cost que les famílies destinaven a protegir-se o pal·liar els efectes o molèsties derivades de la interacció "societat-mosquit tigre asiàtic".

6.5.1 Cost econòmic familiar en productes relacionats amb la presència del mosquit tigre asiàtic. Mesures per repel·lir la presència d'*Aedes albopictus* o per pal·liar els seus efectes.

El resultat obtingut a través d'aquest mètode cal dir que tot i que orientatiu i aproximat, ens dona una idea del que cada família inverteix en productes vinculats a la presència del mosquit tigre asiàtic, és a dir, quantificar un cost que de veure's reduïda la presència de mosquit tigre asiàtic també es reduiria. Aquest valor serà emprat per interpretar, en part, els resultats obtinguts en la metodologia d'experiments d'elecció (subapartat següent). Tal i com és pot observar a la taula, el cost mitjà per unitat familiar vinculat a les molèsties causades principalment pel mosquit tigre asiàtic ha estat de 51 euros, una xifra relativament elevada. La major part del cost recau en els repel·lents endollables, seguits de les barreres físiques i dels repel·lents per la pell.

	Pomada	Repel·lents per la pell	Repel·lents endollables	Insecticides	Barreres físiques	Evitar estancament d'aigua	Espelmes de citronel·la	Espirals	Pegats
nº unitats	29	53	107	46	34	31	48	42	8
preu	6,5	6,1	6,1	3,0	15,0	0,0	1,5	2,3	7,4
mitja/família	4,7	8,1	16,3	3,5	12,8	0,0	1,8	2,4	1,5
Cost mitjà/unitat familiar	51,0								

Taula 22. Costos en productes relacionats amb la presència del mosquit tigre.

6.5.2 Resultats de la metodologia d'experiments d'elecció.

Del anàlisi global dels resultats obtinguts a través de la metodologia d'experiments d'elecció per tal de conèixer, dins unes xifres establertes, la disposició a pagar que els ciutadans entrevistats han mostrat per a reduir la presència del mosquit tigre en els seus barris. Dels resultats que es presenten a la figura 39, s'observa que majoritàriament la mostra entrevistada ha mostrat la màxima disposició a pagar de les 4 opcions que se'ls hi plantejaven, d'aquesta manera un 60% dels enquestats estaria disposada a pagar 10 euros anuals per unitat familiar per reduir la població d'*Aedes albopictus* en un 65%, un 10% estaria disposada a pagar la quantitat de 3 euros anuals per unitat familiar per reduir en un 30% la població de mosquit tigre asiàtic, és a dir, un 70% dels enquestats ha manifestat la seva disposició a pagar, ja sigui alta o mitjana, per reduir la presència de la població de mosquit tigre asiàtic, per contra el 30% no estaria disposada a pagar. També es important destacar el fet, que cap dels entrevistats a escollit l'opció de baix cost. Si s'examinen els resultats de forma individual, és a dir, per cada zona d'estudi, s'observa el fet que el percentatge de entrevistats que mostren una disposició a pagar alta és major (un 65%) a la zona de Can Mir que no a la Zona de Can Ximelis i Serrafossà (un 55%), tot i això en els dos casos la majoria dels entrevistats mostren una màxima disposició a pagar de les diferents opcions presentades en l'estudi d'experiments d'elecció, en les dues zones d'estudi el percentatge de població que escull la opció de mig cost és del 10%.

Dins la disposició a pagar s'inclou en guany en termes de benestar de la població entrevistada derivada de la disminució de les molèsties causades pel mosquit tigre, essencialment les seves picades, però també un major benestar per gaudir dels espais exterior de les llars com terrasses, jardins, piscines i horts.

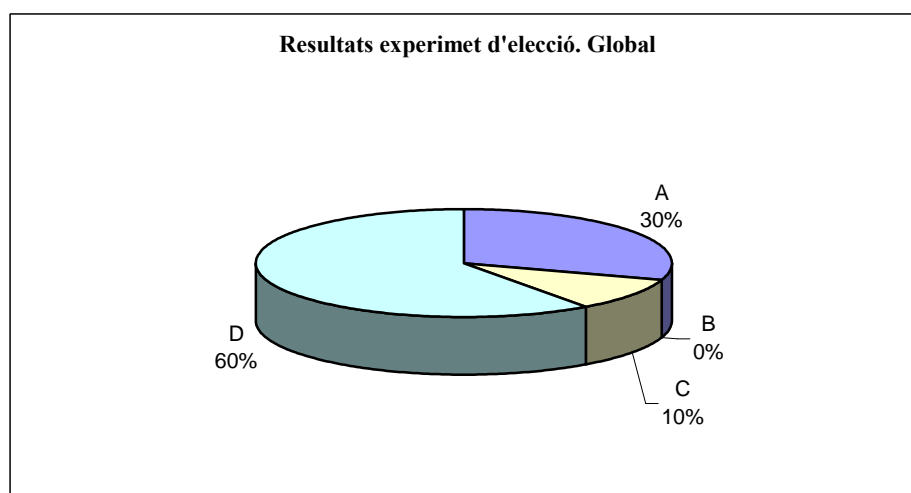


Fig.39: resultats globals de l'experiment d'elecció

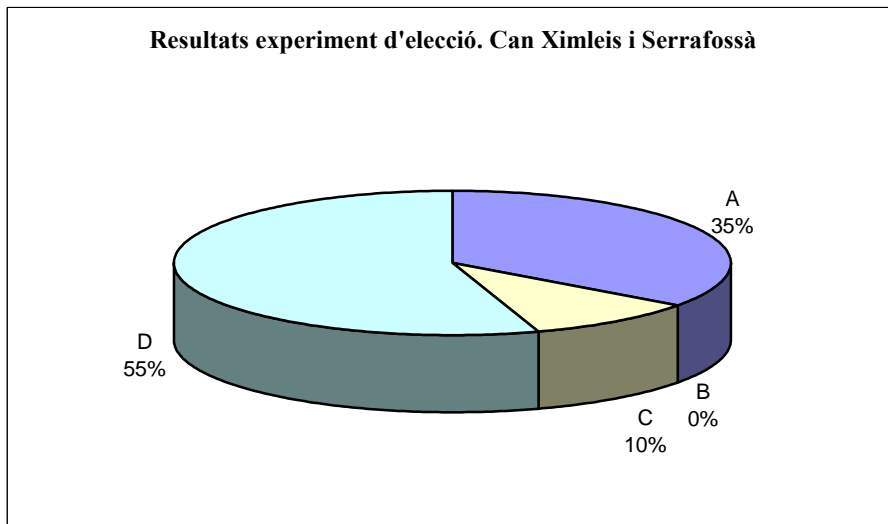


Fig.40: resultats a la ZE1 de l'experiment d'elecció

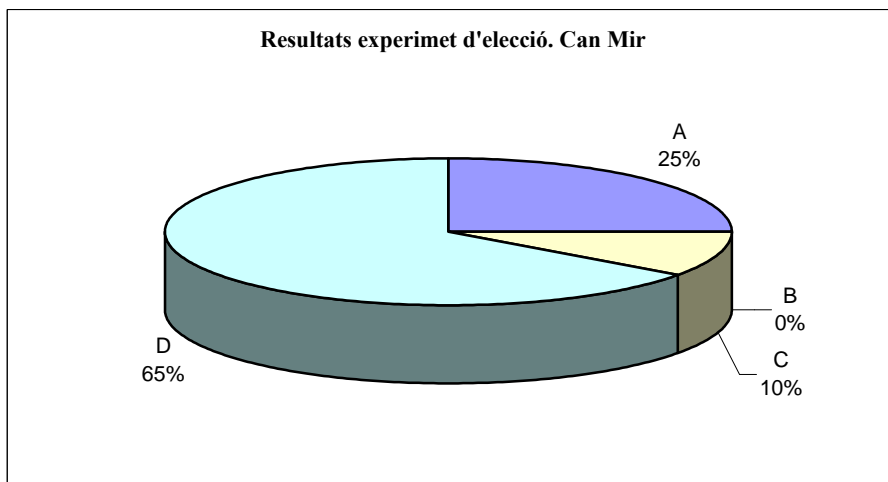


Fig.41: resultats a la ZE2 de l'experiment d'elecció

7. CONCLUSIONS

1. El mosquit tigre asiàtic és un problema ambiental, sanitari i social d'abast global.

De la cerca bibliogràfica en diferents articles científics s'ha constatat que la problemàtica del mosquit tigre asiàtic té un abast global i afecta als 5 continents, l'expansió de l'espècie és deu majoritàriament a la globalització dels mercats internacionals i en l'augment exponencial que durant la darrera dècada ha tingut lloc en l'intercanvi i comerç de mercaderies a nivell mundial, aquest fet de forma principal i secundàriament el canvi climàtic han propiciat la expansió d'espècies invasores pel conjunt de la Terra, com és el cas del mosquit tigre asiàtic (*Aedes albopictus*). A més dels impactes en el benestar de la societat derivades de les molèsties de les picades del insecte, cal tenir present que el mosquit tigre asiàtic, és un vector transmissor important de diversos arbovirus com dengue, febre groga i Chikungunya entre molts d'altres, per tant, la presència del vector transmissor d'aquestes malalties augmenta de forma notable el risc d'epidèmies.

2. La metodologia de caracterització de la població de mosquit tigre asiàtic (*Aedes albopictus*) a través del seguiment per parany d'oviposició, s'ha demostrat vàlida i eficient.

Es considera vàlida ja que tot i ser una metodologia basada en la qualificació indirecte de la població d'adults de l'espècie a través del recompte d'ous en els parany d'oviposició, l'estudi del Departament de Medi Ambient i Habitatge (figures 17 i 18) mostra una clara i estadísticament significativa correlació entre el nombre d'adults d'*Aedes albopictus* capturats en els parany d'adults i el nombre d'ous de l'espècie capturats en els parany d'oviposició, a més, tal i com s'ha comentat al apartat de metodologia, l'experiència italiana en el camp de la metodologia dels parany d'oviposició demostra que aproximadament el 95% de tots els ous recomptats pertànyer a l'espècie d'estudi *Aedes albopictus*. De l'altra banda es considera eficient ja que la captura i quantificació d'ous de mosquit tigre asiàtic requereix de menys recursos econòmics, té un impacte ambiental molt baix i requereix d'una menor inversió en temps per part dels investigadors per al seu recompte que en el cas del seguiment a través de parany d'adults. Cada parany d'oviposició al llarg del seguiment presenta un cost aproximat d'uns 15 euros i no requereix d'energia, en canvi cada parany d'adults amb atraient té un cost aproximat de 250 euros als que cal sumar-hi el cost energètic del seu funcionament, a més els parany d'adults presenten la limitació d'haver d'estat connectats al corrent o be a bateries (amb l'impacte ambiental associat), mentre que els parany d'oviposició només requereixen d'un petit manteniment que es realitza al recollir les mostres durant el seguiment. A més la metodologia de seguiment de la població d'*Aedes albopictus* a través de parany d'oviposició permet la detecció de focus de cria importants a la zona d'influència (uns 400 metres com a màxim) al voltant dels parany.

3. La situació de les poblacions de mosquit tigre asiàtic a les zones d'estudi del municipi de Rubí ha de ser classificada com a greu.

Al comparar les dades obtingudes durant el seguiment dels parany d'oviposició, podem observar que les dues zones d'estudi al municipi de Rubí(

Can Ximelis i Serrafossà i Can Mir). A la zona d'estudi 1 (Can Ximelis i Serrafossà) s'ha detectat una mitjana d'ous per parany de quasi 277 amb un valor màxim de 2.370 ous en un únic parany, a la zona d'estudi 2 (Can Mir) els valors obtingut tot i ser inferiors són també preocupants, és va detectar una densitat mitjana d'ous per parany de 153,5 amb un valor màxim de 1.487. Al comparar aquests valors amb els obtinguts a Can Barata (Sant Cugat del Vallés) s'observa una situació relativa de gravetat en el municipi de Rubí ja que gràcies a les dades proporcionades des de l'Ajuntament de Sant Cugat s'observa que la mitjana d'ous per parany durant el seguiment per la mateixa metodologia que l'emprada en l'estudi, a Can Barata s'han assolit uns valors de densitat mitjana d'ous per parany de 82 amb un valor màxim de 525 ous en un únic parany. Les conclusions que és poden extreure de la comparació anterior, són força clares i posen de rellevància que la situació a les zones mostrejades del Municipi de Rubí és clarament més greu que en la zona de Can Barata al municipi de Sant Cugat, aquest fet pot ser explicat per diferents motius, tot i que el més lògic seria pensar es que els esforços i recursos destinats per part de l'Administració local de Sant Cugat del Vallés hagin tingut un impacte positiu en la disminució dels focus de cria d'origen antropogènic en les zones intervingudes com Can Barata, limitant la proliferació poblacional de l'espècie.

4. Existeix una clara i forta dependència entre les poblacions urbanes de mosquit tigre asiàtic i el sistema humà.

Com ja es coneix dins el món científic i com s'ha comentat al llarg del estudi, el fort creixement que experimenten les poblacions de mosquit tigre a les àrees urbanes és únicament possible gràcies als aportats d'origen humà en termes de recursos (punts d'aigua estancada, disponibilitat de sang) i condicions ambientals (humitat, vegetació), el que provoca un notable augment de la capacitat de carrega de medi per sostenir grans poblacions d'aquesta espècie de mosquit. Una de les aportacions personals al treball ha estat plantejar una hipòtesis sobre la relació existent entre la gran proliferació de les poblacions d'*Aedes albopictus* i el sistema humà, a partir de les dades obtingudes a través del seguiment s'ha observat com entre el període de seguiment del 24 de juliol al 7 d'agost apareixia un pic poblacional, coincidint amb una major presència d'habitants a les zones d'estudi, mentre que al següent seguiment realitzat entre el 7 d'agost i el 21 d'agost es detectà una forta davallada en la població de mosquit tigre asiàtic coincidint amb l'èxode de la població per vacances d'estiu, aquesta davallada fou del 63,31% en el cas de Can Ximelis i del 19,4% en el cas de Can Mir. Segons la hipòtesis que es planteja en el treball aquesta davallada poblacional podria ser explicada per la dependència de les poblacions de mosquit tigre asiàtic en relació als recursos i condicions proporcionades per la població humana.

5. Els ciutadans i ciutadanes enquestats valoren majoritàriament com a greu l'impacte que el mosquit tigre ha tingut en el seu benestar (i per extensió al de llurs famílies).

Una de les conclusions que s'han extret dels qüestionaris realitzats a les zones d'estudi ha estat que en una escala del 1 (impacte baix) al 7 (impacte alt), els entrevistats han valorat majoritàriament, amb un 80%, l'impacte del mosquit tigre asiàtic en el seu benestar entre els valors de 5 i 7.

6. La metodologia dels experiments d'elecció per a estimar l'impacte ambiental en el benestar dels ciutadans afectats per la presència del mosquit tigre.

La principal aportació personal al estudi ha estat l'objectiu de valorar a través de la metodologia d'experiments d'elecció, en aquest sentit es tracta d'un estudi pioner, l'objectiu d'aplicar aquesta metodologia és poder conèixer en quan valora la població un canvi en el seu benestar, en el cas concret del estudi, es tractava de saber si els entrevistats estarien disposats a pagar una certa quantitat de diners a canvi de la disminució de la població de mosquit tigre asiàtic, i per tant, de les molèsties derivades de la seva presència, fet que comportaria un guany en el seu benestar. Dels resultats s'obté que la majoria dels enquestats estaria disposada a pagar 10 euros (la quantitat màxima proposada) per una disminució notable de la població d'Aedes albopictus, per tant és pot concloure, que el 60% de la mostra entrevistada valora en més de 10 euros any el guany en el seu benestar derivat de la disminució de la presència del mosquit tigre asiàtic. Un 30% dels entrevistats afirmava no estar disposat a pagar ni la mínima quantitat proposada que era de 0.20 euros, el fet que aquest 30% és decantés per la opció de no pagar ni el mínim proposat (proper a 0 euros) fou degut a que manifestaven que era l'administració qui s'havia d'ocupar del problema i que ja pagaven suficients impostos i que per tant, una de les conclusions que es va extreure és que aquest 30% dels entrevistats no estaven disposats a pagar res per solucionar la problemàtica del mosquit tigre asiàtic més per un motiu de principis que perquè no valoressin de forma positiva el guany en el seu benestar derivat del control de l'espècie.

7. La inversió econòmica familiar derivada de la presència del mosquit tigre és relativament important.

A través dels qüestionaris és va preguntar el tipus d'articles o productes que els entrevistats i llurs famílies empraven per tal de repel·lir i pal·liar, tant la presència del mosquit tigre asiàtic en les seves llars com les molèsties derivades. A través d'una estimació és va calcular que el cost per família i any era de 51 euros, xifra molt menor a les proposades en els experiments d'elecció (entre 0,20 i 10 euros).

8. Cal financiació pel control del mosquit tigre asiàtic.

Tot i que el problema actualment es concentra al territori català, l'espècie te un potencial de colonització molt elevat i any rera any amplia el seu domini a nous territoris, per tal cal destinar un major nombre de recursos i esforços al control del mosquit tigre asiàtic abans que aquest s'expandeixi pel conjunt de la Península Ibèrica, cal tenir en compte que gran part del territori de l'Estat Espanyol és susceptible de ser colonitzat per l'espècie, de manera que l'Estat a d'invertir a Catalunya no només per controlar la situació al territori català sinó també per evitar la més que probable expansió pel territori de l'Estat Espanyol.

7.1 Propostes de millora

A continuació es farà referència a aquelles aspectes que un cop realitzat el treball es creu que serien millorables, per assolir un treball més complet.

1. Per poder caracteritzar la població de mosquit tigre asiàtic (*Aedes albopictus*) de forma més representativa i veraç, caldria ampliar l'estudi de seguiment a través de paranyos d'oviposició al màxim de zones possibles de Rubí.

2. Amb les dades de la majoria de zones de Rubí seria molt recomanable la creació d'un mapa de risc de les poblacions de mosquit tigre asiàtic al municipi per tal de poder determinar aquelles àrees amb una major afectació i poder elaborar una estratègia integrada de prevenció, control i informació sobre *Aedes albopictus*, així com les zones prioritàries d'intervenir.

3. També caldria ampliar la mostra de població entrevistada per obtenir uns valors més representatius i per tant, més reals sobre l'opinió pública respecte la problemàtica del mosquit tigre.

4. Tot i que el seguiment dels paranyos d'oviposició es continuarà fins que ja no es detectin ous als paranyos, caldria interpretar els resultats al final del seguiment, tot i això, les limitacions temporals del projecte així com les dates fixades de lliurament i presentació del estudi, no ho han permès.

7.2 Camps de recerca en el futur.

Es necessària un gestió integrada i la creació de plans estratègics de prevenció, control i informació del problema tan a nivell local, nacional com internacional.

- Nivell local i autonòmic, coordinació total entre els diferents municipis, és un problema que cal combatre a nivell local però amb una acció coordinada per augmentar l'eficiència de les actuacions. En el cas concert de l'Estat Espanyol cal destinar la totalitat dels esforços en el territori Català, ja que tret de casos aïllats, és l'únic lloc de l'Estat en una situació greu degut a l'augment poblacional i a la ràpida expansió de l'espècie per tot el territori.
- Nivell nacional: establir un protocol d'actuació sanitària en cas de epidèmies específiques generades pel vector *Aedes albopictus*, donat l'elevat risc de salut pública que implica la presència d'un nou vector transmissor de greus malalties. Establir controls en el productes potencialment portadors d'individus de l'espècie (adults, larves, ous) especialment pneumàtics usats i productes de jardineria, exigir normes de seguretat als països exportadors amb presència confirmada o probable de poblacions establertes de mosquit tigre asiàtic.
- Nivell internacional: al tractar-se d'un problema global i en expansió que afecta als 5 continents, tant pel seu impacte en el benestar de les persones però especialment en el seu impacte com a vector transmissor de malalties cal que es coordinin els esforços a nivell internacional i és preparin protocols d'actuació en cas d'epidèmies generades per

l'espècie i ampliar els esforços destinats a frenar la proliferació i expansió de l'espècie fora el seu domini biogeogràfic natiu.

Cal treballar per implementar ordenances municipals en temàtica del mosquit tigre, establir el règim d'inspeccions, infraccions i sancions administratives en el sentit que ja ho fa la ordenança tipus inclosa en l'annex d'aquest treball.

Finalment comentar que seria molt interessant poder realitzar un estudi econòmic de com la presència de mosquit tigre asiàtic en un determinat barri pot repercutir en una pèrdua de valor dels habitatges, entenent les incomoditats que en genera la seva presència, especialment en la utilització dels espais exteriors dels habitatges (jardins, piscines, terrasses, horts..)

8. BIBLIOGRAFIA

Referències:

1. Adhami, J.R. I Reiter, P. (1998). "Introduction and establishment of *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) in Albania". *Journal of American Mosquito Control Association*, 14: 340-343.
2. Aranda, C., Eritja, R. i Roiz, D. (2006). "First record and establishment of the mosquito *Aedes albopictus* in Spain". *Medical and Veterinary Entomology*. 20:10-50
3. Caracterització de la població del mosquit tigre asiàtic, *Aedes albopictus* a Catalunya. Direcció General de Medi Natural, Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat.
4. Eritja, R.; Escosa, R.; Lucientes, J.; Marquès, E.; Molina, R. I Ruíz. (2005) Worldwide Invasion of Mosquitoes: "Present European Distribution and Challenges For Spain". *Biological Invasions* 7:87-97
5. Flacio, E., P.Lüthy, N., F.Guidotti, M. Tonolla, and R. Peduzzi. "Primo ritrovamento di *Aedes Albopictus* in Svizzera. *Boll. Soc. Tic. Sci. Nat.* 92: 141.142.
6. Gimenez, N.; Barahona, M.; Casasa, A.; Domingo, A.; Gavagnach, M.; Martí, C. (2005). "Llegada de *Aedes albopictus* a España, un nuevo reto para la salud pública". *Gaceta Sanitaria*;21(1):25-8
7. Hawley, W. (1988). "The Biology of *Aedes albopictus*". *Journal of American Mosquito Control Association*. 4: 2-39.
8. Institut National de Veille Sanitaire. Chikungunya outbreak on Réunion: update on June 1st 2006 Jun 2 Available from http://www.invs.sante.fr/presse/2006/le_point_sur/chikungunya_reunion_020606/index.html).
9. Knudsen, A.B., Romi, R. i Majori, G. (1996)." Occurrence and spread in Italy of *Aedes albopictus*, with implications for its introduction into other parts of Europe". *Journal of American Mosquito Control Association*. 12: 177-183.
10. Mitchell, C.J. (1995). "Geographic Spread Of *Aedes Albopictus* And Potential For Involvement In Arbovirus Cycles In The Mediterranean Basin". *Journal of Vector Ecology*,. 20: 44-58.
11. Monath, T.P., autor del capítol: "The risk to developed and developing countries del libro "Infection Disease in an Age of Changes", escrito por Roizman, B. (1995),. *National Academies Press*. Pàgines 43-47

12. Reiter. P(1998) *Aedes albopictus* and the word trade in used tires, 1988-1995: "The shape of the things to come?". *Journal of the American Mosquito Control Association* 14(1): 83-94
13. Roiz, D., Eritja, R., Melero-Alcibar, R., Molina, R., Marquès, E., Ruiz, S., Escosa, R., Aranda, C. i Lucientes, J. (2007). "Distribución de *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera, Culicidae) en Espanya". *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*. 40:523-526.
14. Rosa, E.G., Lairihoy; R., Leivas, J. C., González, W., Paulino, D. (2003). "Monitoreo de *Aedes aegypti* mediante el uso de ovitrampas". *Entomol. Vect.* 10 (4): 451-456
15. Sabatini, A., Raineri, V. Trovato, G. i Coluzzi, M. (1990). "*Aedes albopictus* in Italy and possible diffusion of the species into the Mediterranean area". *Parassitologia*. 32: 301-304.
16. Schaffner F and Karch S (2000) "Première observation d'*Aedes albopictus* en France Metropolitaine". *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 323(4): 373-375.
17. Spregner D and Wuithiranyagool T (1986) The discovery and distribution of *Aedes Albopitus* in Texas. *Journal of the American Mosquito Control Association* 2(1): 217-219
18. Stockwell DRB, Peters D. "The GARP modelling system: problems and solutions to automated spatial prediction". *Int J Geog Inf Sci* 1999, 12:143-158.

Cartografia:

Institut cartogràfic de Catalunya. www.icc.cat

9. ACRÒNIMS I PARAULES CLAU

Domini natiu d'una espècie: l'àrea de distribució natural autòctona d'una espècie.

Espècie invasora: espècies animals o vegetals, les quals gràcies a la seva capacitat d'adaptació poden d'establir-se fora del seu domini natiu, alternat l'estructura ecosistèmica del medi receptor al·locton.

Plasticitat d'una espècie: terme que fa referència a la capacitat o potencial de determinades espècies d'adaptar-se a nous medis o condicions diferents de les que l'hi són pròpies en la seva àrea de distribució autòctona, en aquest sentit podem distingir entre plasticitat ecològica, genètica o fisiològica.

Recursos i condicions ecològiques d'una espècie: conjunt de requeriments que una determinada espècie requereix per al seu desenvolupament

Espècie hematòfaga: aquelles espècies que s'alimenten de sang, en el cas del mosquit tigre asiàtic (*Aedes albopitus*) únicament les femelles són hematofages, ja que requereixen de sang per a dur a terme la reproducció.

Fotoperíode: terme que fa referència a longitud del dia, és a dir, a les hores de llum solar en un determinat període del any.

Parany d'ovoposició o oviposició: recipient amb aigua i una superfície apta on l'insecte troba les condicions idònies per realitzar la seva posta.

Risc: en l'estudi el terme "risc" s'ha emprat per definir la probabilitat de que una determinada zona d'estudi presenti focs de cria del mosquit tigre asiàtic, a major risc, major és la probabilitat de que la zona d'estudi contingui focs importants o molt importants de cria.

Classificació de la quadrícula: fa referència a la classificació del risc de cadascuna de les 15 quadricules en les que s'ha delimitat les dues àrees d'estudi.

Eficàcia del parany: fa referència al nombre de mostreigs vàlids que cada parany d'oviposició a registrat al llarg del estudi de seguiment, d'aquesta manera, una eficàcia del 100% significarà que el parany en concert ha proporcionat mostres vàlides en tots els mostreigs.

Codi del parany: cadascun dels 30 parany d'estudi s'ha identificat amb un codi format per les inicials de la zona d'estudi CX (Can Ximelis) per la zona d'estudi 1 i CM (Can Mir) per la zona d'estudi dos, seguit d'un nombre que identifica el parany dins la zona d'estudi.

10 PRESSUPOST DEL PROJECTE.

Recursos humans: 157 hores * 5 euros hora = 785 euros

Desplaçaments:

25 Km/mostreig * 7 mostreigs = 175 Km

175 km * 6 l/100Km = 10,75 l

Cost: 10,75 l * 1euro/litre = 10,75 euros.

categoria		Cost
Recursos humans		785 €
Desplaçaments		10,75 €
Material Fungible	Vectobac 12AS (<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>)	20 €
	Gots de plàstic (blau fosc o negre) per confeccionar els paranys d'ovoposició	30 €
	Tablex- Fusta per confeccionar els paranys d'ovoposició	10€
	Altres materials per confeccionar els paranys d'ovoposició (Fil ferro, eines, enganxines i rotuladors)	3€
Material inventariable	Lupa monocular	200 €
TOTAL		1.058,75 €

Taula 22. Pressupost del projecte

* Els costos de la lupa monocular i del Vectobac 12 AS, no han estat suportats en el projecte tot i que si emprats. Un dels directors del projecte ha cedit de forma gratuïta aquests elements.

11. PROGRAMACIÓ

Data	Activitat	temps (hores)
14/03/2009	Cerca bibliogràfica	1,5
21/03/2009	Cerca bibliogràfica	1,5
27/03/2009	Cerca bibliogràfica	1,5
03/04/2009	Lectura i resum bibliogràfia	1,5
17/04/2009	Treball de camp. Cerca de les zones d'estudi per al mostreig a través dels paranys d'oviposició	5
24/04/2009	Selecció i delimitació cartogràfica de les zones de mostreig	2
01/05/2009	Preparació dels paranys d'oviposició	6
15/05/2009	Instal·lació dels paranys d'oviposició a les zones de mostreig	4
29/05/2009	Primer seguiment dels paranys d'oviposició. Recull de les mostres i manteniment dels paranys	4
30/05/2009	Recompte d'ous primer mostreig	4
01/06/2009	Creació de la base de dades pels resultats del recompte	1
01/06/2009	Introducció de les dades del primer mostreig a la base de dades	0,25
10/06/2009	Segon seguiment dels paranys d'oviposició. Recull de les mostres i manteniment dels paranys	4
12/06/2009	Recompte d'ous segon mostreig	4
12/06/2009	Introducció de les dades del segon mostreig a la base de dades	0,25
24/06/2009	Tercer seguiment dels paranys d'oviposició. Recull de les mostres i manteniment dels paranys	4
25/06/2009	Recompte d'ous tercer mostreig	4
03/07/2009	Cerca bibliogràfica	2
10/07/2009	Redacció del projecte	2
13/07/2009	Quart seguiment dels paranys d'oviposició. Recull de les mostres i manteniment dels paranys	4
14/07/2009	Recompte d'ous quart mostreig	4
15/07/2009	Introducció de les dades del tercer i quart mostreig a la base de dades	0,5
16/07/2009	Redacció del projecte	4
17/07/2009	Redacció del projecte	4
20/07/2009	Elaboració de les enquestes	3
24/07/2009	Cinquè seguiment dels paranys d'oviposició. Recull de les mostres i manteniment dels paranys	4
25/07/2009	Recompte d'ous cinquè mostreig	4
26/07/2009	Introducció de les dades del cinquè mostreig a la base de dades	0,25
27/07/2009	Redacció del projecte	6
29/07/2009	Redacció del projecte	4
30/07/2009	Tests de les enquestes	3
31/07/2009	modificació de les enquestes	3
03/08/2009	Etrevistes de camp (enquestes)	2
04/08/2009	Etrevistes de camp (enquestes)	2
05/08/2009	Redacció del projecte	4
07/08/2009	Sisè seguiment dels paranys d'oviposició. Recull de les mostres i manteniment dels paranys	4
08/08/2009	Recompte d'ous sisè mostreig	4

10/08/2009	Tractament de dades	4
11/08/2009	Tractament de dades	4
12/08/2009	Tractament de dades	4
13/09/2009	Entrevistes de Camp (enquestes)	2
14/09/2009	Entrevistes de Camp (enquestes)	2
17/08/2009	Redacció del projecte	5
18/08/2009	Redacció del projecte	5
19/08/2009	Entrevistes de Camp	2
20/08/2009	Redacció del projecte	5
21/08/2009	Sisè seguiment dels paranys d'oviposició. Recull de les mostres i manteniment dels paranys	4
22/08/2009	Recompte d'ous sisè mostreig i introducció base de dades	4
24/08/2009	Tractament de dades	4
25/08/2009	Redacció del projecte	6
26/08/2009	Redacció del projecte	6
27/08/2009	Redacció del projecte	6
TOTAL		157,25