

Propuesta didáctica de Aprendizaje-Servicio (ApS): el mosquito tigre y su problemática en la salud pública



VNIVERSITAT
D' VALÈNCIA

**Treball Fi de Màster
(2019-2020)**

MÀSTER EN PROFESSOR/A D'EDUCACIÓ SECUNDÀRIA

Especialitat de Biologia i Geologia

Autor: David López Peña

Tutora: Olga Mayoral García-Berlanga

Resumen

El mosquito tigre (*Aedes albopictus*) es una especie de díptero originaria del sudeste asiático que, debido a los medios de transporte de mercancías y personas, ha sido transportado a otras regiones del mundo, como por ejemplo la Comunitat Valenciana, donde fue detectado en 2009, y desde entonces ha continuado su dispersión y colonización. Además, aparte de ser una especie invasora, también representa un potencial riesgo para la salud y el bienestar de la ciudadanía, debido a su capacidad para transmitir agentes patógenos causantes de enfermedad como consecuencia de su manera de alimentarse. La problemática actual, lejos de disminuir, se está agravando año tras año, con lo que es de suma importancia concienciar a la sociedad, y por ende al alumnado. A este respecto, se ha diseñado una propuesta didáctica que aúna tanto el aspecto formativo académico como el social. Para tal fin, se ha utilizado el método de Aprendizaje-Servicio (ApS), en el cual el alumnado realiza una acción real fuera y dentro del aula prestando al mismo tiempo un servicio a la comunidad. De esta manera, se pretende que amplíe tanto sus conocimientos y competencias como sus actitudes. Finalmente, se proporciona una retroalimentación enriquecedora entre entidades públicas, alumnado y ciudadanía.

Resum

El mosquit tigre (*Aedes albopictus*) és una espècie de dípter originària del sud-est asiàtic que, a causa dels mitjans de transport de mercaderies i persones, ha sigut transportat a altres regions del món, com per exemple la Comunitat Valenciana, on va ser detectat en 2009, i des de llavors ha continuat la seua dispersió i colonització. A més, a banda de ser una espècie invasora, també representa un potencial risc per a la salut i el benestar de la ciutadania, a causa de la seua capacitat per a transmetre agents patògens causants de malaltia com a conseqüència de la seua manera d'alimentar-se. La problemàtica actual, lluny de disminuir, s'està agreujant any rere any, amb la qual cosa és de la màxima importància conscienciar a la societat, i per tant a l'alumnat. A este respecte, s'ha dissenyat una proposta didàctica que uneix tant l'aspecte formatiu acadèmic com el social. Per a tal fi, s'ha utilitzat el mètode d'Aprenentatge-Servei (ApS), en el qual l'alumnat realitza una acció real fora i dins de l'aula prestant al mateix temps un servei a la comunitat. D'esta manera, es pretén que amplien tant els seus coneixements i competències com les seues actituds. Finalment, es proporciona una retroalimentació enriquidora entre entitats públiques, alumnat i ciutadania.

Abstract

The tiger mosquito (*Aedes albopictus*) is a kind of original deputy from Southeast Asia that, due to the means of transporting goods and people, has been transported to other regions of the world, such as the Valencian Autonomous Region, where it was detected in 2009, and since then its dispersion and colonization has continued. Furthermore, apart from being an invasive species, it also represents a potential risk to the health and well-being of citizens, due to its ability to transmit disease-causing pathogens as a consequence of its way of feeding. The current problem, far from diminishing, is aggravating year after year, with which it is of utmost importance to raise awareness in society, and therefore the students. In this regard, a didactic proposal has been designed that combines both the academic and social aspects of training. For this purpose, the Service-Learning method has been used, in which the students carry out a real action outside and inside the classroom while providing a service to the community. In this way, it is intended that you expand both your knowledge and skills and your attitudes. Finally, an enriching feedback is provided between public entities, students and citizens.

Palabras clave

Aprendizaje-Servicio, Mosquito tigre, CTS y Ciencia ciudadana

Paraules clau

Aprenentatge-Servei, Mosquit tigre, CTS i Ciència ciutadana

Keywords

Service-Learning, Tiger Mosquito, CTS and Citizen Science

TÍTULO: Propuesta didáctica de Aprendizaje-Servicio (ApS): el mosquito tigre y su problemática en la salud pública

ÍNDICE

0. Resumen y Palabras clave	1
1. Introducción	5
2. Marco metodológico: El Aprendizaje-Servicio	7
2.1. ¿Cómo se define el Aprendizaje-Servicio?	8
2.2. Fundamentos y bases del Aprendizaje-Servicio	9
2.3. Características y requisitos del Aprendizaje-Servicio	10
2.4. ¿Por qué es útil?	11
2.5. Competencias derivadas del uso del Aprendizaje-Servicio	12
2.6. Ámbitos donde aplicar el proyecto educativo de Aprendizaje-Servicio	13
2.7. ¿Por qué realizar un proyecto de Aprendizaje-Servicio?	14
2.8. ¿Cómo llevar a cabo un Aprendizaje-Servicio?	14
2.8.1. Consideraciones a tener en cuenta a la hora de diseñar un ApS	14
2.8.2. Planificación	15
2.9. La importancia de la educación fuera del aula	17
2.10. ¿Por qué acercar la ciencia a la ciudadanía?, Beneficios y virtudes	19
3. Marco teórico-legislativo	21
4. Marco contextual	24
5. Planteamiento del proyecto y justificación de su interés	27
5.1. Contextualización y definición del problema	27
5.2. Enfoque del proyecto	32
6. Objetivos	33

7. Secuencia didáctica	33
8. Resultados, análisis y discusión	37
9. Conclusiones	43
10. Bibliografía	45
11. Anexos	51

1. Introducción

La idea de realizar mi Trabajo Fin de Máster (TFM) surgió de la concatenación de varias coincidencias y circunstancias. En primer lugar, desde el inicio de esta andadura me propuse intentar interrelacionar, en la medida que fuera posible, mi formación académica previa, así como la experiencia adquirida durante mis años de profesión anteriores con un proyecto educativo e innovador que compaginara e imbricara ambas facciones, es decir la personal y la académica. En segundo lugar, y con el transcurso del tiempo durante mi estancia de prácticas en el Instituto de Educación Secundaria (IES), circunstancialmente descubrí que algunos alumnos y alumnas habían asistido a una charla informativa secundada por un profesional de una empresa de control de plagas, contratada por el municipio al que pertenece dicho centro educativo, para llevar a cabo sus servicios. Tal acontecimiento fue una actividad no formal, fuera del horario escolar, totalmente voluntaria y casual, puesto que la profesora se enteró fortuitamente de la misma, informó al alumnado de Bachillerato durante sus clases y les dijo que ella pretendía asistir por mera curiosidad sobre la temática a tratar, por su relación con la materia de Biología, y también para informarse de en qué se invierte el dinero público de su localidad a la que contribuye como ciudadana, y que, si alguno de ellos estaba también interesado/a, podrían organizarlo e ir juntos al emplazamiento donde tendría lugar.

Ante esta revelación, y como consecuencia del interés posterior que mostró el alumnado asistente en realizar un pequeño resumen descriptivo de la información proporcionada por el ponente y publicarla en el blog que había creado dicha clase al inicio del curso, para que el resto de compañeros/as que no habían ido pudieran informarse, hice sabedores tanto al alumnado como a la profesora del mencionado curso, mi mentora de prácticas, de mi condición personal como entomólogo y entendido en tal menester. Después de esto, entre las tres partes comenzamos a deliberar como aprovechar la casuística, tanto para mi formación como para la del alumnado en cuestión. Yo me mostré voluntarioso y animado, y ellos, profesora y alumnado, expectantes y excitados formulando sin parar preguntas inquisitivas que exteriorizaban su curiosidad y ganas de saber más. Consecuentemente, y tras preguntar a todos los estudiantes que componen dicha clase si querían que les informara sobre el mosquito tigre y obtuviera una unánime respuesta positiva, acordamos que prepararía unas sesiones, tanto para ampliar la información que ya había recibido cierto sector del alumnado y la profesora como para

informar al resto de alumnos/as que o no pudieron asistir o no les atrajo ni interesó en aquel momento.

Posteriormente, mi tutora universitaria del practicum visitó el IES donde estaba continuando mi formación, para interesarse sobre mi comportamiento, sobre el trato recíproco que estaba recibiendo de los diferentes componentes del equipo docente del centro, y para interesarse sobre si necesitaba algo, si tenía alguna queja y si todo estaba yendo bien. En dicho momento aproveché la coyuntura, y mi mentora del IES y yo le contamos mi idea, a ella le gustó tanto que me preguntó si había pensado en aprovechar los mimbres que ya había empezado a tejer para esbozar mi futuro TFM. La verdad es que le respondí que no, pero al presenciar que mi mentora del IES también apoyó su propuesta, y además se ofreció a ayudarme en todo lo que pudiera para llevarlo a cabo, me decidí a realizarlo.

A partir de aquel momento, comencé a urdir un plan de acción minucioso que considerara todos los aspectos fundamentales para la realización de tal objetivo. En primer lugar, y ante la escasa información de la que disponía en aquel momento sobre qué era y en qué consistía un Aprendizaje-Servicio (ApS), aproveché aquel pretexto tan idóneo para documentarme sobre la casuística en la que tendría que trabajar. De esta manera, asesorado por algunas ideas y consejos de mi tutora universitaria, así como de mi propia predisposición y curiosidad, abordé animosamente el reto que se me presentaba, y resultado de ello es la creación del apartado 2 del presente TFM.

Poco a poco fui obteniendo e interiorizando valiosos conocimientos sobre la casuística del ApS, y tras concatenar toda la información necesaria, definí los objetivos a alcanzar, que quedan plasmados de manera genérica en el apartado 6 de este TFM. Finalmente, la congruencia de las diferentes ideas que iban manando de mi cabeza, confeccionaron el cuerpo estructural del trabajo. Este se iniciaría con una de las premisas del ApS consistente en implicar a un miembro de una entidad, preferiblemente de ámbito público, y externa al centro para crear lazos entre ambas con el objetivo de mejorar a la sociedad y ayudar a la comunidad. Esa figura la ocuparía yo mismo, debido a mi circunstancia ya expuesta anteriormente, con lo que actuaría tanto como representante de la Universitat de València en calidad de informante externo, como de diseñador y ejecutor guía del proyecto educativo innovador basado en el aprendizaje-servicio, es decir de figura “docente”. De esta manera, la estructura del ApS planteado se fundamenta en una charla inicial invitada de un experto en entomología, y concretamente en el control de

plagas, que les hablaría del mosquito tigre (Figura 1). En segundo lugar, y ya integrando parte del proyecto citado, se diseñarían dos cuestionarios, uno que tendrían que rellenar los alumnos/as antes de recibir la citada charla (Figura 2), y otro a posteriori (Figura 3), con el objetivo de poder evaluar su evolución a lo largo del ApS, y poder comprobar cómo han ido interiorizando nuevos conceptos teóricos con el transcurso del proyecto, así como competencias y actitudes, con lo que de esta manera se abordarían competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de gran interés como la competencia comunicación lingüística (CCLI), la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), la competencia digital (CD), la competencia aprender a aprender (CAA), competencias sociales y cívicas (CSC), el sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE) y la conciencia y expresiones culturales (CEC). En tercer lugar, se intentó imprimir un carácter interdisciplinar al proyecto planteado, y tras informar a docentes de otras materias, se incorporaron a los alumnos/as de 1º y 2º de Biología de Bachillerato y de Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente de 2º de Bachillerato, el alumnado de la asignatura de Tecnología de 2º de Bachillerato. De esta manera se pretendía posibilitar la interacción entre discentes de diferentes niveles educativos de una misma etapa para fomentar el trabajo cooperativo entre individuos de diferentes clases y cursos, es decir un intercambio generacional para que se sintieran parte de un todo y no entidades separadas, estancas y sin contacto. Pero también estrechar lazos entre el profesorado y que trabajara de manera coordinada y cooperativa en una misma dirección, y para que los alumnos entiendan que lo que se aprende en una asignatura puede ser de utilidad en otra, con lo que están interconectadas entre sí formando una red compacta. En cuarto lugar, acaecería el servicio propiamente dicho fuera del aula. En quinto lugar, se realizarían sesiones para reflexionar sobre los aspectos positivos, y negativos si los hubiera, de la experiencia mediante un debate grupal con intercambio de percepciones. En sexto lugar se evaluaría individualmente el cuaderno donde diariamente cada alumno/a tendría que escribir un breve resumen de lo que ha aprendido, sentido, experimentado, y una conclusión con los cambios que ha notado en su persona, en su manera de pensar, en su forma de ver el mundo y de actuar en él. Y finalmente, se comunicaría la experiencia y los resultados obtenidos al resto de alumnos/as y profesores/as del instituto mediante un pequeño video recopilatorio que se podría reproducir en el televisor situado en el hall del centro.

2. Marco metodológico: El Aprendizaje-Servicio

El ApS es un proyecto educativo con finalidad social que consiste en aprender un conjunto de conocimientos, conceptos y valores realizando un servicio útil para quien lo desempeña, pero también para el resto de los miembros que conforman la sociedad de un determinado lugar. Este tipo de metodología es innovadora en nuestro contexto educativo, pero su origen se remonta a principios del S.XX en Estados Unidos y posteriormente llegó a España, concretamente a principios del S.XXI (<https://www.uv.es/attic/doc/IIjornades>).

En este tipo de aprendizaje el docente ayuda al alumnado a identificar un problema presente en su entorno inmediato como pueda ser su vecindario, un barrio o todo el municipio o término municipal. Una vez detectado el problema se ha de pensar, diseñar y desarrollar un proyecto en el que empleen conocimientos aprendidos, actitudes y valores que mejoren la situación o problemática tratada (<https://aprendizajeservicio.net/que-es-el-aps/>). En este punto es importante resaltar el hecho de que el discente ha de comprometerse a lograr los objetivos marcados, o al menos a intentarlo con empeño, determinación, voluntad y dedicación.

En definitiva, se trata de una práctica educativa en la que los alumnos/as aprenden casi sin darse cuenta, y al mismo tiempo se sienten útiles y valorados por contribuir con sus acciones a mejorar una situación dada de la sociedad. Asimismo, el Aprendizaje-Servicio promueve la adquisición de competencias sociales y ciudadanas, así como la autonomía personal y la iniciativa. Del mismo modo, estimula el esfuerzo y los sentimientos de responsabilidad y compromiso solidario. Asimismo, posibilita la asimilación de habilidades y destrezas psicosociales y experimentar la necesidad de participar e involucrarse en la vida social, des de un enfoque activo y constructivo (<https://aprendizajeservicio.net/que-es-el-aps/>).

2.1. ¿Cómo se define el Aprendizaje-Servicio?

Algunos autores especializados en el ApS (Deeley, 2010; Jones y Hill, 2001) han realizado diversas e interesantes definiciones de esta herramienta educativa de entre las que se puede destacar la siguiente:

“El aprendizaje servicio es una propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad en un único proyecto bien articulado en el que los participantes aprenden a la vez que trabajan en necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo” (Puig, Batlle, Bosch, Palos, 2007).

Incluso instituciones avezadas en esta ideología de enseñanza, la definen como una metodología educativa de aprendizaje que tiene en cuenta las necesidades sociales y del entorno, las cuales han de ser identificadas por los alumnos/as, pero también por sus profesores/as, y por ello no sólo tiene una misión social, sino también una responsabilidad implícita por mejorar el entorno donde viven (<https://youtu.be/Wj-AAoOm9Zs>).

Por tanto, podría decirse que el ApS es un binomio en el cual cada uno de sus dos componentes ve incrementados recíprocamente los efectos que normalmente tienen por separado, es decir, el servicio mejora el aprendizaje, lo motiva e incluso lo dota de sentido para algunos alumnos/as y les permite extraer nuevos aprendizajes derivados. Además, implica que lo que se aprende se puede transferir en forma de acción, prestando así un servicio útil para la comunidad.

De esta manera, el ApS se concibe como un proyecto educativo con utilidad para la sociedad que pretende vincular la tarea educativa con las necesidades sociales del entorno más próximo (Kaye, 2004; <http://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/0.pdf>).

Por otro lado, la red de Universidades Valencianas por el ApS (UVAPS) (<https://www.uv.es/uvweb/centro-formacion-calidad-manuel-sanchis-guarner/es/capsa/aps-uv/presentacion-1286022911800.html>) define esta herramienta educativa e innovadora conocida con la abreviatura ApS como las siglas identificativas de la expresión Aprendizaje y Servicio, la cual se trata de una metodología docente de carácter proactivo, que promueve la cooperación, la participación, y que por tanto tiene una vertiente profundamente transformadora del alumnado que la practica (Francisco y Moliner, 2010; <https://www.uv.es/uvweb/centro-formaci%C3%B3n-calidad-manuel-sanchis-guarner/es/capsa/aps-uv/capsa-1286022919165.html>).

Asimismo, cabe resaltar que la presente propuesta didáctica se encuadra dentro de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, comúnmente conocidas como Relaciones CTS (Soles y Vilches, 2004), e incluso también involucra a la variable ambiente, con lo que se denominan Relaciones CTS-A, por tanto, vincula las ciencias y la tecnología con diferentes aspectos sociales (Solbes y Vilches, 2005). Estas relaciones, llevadas a cabo en el ámbito de la educación científica, aporta innumerables beneficios a la sociedad y al alumnado (Blanco, Brero, Jiménez y Prieto, 2006; García-Carmona, 2008). De hecho, estas relaciones CTS se vienen trabajando desde hace años en el ámbito de la enseñanza de diferentes asignaturas científicas como la materia de Biología (Vilches, 1994; Ribelles,

Solbes y Vilches, 1995) con resultados positivos.

2.2. Fundamentos y bases del Aprendizaje-Servicio

El Aprendizaje-Servicio se basa en varios principios pedagógicos que fundamentan el aprendizaje en la aplicabilidad del conocimiento adquirido tras la exploración previa y la acción y reflexión posterior. Además, utiliza la educación en valores mediante la experiencia directa para solventar o paliar las problemáticas detectadas, y siempre teniendo en cuenta la ética, la moral, el compromiso y deber social. De igual modo, brinda una importancia especial a la educación para la ciudadanía, ensalzando valores como la responsabilidad, la cooperación, el trabajo en equipo y la participación activa para mejorar la sociedad que nos rodea.

El Aprendizaje-Servicio supone un proceso de adquisición de conocimientos y contenidos curriculares, pero también de competencias para la vida con un impacto formativo y transformador implícito interdisciplinar. Por todo ello, este tipo de proyecto educativo con utilidad social, se trata de un método de gran eficacia para lograr tanto educación formal como no formal, apto para todas las edades, etapas y niveles educativos, pero siempre en un marco concreto de espacio y tiempo (<http://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/0.pdf>).

Por otro lado, es fundamental que los proyectos ApS tengan carácter intergeneracional, de esta manera se tejen vínculos entre las diferentes generaciones retribuyendo un beneficio recíproco. Por eso, los recursos vivos, es decir, las personas, hacen llegar el mensaje de sus vivencias mucho más efectivamente que cualquier canal de comunicación, ya sea un libro o un programa tutorial, porque relatar en primera persona el testimonio personal de la experiencia vivida, representa un valor incalculable. Por tanto, hay que procurar que el alumno/a al finalizar el proyecto de ApS siga teniendo ganas de aprender más, si esto sucede, el proyecto habrá sido todo un éxito. A este parecer, es importante convencerse de que la educación esconde un tesoro que nos enseña a todos a aprender a conocer, a aprender a hacer, y a aprender a ser. Todo ello sólo se consigue de manera significativa si se realiza a través de la acción y de la experiencia, y así los aprendizajes se convierten en funcionales y útiles, es decir, el alumnado percibe que sirven para algo. Al hilo de este pensamiento, es importante dar respuesta a la pregunta: ¿Cómo sabemos que alguien ha aprendido algo?, y esta es clara, sólo cuando cambia su manera de actuar, de pensar y de sentir el mundo. Si se consiguen esos cambios,

sabremos que la persona ha aprendido algo. ¿Pero cómo se evalúa el aprendizaje?, esto se puede hacer de muchas formas, pero un ejemplo es mediante informes que realicen los propios alumnos/as y que reflejen dichos cambios. Asimismo, también se puede evaluar mediante la observación directa de cómo se implican y cómo actúan durante el proyecto. De esta manera, el alumnado se siente útil, los conocimientos se interiorizan y no se olvidan nunca. Lo que aprenden les sirve para siempre, no sólo durante su paso por la etapa escolar (<https://www.youtube.com/watch?v=QWSmgVb8iyo>).

2.3. Características y requisitos del Aprendizaje-Servicio

Los proyectos de Aprendizaje-Servicio permiten múltiples posibilidades, pero siempre han de cumplir cinco requisitos básicos: el aprendizaje, el servicio, el proyecto, la participación activa y la reflexión. El aprendizaje debe tratar los contenidos curriculares de manera interdisciplinar, potenciar las competencias transversales e informar al alumnado de lo que aprenderán antes, durante y después de realizar el proyecto educativo marcado. A su vez, el servicio debe ajustarse a las necesidades del entorno que rodea a los alumnos/as, ya sea a escala local, nacional o global. De esta manera, el proyecto por un lado ejerce un papel formador del alumnado, pero por otro también lo transforma como persona y ciudadano/a. En cuanto al proyecto, este debería optar por evitar convertirse en un mero aprendizaje puntual sustentado por una excusa social, sino estar bien planificado por el profesorado y prever una duración ser más o menos constante en el tiempo como de por ejemplo la periodicidad de un curso lectivo, y de esta forma posibilite la experimentación de vivencias personales a los alumnos/as que les permitan adquirir los conocimiento y valores curriculares y sociales. Por otro lado, la participación activa del alumnado ha de considerar todas las fases del proyecto, haciéndoles partícipes desde la identificación del problema, pasando por el diseño del proyecto y por su ejecución. En cualquier caso, la intensidad de la actividad debe ajustarse a la edad y capacidades de los alumnos/as. Por último, es de gran importancia realizar una reflexión para que se den cuenta de lo que han aprendido, del impacto positivo que ha representado su servicio a la sociedad y de lo que han cambiado y crecido como persona (<http://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/0.pdf>).

Por tanto podría resumirse que, los alumnos/as al detectar necesidades de su entorno, aprenden a analizar el contexto, a sintetizar situaciones complejas, a diseñar planes de acción adecuados, a formular objetivos, a evaluar y a reflexionar sobre lo que van haciendo, para ir mejorándolo de manera que aprenden a aprender y a transferir el

conocimiento adquirido en los proyectos sociales a otros ámbitos del conocimiento y el saber de la sociedad (<https://youtu.be/Wj-AAoOm9Zs>).

Asimismo, es importante resaltar algunos de los 17 objetivos de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible propuesta por las Naciones Unidas en 2015, que se abordan en la presente propuesta didáctica que son: el objetivo 3 que vela por garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades, el objetivo 4 que aboga por Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos, y el objetivo 11 que persigue lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (ONU, 2015).

2.4. ¿Por qué es útil?

Muchos son los beneficiarios de este tipo de proyectos, empezando por los profesores/as, los cuales pueden mejorar la convivencia en el aula y contribuir en favorecer y fortalecer la relación existente entre centro educativo y comunidad. En el alumnado mejora su motivación, contribuye a su desarrollo personal y social, además de favorecer el aprendizaje significativo. Por último, mejora las condiciones de vida de las personas, estimula la participación ciudadana y refuerza el sentimiento de pertenencia de sus miembros (<https://aprendizajeservicio.net/que-es-el-aps/>).

Por tanto, según la Red Universitaria Española de Aprendizaje-Servicio (ApS-U), los proyectos ApS contribuyen a mejorar el desarrollo, el aprendizaje, la formación y el bienestar del alumnado en su totalidad. La principal misión de los ApS es la de promover y fortalecer la relación entre los ámbitos docente y social (<https://sites.google.com/site/redapsuniversitario/home/mision>).

Además, su utilidad es doble, ya que tanto el alumnado como el profesorado que participa o emplea esta metodología docente, desarrolla dos aspectos muy interesantes. De esta manera, con la dimensión de servicio el individuo desarrolla competencias sociales, y con la dimensión de aprendizaje adquiere competencias cívicas y profesionales (<https://youtu.be/Wj-AAoOm9Zs>).

En definitiva, se podría decir que la gran fortaleza de los ApS reside en el impacto positivo que ejerce sobre el alumnado, posibilitándole la adquisición tanto de competencias útiles como de valiosos valores (<https://www.uv.es/uvweb/centro-formacion-calidad-manuel-sanchis-guarner/es/capsa/aps-uv/lineas-trabajo-1286022914445.html>).

Por último, conviene resaltar que, a pesar del incremento de las experiencias ApS en los últimos años en los distintos centros educativos que han querido incluir esta iniciativa en sus planes de estudios, por los beneficios que representa para los discentes, los docentes y el sector de la ciudadanía implicada, no llegan a todo el estudiantado ni a la gran mayoría de la sociedad. Con lo que es conveniente y recomendable promover la inclusión de este tipo de prácticas y metodologías educativas de manera enérgica en aras de alcanzar el objetivo de beneficiar a toda la sociedad y a toda la ciudadanía en su conjunto.

2.5. Competencias derivadas del uso del Aprendizaje-Servicio

El ApS dota de mayor calidad a los aprendizajes aportándoles una utilidad directa, y aumentando tanto el rendimiento como la motivación.

Además, el ApS permite el desarrollo de varias competencias: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a convivir y aprender a emprender; integrando sus conocimientos, capacidades, valores y habilidades. Las citadas competencias, propuestas por la Unión Europea, promueven la conversión del alumnado pasivo en ciudadanía activa y responsable, desarrollando el espíritu cívico y el sentimiento de pertenencia a una comunidad.

La competencia aprender a conocer, principalmente pretende infundir en el alumnado una actitud de curiosidad ante el actual mundo cambiante y que sea capaz de tomar conciencia por sí mismo de los problemas sociales de su entorno, conociendo su complejidad y adquiriendo un pensamiento crítico que le capacite para analizar y sintetizar la información, reflexionar sobre ella y tomar decisiones.

La competencia aprender a hacer les enseña a organizarse, a planificar y gestionar lo que quieren hacer, e incluso a difundir su iniciativa y a evaluar sus consecuencias y resultados. Aspectos todos ellos que les serán de gran utilidad en su futuro tanto profesional como personal.

La competencia aprender a ser, les brinda la oportunidad de conocerse a sí mismos, a incrementar su autonomía y autoestima, a ser comprometido y responsable, a ser constante y a esforzarse continuamente.

La competencia aprender a convivir, les transmite la importancia de ser empáticos y tener perspectiva social, a comunicarse y expresarse, a trabajar en equipo, a aprender a

resolver conflictos desde el diálogo, la cesión, las exigencias y los pactos consensuados. Del mismo modo pretende que adquieran hábitos de convivencia donde primen la solidaridad y la comprensión.

La competencia aprender a emprender, les insufla la inquietud y curiosidad por buscar soluciones a un problema y llevarlas a la práctica, tanto de manera individual como colectiva, reelaborar los planteamientos previos, extraer conclusiones, incorporar nuevas ideas, estudiar las posibilidades de mejora del proyecto ideado, planificarlo, tomar las decisiones oportunas y adecuadas y hacer una autoevaluación propia (<http://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/0.pdf>).

2.6. Ámbitos donde aplicar el proyecto educativo de Aprendizaje-Servicio

El presente ApS se clasifica dentro de dos ámbitos temáticos, en primer lugar, en el de la participación ciudadana (Ibérico, 2013) donde el proyecto planteado estimula el compromiso cívico como antes que pueden mejorar la calidad de vida de los ciudadanos dentro del entorno donde se encuentren. Y, en segundo lugar, en el de la promoción de la salud, centrándose en mejorar las condiciones de vida, así como los hábitos de la población. E incluso también trata el ámbito del medio ambiente, puesto que el núcleo urbano también es un tipo de medio ambiente, aunque sea altamente antrópico (<http://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/0.pdf>).

2.7. ¿Por qué realizar un proyecto de Aprendizaje-Servicio?

Pues se podrían citar innumerables razones, pero con este tipo de metodología el alumnado percibe el aprendizaje de una manera muy directa además de práctica y aplicada. Se divierte aprendiendo y aprende divirtiéndose, lo cual lo motiva enormemente y le permite sentirse realizado como persona, a la vez que se sigue formando académicamente (<https://youtu.be/Wj-AAoOm9Zs>). Del mismo modo, promueve la adquisición de responsabilidades sociales, ayuda a desarrollar competencias cívicas para ser buenos ciudadanos, y faculta para ser profesionales, al proporcionarles competencias técnicas académicamente (<https://youtu.be/Wj-AAoOm9Zs>). Por ello algunas respuestas a resaltar son las siguientes:

- Porque el aprendizaje se torna motivador y significativo, al lograrse mediante vivencias y experiencias, donde el alumnado es el principal protagonista.
- Porque favorece el rendimiento académico y el desarrollo cívico, ético, personal,

social y profesional del alumnado.

- Porque contribuye a que los estudiantes sean ciudadanos/as socialmente activos, responsables y comprometidos a tomar parte en causas cívicas y sociales de su entorno (<http://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/0.pdf>).

2.8. ¿Cómo llevar a cabo un Aprendizaje-Servicio?

En primer lugar, el profesorado tiene que buscar en su entorno más próximo un problema, situación o necesidad social, ambiental, cultural o de otra índole que pueda encajar en el currículo de la materia de la cual imparte docencia, y acercársela a sus alumnos/as para intentar que se sensibilicen con ella. Y, en segundo lugar, lograr que empaticen con la problemática, se comprometan, a poder ser voluntariamente, a minimizarlo, mejorarlo o solucionarlo, diseñando un proyecto y pasando a la acción (<https://aprendizajeservicio.net/que-es-el-aps/>).

2.8.1. Consideraciones a tener en cuenta a la hora de diseñar un ApS

¿Qué problema social va a tratar el alumnado? La creciente población y distribución del mosquito tigre (*Aedes albopictus*) que se traduce en un aumento de las quejas ciudadanas y de las asistencias médicas como consecuencia de sus picaduras.

¿Qué servicio desempeñarían? Detección y vigilancia de puntos de cría de mosquito tigre en el núcleo urbano, ya sea en ambientes públicos (calles y parques) como privados (sus propias casas).

¿Qué aprendizajes obtendrían antes, durante y después de realizar el proyecto de servicio a la comunidad? Conocimiento del ciclo vital del invertebrado hematófago mencionado, consecuencias derivadas de la introducción de especies alóctonas e invasoras, dificultades existentes a la hora de combatir y controlar dichas especies, la importancia de concienciarse en un problema que afecta a toda la ciudadanía en su conjunto y actuar en consecuencia como ciudadano implicado, la relevancia del uso del método científico para conocer el problema, su causante y sus consecuencias para tener éxito en las medidas o soluciones a emplear.

¿Con que apoyos contará el proyecto? Deberá ser aprobado por la Dirección del centro educativo, tomarán parte los alumnos/as y el profesor/a de la asignatura de Tecnología de 2º de Bachillerato, e incluso algunos miembros de sus familias (hermanos/as, tíos/as, etc.).

¿Analizar el grupo? Tras analizar al grupo individualmente y en su conjunto, y conocer sus intereses, motivaciones y experiencia previa no formal, surgió la idea de realizar este ApS.

Una vez concretado el proyecto a realizar, hay que precisar los contenidos académicos de la educación formal (ya expuestos anteriormente), y tratar los puntos a desempeñar en el aspecto educativo no formal, como es concretar cuándo llevar a cabo la actividad, por ejemplo, fuera del horario lectivo durante las tardes o los fines de semana (<http://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/1.pdf>).

2.8.2. Planificación

En primer lugar, es importante proporcionar un nombre adecuado al proyecto. En segundo lugar, definir las actividades de aprendizaje, de servicio y de reflexión, así como las de evaluación. También es necesario detallar tanto el calendario como el horario para concretar cuándo se iniciará y finalizará el ApS y cuánto tiempo se le dedicará semanalmente. Del mismo modo, se especificarán los materiales necesarios para su ejecución. En tercer lugar, se definirán cómo se organizará el alumnado, cómo registrar los datos y cómo evaluaran todo lo que han aprendido.

Se puede motivar al alumnado mediante el testimonio directo de alguna persona externa al centro educativo, en este caso un experto de la Universitat de València. Una vez estén motivados para pasar a la acción, habrá que definir qué hacer, cuándo y dónde, y el compromiso individual que cada alumno/a asumirá en el proyecto. Una vez realizado el proyecto es interesante reflexionar e identificar los aprendizajes logrados y reforzados

Durante la ejecución del proyecto ApS, hay que prestar atención al trabajo en el aula y en el medio, controlando la asistencia y la constancia, así como realizar un seguimiento individualizado y manteniendo la motivación en el alumnado. De igual modo, es importante recabar datos y material audiovisual para registrar los aprendizajes adquiridos con las que confeccionar una pequeña memoria resumen que comunique las sensaciones, las reflexiones y los resultados que comunique y difunda el proyecto al alumnado del centro y a todo aquel que esté interesado en él, mediante los medios de la entidad educativa como la web oficial del I.E.S., la revista y/o la televisión. También es interesante ir corrigiendo y readaptando el proyecto, si durante el mismo se aprecian aspectos a modificar, descartar o añadir, y que inicialmente no fueron previstos.

Finalmente, es recomendable que el propio alumnado implicado en el proyecto, realice un vídeo o mural/póster que refleje las diferentes etapas vividas, con fotografías representativas que sirvan para reflexionar sobre lo aprendido y para suscitar la continuidad de dicho proyecto, siempre y cuando el alumnado siga interesado en él o quiera pasar el testigo a otro grupo y el cuerpo directivo del centro esté de acuerdo, lo sustente y apruebe. Del mismo modo, es necesario considerar realizar una reflexión que evalúe el conjunto de aprendizajes conseguidos. En él, el alumnado deberá autoevaluarse que preguntándose qué nuevos conocimientos saben después de haber finalizado el proyecto, qué nuevas cosas saben hacer, es decir, qué habilidades y competencias han adquirido, y por último que respondan en qué aspectos creen que han mejorado como personas, y que valores y actitudes han incorporado después de ello. Incluso es muy recomendable celebrar la experiencia vivida para difundir el trabajo realizado entre la comunidad, comunicar los resultados a las familias y profesorado, y sobre todo para agradecer a los alumnos/as el esfuerzo realizado para que se sientan gratificados de su servicio a la comunidad y refuercen sus sentimientos de autoestima.

Otro aspecto a considerar, es el de que el docente evalúe al grupo y a cada uno de los estudiantes, haciendo especial hincapié en apreciar cómo ha ido evolucionando la motivación y el interés en el proyecto de aprendizaje-servicio, reflexionar cómo ha mejorado el nivel tanto académico como intelectual de los discentes, analizar los roles ejercidos por el alumnado, cómo han gestionado los posibles conflictos acaecidos, y cómo han cambiado las actitudes y valores ético-morales del grupo. También autoevaluar el trabajo desempeñado como persona educadora, dando respuesta a si hemos sido capaces de organizar efectivamente el proyecto, si hemos sabido transmitir una dinámica de grupo positiva, si disponíamos de los conocimientos, capacidades y habilidades didácticas necesarias para tal menester, y sobretodo, evaluar detenidamente cuál ha sido la vivencia profesional y personal experimentada (<http://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/1.pdf>).

2.9. La importancia de la educación fuera del aula

Es sabido que el contexto de aprendizaje donde se desenvuelve el alumnado es claramente determinante en el desarrollo de sus capacidades y habilidades. Además, salir del aula y educar fuera de ella significa adentrarse en el mundo real (Glackin, 2016). En él, el alumnado contacta e interactúa con escenarios reales, experimentando situaciones cotidianas y percibiendo que los contenidos de la asignatura son totalmente necesarios,

útiles y aplicables. Por ende, aprender fuera del aula reporta cuantiosos beneficios para todos los actores del proceso, desarrollando la creatividad, potenciando las habilidades comunicativas, promoviendo la toma de decisiones, favoreciendo la cooperación entre compañeros/as, insuflando motivación por entender lo que se está observando en la experiencia y aprendiendo lo máximo de ella, y por tanto, mejorando su rendimiento académico significativamente (<https://www.fundacioncanal.com/canaleduca/aprender-fuera-del-aula-es-posible/>). En concreto la educación de la Biología y la Geología fuera del aula supone una gran ayuda para el desarrollo de los alumnos/as como ciudadanos responsables con el medioambiente y el entorno que les rodea, lo cual puede ser más complicado de enseñar dentro del aula (Ayotte-Beaudet, Potcin, Lapierre y Glackin, 2017). De esta manera, el ApS representa un complemento idóneo para suplementar las lecciones que se imparten en el aula (Robertson, 2017). El Aprendizaje-Servicio representa inequívocamente una manera de abordar el aprendizaje fuera del aula, el cual representa un claro benefactor para la salud cognitiva, emocional y social del alumnado, pero siempre se ha de intentar mantener el control en todo momento, porque no hay que olvidar que el profesor/a es el responsable de los actos de sus discentes (Glackin, 2018). Asimismo, es importante destacar que el aprendizaje basado en la experiencia y el autoaprendizaje es una potente y fabulosa fuente de conocimiento.

Docentes e investigadores reconocen que la educación fuera de las aulas es una práctica educativa efectiva y agradable (Glackin y Jones, 2012). Sin embargo, pocos son quienes la practican o utilizan (Scott, Boyda, Scottb, Colquhoun, 2015). Además, existen algunas barreras que acotan, restringen y confinan la educación fuera del aula, y lo más preocupante es que algunos de los artífices de esta repulsa o aversión son la propia falta de voluntad e interés de los profesores/as, e incluso su incapacidad o falta de habilidad práctica y experiencia para emplearla. Sin embargo, es alentador comprobar que poco a poco ciertos sectores del profesorado de la materia de Biología y Geología están mostrándose voluntariosos por aprender y beneficiarse de esta posibilidad educativa tan enriquecedora (Scott et al., 2015). Aunque alegan que, los papeleos burocráticos para permitir y autorizar la salida del alumnado del centro, así como las autorizaciones de los padres y madres, continúan dificultando e impidiendo este tipo de educación tan provechosa y fértil (Scott et al., 2015).

Por otro lado, cuando se logra entender como docente, y hacer entender al alumnado, que la calle de cualquier barrio de la ciudad, pueblo o aldea donde residimos y vivimos

es como una gran universidad de la cual se puede aprender infinitamente, en ese momento el ApS cobra todo su sentido y razón de ser, porque logra interconectar dos mundos que hasta hace pocos años se concebían totalmente independientes uno del otro, como son la vida urbanita y el aspecto educativo de las nuevas y futuras generaciones (<https://youtu.be/Wj-AAoOm9Zs>), lo cual implica un cambio cultural significativo pero muy necesario y conveniente (Tal y Morag, 2013). Por tanto, el Aprendizaje-Servicio ha sido definido por algunos expertos como una forma de estar en el mundo, es decir, fuera del aula, y aprender tanto a ser como a crecer como persona, y a revertir los conocimientos adquiridos a lo largo del tiempo, en aprendizaje útil para la sociedad y que le reporte un beneficio o satisfacción (<https://youtu.be/Wj-AAoOm9Zs>). No obstante, el profesorado que se aventure a emplear dicha práctica educativa, se debería ser instruido adecuadamente en ello para favorecer que se haga de manera eficaz y provechosa (Tal y Morag, 2009).

En la actualidad, la educación se ha convertido en un acto formal controlado y supervisado en todo momento hasta el más mínimo detalle. Sin embargo, se ha perdido la esencia misma del aprendizaje, el cual tiene que ocurrir de manera espontánea, no artificial, en cualquier ámbito o circunstancia y no exclusivamente en el centro educativo (Missiacos, 2011).

En este ambiente de educación fuera del aula se promueve el establecimiento de relaciones más estrechas a nivel docente y personal entre el propio alumnado y entre éste y el profesorado. De vuelta en el aula, la participación del alumnado suele ser significativamente mayor que antes de la salida educativa, e incluso la relaciones entre alumnados y profesores/as es más cordial y con un mayor grado de confianza y cercanía. Durante la educación fuera del aula el alumnado percibe una educación emocional basada en la observación para poder llegar a comprender lo que está experimentando en primera persona, y por tanto, desarrolla intensamente las competencias de pensar, hacer, sentir y comunicar (Missiacos, 2011).

2.10. ¿Por qué acercar la ciencia a la ciudadanía?, beneficios y virtudes

La Ciencia Ciudadana se puede definir como la participación de la ciudadanía en actividades científicas, ya sea informándose sobre ellas o contribuyendo activamente mediante el planteamiento de nuevas preguntas, que quizá los expertos no hayan considerado, e implicándose en la colecta de datos, en su análisis y reflexión, pero

también en la transmisión de los resultados obtenidos a otros sectores de la sociedad (Bonney, Cooper, Dickinson, Kelling, Phillips, Rosenberg y Shirk, 2009), a los que quizá puedan ser de gran utilidad. Los ApS, como el que se plantea en el presente Trabajo Fin de Máster (TFM), se insertan inequívocamente dentro del marco de la ciencia ciudadana, y por tanto tiene algunas características que lo definen como son la participación activa de los ciudadanos/as, la producción de resultados científicos y la difusión de los datos colectados al resto de la comunidad. Y es que según los autores del libro “Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía” (Puig et al., 2007), el ApS transforma el proceso de adquisición de conocimientos convirtiéndose al mismo tiempo en un camino de formación en valores para la ciudadanía y de educación cívica. Por otro lado, aunque el volumen de datos recogidos puede llegar a ser masivo si la participación es elevada, su exactitud en la medida o en la observación puede ser baja debido a la inexperiencia y desconocimiento (Cohn, 2008). Pero lo realmente importante es que las publicaciones resultantes, en caso de haberlas, sean de acceso público para que de esta manera se genere una reciprocidad entre el esfuerzo realizado por todas las personas comprometidas, ya sean científicos profesionales o ciudadanos. En cualquier caso, ambas facciones se enriquecen mutuamente y además su trabajo tiene un impacto en la comunidad. De este modo, aumenta la corresponsabilidad de la sociedad en la toma de decisiones sociales, la socialización y la generación de nuevos conocimientos (https://www.gbif.es/wp-content/uploads/2017/12/02_Conceptos_de_CienciaCiudadana.pdf).

Uno de los ejes vertebradores de este movimiento de acercar la ciencia al ciudadano/a de a pie, es la necesidad de crear alianzas interdisciplinarias entre profesionales y ciudadanos/as que incluyan valores, principios y metas comunes y compartidas. Y es que establecer vínculos entre la ciencia y la ciudadanía es algo totalmente necesario y beneficioso, porque de esta manera se consigue que la ciudadanía esté formada, al mismo tiempo que activa y participativa en los aspectos de la sociedad de la que indudablemente forma parte (<https://www.fecyt.es/es/evento/i-foro-internacional-de-ciencia-ciudadana-en-espana>), como por ejemplo en aspectos ambientales (Louv y Fitzpatrick, 2012) que representan desafíos (Dickinson, Zuckerberg y Bonter, 2010) como es el caso que nos ocupa en este trabajo fin de master.

La ciencia ciudadana permite a la ciudadanía comprender su entorno en un mayor grado y profundidad, así como las necesidades de la comunidad, los riesgos tanto sanitarios como ambientales y también le posibilita la oportunidad de mejorarlos y/o

solucionarlos (Bonney, Shirk, Phillips, Wiggins, Ballard, Miller-Rushing y Parrish, 2014). Por tanto, beneficia a ambos participantes, es decir, a la ciudadanía en sí y al colectivo científico implicado. Además, su aplicabilidad puede ser tanto a nivel local, como global, aunque siempre dependiendo del tema que se quiera tratar, y permite abordar temáticas generales y específicas de interés tanto científico como ciudadano (<http://www.creaf.cat/es/investigacion/ciencia-ciudadana>).

En cuanto a la ciencia ciudadana y al ApS, estos velan por divulgar la ciencia en diferentes ámbitos de la sociedad, siempre de una forma sencilla y de fácil entendimiento; también fomenta que el alumnado contemple la ciencia como una herramienta, no sólo de aprendizaje sino también de transmisión de conocimientos a cualquier miembro de la sociedad, y no sólo a los estudiantes. Otros objetivos de relevante importancia son estimular la curiosidad por la ciencia y propiciar una estrecha relación entre la ciudadanía y los profesionales científicos. Además, algunos beneficios derivados de esta metodología educativa aparte de la motivación de los alumnos/as, son la cooperación de miembros de diferentes sectores como el educativo y el laboral y nutrirse mutuamente de su interrelación (<https://www.uv.es/attic/doc/IIjornades>).

Afortunadamente, hoy en día la ciencia ciudadana está ocupando poco a poco un lugar cada vez más destacado dentro de las políticas científicas de las ciudades de los distintos países que conforman la Unión Europea. Esta promueve enfáticamente la participación de los ciudadanos y ciudadanas en el diseño y la ejecución de la ciencia a realizar en el futuro inmediato. Por eso, la ciencia ciudadana es una importante herramienta para realizar investigación de calidad, que no sólo favorezca el avance científico, sino que también dé soluciones a problemas del día a día que nos afectan a todos. Por ello la ciencia ciudadana juega un papel destacado en el avance de la propia ciencia y en las mejoras de los aspectos sociales. De esta manera, la ciencia ciudadana contribuye a distintas áreas del conocimiento como la biodiversidad, la sostenibilidad (Irwin, 1995) o el medio ambiente entre otras, localizando problemas, diseñando experimentos, recogiendo datos y planteando soluciones que por otra parte favorecen que el conjunto de la sociedad tome parte en las investigaciones científicas de las localidades donde residen (<https://www.fecyt.es/es/noticia/quinta-reunion-para-el-fortalecimiento-de-la-ciencia-ciudadana-en-espana>).

Otras instituciones públicas como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), además de la Fundación Española para la Ciencia Y la Tecnología (FECYT), el

Centre de Recerca Ecològica y Aplicacions Forestals (CREAF) y el Global Biodiversity Information Facility (GBIF), sustenta la idea de que la ciencia debe salir al encuentro de la ciudadanía y establecer un diálogo constructivo, duradero y proactivo que la acerque al mundo científico para que participe de él. Hacerle ver que sus aportaciones en la producción, recogida y análisis de datos son muy útiles para la investigación, pero también para ella misma. También sugiere motivarla para que incentive que presente sus propias propuestas y proyectos de ciencia por y para la ciudadanía. De este modo, la ciencia ciudadana involucra al público general en actividades científicas y fomenta su esfuerzo intelectual, la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades. En definitiva, los científicos y la ciudadanía en su conjunto, caminan hacia la creación de una nueva cultura científica (<https://www.csic.es/es/ciencia-y-sociedad/politicas-y-estrategias-de-cultura-cientifica/libro-verde-de-la-ciencia-ciudadana>).

3. Marco teórico-legislativo

Según el artículo 2 del capítulo II del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el cual se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, la asignatura de Biología y Geología debe contribuir a desarrollar en los futuros ciudadanos, durante su Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y de Bachillerato, una cultura científica, de modo que puedan adquirir conocimientos y destrezas sobre temas como la salud y el medio ambiente entre otros, de tal manera que repercuta en sus vidas cotidianas y les capacite para participar críticamente en la toma de decisiones orientadas a resolver problemas relacionados con la ciencia y la sociedad.

Por eso, los contenidos conceptuales de las diferentes materias del currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato de Biología y Geología han sido articulados bajo un eje vertebrador que permite al alumnado familiarizarse con los procedimientos científicos y aplicar el método científico mientras indaga sobre el medio natural que le rodea. Del mismo modo, el estudio de esta materia debe fomentar tanto su aprendizaje como su interacción con la sociedad.

Tanto es así que, el marco de referencia obligado del currículo básico de Biología y Geología de la Comunitat Valenciana (R.D. 1105/2014), potencia un aprendizaje competencial centrado tanto en el conocimiento científico y en su uso como en la aplicación práctica en la vida cotidiana. De igual modo, aboga por la adquisición de competencias como la expresión oral y escrita, el conocimiento y manejo de herramientas

tradicionales y digitales para la búsqueda, organización y comunicación de información, la comunicación audiovisual, la planificación de proyectos, las habilidades personales de autorregulación, la participación en equipos de trabajo cooperativo, la toma de decisiones, el sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor y las competencias cívico-sociales, entre otras.

De esta manera, el presente proyecto ApS destinado a estudiantes de 1º y 2º de Bachillerato se ajusta sobre varias bases del currículo de esta etapa educativa, así como de la inmediatamente anterior. Y es que, en Bachillerato, la materia de Biología y Geología profundiza en los conocimientos adquiridos en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria como es el conocimiento detallado de los animales, como podría ser el mosquito, desde el punto de vista de sus adaptaciones estructurales y fisiológicas al medio. También aborda el estudio de la biodiversidad, su distribución biogeográfica, sus aplicaciones y amenazas, sus funciones de nutrición, relación y reproducción, la estructura y diversidad anatómica de sus órganos y aparatos, así como sus especializaciones estructurales y funcionales y de sus adaptaciones a los ambientes acuáticos y terrestres donde habitan. Concretamente en 2º de la E.S.O. se aborda el estudio de los impactos humanos en los ecosistemas, circunstancia que claramente se ajusta al problema planteado. En 3º de la E.S.O. tiene como núcleos centrales la promoción de la salud, la cual también es un objetivo claro de este ApS, a la vez que se pretende que valoren la preservación del medio ambiente, que aprendan a ser responsables de sus decisiones y de sus consecuencias sobre la salud y sobre el entorno que les rodea. También trata el origen de las enfermedades infecciosas más frecuentes, sus mecanismos de transmisión y de prevención, en los que nuevamente el estudio del mosquito tigre se acopla a la perfección. Así como el estudio de los elementos del ecosistema, de los factores bióticos y abióticos y de sus interacciones. En 4º de la E.S.O. se profundiza en el conocimiento de los ecosistemas, de su estructura y componentes, de los factores bióticos y abióticos, de las interacciones entre los seres vivos y dichos factores y de las adaptaciones al medio; todo ello de importancia en el ApS diseñado.

Por otro lado, la materia de Biología y Geología, tanto en la ESO como en el Bachillerato, puede contribuir eficazmente a la adquisición de la práctica totalidad de las competencias clave, con distinto grado e intensidad según su vinculación conceptual o metodológica. Por tanto, la competencia social y ciudadana está ligada al papel de la ciencia en la preparación de futuros ciudadanos de una sociedad democrática para su

participación activa en la toma razonada de decisiones. Del mismo modo, el estudio de esta materia también tiene aportaciones a la competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor mediante el desarrollo de un espíritu crítico. En cualquier caso, para que se produzca el aprendizaje competencial de los contenidos científicos, se requieren actividades didácticas que incorporen la dimensión social, que planteen la resolución de problemas auténticos, vinculados a un contexto de la vida real, requisito imprescindible para darle sentido al aprendizaje, e incrementar al mismo tiempo la motivación de los alumnos/as hacia el estudio de las materias científicas como la Biología y la Geología.

A este respecto, tanto la asignatura en sí como el ApS, facilitan la generación de aprendizajes duraderos y la aplicación y transferencia de los conocimientos adquiridos en situaciones reales. También aseguran la interacción entre iguales y con otros miembros de la comunidad educativa y del entorno, de forma que, a través de la resolución conjunta de las tareas, se desarrollan nuevas habilidades y estrategias que puedan aplicarse a situaciones similares en contextos futuros formales y no formales. Igualmente, tanto uno como otro implican aprender a pensar científicamente mediante las observaciones iniciales, el planteamiento de preguntas, el uso de evidencias, la formulación de explicaciones haciendo constar justificaciones teóricas y recursos argumentativos.

Nuevamente el ApS y la asignatura de Biología y Geología proporcionan a los estudiantes contextos de aprendizaje, interacciones y experiencias directas, incrementan su conocimiento y su confianza. Para ello, plantean al alumnado pequeñas investigaciones o trabajos prácticos que, a modo de aproximación simplificada del trabajo científico, implican tanto un aprendizaje de habilidades y estrategias como de conceptos y actitudes. Y es que una de las premisas de la ciencia, y por ende de la Biología y la Geología, es la contribución de esta en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos/as y a la adquisición de actitudes críticas útiles en la toma de decisiones fundamentadas ante los problemas de la sociedad.

En síntesis, la materia de Biología y Geología proporciona al alumnado un conjunto de conocimientos que se refieren a hechos, conceptos, procedimientos y destrezas, así como un marco de referencia ético en el trabajo científico.

Por último, citar a Roser Battle, impulsora del Aprendizaje-Servicio en España, que en una charla informativa de TEDx Talk, explicaba ya en 2012 la necesidad de implementar una educación empática en las escuelas, los institutos y las universidades, como una acción imprescindible para lograr alcanzar en ellos el cultivo de lo colectivo en

el alumnado de las diferentes etapas educativas de dichos centros (<https://www.youtube.com/watch?v=CmmxfV72oNk>). Bajo esta premisa, no es descabellado concebir que el Aprendizaje-Servicio siempre se ha de desarrollar dentro de un programa de estudios, así como ajustarse a los planes de estudios y a los currículos de las asignaturas en las que se encuadran, como la que se ha citado anteriormente. Por tanto, es un aprendizaje que, apoyándose en la resolución de problemas sociales reales, e integrándose en el currículum de la asignatura en cuestión, contribuyen conjuntamente ambas facciones a la formación del alumnado (<https://youtu.be/Wj-AAoOm9Zs>). En cualquier caso, es recomendable que los ApS se incorporen dosificadamente y de manera gradual a los correspondientes planes académicos, para extraer de ellos los mejores resultados posibles, y sin olvidar intentar posibilitar su continuidad año tras año (<https://youtu.be/Wj-AAoOm9Zs>).

4. Marco contextual

El Instituto de Educación Secundaria (I.E.S.) donde realicé el periodo de prácticas curriculares del presente Màster Universitari en Professorat d'Educació Secundària de la Universitat de València, pertenece a la Provincia de València y se caracteriza principalmente por su Proyecto Educativo de Centro (PEC). Dicho proyecto se denominó “Un momento...” haciendo alusión a que, en un momento, en un instante, pueden ocurrir muchas cosas, las cuales acontecen en cada uno de sus programas, proyectos y actividades que, además, le imprimen una identidad propia y característica. Asimismo, este centro público atiende tanto al rendimiento académico como a la educación en valores, a la cual le presta una especial atención y esfuerzos que se basan principalmente en la importancia de la democracia, la participación y el plurilingüismo.

Bajo esta ideología tan clara y bien definida, los objetivos de dicho centro destacan por fomentar y practicar la convivencia basada en el respeto, el diálogo, la mediación y resolución pacífica de posibles conflictos. También apuesta por el respeto mutuo como bandera para alcanzar la diversidad mediante la tolerancia, la solidaridad y el multiculturalismo a través de un planteamiento inclusivo que pretende que el alumnado aprenda a convivir en sociedad, participando democráticamente en la toma de decisiones del centro, adquiriendo la comprensión de las ventajas de la igualdad entre personas y eliminando o evitando la aparición de discriminaciones raciales, de sexo o de cualquier otro tipo. De igual modo, aboga por que el proceso de enseñanza se centre en que el estudiantado adquiera un nivel académico óptimo para enfrentarse exitosamente a la

inserción laboral o estudios posteriores, en definitiva, insertarse adecuadamente en la sociedad. Para ello, el centro educativo promulga el trabajo interdisciplinar, la propuesta de asignaturas optativas que se ajusten a las expectativas e intereses del alumnado y la interrelación de los distintos niveles etapas y ciclos educativos. Además, trata de impartir una enseñanza de calidad que satisfaga las necesidades, intereses, expectativas y aspiraciones de los alumnos/as y sus familias mediante la inserción de la innovación como herramienta de mejora en cualquier ámbito de la vida, y considerando el trabajo en equipo como un elemento clave a obtener para la vida en la sociedad actual. Tampoco olvida centrarse en la inclusión educativa atendiendo a la diversidad en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje detectando y diagnosticando precozmente las necesidades educativas del alumnado y atendiendo adecuadamente a los alumnos/as con Necesidades Educativas de Soporte Educativo (NESE). Finalmente, impulsa una retroalimentación entre los docentes, los alumnos/as y las familias mediante el intercambio de información con el propósito de mejorar la formación académica y humana del alumnado.

Por otro lado, cuenta con diferentes planes, entre los que destacan el Plan de convivencia, el Plan de atención a la diversidad e inclusión educativa, el Plan para el fomento de la lectura y el Plan de acción tutorial. El primer plan está concebido para prevenir la discriminación sexual, racial, étnica, religiosa, física, mental y/o de nivel económico-social, así como también la desigualdad entre hombres y mujeres, el atentar contra la dignidad personal, y la violencia de género que puedan surgir en las aulas. El segundo plan está diseñado para abordar temas como la atención del alumnado de altas capacidades, los programas dedicados a la mejora del aprendizaje y la maximización del rendimiento académico, la atención del alumnado repetidor, la implementación de medidas para promover la aceptación de estereotipos sexistas y como la consideración del derecho a poder conciliar la vida laboral con la vida personal y familiar. Además, también alberga actividades informativas sobre salidas laborales que incluyen la formación profesional, puesto que en el propio centro se imparten diferentes ciclos formativos y porque se enclava en un municipio muy industrializado que otorga grandes posibilidades de inserción laboral en una gran variedad de sectores industriales. El tercero de los planes, se gestó con la firme convicción de apostar por promover el hábito lector y desarrollar las competencias asociadas. Para conseguirlo, semanalmente, los profesores y profesoras de todas las asignaturas y niveles educativos han de abordar esta práctica que ha de estar incluidas en los programas de las diferentes unidades didácticas. Por último,

el cuarto plan consiste en informar y asesorar al alumnado sobre temáticas académicas, profesionales y apela por servir como método preventivo y de mediación de conflictos para su resolución pacífica que mejore la convivencia escolar de todos.

Otras consideraciones de importancia son la atención a las nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje que priman el aula invertida, el aprendizaje por proyectos y el aprendizaje cooperativo entre otros. Del mismo modo, el centro apuesta por la incorporación y aumento de la presencia y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje con los objetivos de disminuir la brecha digital y de mejorar la competencia digital del alumnado, actitud que me consta de primera mano que han abordado intensamente durante los meses de confinamiento debidos a la alarma sanitaria en la que está inmersa el país como consecuencia de la pandemia global causada por el coronavirus (COVID 19).

En cuanto al alumnado, este era muy heterogéneo y diverso tanto en actitud como en origen, cultura, religión y nivel social. En este centro educativo, el multiculturalismo es totalmente patente, coexistiendo en el espacio y en el tiempo discentes de distintas nacionalidades, creencias, tradiciones, costumbres e identidades culturales, puesto que alberga estudiantes procedentes de España, Colombia, Venezuela, Marruecos, Argelia, Rumanía, Bulgaria, Rusia, Ucrania, y seguramente de otros países de alumnos/as de otras clases que no llegue a conocer. Por otro lado, en lo referente a la actitud mostrada, en parte del alumnado se notaba las ganas por aprender que exteriorizaban haciendo preguntas, enfadándose con ellos mismos por haber fallado en una respuesta, prestándose voluntarios a resolver y corregir los deberes, tomando notas y apuntes en sus libretas y agendas, parando a los profesores/as en los pasillos para preguntarles dudas o hacerles consultas, en definitiva, se podía apreciar su nivel de motivación, sus ganas por aprender, por mejorar, y lo más importante, se les notaba felices, disfrutando y sonriendo. Sin embargo, también los había que realmente iban a clase obligados, que no prestaban atención al profesorado, que se dedicaban a dibujar en sus libretas o en las mesas, a recostarse sobre sus mesas y quedarse, a molestar a otros compañeros/as tirándoles papeles, pegando patadas a las mochilas colgadas en las sillas de delante, a beber y comer en clase aún a sabiendas de no estar permitido, a gatear por la clase, a hablar con los compañeros/as, a saltarse algunas clases y no asistir, a negarse a hacer lo que se les pedía, a no importarles ser expulsados de clase o incluso del centro.

5. Planteamiento del proyecto y justificación de su interés

5.1. Contextualización y definición del problema

El mosquito tigre, *Aedes albopictus* (Skuse, 1894), es una especie de díptero alóctona e invasora originaria del sudeste asiático que el ser humano ha ido transportando involuntariamente desde dicho lugar a otras partes del mundo, como consecuencia de sus actividades comerciales internacionales (López-Peña, Jiménez-Peydró, Lis-Cantín, Herrezuelo-Antolín, Falcó-Garí, 2019). En España se detectó por primera vez en 2004 (Aranda, Eritja, Roiz, 2006), y desde entonces ha logrado establecerse y formar nuevas colonias, cuyas poblaciones se han expandido principalmente por el arco mediterráneo, incluyendo la Comunitat Valenciana (Barberá, Ausina, López-Peña, Herrezuelo-Antolín, Lis-Cantín, Jiménez-Peydró, Martí-Boscà, Pérez, 2018a), donde a su vez fue descrita por primera vez su presencia y establecimiento en 2009 (Bueno-Marí, Chordá-Olmos, Bernués-Bañeres, Jiménez-Peydró, 2009; Delacour, Alarcón-Elbal, Mengoa, Melero-Alcíbar, Pinal, Ruiz-Arrondo, Molina, Lucientes, 2009). En esta región del territorio nacional, este díptero ha encontrado condiciones ambientales favorables que le permiten reproducirse con éxito y continuar con su expansión (López-Peña et al., 2019). Además, estas todavía se ven aún más favorecidas si cabe, con las alteraciones medioambientales debidas al cambio climático (López-Peña et al., 2019). Por todo ello, se está comprobando año tras año que la distribución de este mosquito exhibe un claro y rápido incremento exponencial (López-Peña et al., 2019).

Esta circunstancia no sería relevante, sabiendo que el estado adulto de todo mosquito es generalmente corto y su única función es la de aparearse y realizar la puesta de huevos (<http://www.parquesnaturales.gva.es/es/web/insectarium-virtual-del-parc-natural-del-penyal-d-ifac/orden-diptera>), pero es que algunas especies como la que nos ocupa, precisan de la ingesta de sangre para llevar esta última actividad a término, es por ello que se trata de un potente vector de agentes causantes de enfermedades que pueden afectar al ser humano. Hasta el momento se han descrito al menos 22 arbovirosis (es decir, virus que requieren de la acción hematofágica de un artrópodo para su transmisión de un hospedador a otro) transmitidas por esta especie de mosquito, todas ellas causantes de importantes consecuencias para la salud del ser humano, y entre las que cabe destacar el Dengue, el Chikunguña y el Zika (Barberá et al., 2018a).

En cuanto al Dengue, este es un virus que anualmente da lugar a 390 millones de infectados. No obstante, únicamente 96 de los cuales manifiestan sus síntomas asociados, y estos cursan similares a los de un cuadro de gripe, esto es, febrícula elevada con hasta

40°C, dolor de cabeza, articular y muscular, así como inflamación de los ganglios linfáticos, náuseas o vómitos (Barberá, Bermell, González, Jiménez-Pérez, Jiménez-Peydró, Lacomba-Andueza, Martí-Boscà, Narbona-Calvo, Roger, Romero, Santos, Ausina, Carbonell, Escoín, Ferrer, Herrezuelo-Antolín, Lis-Cantín, López-Peña et al., 2018b), y que por tanto puede cursar desapercibido. Además, su importancia no radica únicamente en el hecho de que los pacientes asintomáticos actúen como reservorio del virus, sino que también puede causar muertes si se contrae la cepa denominada dengue hemorrágico que provoca extravasación y acumulación de líquidos, hemorragias con presencia persistente de sangre tanto en vómito como en heces, dificultad respiratoria y fatiga, con lo que todo ello puede desencadenar en un fallo multiorgánico que desenlace en decesos (<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>).

Respecto al Chikunguña, nuevamente es necesario hacer hincapié en la posibilidad de confundirse con un proceso gripal por su similitud en la sintomatología asociada, pero que se caracteriza principalmente por la aparición repentina de fiebre acompañada de fuertes dolores articulares (Barberá et al., 2018b). Afortunadamente los pacientes suelen recuperarse en pocos días, aunque como en el caso anterior, la infección puede pasar inadvertida o diagnosticarse erróneamente como dengue, zika o gripe en aquellos lugares donde estos son frecuentes (<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chikungunya>).

Por último, el Zika es una virosis cuyas infecciones son frecuentemente asintomáticas, y únicamente 1 de cada 4 personas infectadas sufren síntomas. Su cuadro clínico asociado suele ser leve, pero se caracteriza por la aparición de un exantema maculo-papular que se extiende desde la cara al resto del cuerpo, es decir, una erupción subepidérmica con máculas o manchas descoloridas en la piel e inflamación de los lugares donde se efectuó la picadura, artralgia (dolor articular) en pies y manos, mialgia (dolor muscular), dolor de cabeza, cansancio y fiebre (Barberá et al., 2018b). Del mismo modo, cabe destacar complicaciones neurológicas como el síndrome de Guillain-Barré en algunos pacientes y la aparición de malformaciones neurológicas en recién nacidos que desembocan en microcefalia fetal generada cuando las madres gestantes se encuentran infectadas por esta virosis (<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus>). Por todo ello, y ante la presencia del mosquito tigre en nuestro territorio, es de gran importancia evitar o minimizar al máximo el contacto de las personas con este

mosquito vector, ya que actualmente no existen vacunas ni tratamientos específicos frente a ninguna de las tres enfermedades citadas (Barberá et al., 2018b).

Esta casuística, unida a la posibilidad de producirse emergencias y reemergencias de brotes epidémicos de cualquiera de las enfermedades derivadas de los agentes patógenos que puede transmitir el mosquito tigre, ha suscitado que sea profunda y detalladamente estudiado por diversos colectivos e instituciones (López-Peña et al., 2019). De esta manera, la Direcció General de Salut Pública, de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública, ha ido poniendo en marcha programas con actuaciones concretas de vigilancia y control de esta especie de mosquito (Barberá, Ausina, Martí-Boscà, López-Peña, Lis-Cantín y Herrezuelo-Antolín, 2017), así como de las enfermedades derivadas y catalogadas como de declaración obligatoria, debido a la preocupación sanitaria que ha ido en incremento desde que el mosquito tigre fuese detectado por primera vez en la Comunitat Valenciana (Herrezuelo-Antolín, Jiménez-Peydró, Falcó-Garí, López-Peña, Lis-Cantín et al., 2019). Asimismo, esta misma institución también diseñó un grupo de trabajo multidisciplinar constituido por entomólogos del Laboratorio de Entomología y Control de Plagas de la Universitat de València y por técnicos de la administración autonómica y local para planificar y abordar la lucha contra este artrópodo vector de manera coordinada y consensuada (Barberá et al., 2018a). Incluso, también diseñó una campaña de comunicación a la población sobre medidas para prevenir focos de cría de mosquito tigre en el ámbito periurbano a través de la producción y reparto de folletos informativos en los 542 municipios que conforman las tres provincias de la comunidad, inserciones radiofónicas y en prensa y con la creación de un portal electrónico en la web oficial de la Conselleria (<http://www.mosquitigre.san.gva.es/>) de acceso público que recopila todo el material elaborado (Ausina, Llorens, Barberá y Martí-Boscà, 2017).

Por si no fuera poco, en distintas zonas del territorio valenciano se dan las condiciones necesarias para que se pueda producir la circulación autóctona de estos virus. Esto es, en primer lugar, que el vector, *Aedes albopictus* se encuentra en distintas zonas densamente pobladas de la Comunitat; en segundo lugar, que el sistema inmunológico de la población no está preparado para hacer frente a dichos virus, y en tercer lugar que se producen repetidas introducciones del virus a través de los viajeros/as procedentes de zonas endémicas o epidémicas. Asimismo, la densidad del vector, la ausencia de hábitos de protección individual frente a sus picaduras y las insuficientes acciones destinadas a

reducir o eliminar tanto sus poblaciones como sus lugares de cría, son cruciales para la extensión de estas enfermedades entre la ciudadanía.

Por otro lado, a escala global el aumento del comercio internacional, los considerables movimientos de población y los efectos del cambio climático acaecidos en los últimos 30 años, han provocado eventos de emergencia y reemergencia de enfermedades transmitidas por vectores a un ritmo muy acelerado y no conocido hasta el momento (Barberá et al., 2018b). Del mismo modo, durante la última década, el mosquito tigre se ha introducido y extendido a lo largo y ancho de toda la Comunitat Valenciana, tanto es así que actualmente su establecimiento se ha contrastado en más de 357 municipios de las tres provincias (Figura 4) a fecha 30 de abril de 2020 (http://www.san.gva.es/documents/151311/8564290/Abril_2020_Listado_Municipios_Mosquito_Tigre.pdf). Esto es debido a que el mosquito tigre es una especie con una gran plasticidad ecológica que le ha permitido ser capaz de adaptarse a los numerosos microhábitats hídricos de las ciudades, tanto públicos como privados, aprovechando cualquier estructura antrópica y urbana presente en las inmediaciones domiciliarias como peridomiciliarias susceptibles de acumular agua (Barberá et al., 2018b). A esta situación hay que añadir el comportamiento etológico que le representa y abandera, y es que el mosquito tigre exhibe un vuelo corto y a baja altura, con lo que el mayor número de sus picaduras las ejerce en las extremidades inferiores. Además, acostumbra a realizar numerosas y repetidas picaduras en horario diurno con reducidas ingestas de sangre, con lo que aumenta la probabilidad de transmitir los virus que pueda portar a su hospedador.

A este respecto, y aunque el impacto de las enfermedades vectoriales en la salud de los ciudadanos españoles es mucho menor que en países endémicos, la presencia de estas enfermedades es una realidad en España (Barberá et al., 2018b). De hecho, desde 2014 se han ido notificando casos importados de Dengue, Chikunguña y Zika, en la Comunitat Valenciana (Barberá y López-Peña, 2017) (Tabla 1), y desde 2018 también casos autóctonos de Dengue en Cataluña (16-11-2018) y en la Región de Murcia (09-10-2018), lo cual es una circunstancia preocupante y apremiante porque sitúa a la Comunitat Valenciana entre dos comunidades donde ya se transmite dicha enfermedad de manera autóctona, y sin necesidad de que sus ciudadanos salgan de ella para contraerla.

Tabla 1: Número de casos importados declarados de Dengue, Chikunguña y Zika en la Comunitat Valenciana. Fuente: Direcció General de Salut Pública (DGSP).

ENFERMEDAD	2014	2015	2016	2017	2018	2019
DENGUE	11	10	15	10	6	17
CHIKUNGUÑA	14	28	6	6	1	2
ZIKA	Sin dato	Sin dato	15	3	1	0

Aunque los casos comunicados en la tabla anterior puedan no parecer alarmantes, son un claro indicador de un grave problema de salud pública que podría afectar a un elevado porcentaje de la población en un breve espacio de tiempo, y es importante recordar que no se disponen actualmente de vacunas para paliar sus efectos, una circunstancia similar a la que se está sufriendo debido al virus SARs-CoV-2 (COVID-19). De igual manera, la sintomatología no específica es un agravante más a tener en cuenta, ya que la respuesta inmunitaria desencadenada frente al virus y a los componentes salivales del mosquito, pueden dar lugar a reacciones nulas, leves o graves dependiendo de la persona (Barberá et al., 2018b).

En el Manual de Buenas Prácticas frente a Mosquito Tigre y Mosca Negra para municipios de la Comunitat Valenciana llevado a cabo por la Generalitat Valenciana (Barberá et al., 2018b), se contemplan una serie de medidas destinadas a los centros escolares que se centran básicamente en la prevención de focos de cría en objetos situados al aire libre que puedan acumular agua tales como fuentes ornamentales o funcionales, canalones, neumáticos de uso lúdico, imbornales de recogida de aguas pluviales, oquedades en árboles, entre otros, todo ello situado en los dominios del centro educativo. Así como información referente a los tratamientos de control a realizar en dichas instituciones públicas, pero que de alguna manera resultan insuficientes frente a la verdadera envergadura de la problemática expuesta. A este respecto, y ante la tesitura de tratarse de una cuestión que afecta por igual a todos los ciudadanos/as de la Comunitat, todos los habitantes pueden implicarse en la medida de sus posibilidades y tomar parte en la casuística expuesta que amenaza la salud y el bienestar de todos los residentes. Una vertiente interesante para actuar como un buen ciudadano/a responsable y comprometido con la sociedad con la que interactúa y forma parte, es la del estudiantado de Educación Secundaria, que puede aportar su pequeño granito de arena, aunque sea de manera local con el desarrollo y ejecución de proyectos de aprendizaje y servicio que además

enaltezcan su imaginación, emprendimiento, curiosidad y voluntad por contribuir a mejorar la sociedad en la que vive.

5.2. Enfoque del proyecto

El lector/a del presente TFM podrá encontrar en su lectura un proyecto educativo innovador que aborda un problema de gran actualidad con repercusiones negativas sobre la salud de la ciudadanía y sobre su bienestar. En dicha propuesta se aborda la problemática ambiental y sanitaria que representa la presencia de especies alóctonas e invasoras en nuestro país, concretamente la del mosquito tigre, y como esta condiciona los hábitos y costumbres de la sociedad y altera las relaciones ecológicas de la fauna y flora propias de estas latitudes. Asimismo, además de proporcionar información verídica y contrastada que contribuye tanto a la formación académica del alumnado como a su formación como persona y ciudadano/a, también permite ahondar en aspectos personales como los sentimientos, los pensamientos, las acciones, la ética, la moral, los valores, los principios, el sentido del deber y la ayuda al prójimo. Todo ello conjugando educación curricular de Biología de toda la etapa de secundaria, pero sobre todo de Bachillerato con educación para la ciudadanía. De esta manera, el leyente puede construirse la idea de un sistema educativo actual que no se centra únicamente en enseñar conceptos a su alumnado, sino que también le proporciona herramientas, le capacita en diferentes competencias, lo prepara para la vida en sociedad, a disponer de una cultura general amplia, a saber ser un buen ciudadano, a tomar acciones individuales y colectivas frente a problemas de su entorno, en definitiva a formar personas y no representar únicamente un periodo transitorio, y obligatorio donde pasar la niñez y la adolescencia hasta su paso a la vida adulta e independiente, que para algunos discentes puede resultar árida e infértil. Por tanto, el enfoque final del proyecto es el de abrir la mente del alumnado, y hacerle entender que el instituto es un lugar donde crecer como persona día a día y que complementa la educación no formal que adquieren en sus núcleos familiares y otros ámbitos de su vida cotidiana.

6. Objetivos

6.1. Diseñar un proyecto educativo basado en el Aprendizaje-Servicio y dotarlo de un carácter interdisciplinar y transversal, implicando siempre que sea posible a profesorado de otras materias además de la Biología y la Geología. Del mismo modo, también se persigue evaluar en la medida de lo posible la propuesta didáctica, al menos de las

sesiones que puedan ser llevadas al aula, evaluar su eficacia e indicar las posibles mejoras y/o modificaciones

6.2. Concebir dicho proyecto teniendo en cuenta tanto actividades educativas formales como no formales, con la idea de implicar al alumnado y al centro educativo a tomar parte activa del municipio del que forman parte y contribuyendo a mejorar aspectos sociales.

6.3. Desarrollar una atmósfera que fomente la convivencia en el aula y el aprendizaje, donde prime la educación curricular de la materia, pero también la educación en valores, la formación como ciudadanos/as que les faciliten la vida en sociedad y la toma de decisiones propias.

6.4. Promover que el alumnado se esfuerce, que aprenda autónomamente e interactuando con sus compañeros/as, que emprenda iniciativas personales, que sea capaz de desarrollar habilidades de pensamiento y evaluación crítica.

En definitiva, se abordan objetivos de la etapa educativa, de la asignatura y del proyecto de ApS, ya explicados en apartados anteriores.

7. Secuencia didáctica

La secuencia didáctica del presente proyecto, que tiene como nombre “*Propuesta didáctica de Aprendizaje-Servicio (ApS): el mosquito tigre y su problemática en la salud pública*”, está diseñada para llevarse a cabo en aproximadamente 8 sesiones, aunque siempre pueden incrementarse o ajustarse según las circunstancias del momento en el que se vaya a ejecutar. A continuación, se explican detalladamente cada una de las sesiones propuestas, en cualquier caso, la programación esquemática de las mismas puede consultarse en la Tabla 3 contenida en el apartado de anexos:

- **1ª Sesión:** En esta primera toma de contacto, el docente podría aprovechar el inicio de curso o las primeras clases de cualquiera de los tres trimestres para introducir la idea de llevar a cabo un proyecto educativo de ApS, aunque es aconsejable hacerlo a comienzo del primer trimestre para poder disponer de todo el curso lectivo para realizar la propuesta didáctica, disponiendo así de tiempo suficiente para su planteamiento, modificación y ejecución. El profesorado a cargo, debería de aprovechar la circunstancia de que el Bachillerato es una etapa educativa la cual profundiza en los conocimientos ya adquiridos durante la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, de esta manera, aunque es totalmente aplicable durante el 2º

curso de esta etapa, es preferible intentar hacerlo durante el primer curso para evitar el estrés producido en el segundo curso debido a la presión por aprobar los exámenes de selectividad y poder acceder a los estudios superiores que deseen, y porque al pasar de 4º de la E.S.O. a 1º de Bachiller, nos aseguramos de que puedan recordar sin mucho esfuerzo los conceptos esenciales para tal menester. En cualquier caso, el profesor o profesora deberá de intentar encuadrar la introducción de la presente propuesta dentro del temario curricular que aborde el estudio de la biodiversidad en su conjunto, del reino animal, de sus adaptaciones anatómicas y fisiológicas al medio, de sus funciones de nutrición, relación y reproducción, de su distribución biogeográfica, del impacto antrópico a los ecosistemas, de las implicaciones en la salud humana debidos a mecanismos de transmisión de patógenos o de las interacciones con los factores abióticos y bióticos entre otros. Esta sesión, no debe de ocupar más de una hora, en la que se les explicará a los discentes de que trata el proyecto, cuál es su finalidad académica y ciudadana, así como el porqué es necesario realizar este tipo de didácticas. Además, el docente planteará el problema escogido y pedirá al alumnado que digan si están de acuerdo, si les parece interesante y si se encuentran atraídos hacia él. Una vez dicho esto, es aconsejable que les proponga hacer una votación en la que de manera asamblearia, dialogante y democrática deberán secundarla o refutarla por mayoría absoluta. De esta manera, lo sentirán como propio, como algo de lo que forman parte, que pueden administrar y dirigir, y que depende mayoritariamente de ellos mismo, de su esfuerzo y empeño.

- **2ª Sesión:** Previa a la segunda sesión, y tras la aprobación y visto bueno del alumnado, el profesor/a a cargo deberá ponerse en contacto con el experto en la temática a abordar, para convenir y acordar el día, la hora, el lugar y la información a tratar durante la ponencia a realizar. Durante este cónclave, el alumnado se reunirá en el lugar más apropiado para tal evento y que reúna las comodidades y espacios necesarios, algunas posibilidades a sopesar sería el salón de actos, la sala de usos múltiples o la biblioteca, entre otros. Asimismo, sería recomendable que esta sesión dispusiera de al menos una hora y media de tiempo, sino dos, en la que el experto en el problema planteado por el profesor/a y respaldado por el alumnado durante la primera sesión, contara con el margen de tiempo propicio para la actividad a realizar. Tal sesión constará de tres secciones: una primera parte teórica en la que el ponente invitado proporcionará información al alumnado (Figura 1); una segunda parte

práctica en la que tomaran contacto con el agente principal y razón final por la que se organiza este proyecto, es decir, el mosquito tigre, donde el alumnado será capaz de visualizarlo a través de lupas binoculares y microscopios estereoscópicos proporcionados por el centro educativo organizador o por el que facilita el servicio, así como la explicación de cómo fabricar manualmente el objeto destinado a la toma de muestras de agua de los focos detectados; y una tercera parte en la que se atenderán las preguntas, curiosidades, consultas o dudas que quieran formularle al experto.

- **3ª Sesión:** Durante la tercera clase, el profesorado a cargo tendrá que pedir al alumnado que, todo aquel que esté dispuesto a tomar parte en el proyecto propuesto, escriba su nombre o pseudónimo en una hoja y plasme su rúbrica como señal y garantía de su compromiso, y que hará llegar telemáticamente al experto universitario para que este pueda plantear como realizar la toma de muestras, como coleccionar los datos, cuando y como concretar día y lugar para recoger las posibles muestras que puedan obtener los alumnos/as, etcétera. Esta parte, no deberá de llevar más de 15 minutos, para que el resto del tiempo de la clase pueda ser productivo y avanzar en la docencia programada.
- **4ª Sesión:** En la cuarta audiencia, el profesorado implicado pedirá permiso a la dirección del centro para salir de las instalaciones del mismo durante la hora de la asignatura o asignaturas que proponen la presente propuesta didáctica, para recorrer las dos zonas ajardinadas cercanas al instituto (áreas coloreadas de color verde, Figura 90) en busca de detectar posibles lugares donde realizar la vigilancia y toma de muestras periódicas del insecto en cuestión (Figura 89).
- **5ª Sesión:** En la quinta clase, el profesorado repartirá al alumnado inscrito en el proyecto, un formulario impreso o en versión digital, principalmente en formato Excel, para que fueran rellenando la información que se les pide quincenalmente (Tabla 1) en el caso de la versión de monitoreo y vigilancia pasiva, y (Tabla 2) en el caso de haber elegido la activa, de haber alumnos/as que quisieran tomar parte en las dos, se les repartirían ambos documentos. De igual modo, se repartirá un vasito oscuro y una tablilla de madera a cada estudiante que eligiera la versión pasiva para que comenzara esa misma semana con la experimentación (Figura 91). En caso de no conseguir vasos de plástico oscuros, se podrán comprar blancos y posteriormente, durante las sesiones de tecnología en el taller, el alumnado podría pintarlos con pintura negra, o incluso fabricar una recreación que simule un ambiente óptimo y

atractivo para la hembra, reutilizando botellas de plástico ya usadas, realizando una apertura que permita la entrada del mosquito, la colocación del vaso que contendrá el agua y pintándolas de negro, tal y como se puede observar en la Figura 92.

- **6ª Sesión:** En la sexta sesión, y durante la clase de Tecnología, el alumnado procedería a medir los listones de madera o tubos de PVC, culos de botella y a ensamblarlos uniéndolos con bridas, silicona caliente o tornillos y arandelas después de realizar los orificios necesarios con ayuda de un taladro, barrena o similar, todos ellos materiales e instrumental existentes en el centro o comprados por el profesorado y/o alumnado, según ellos decidan, obteniendo un aspecto final parecido al de la Figura 93.
- **7ª Sesión:** En la séptima sesión, y transcurridos varias semanas, meses o al final del trimestre o curso lectivo, se celebraría una reunión para que todos los participantes pusieran en común todos los datos colectados durante ese tiempo y empezaran a analizarlos y esgrimir los resultados obtenidos. Esta sesión constaría de varias jornadas, puesto que dependiendo del volumen de información recabada, los alumnos/as tendrían que disponer de tiempo suficiente para unificar los datos en un único documento, para organizarse en grupos a fin de agilizar la confección de los distintos apartados que compondrán el informe final que se entregara al director/a del centro en cuestión, al experto que realizó la ponencia y al ayuntamiento al que pertenezca el centro en concreto, para dar visibilidad y transcendencia social tanto al proyecto, al trabajo desempeñado, al centro, a la entidad colaboradora, como al alumnado implicado. En dicho documento deberán de aparecer material visual que el alumnado habrá ido generando durante la ejecución del proyecto y que ilustren las diferentes etapas del mismo (asistencia a la ponencia invitada, salida fuera del instituto, construcción del material empleado, etc.), así como también gráficos y tablas que muestren los resultados obtenidos, bibliografía consultada, una portada representativa y las conclusiones más destacables como el relato experiencial del alumnado, cuáles fueron los motivos que los movieron a tomar parte en el proyecto, cuáles fueron sus experiencias, sentimientos, que creen que han conseguido con ello y si recomendarían a otros alumnos/as a realizar estas propuestas educativas.
- **8ª Sesión:** Como cierre al proyecto ApS, se celebraría una asamblea grupal en la que el alumnado y el profesorado pudiera intercambiar experiencias y sentimientos, proponer mejoras y enriquecerse mutuamente mediante la retroalimentación social y académica vivida. Finalmente, el profesorado podrá informar al alumnado sobre

aspectos que hayan ido observando durante el transcurso del proyecto, sobre si creen que han adquirido competencias conceptuales, procedimentales, actitudinales, sociales, cívicas, culturales, de lingüística, matemática, científica y tecnológica, digital, de aprender a aprender, del sentido de iniciativa y de espíritu emprendedor, así como revelarles como cambió su perspectiva de la problemática trabajada a través de las respuestas de sendos cuestionarios previo o posterior a la ponencia invitada del experto universitario.

8. Resultados, análisis y discusión

Como ya se ha venido explicando a lo largo del TFM, la actividad que comienza, enlaza y conecta la problemática escogida con el ámbito educativo, es la charla invitada, cuyo objetivo fue el de contextualizar el problema y el proyecto planteado mediante una exposición teórico-práctica, la cual fue llevada a cabo por un experto en la temática procedente de la Universitat de València. Con anterioridad a esta actividad, el encargado de la ponencia preparó un cuestionario previo (Figura 2) para comprobar los conocimientos de los que dispone el alumnado que tomaría parte en esta propuesta didáctica de Aprendizaje-Servicio, sus actitudes presentes para enfrentar el problema social identificado y las futuras. Como resultado del análisis de las encuestas contestadas por los dos cursos que constituyen la etapa educativa de Bachillerato, se concluye lo siguiente:

Para la primera pregunta, *¿Qué sabes sobre el mosquito tigre?*, en conjunto ambos cursos aportaron respuestas muy interesantes (Figura 5), puesto que dejaron entrever que algunos sabían que se trata de un mosquito de pequeñas dimensiones, con un patrón de coloración corporal característico de la especie, con un hábito alimenticio concreto, que además se trata de una especie foránea y que puede representar problemas para la salud de la ciudadanía. Sin embargo, algunas respuestas también mostraron las carencias y creencias populares erróneas como el considerar que es un díptero de grandes dimensiones. No obstante, al analizar las respuestas de cada curso individualmente, se aprecia como cierto porcentaje del alumnado de 1º de Bachillerato no supo que contestar a esta pregunta, y prefirieron dejarla en blanco (Figura 6). En esta misma figura también se recoge como consideran que se trata de un mosquito peligroso, muy común y que incluso catalogan como plaga. En cambio, los de 2º de Bachillerato apelan a su carácter invasor y a sus cualidades anatómicas y taxonómicas (Figura 7).

En la segunda pregunta, *¿Se trata de una especie autóctona de la Comunitat Valenciana o exótica?*, al parecer ninguno de los dos cursos tenía dudas para su contestación (Figura 8). El alumnado de 2º acertó el 100% (Figura 10), mientras que en los de 1º hubo una respuesta fallida (Figura 9).

En la tercera pregunta, *¿Podrías describir brevemente el aspecto externo de esta especie de mosquito?*, la gran mayoría de las respuestas lo describió como un mosquito con rayas blancas y negras, seguida de la errónea consideración de ser un mosquito grande (Figura 11). Asimismo, los alumnos de 1º mostraron mayor confusión puesto que algunos no contestaron o lo hicieron escribiendo que no sabrían como describirlo físicamente (Figura 12). En 2º destaca el volumen de respuestas utilizando el apelativo de ser un mosquito grande (Figura 13).

Para la cuarta pregunta, *¿Es importante para ti conocer este insecto?*, globalmente contestaron que sí (Figura 14). En ambos cursos esta respuesta fue la predominante (Figuras 15 y 16), pero los de 1º incluso respondieron que no lo sabían.

En la quinta pregunta, *¿Su forma de alimentarse puede tener repercusiones en tu salud?*, mayoritariamente respondieron que sí porque pueden transmitir agentes desencadenantes de enfermedades (Figura 17). No obstante, destaca el hecho de que en 2º el 100% de los participantes asocian su comportamiento etológico alimenticio con repercusiones en la salud humana (Figura 19), mientras que en el caso de los de 1º, algunos contestaron que sí, pero confesaron que no sabía cuales, otros contestaron que no lo sabían, no contestaron o dijeron que no tiene repercusiones (Figura 18).

En la sexta, *¿Sabrías decir cómo se desplaza esta especie concreta de mosquito?*, un alto porcentaje contestó que, volando, puesto que tiene alas (Figura 20). Nuevamente en 1º hubo respuestas en blanco (Figura 21) y en 2º destaca que hagan referencia a que se desplaza a través de los medios de transporte de personas y mercancías (Figura 22).

En la séptima pregunta, *¿Qué requerimiento nutritivo precisan las hembras de este díptero para el correcto desarrollo y maduración de sus huevos?*, destaca tanto las respuestas que reflejan que no lo saben, como las que dicen que es la sangre (Figura 23). De igual modo, es curioso como las categorías de respuestas proporcionadas por el alumnado de ambos cursos es la misma, aunque con diferencias porcentuales (Figura 24 y Figura 25). En la octava y última pregunta del bloque de competencias conceptuales, *¿Es necesaria la presencia de agua para llevarse a cabo la puesta de huevos?*, *¿Y para*

la eclosión de estos?, un elevado número de discentes contestó que sí a ambas cuestiones (Figura 26), aunque también hubo otro tipo de respuestas, tanto en 1º (Figura 27) como en 2º (Figura 28), siendo la respuesta correcta la menos mencionada.

En el apartado de competencia procedimental, a la novena pregunta, *¿Haces algo para evitar ser picado por este mosquito?*, las respuestas predominantes fueron sí, usar repelente y no (Figura 29). A este respecto, ambas respuestas fueron mayoritarias entre el alumnado de 1º (Figura 30), mientras que los de 2º hicieron referencias a medidas físicas a modo de barrera como el uso de mosquiteras, y a una amplia y diversa gama de tipologías de repelentes como incienso, pulseras de citronela, entre otros (Figura 31). Para la décima pregunta, perteneciente al mismo bloque competencial, *¿Realizas alguna actividad para evitar o minimizar su expansión?*, la respuesta principal fue un rotundo no (Figura 32), siendo este mayoritario en los alumnos/as de 1º (Figura 33). En las de 2º, destacó la referencia a evitar acúmulos de agua (Figura 34) debida al alumnado que había asistido a una charla similar meses antes, en la actividad voluntaria descrita con anterioridad.

Finalmente, en la onceava pregunta constituyente del apartado actitudinal de la encuesta, *¿Estarías dispuesto a cambiar alguno de tus hábitos cotidianos para reducir su dispersión?*, muchos contestaron que sí, pero no sabrían cual (Figura 35). Además, en ambos cursos destacan varias respuestas que son las que siguen: depende y si me beneficia, ambas de 1º Bach (Figura 36) y, si no es mucho esfuerzo, en 2º Bach (Figura 37).

Por otro lado, y tras finalizar la charla concertada al respecto, se les pidió a los asistentes que contestaran a las preguntas del post cuestionario. Este, además de contener las mismas once preguntas del cuestionario previo, ya citadas anteriormente, también tenía otras de análisis y retrospectiva de la actividad. En este caso, las respuestas a la primera pregunta nuevamente destacan las referentes a la transmisión de enfermedades, pero ya se mencionan datos proporcionados en la charla, como la presencia de una línea blanquecina longitudinal en cabeza y tórax, paralela al eje corporal antero-posterior del mosquito (Figura 38). En 1º, aunque todavía existen respuestas en blanco, un dato positivo que refleja aprendizaje, es la desaparición de la consideración de mosquito grande, y la aparición de la respuesta de tratarse de un mosquito pequeño (Figura 39). En 2º el porcentaje referente a transmisión de enfermedades se incrementa y también desaparece la respuesta de mosquito grande (Figura 40).

En la segunda pregunta, se mantienen sin variación las respuestas proporcionadas a nivel global (Figura 41), al igual que en 1° (Figura 42). Sin embargo, en 2° el 100 % de respuestas exóticas se altera por la aparición de respuestas que hacen referencia a que se trata de un mosquito autóctono (Figura 43).

En la tercera pregunta, desaparecen las respuestas en blanco, y disminuyen las referentes a ser un mosquito tigre (Figura 44). Además, en 1° se corrobora la presencia de varios alumnos daltónicos que lo describen como blanco con rayas azules (Figura 45), y en segundo aparece el aspecto de la línea blanco dorsal (Figura 46).

En la cuarta pregunta, las respuestas permanecen más o menos iguales (Figura 47). En 1° desaparece el no mero aparece un me da igual (Figura 48). En 2° el 100% de las respuestas dicen que sí que es importante para ellos conocer a este mosquito (Figura 49).

En la quinta, desaparecen las respuestas en blanco y aumentan los síes, remarcando así las repercusiones en la salud humana (Figura 50). En 1° paradójicamente aumenta el porcentaje de respuestas que indican que no afecta a la salud de las personas (Figura 51). En 2° desaparece la respuesta “sí, pero no lo sé” (Figura 52).

En la sexta, aumenta la respuesta referente al desplazamiento de este mosquito a través de medios de transporte (Figura 53). En 1° el porcentaje de respuestas que mencionan el desplazamiento volando disminuye (Figura 54), y en 2° ocurre idéntica situación (Figura 55).

En la séptima, el número de respuestas en blanco se reducen, al igual que las respuestas no lo sé (Figura 56), y tanto en 1° como en 2° aumentan las respuestas referentes a que el requerimiento nutritivo para el desarrollo de los huevos es la sangre (Figura 57 y 58 respectivamente).

En la octava, aparte de reducirse las respuestas en blanco y las no lo sé, aumentan las no, sí (Figura 59). En 1° la respuesta “No necesitan agua para realizar la puesta, y Sí la necesitan para que eclosionen los huevos” aumentan considerablemente, concretamente de un 5 a un 27% (Figura 60), y en 2° lo hace pasando de un 7 a un 53% (Figura 61).

En la novena, se reduce el número de respuestas que dicen que no hacen o harían nada para evitar ser picados por el mosquito tigre, y se mantiene la tendencia de utilizar los repelentes (Figura 62). En 1° cabe resaltar la aparición de respuestas que alegan que utilizarán insecticidas y medidas de precaución. Del mismo modo sorprende la respuesta de tomar antibióticos cuando lo que puede transmitir son virus y no bacterias (Figura 63).

En 2º se incrementa el porcentaje de uso de repelentes y aparece el de insecticidas (Figura 64).

En la décima, las respuestas a qué harían para evitar o minimizar su expansión, muestran una reducción de la intención de no hacer nada y aparecen actividades interesantes como renovar el agua de ciertos tuestos, concienciar a la ciudadanía, empezando por sus familiares y amigos, convencer a las autoridades para que realicen controles de poblaciones paga en medios de transporte y ayudar en el proyecto que se plantea en este TFM (Figura 65). En 1º las respuestas a esta pregunta durante la encuesta previa mostraban que más del 85% del alumnado respondió no hacer nada, sin embargo, en la post encuesta se redujo al 32% y aparecieron actitudes positivas en algunas respuestas (Figura 66). En 2º las respuestas en blanco desaparecen por completo dando paso a respuestas activas y comprometidas (Figura 67).

En la onceava, lo más resaltable es la desaparición de la respuesta “sí, pero no sé cuál” que además era la más repetida (Figura 68), sobre todo en 2º de Bachillerato (Figura 70). En 1º aparece la actividad de evitar acumulaciones de agua, que representa hasta un 27% del total de respuestas (Figura 69).

Llegado a este punto, la comparativa de resultados conceptuales (aprendizaje) y actitudinales (servicio) entre la pre-encuesta y la post-encuesta finaliza, y pasamos a abordar la nueva sección de preguntas dedicadas a la valoración de la charla informativa invitada. A este respecto, en la doceava pregunta sobre si *¿Crees que te ha aportado algo útil esta actividad extracurricular?*, globalmente ambos cursos respondieron que principalmente les había aportado conocimientos e información del mosquito tigre, lo cual les ayudó a conocer su expansión actual en la Comunitat Valenciana, como evitarla y que puede actuar como vehículo transmisor de agentes patógenos de naturaleza vírica que pueden desembocar en enfermedades sobre el ser humano (Figura 71). A pesar de ello en 1º 13% del alumnado respondió en blanco, e incluso un 6% dijo que no le había aportado nada útil (Figura 72). Sin embargo, en 2º una de las respuestas más destacada es que les sirvió para averiguar que además de picarnos, puede actuar como transmisor de agentes causantes de enfermedad (Figura 73).

En la treceava pregunta, *¿Ha cambiado tu percepción en cuanto a la problemática que representa el mosquito tigre para la sociedad?*, aunque la mayoría respondió que gracias a la ponencia ahora sabían que es un problema, la segunda respuesta más repetida fue que no había cambiado su percepción (Figura 74). El alumnado de 1º dijo que ha cambiado su

percepción en bastante medida, porque es un problema que nos repercute a todos y porque ya es muy común (Figura 75). Los de 2º contestaron que habían decidido cambiar alguno de sus hábitos, algunos dijeron que ahora por la calle prestan atención a detectar posibles focos de cría (Figura 76).

En la catorceava, *¿Consideras que es importante informar a la ciudadanía de casuísticas tales como la del mosquito tigre, o crees que es una pérdida de tiempo y recursos?*, globalmente cabe resaltar las respuestas sí, y sí, es importante (Figura 77). En 1º respondieron que sí para que esta tome medidas y porque es un riesgo para la salud pública (Figura 78). En 2º es de destacar las respuestas sí, para concienciarla y porque es un riesgo para la salud (Figura 79).

En la quinceava, *¿Recomendarías esta actividad?*, en conjunto ambos cursos respondieron que sí, y preferiblemente en ámbitos académicos como las asignaturas de Anatomía, Biología y Cultura científica (Figura 80). Los alumnos/s de 1º la recomendarían a cualquier ámbito para evitar su expansión (Figura 81). Los de 2º la recomendarían en el ámbito académico, laboral y ciudadano (Figura 82).

En la dieciseisava, *¿Te gustaría recibir este tipo de información de manera rutinaria durante tu paso por el Instituto de Secundaria?*, ambos cursos hicieron hincapié en que, sí que les gustaría recibirla, puesto que es muy interesante, pero además necesario (Figura 83). El alumnado de primero también recalcó que le gustaría que tratase diferentes artrópodos de importancia (Figura 84), mientras que los de 2º dijeron que sí porque es útil y necesario, y para estar concienciados (Figura 85).

Y por último en la diecisieteava pregunta, *¿Serías tan amable de indicar los aspectos que más te han gustado de la actividad?*, destacan las respuestas en blanco, la información proporcionada y la parte práctica (Figura 86). En 1º de Bachillerato el alumnado indicó el material visual y la manera de interactuar con ellos, entre otras respuestas (Figura 87). Y en 2º indicaron varias cualidades y circunstancias, entre las que resaltan la manera de explicar y el proyecto propuesto (Figura 88).

A continuación, se llevaron a cabo varias salidas fuera del centro durante la hora de clase pertinente para detectar posibles focos de cría para monitorizarlos y hacerles un seguimiento durante lo que restaba de curso, y al finalizar, realizar un informe de los hallazgos, comunicando los resultados, en primera instancia al resto de la comunidad educativa del centro, y posteriormente al ayuntamiento de la localidad para mostrar su

iniciativa social frente a problemas locales e intentar continuar el proyecto con ayuda y apoyos de dicha administración pública, e incluso ampliar su alcance a otros cursos, etapas educativas o I.E.S. cercanos.

Seguidamente, se trató de diseñar la construcción del material que sería necesario para la toma de muestras, durante las clases prácticas de la asignatura de tecnología, abordando así la interdisciplinaridad. De hecho, se realizaron medidas para realizar los cortes y ensamblajes del aparataje, recuento e inventario del material necesario, disponible y pendiente de adquisición. Sin embargo, no pude ver terminada esta actividad, puesto que cuando la estábamos empezando, mi estancia de prácticas llegaba a su fin e inmediatamente retomábamos las clases teóricas presenciales.

A la vista de esta casuística, y tras dialogar en una reunión con todo el profesorado implicado y el alumnado, acordamos que si decidían seguir adelante con el proyecto planteado me comprometía a recoger las posibles muestras que pudieran coleccionar semanalmente e ir procesándolas e identificándolas, y manteniéndonos en contacto intercambiando información, experiencias, dudas, consultas o problemas.

Lamentablemente, debido al confinamiento en el que el país se vio obligado a declarar tras la alarma sanitaria, el primer planteamiento de la propuesta didáctica no pudo llevarse a cabo. Y el plan alternativo, diseñado antes de la circunstancia recién explicada, de realizar un monitoreo pasivo, en vez de activo, y sin necesidad de salir de sus casas, tampoco lo llevaron a cabo ya que todo el alumnado y profesorado, ante la repentina situación, centraron sus esfuerzos en sacar el curso adelante centrándose en los aspectos más apremiantes en detrimento de otros como este.

Por tanto, no se pueden aportar más resultados del resto del proyecto planteado y explicado, debido a la problemática expuesta. No obstante, dicho planteamiento podría abordarse al inicio de un curso lectivo, una vez volviéramos a la normalidad y se minimicen los riesgos.

9. Conclusiones

Como conclusiones, cabe destacar el interés mostrado de buena parte del alumnado de los dos cursos de Bachillerato durante y después de la primera parte del proyecto ApS, puesto que se mostraron participativos e inquisitivos realizando preguntas durante la ponencia y transcurrida esta. Además, la parte práctica que abordaba principalmente la competencia de aprender haciendo, me permitió apreciar la comunicación entre

compañeros/as, ayudándose entre sí, esclareciendo dudas, re explicando conceptos y permitiéndoles adquirir y poner en práctica competencias lingüísticas, comunicativas y expresivas gesticulares y orales. Es más, durante la sesión de preparativos para la construcción del material necesario que abordaba la competencia de aprender a aprender entre otras, sirvió para mostrar como la creatividad hacía acto de presencia, así como la iniciativa, y trazaban planes alternativos ante dificultades o falta de materiales ideales.

No obstante, en cuanto a la predisposición y voluntariedad de querer participar en el proyecto, me defraudo un poco la falta de implicación y compromiso. De hecho, ningún alumno ni alumna de 1º de Bachillerato se presentó candidato para participar en el estudio académico de este invertebrado ni en encontrar posibles soluciones a problemas que ellos mismo habían exteriorizado durante las sesiones mantenidas en las que explicaban sus propias experiencias debidas a las picaduras del mosquito tigre o de alguno de sus familiares, amigos/as o conocidos. Por el contrario, todo el alumnado de Biología, y parte del de tecnología de 2º de Bachillerato sí se mostró con ganas, ambición y curiosidad, aunque finalmente, ante la tesitura de estar solos ante la situación y desarrollo de la versión pasiva del proyecto, que podían haber realizado sin ningún problema desde sus casas, el profesorado implicado me informo de que ninguno había mostrado interés en realizarlo por su cuenta, de hecho, algunos tenían todavía el material que se les proporcionó en el interior de sus mochilas o lo habían extraviado. Situación que muestra claramente la importancia de tener unas estrategias y planes de acción prediseñados para ir guiando y pautando su desarrollo evitando que nadie quede rezagado y que además de aprender, se divierta, se sienta feliz, realizado y gratificado por contribuir al bienestar y mejora de la sociedad de la que forma parte.

Creo firmemente que esta propuesta didáctica de proyecto basado en el aprendizaje y servicio del mosquito tigre es altamente viable y contribuiría sobremanera a alcanzar los objetivos planteados y las capacidades y competencias, tanto sociales, personales como curriculares que entretengan su estructura y razón de ser. Sin duda, me gustaría poder ponerlo en práctica en un futuro próximo.

Finalmente quisiera acabar diciendo que, aunque hay docentes que dicen que algunos de sus alumnos/as logran aprender por suerte, lo cierto es que “La suerte es el resultado del trabajo y la constancia” (Ganadería El Cepillar, 2017). Por tanto, el ApS que precisa de estas dos cualidades, es generador de conocimiento y aprendizaje. Y además, ninguno

de nosotros podemos dejar de aprender porque el mundo no deja de enseñarnos (CAPCA UV, 2017), como dice el refranero español: Nunca te acostarás sin saber algo nuevo.

10. Bibliografía

- Artículos científicos:

Aranda, C., Eritja, R. y Roiz, D. (2006). First record and establishment of the mosquito *Aedes albopictus* in Spain. *Medical and Veterinary Entomology*, 20(1), 150-152. DOI: [10.1111/j.1365-2915.2006.00605.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2006.00605.x)

Ayotte-Beaudet, J.P., Potvin, P., Lapierre, H.G. y Glackin, M. (2017). Teaching and learning science outdoors in schools' immediate surroundings at K-12 levels: A meta-synthesis. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(8), 5343-5363. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00833a>.
<https://www.ejmste.com/article/teaching-and-learning-science-outdoors-in-schools-immediate-surroundings-at-k-12-levels-a-4951>

Ausina Aguilar, P., Llorens Medina, B., Barberá Riera, M. y Martí-Boscà, J.V. (2017). Campaña de comunicación a la población sobre medidas para prevenir focos de mosquito tigre en el ámbito periurbano. *Rev.salud ambient*, 17(Espec. Congr.), 200. ISSN: 1697-2791. <https://ojs.diffundit.com/public/journals/2/issues/rsa.17.esp.2017.pdf>

Barberá Riera, M. y López-Peña, D. (2017). Actuaciones ambientales en el entorno de casos de dengue, chikunguña y zika en la Comunitat Valenciana. *Rev.salud ambient*, 17(Espec. Congr.), 68-70. ISSN: 1697-2791. https://www.researchgate.net/publication/342132215_Actuaciones_ambientales_en_el_entorno_de_casos_de_dengue_chikunguna_y_zika_en_la_Comunitat_Valenciana

Barberá Riera, M., Ausina Aguilar, P., Martí-Boscà, J.V., López-Peña, D., Lis-Cantín, Á. y Herrezuelo-Antolín, J. (2017). Programa de vectores de relevancia en salud pública en la Comunitat Valenciana. *Rev.salud ambient*, 17(Espec. Congr.), 77. ISSN: 1697-2791. https://www.researchgate.net/publication/342132080_Programa_de_vectores_de_relevancia_en_salud_publica_en_la_Comunitat_Valenciana

Barberá Riera, M., Ausina Aguilar, P., López-Peña, D., Herrezuelo-Antolín, J., Lis-Cantín, Á., Jiménez-Peydró, R., Martí-Boscà, J.V. y Sánchez Pérez, J.F. (2018a). Actuaciones de Sanidad Ambiental frente al mosquito tigre en la Comunitat Valenciana (2014-2017). *Rev.salud ambient*, 18(2), 96-101. ISSN: 1697-2791. https://www.researchgate.net/publication/329753556_Actuaciones_de_Sanidad_Ambienta_frente_al_mosquito_tigre_en_la_Comunitat_Valenciana_2014-2017

Blanco, A., Brero, V.B., Jiménez, M.A. y Prieto, M.T. (2006). Las relaciones CTS en la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 3(3), 520-523. E-ISSN: 1697-011X. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92030313.pdf>

Bonney, R., Cooper, C.B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K.V. y Shirk, J. (2009). Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11), 977-984. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>. <https://academic.oup.com/bioscience/article/59/11/977/251421>

Bonney, R., Shirk, J.L., Phillips, T.B., Wiggins, A., Ballard, H.L., Miller-Rushing, A.J. y Parrish, J.K. (2014). Next steps for citizen science. *Science*, 343(6178), 1436-1437. DOI: 10.1126/science.1251554. <https://science.sciencemag.org/content/343/6178/1436>

Bueno-Marí, R., Chordá-Olmos, F.A., Bernués-Bañeres, A. y Jiménez-Peydró, R. (2009). Detección de *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) en Torrevieja (Alicante, España). *Boln. Asoc. esp. Ent.*, 33(3-4), 529-532. ISSN: 0210-8984. https://www.researchgate.net/publication/234058629_Deteccion_de_Aedes_albopictus_Skuse_1894_en_Torrevieja_Alicante_Espana

Cohn, J.P. (2008). Citizen science: Can volunteers do real research? *BioScience*, 58(3), 192-197. <https://doi.org/10.1641/B580303>. <https://academic.oup.com/bioscience/article/58/3/192/230689>

Deeley, S.J. (2010). Service-learning: Thinking outside the box. *Active Learning in Higher Education*, 11(1), 43-53. DOI: 10.1177/1469787409355870. https://www.researchgate.net/publication/46214348_Service-learning_Thinking_outside_the_box

Delacour, S., Alarcón-Elbal, P., Bengoa, M., Melero-Alcíbar, R., Pinal, R., Ruiz-Arrondo, I., Molina, R. y Lucientes, J. (2009). *Aedes* (Stegomyia) *albopictus* (Skuse, 1894) primera cita en Torrevieja (Alicante). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 45, 518. ISSN: 1134-6094. http://sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN45/518_BSEA45NBPhoronAedesalbopictus.pdf

Dickinson, J.L., Zuckerberg, B. y Bonter, D.N. (2010). Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits. *Annual review of ecology, evolution,*

and systematics, 41, 149-172. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144636>.
<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144636>

Francisco Amat, A. y Moliner Miravet, L. (2010). El Aprendizaje Servicio en la Universidad: una estrategia en la formación de ciudadanía crítica. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13 (4), 69-77. ISSN 1575-0965. https://www.researchgate.net/publication/277264801_El_Aprendizaje_Servicio_en_la_Universidad_una_estrategia_en_la_formacion_de_ciudadania_critica

García-Carmona, A. (2008). Relaciones CTS en la educación científica básica: II. Investigando los problemas del mundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(3), 389-402. <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v26n3/02124521v26n3p389.pdf?>

Glackin, M. (2016). 'Risky fun' or 'Authentic science'? How teachers' beliefs influence their practice during a professional development programme on outdoor learning. *International Journal of Science Education*, 38(3), 409-433. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1145368>.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2016.1145368>

Glackin, M. (2018). 'Control must be maintained': exploring teachers' pedagogical practice outside the classroom. *British journal of sociology of education*, 39(1), 61-76. <https://doi.org/10.1080/01425692.2017.1304204>.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01425692.2017.1304204>

Glackin, M., & Jones, B. (2012). Park and learn: Improving opportunities for learning in local open spaces. *School Science Review*, 93(344), 105-113.

Herrezuelo-Antolín, J., Jiménez-Peydró, R., Falcó-Garí, J.V. López-Peña, D. y Lis-Cantín, Á. (2019). Evaluar el riesgo de transmisión vectorial de enfermedades: un reto para la sanidad ambiental. *Rev.salud ambient*; 19(Espec. Congr.), 135-235. ISSN: 1697-2791. https://www.researchgate.net/publication/333421542_Evaluar_el_riesgo_de_transmision_vectorial_de_enfermedades_un_reto_para_la_sanidad_ambiental

Iberico, A.M.F. (2013). Fortalecimiento de la formación ciudadana en la escuela secundaria: una propuesta de aprendizaje-servicio. *Educación*, 22(43), 51-70. ISSN 1019-9403. Recuperado a partir de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/7496>

Irwin, A. (1995). *Citizen science: A study of people, expertise and sustainable development*. Psychology Press.

Jones, S.R. & Hill, K. (2001). Crossing High Street: Understanding diversity through community service-learning. *Journal of College Student Development*. 42(3), 204–216.

Kaye, C.B. (2004). *The complete guide to service learning: Proven, practical ways to engage students in civic responsibility, academic curriculum, & social action*. Free Spirit Publishing. ISBN: 978-1-57542-345-6

López-Peña, D., Jiménez-Peydró, R., Lis-Cantín, Á., Herrezuelo-Antolín, J. y Falcó-Garí, J.V. (2019). El modelo de vigilancia y monitorización del mosquito tigre en la Comunitat Valenciana. *Rev.salud ambient*; 19(Espec. Congr.), 135-235. ISSN: 1697-2791.

https://www.researchgate.net/publication/333421537_El_modelo_de_vigilancia_y_monitorizacion_del_mosquito_tigre_en_la_Comunitat_Valenciana

Louv, R. y Fitzpatrick, J.W. (2012). *Citizen science: Public participation in environmental research*. Cornell University Press.

Missiacos Cárdenas, S.A. (2011). La autogestión del aprendizaje fuera del aula. *UNIVEST* 2011. Recuperado de <https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/3859/329.pdf?sequence=1>

ONU (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2010 para el desarrollo sostenible. Disponible en línea: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/70/L.1&Lang=S

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el cual se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Ribelles, R., Solbes, J. y Vilches, A. (1995). Las interacciones CTS en la enseñanza de las ciencias. Análisis comparativo de la situación para la Física y Química y la Biología y Geología. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 7(4), 135-143. DOI: 10.1174/021470395763771927. ISSN: 0214-7033.

Scott, G. W., Boyda, M., Scottb, L., Colquhoun, D. (2015). Barriers to biological fieldwork: What really prevents teaching out of doors? *Journal of Biological Education*, 2015 49(2), 165-178. <http://dx.doi.org/10.1080/00219266.2014.914556>.

Solbes Matarredona, J. y Vilches Peña, A. (2005). Preparación para la Toma de Decisiones y Relaciones CTSA. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra VII Congreso), 1-5. <https://core.ac.uk/download/pdf/13301501.pdf>

Soles, J. y Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 22(3), 337-348. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21986/21820>

Tal, T. y Morag, O. (2009). Reflective practice as a means for preparing to teach outdoors in an ecological garden. *Journal of Science Teacher Education*, 20(3), 245-262. <https://doi.org/10.1007/s10972-009-9131-1>.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1007/s10972-009-9131-1>

Tal, T. y Morag, O. (2013). A longitudinal study of environmental and outdoor education: A cultural change. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(9), 1019-1046. <https://doi.org/10.1002/tea.21111>.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tea.21111>

Vilches, A. (1994). La introducción de las interacciones ciencia, técnica y sociedad (CTS). *Una propuesta necesaria en la Enseñanza de las Ciencias. Aula de Innovación Educativa*, 27, 32-40. <https://core.ac.uk/download/pdf/71052901.pdf>

- Libros:

Barberá Riera, M., Bermell Melià, R., González Morán, F., Jiménez-Pérez, J., Jiménez-Peydró, R., Lacomba-Andueza, I., Martí-Boscà, J.V., Narbona Calvo, I., Roger Dols, M.A., Romero Rivera, J., Santos Romero, C., Ausina Aguilar, M.P., Carbonell Pedralva, V., Escoín Peña, C., Ferrer Girona, M., Herrezuelo-Antolín, J., Lis-Cantín, Á. y López-Peña, D. (2018b). *Manual de Buenas Prácticas frente a Mosquito Tigre y Mosca Negra para municipios de la Comunitat Valenciana*. Valencia: Generalitat Valenciana. <http://www.san.gva.es/documents/224940/bf186d62-1486-4e22-9e82-b630e45ecbbd>

Puig Rovira, J.M., Batlle Suñer, R., Bosch Vila, C. y Palos Rodriguez, J. (2007). *Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía*. Barcelona: Editorial Octaedro, (1ª edición en catalán, 2006). ISBN: 9788480639019.

Robertson, J. (2017). *Educar fuera del aula: Trucos y recursos para ayudar a los docentes a enseñar al aire libre*. España: Ediciones SM. ISBN: 9788467591309.

- Guías:

Rubio, L. (2008). Guía zerbikas 0: Aprendizaje y servicio solidario, guía de bolsillo. *Fundación Zerbikas*, Bilbao. ISBN: 978-84-9726-511-4. Recuperado de <http://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/0.pdf>

Maria Puig, J., Martín, X. y Battlle, R. (2007). Guía zerbikas 1: Cómo iniciar un proyecto de aprendizaje y servicio solidario. *Fundación Zerbikas*, Bilbao. ISBN: 978-84-9726-468-6. Recuperado de <http://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/1.pdf>

- Páginas web:

Aprender fuera del aula: ¿Es posible? (2018). *Fundación Canal, Canal de Isabel II*. Recuperado de <https://www.fundacioncanal.com/canaleduca/aprender-fuera-del-aula-es-posible/>

Battle, R. (2012). Aprendizaje servicio para una educación empática. *TEDxValladolid, TEDx Talk*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=CmmxfV72oNk>

Chikungunya (2017). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chikungunya>

Dengue y dengue grave (2020). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>

De Vicente Abad, J. (2018). El Aprendizaje Servicio transforma la sociedad. *EL PAIS y BBVA. Aprendemos juntos: Un proyecto de educación para una vida mejor*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=QWSmgVb8iyo>

El Centro Promotor del Aprendizaje y Servicio en Euskadi (2020). *Fundación Zerbikas*. Recuperado de <http://www.zerbikas.es/>

Enfermedad por el virus de Zika (2018). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus>

L'Aprenentatge Servei a Catalunya (2019). *Associació Centre Promotor d'Aprenentatge Servei*. Recuperado de <https://aprenentatgeservei.cat/>

Llistat de municipis on s'ha detectat Mosquit Tigre (30 d'abril 2020). *Generalitat Valenciana, Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública*. Recuperado de

http://www.san.gva.es/documents/151311/8564290/Abril_2020_Listado_Municipios_Mosquito_Tigre.pdf

Mapa de detecció de mosquit tigre (*Aedes albopictus*) a la Comunitat Valenciana (30 d'abril 2020). *Generalitat Valenciana, Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública*. Recuperado de http://www.san.gva.es/documents/151311/8564290/Abril_2020_Mapa_Mosquito_Tigre_val.pdf

Programa cApSa (2014). *Universitat de València*. Recuperado de <https://www.uv.es/uvweb/centro-formacion-calidad-manuel-sanchis-guarner/es/capsa/aps-uv/presentacion-1286022911800.html>

¿Qué es el Aprendizaje Servicio? (2016). *Universidad de Navarra*. Recuperado de <https://youtu.be/Wj-AAoOm9Zs>

¿Sabes qué es cApSa? (2014). *Universitat de València*. Recuperado de <https://www.uv.es/uvweb/centro-formaci%C3%B3n-calidad-manuel-sanchis-guarner/es/capsa/aps-uv/capsa-1286022919165.html>

II Jornadas d'Aprenentatge-Servei Universitari (2018). *Universitat de València*. Recuperado de <https://www.uv.es/attic/doc/IIjornades>

Insectarium virtual del Parc natural del Penyal d'Ifac, orden díptera (2018). *Conselleria de Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica y Transició Ecològica, Generalitat Valenciana*. Recuperado de <http://www.parquesnaturales.gva.es/es/web/insectarium-virtual-del-parc-natural-del-penyal-d-ifac/orden-diptera>

Ganadería el Cepillar, 2017. Asociación española de criadores de cabra malagueña. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Mhm9qMQPBG8>

CAPSA UV, 2027. Recuperado de https://youtu.be/1Z_x0r8a7pw

11. Anexos

Proyecto Aprendizaje Servicio (ApS) El Mosquito Tigre: Pasado, Presente y Futuro

Investigador Doctor Junior **DAVID LÓPEZ PEÑA**

Laboratorio de Entomología y Control de Plagas
Institut Universitari Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE),
Universitat de València
C/ Catedrático José Beltrán, nº 2, 46980 Paterna, Valencia (España)



Mosquito tigre	Taxonomía
	Filo: Arthropoda
	Clase: Insecta
	Orden: Diptera
	Suborden: Nematocera
	Familia: Culicidae
	Subfamilia: Culicinae
	Tribu: Aedini
Género: Aedes	
Especie: <i>Aedes albopictus</i>	

THE BANDED MOSQUITO OF BENGAL.

BY F. A. A. SKUSE, ENTOMOLOGIST TO THE AUSTRALIAN MUSEUM, SYDNEY.

Culex albopictus, Skuse, sp. nov.

Female.—Length of antennae 1.50 mm.; expanse of wings 2.66 x 0.90 mm.; length of body 6.3-6.0 mm.
 Black with silvery-white markings. Antennae somewhat shorter than the proboscis, joints of the scape with silvery scales. Head with silvery-white scales on the front and sides. Proboscis five times the length of the palpi, the latter tipped with silvery scales. Thorax traversed by a line of silvery scales for 7/10 more than its anterior half; pleurae spotted with silvery white; scutellum with minute silvery hairs. Abdomen twice the length of the thorax, the segments bordered with a narrow band of silvery scales, and with lateral silvery spots. Legs: femora with a silvery line beneath and slightly tipped with silvery scales; tarsi, the first two joints in the fore and middle legs with a narrow silvery-white ring at the base; hind rings at the base of all the joints of the tarsi in the hind legs, the last joint entirely white. In the hind-legs the tibia about one-third longer than the metatarsus. Wings the length of the hind-coxae, pulvilli, hind-coxae, the veins clothed with linear black scales. Auxiliary vein joining the costa at a point a little before the posterior branch of the fifth longitudinal vein; middle cross-vein indistinct, shorter than the posterior cross-vein, situated beyond it scarcely a distance equal to twice the length of the latter; first sub-marginal cell longer and narrower than the second posterior cell, their bases opposite or almost opposite; anterior branch of the fifth longitudinal vein originating about midway between the origin of the second longitudinal vein and the tip of the sixth longitudinal.

Hab.—Bengal.

Type is *Australian Skuseus*.

Three specimens received from Mr. E. C. Coles, who informs me that this insect is a great nuisance in Calcutta. The species is allied to *C. costaricensis*, Sk., from New South Wales, and *C. borealis*, Sk., from Queensland, but the silvery ornamentation of the thorax in these latter is of an elaborate pattern (Proc. Linn. Soc. N. S. W., Vol. III (Sec. 2), 1888, pp. 1738, 1740).

F.A.A. Skuse (1894) [1895] The banded mosquito of Bengal. Indian Museum Notes 3:3-20

Frederick Arthur Askew Skuse

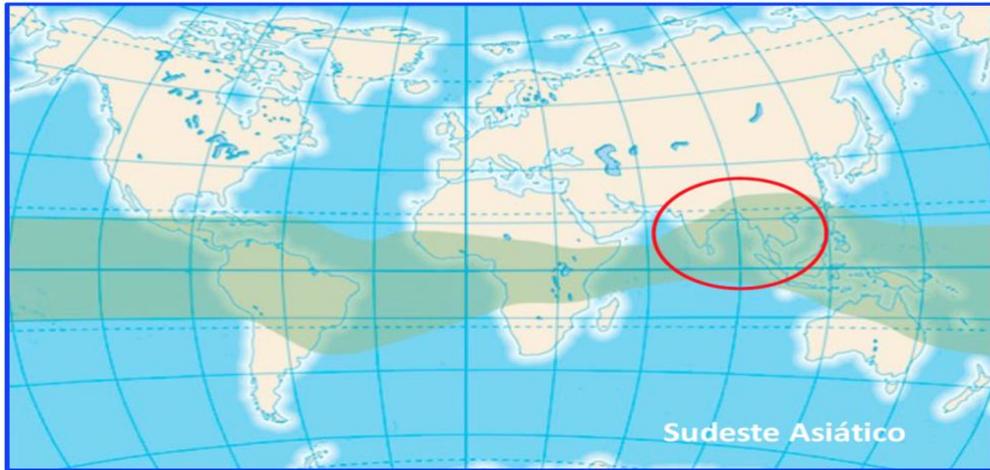
Entomólogo británico

- Museo de Historia Natural de Londres
- Museo Australiano de Sidney

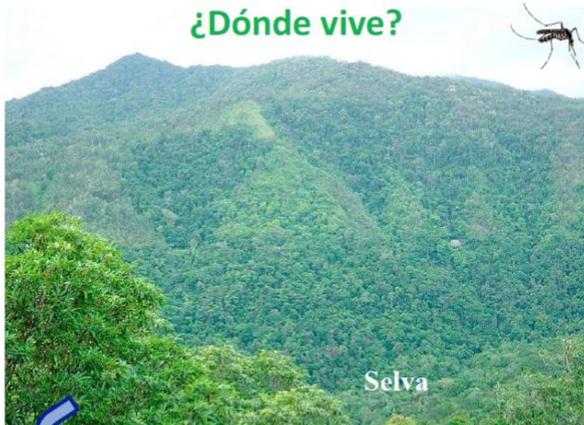
Aedes albopictus (Skuse, 1895)



¿De dónde es originario?



¿Dónde vive?



Ambiente selvático

- ↑ Humedad
- ↑ Cobertura vegetal (protección)
- ↑ Lugares de cría

Pequeñas colecciones de agua



¿Cómo es su ciclo vital?

CICLO DE VIDA

Fase acuática:
 Huevos: 2 - 4 días
 Larvas: 3 - 5 días
 Pupas: 1 - 2 días

Fase aérea:
 Hembras adultas:
 14-21 días (hasta 85)

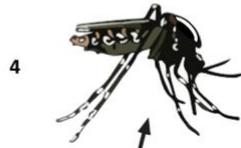


Depende de la **Tª**
 y del **Fotoperiodo**

Ciclo corto: 5 días
 Ciclo largo: 1 mes...

Adulto

De las pupas nacen los adultos
 Las hembras necesitan de la **sangre** para
 la producción de los huevos



3



Pupa

Las pupas viven como
 las larvas libres en el agua

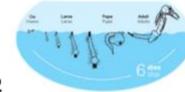
Ciclo de vida
 del mosquito tigre



1

Huevos.
 Las hembras ponen los huevos
 en superficies que van a
 ser inundadas

24-48 horas = eclosión de huevos
 5-7 días = emergencia de individuos
 1 hembra = 350 huevos



2

Larvas

Se desarrollan libres
 en el medio acuático

- Puestas variables entre 75, 250 y 350 huevos y en diferentes sitios.

- Después de cada puesta, la hembra inicia la búsqueda de una nueva ingesta de sangre para madurar la siguiente puesta.



HUEVO



- Presentan gran resistencia a cambios de temperatura.

- Afectados por: desecación, depredación y/o congelación.



- Resistentes a la desecación (hasta 2 años).

- Acuática

- Respira aire atmosférico.
- 4 estados de desarrollo



- Tamaño: 1-10 mm según el estado de desarrollo

LARVA



- Se encuentran en ambientes naturales y artificiales, especialmente umbríos.

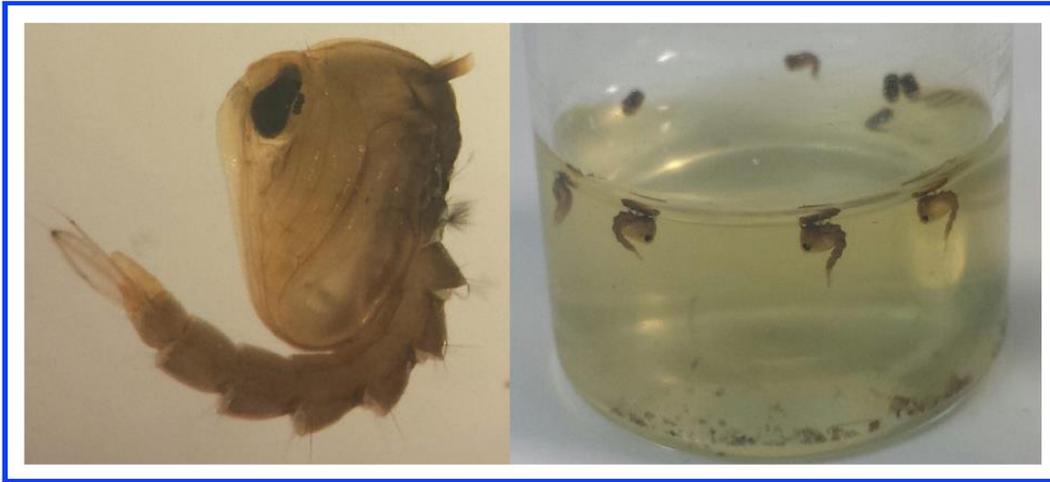
- Tanto en zonas urbanas, periurbanas como rurales

- En pequeños acúmulos de agua (lluvia, riego, baldeo de calles...)

- En hábitats naturales: dendrotelmas, orificios de cañas, de rocas, ...

- En hábitats artificiales: neumáticos, platos de maceteros, cubos, floreros, ceniceros, búcaros, soporte de sombrillas, ...

PUPA



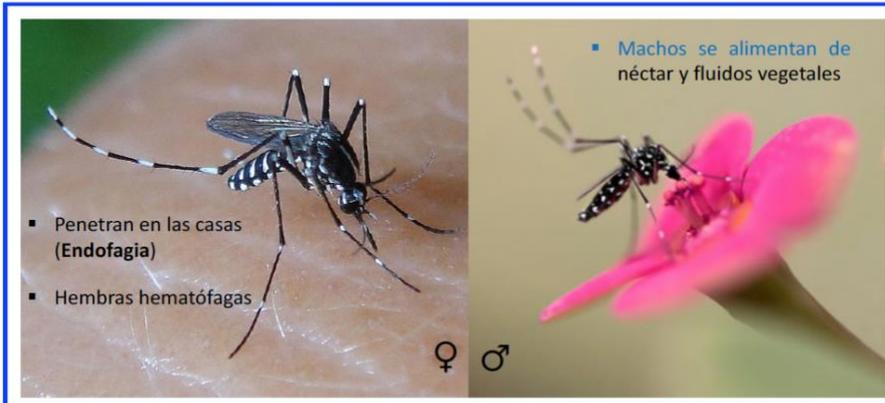
- **Acuática**
- Respira aire atmosférico mediante un par de cornetes respiratorios.
- Áfaga y móvil

▪ **Aéreo/Terrestre**

▪ **Tamaño:** 2-10 mm (habitualmente entre 6-7 mm)

ADULTO

▪ La longevidad varía de unos días a varios meses, dependiendo del clima



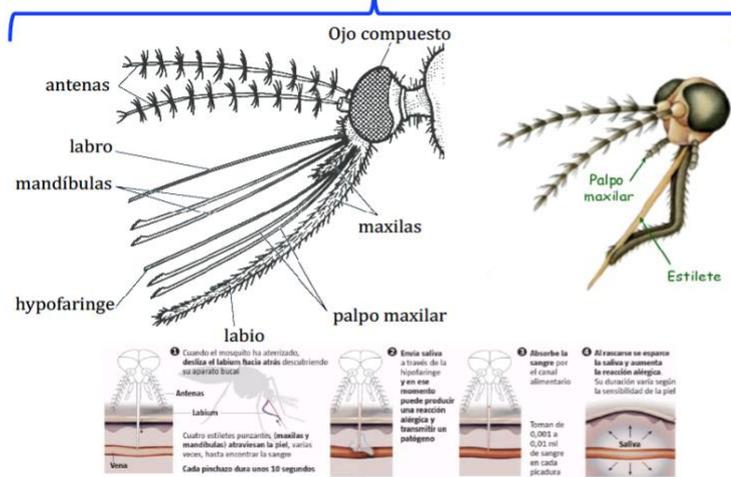
- Realizan reiteradas picaduras durante las 24 horas del día, aunque son más frecuentes al amanecer y atardecer
- Comienzan a ingerir sangre transcurridas 48 horas de su emergencia y tras ser fecundadas por un solo macho



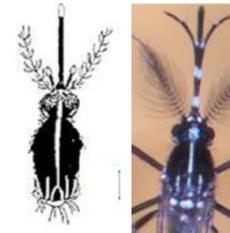


Aparato bucales

¿Cómo identificarlo?

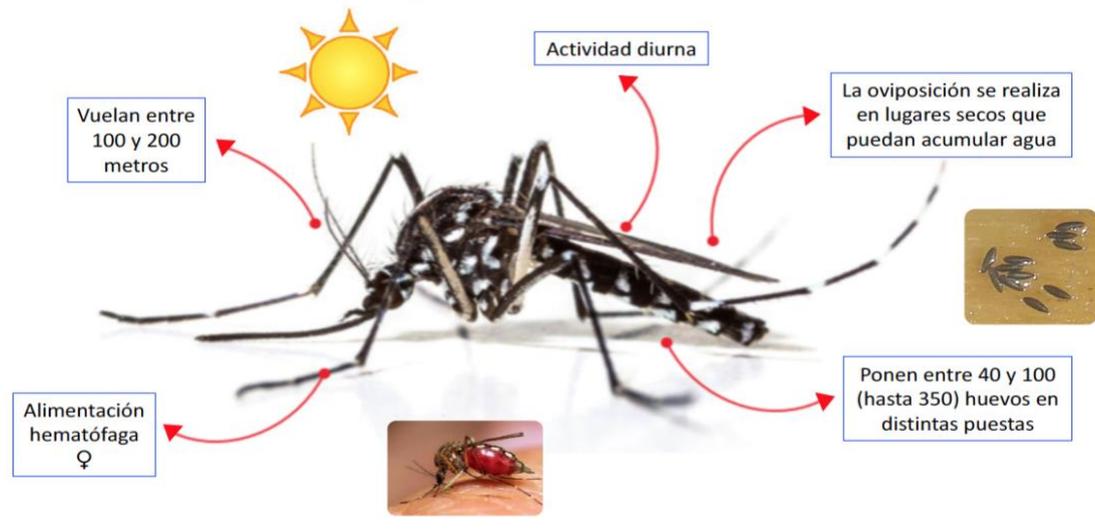


Tórax oscuro con una única línea recta en el centro



<https://twitter.com/i/status/1210504367947886592>

Aspectos destacables



¿Cómo se desplaza el mosquito tigre?



Bambú de la "Suerte" (América)

Especie alóctona e invasora



- Transporte de mercancías
- Desplazamientos de población

1ª Detección en España:



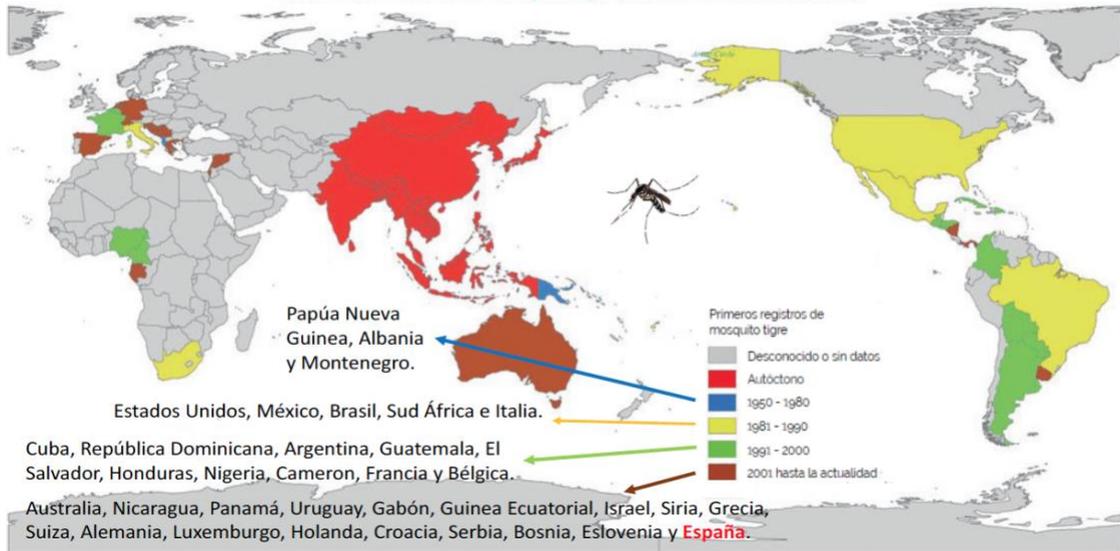
San Cugat del Vallés (2004)



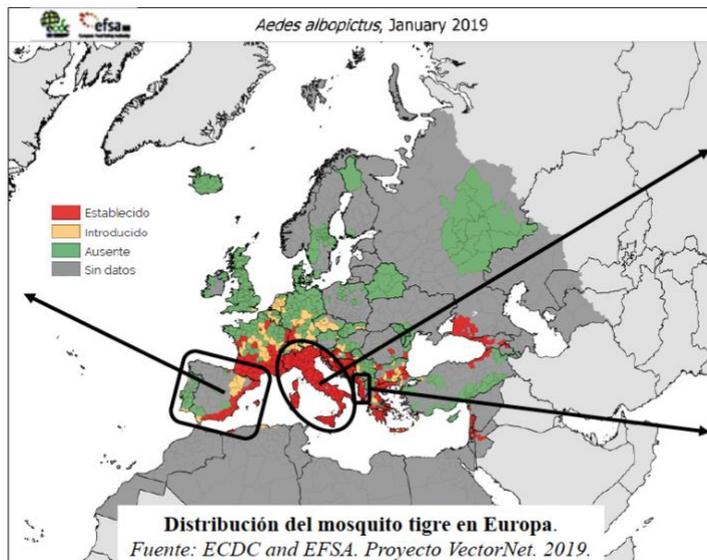
Cementerio de neumáticos usados



Distribución mundial del mosquito tigre (Fuente: Bonizzoni et al., 2013).



¿Qué pasa en Europa?



En agosto de **2004**, se detectó por 1ª vez *Ae. albopictus* en **España**, concretamente en Sant Cugat del Vallés (Barcelona) (ARANDA et al., 2006).

En **1990** se detectó en Génova, **Italia** (SABATINI et al., 1990)

La 1ª vez que se encontró en Europa fue en **Albania** en **1979** (ADHAMI & REITER, 1998).

¿Qué pasa en la Comunitat Valenciana?

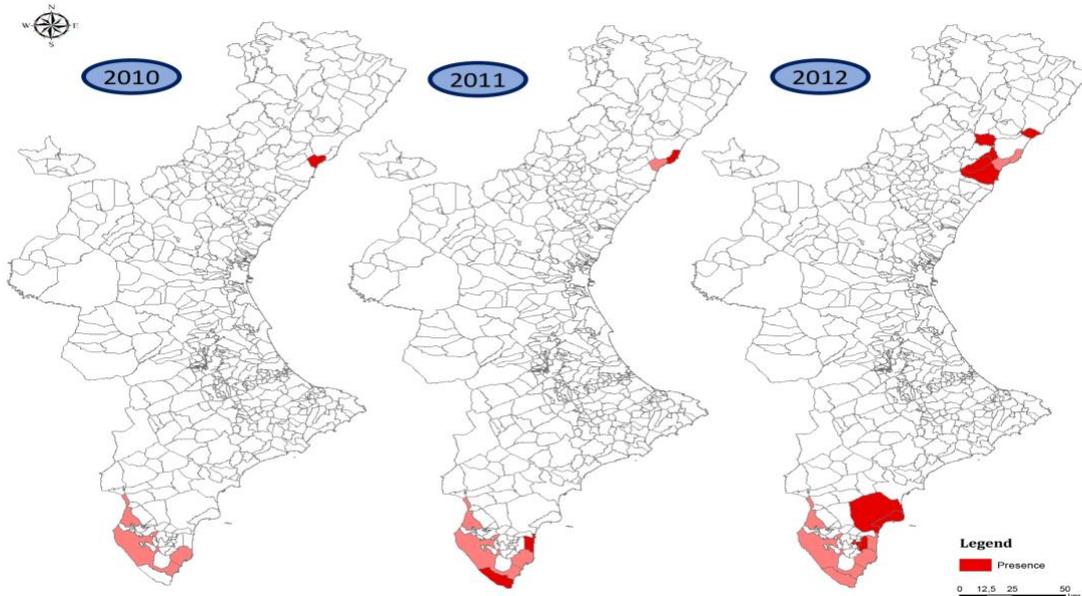
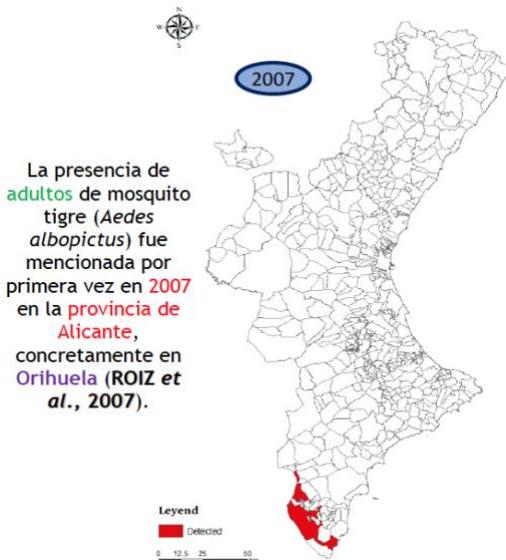


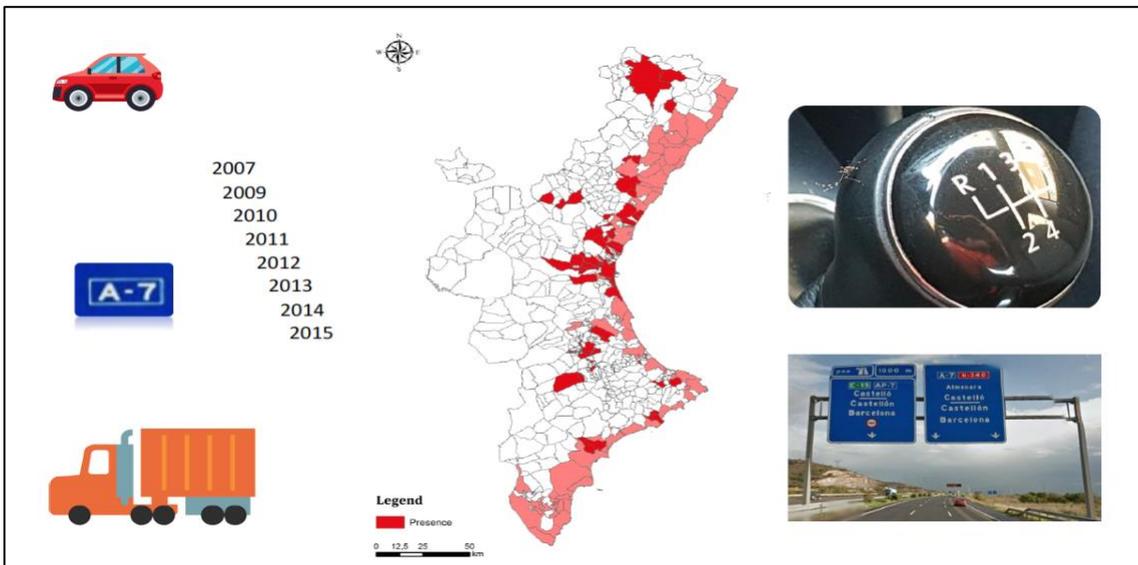
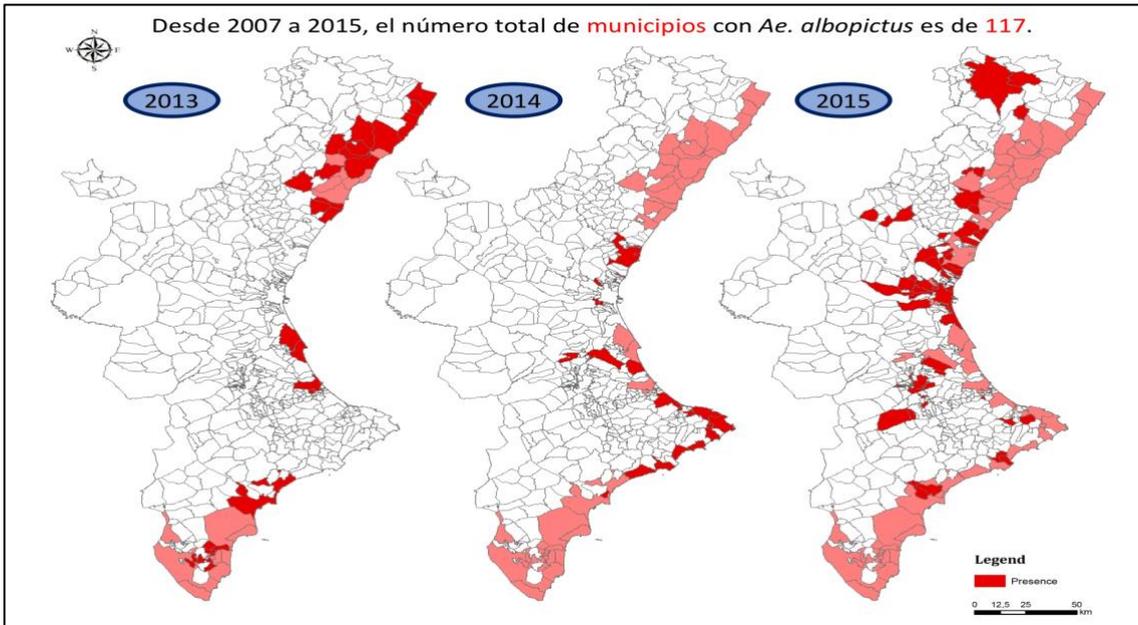
El mosquito asiático exhibe una elevada capacidad de adaptación



Permiten

Establecimiento
Reproducción
Expansión







GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública



En 2015, la **Dirección General de Salud Pública de la Generalitat Valenciana** contrató los servicios del Laboratorio de Entomología y Control de Plagas de la **Universitat de València** para realizar la **vigilancia** y la **monitorización** de *Aedes albopictus* en toda la Comunitat Valenciana.







UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

¿Con qué fin, era realmente necesario?



Vector de agentes patógenos

↓

VIRUS

Arbovirus
(virus transmitidos por artrópodos)



Primeros casos autóctonos de Dengue (2018):

- 3 casos en la región de Murcia 09-10-2018
- 1 caso en Barcelona (Cataluña) 16-11-2018

Número de casos importados declarados de dengue, Chikunguña y Zika en la CV.
Fuente: Direcció General de Salut Pública (DGSP)

ENFERMEDAD	2014	2015	2016	2017	2018	2019
DENGUE	11	10	15	10	6	17
CHIKUNGUÑA	14	28	6	6	1	2
ZIKA	Sin dato	Sin dato	15	3	1	0

¿Cuáles fueron los objetivos iniciales?



↓

Objetivos

- 1- Detección de poblaciones**
de mosquito tigre (*Ae. albopictus*) en áreas urbanas.
- 2- Vigilancia y monitorización**
(supervisión y seguimiento) de las poblaciones ya detectadas y establecidas en los municipios de la Comunitat Valenciana.
- 3- Informar a Dirección General de Salud Pública**
sobre el avance y expansión de la distribución del vector con inmediatez. Para permitirle adoptar medidas adecuadas de control de sus poblaciones.





GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública

¿Dónde buscar?

Lugares naturales



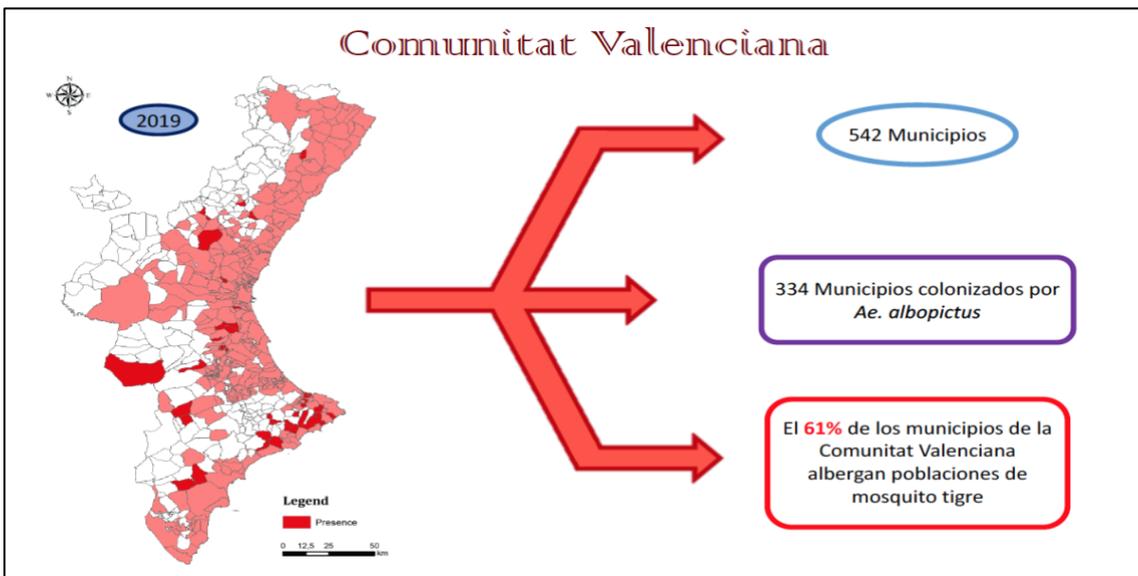
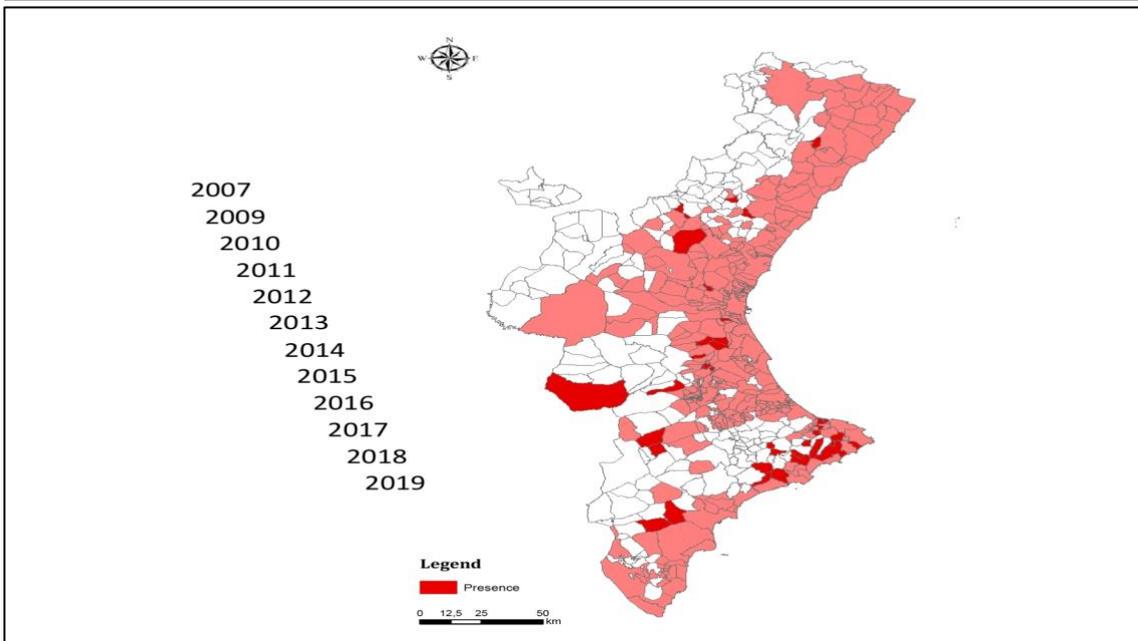
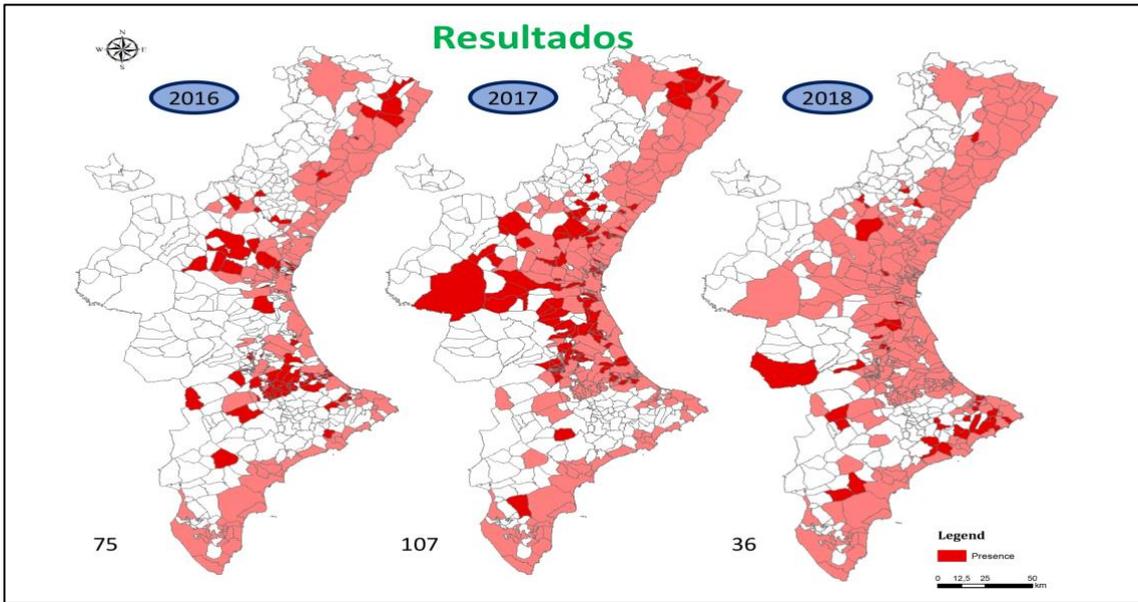
↓

Núcleos urbanos

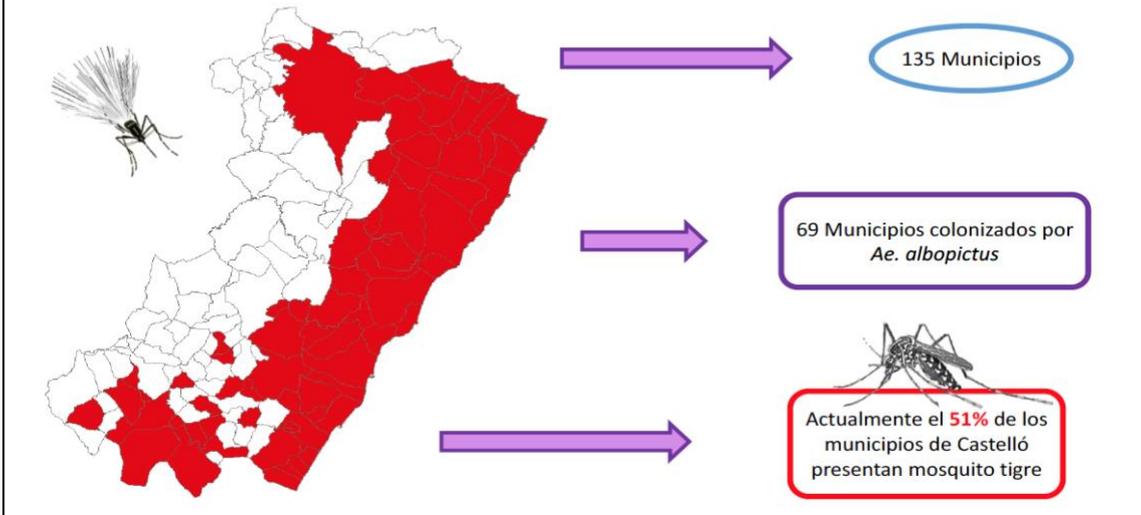
Lugares de origen antrópico



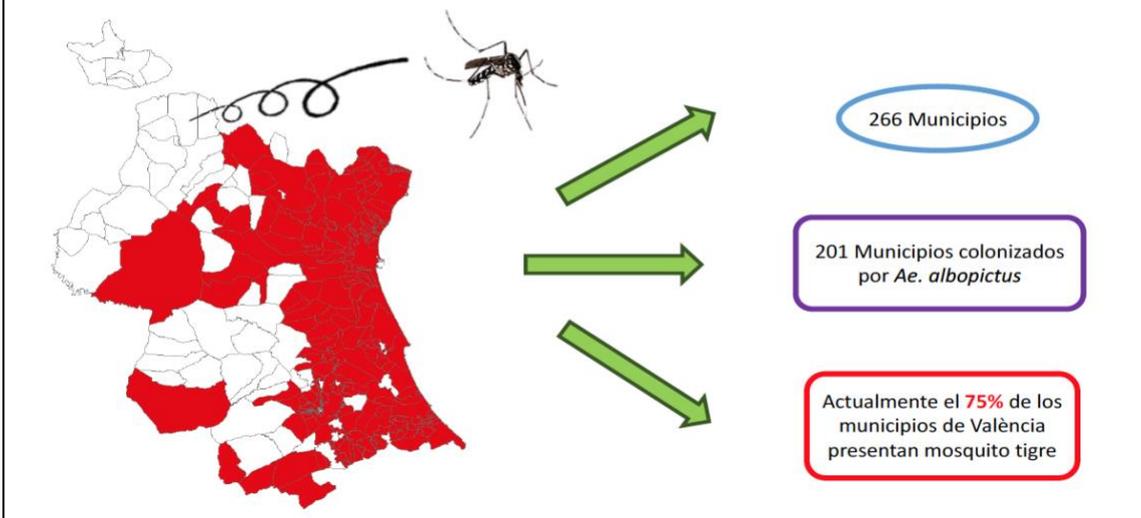
Fuentes, imbornales, búcaros, platos de maceteros, ...



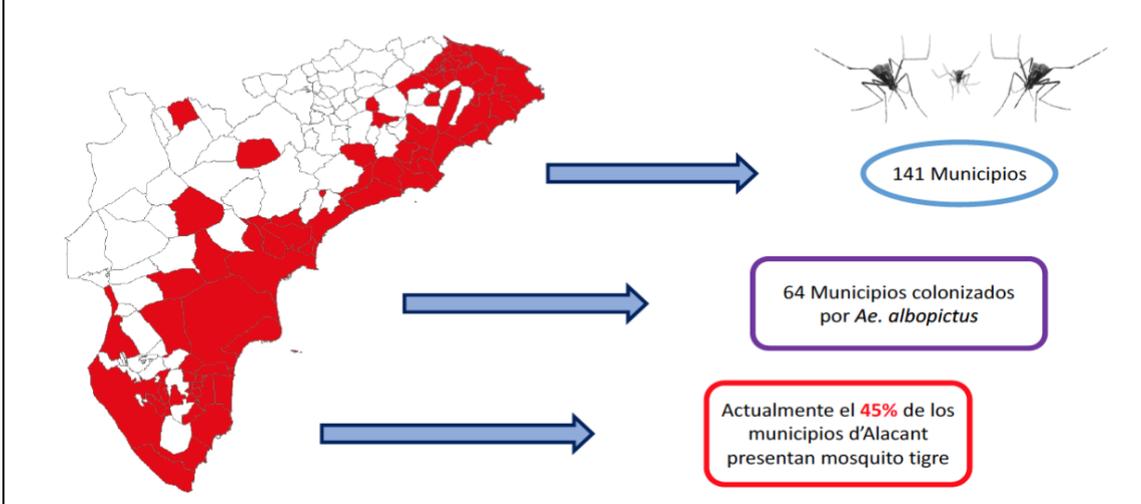
Província de Castelló

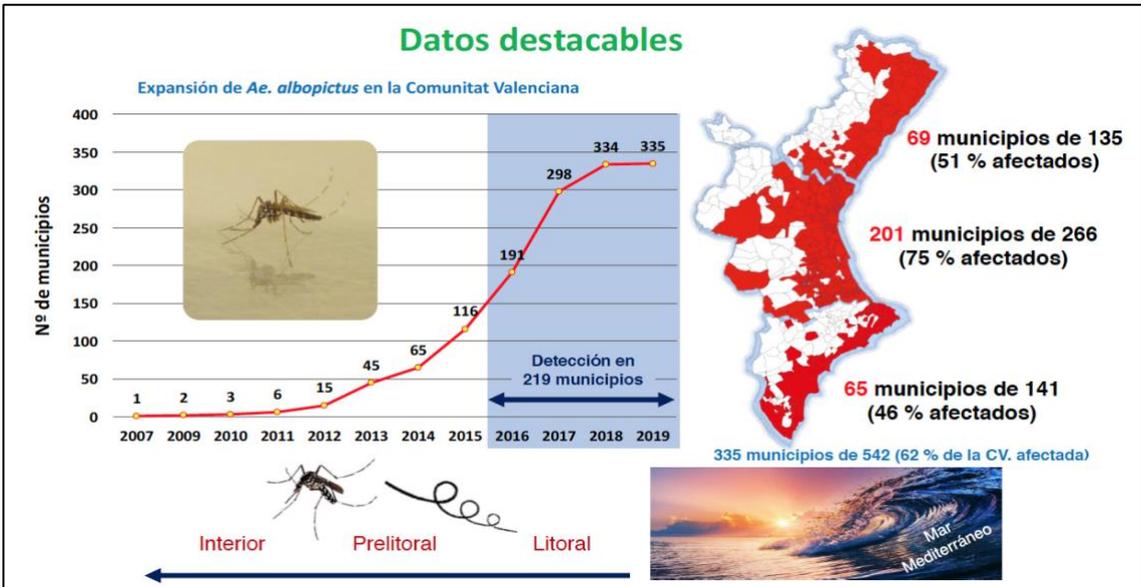
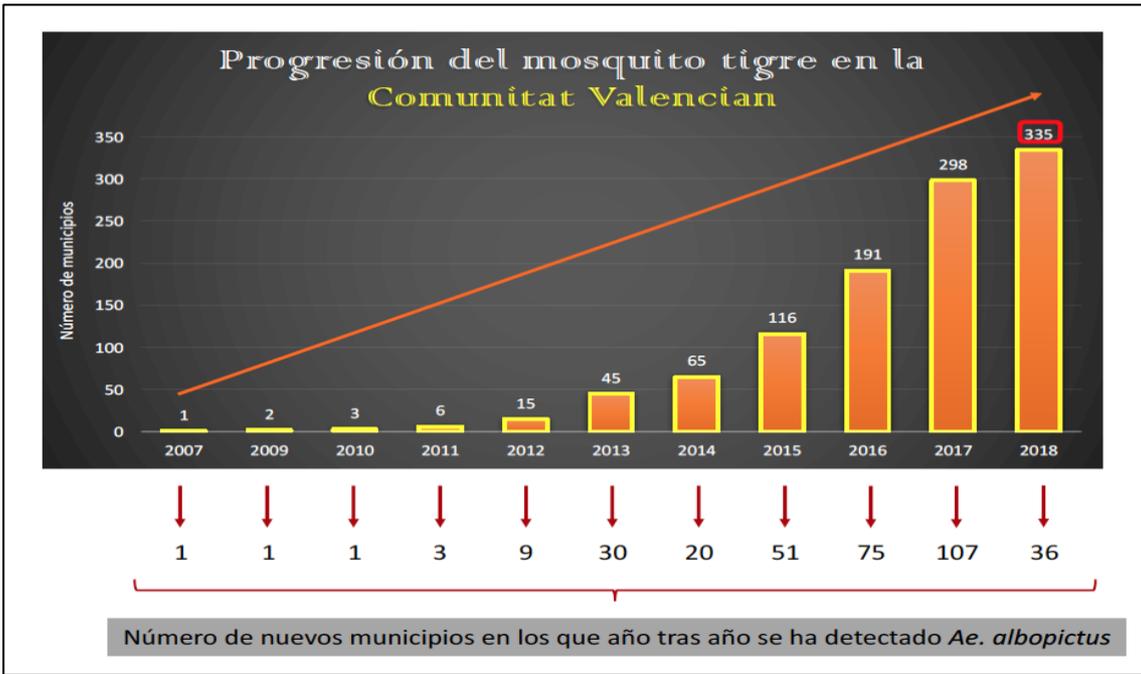


Província de València



Província d'Alacant





¿Qué hace la Generalitat Valenciana?

GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública

PROMOCIÓN DE LA SALUD Y PREVENCIÓN

PROGRAMA DE MOSQUITO TIGRE

Detección del Mosquito Tigre en la Comunitat Valenciana

¿Qué hace la Generalitat Valenciana?

Balcones, Patios y Jardines

EVITA L'ACUMULACIÓ D'AIGUA PERQUÈ NO CRIE EL MOSQUIT EN BALCONS, PATIS I JARDINS

Tots i totes contra el MOSQUIT TIGRE

Cementerios

PREVENCIÓ DE FOCUS DE CRIA DE MOSQUIT TIGRE: CEMENTERIS

Tots i totes contra el MOSQUIT TIGRE

Huertos urbanos

PREVENCIÓ DE FOCUS DE CRIA DE MOSQUIT TIGRE: HUERTOS URBANOS

Tots i totes contra el MOSQUIT TIGRE

Balcones, Patios y Jardines

EN BALCONES, PATIOS Y JARDINES

- Evita encharcamientos en el jardín
- Mantén limpias y desinfectadas las fuentes ornamentales
- Limpia desagües y canaletas

EN BALCONES, PATIOS Y JARDINES

En recipientes expuestos a la intemperie

Evita encharcamientos en cubos, pozales, ruedas de coche, juguetes, ceniceros y cualquier recipiente

EN BALCONES, PATIOS Y JARDINES

NO te OLVIDES de

Vaciar frecuentemente los bebederos de animales domésticos

Cementerios

EN LOS CEMENTERIOS también cría el MOSQUITO

RECUERDA que la medida más eficaz es EVITAR los acumulos de AGUA

Huertos urbanos

ELIMINAR los FOCOS DE CRIA en su FASE LARVARIA también en los HUERTOS URBANOS

HUERTOS URBANOS ELIMINA LOS FOCOS DE CRIA

- Tapa los bidones de agua con mosquiteras de 1 mm de malla
- Tapa con arena o yeso los huecos de los árboles

La medida preventiva más EFICAZ contra el MOSQUITO TIGRE es buscar y ELIMINAR los FOCOS de CRIA

¿Qué se está haciendo?

EMPRESA PRIVADA

Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural de la Generalitat Valenciana

Tratamientos

Investigación y ensayos

Esterilización mediante inoculación de la bacteria **Wolbachia**.

a Incompatibilidad citoplasmática

Macho portador de Wolbachia × Hembra tipo salvaje → Muerte embrionaria

b Bloqueo de patógenos

Hembra portadora de Wolbachia × Macho tipo salvaje → Descendencia portadora de Wolbachia / Hembras resistentes al patógeno

c Acortamiento de la vida

Hembra portadora de Wolbachia × Macho tipo salvaje → Descendencia portadora de Wolbachia / Reducción de la esperanza de vida de los adultos

SIN INGENIERIA GENÉTICA

INGENIERIA GENÉTICA

- Dificultar o impedir la transmisión de arbovirus.
- Reducir el número y tamaño de las poblaciones locales de mosquito tigre.

¿Qué puedo hacer yo?



¿Qué puedo hacer yo?

Balcones, Patios y Jardines

PROBLEMAS



SOLUCIONES



Renovar frecuentemente el agua acumulada

Rellenar con arena, posos de café, yeso...

¿Qué puedo hacer yo?

Cementerios

PROBLEMAS



SOLUCIONES



Espanja, Arena, Hacer un agujero



¿Qué puedo hacer yo?



PROBLEMAS







Huertos urbanos



SOLUCIONES







- URL del **video del mosquito tigre** (<http://www.mosquitigre.san.gva.es>) o <https://youtu.be/U-6PLOxKImM>



GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública

QUÈ PODEM FER

- Una serie de **Audios** cortos sobre del mosquito tigre de 20 segundos de duración (<http://www.mosquitigre.san.gva.es>) o <https://youtu.be/U-6PLOxKImM>



GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública



[Què fer per a evitar les picades](#)
Ventanas con telas mosquiteras, repelentes
(20 segundos)



[Com i on es reproduceix, consells per a que no crie en el jardí](#)
Canalones limpios, bidones con telas mosquiteras, fuentes con cloro
(20 segundos)



[Com actua i consells perquè no entre en casa](#)
Picaduras diurnas, vuela distancias cortas
(20 segundos)

❖ Una serie de **documentos informativos** sobre el mosquito



- URL del manual de buenas prácticas
 (<http://www.san.gva.es/documents/224940/bf186d62-1486-4e22-9e82-b630e45ecbbd>)
- Más información sobre el mosquito tigre en la Comunitat Valenciana
 (https://www.sp.san.gva.es/DgspPortal/docs/Mosquito_tigre_web_FEBRERO_16_esp.pdf)
- Más recomendaciones para evitar focos de cría de mosquito Tigre en el ámbito doméstico
 (https://www.sp.san.gva.es/DgspPortal/docs/RecomendacionesAmbitoDomestico2016_esp.pdf)

Y si aun así me pica ¿Qué puedo hacer?



❖ Instalar **mallas mosquiteras** de **1 mm de diámetro** en pozos, aljibes y ventanas (elemento de control FÍSICO).



❖ Introducir **peces** en balsas de riego y fuentes ornamentales para la depredación de larvas y pupas. Clorar piscinas.

❖ Extremar las **medidas de prevención** en **segundas residencias** y domicilios que van a quedar **deshabitados temporalmente**.



Concienciación Ciudadana

❖ Informar y convencer al resto de la **vecindad** de la necesidad de seguir estas recomendaciones.

¿Qué más puedo hacer?



repelentes



Tratamiento de suelos MosquiBlock 610AQ

Con aditivo bloqueador de CO2 antimosquitos

(Efecto 24 h)

- ❖ Tras el baño o la práctica intensa de deporte, se debe **repetir la aplicación**, (3-4 o 7 horas de duración).
- ❖ Cuando ya no sea preciso su uso, **limpiar la piel con agua y jabón** para eliminar los restos químicos.
- ❖ Venta de **ropa con repelente incorporado**.

No olvidar que la materia activa puede ocasionar **daños a nuestra salud**.

[Materia activa]>50% = **mayor duración** del efecto repelente pero puede ocasionar **irritación cutánea**.



Gel



Spray



Cápsula hidrosoluble



Apto para materiales de uso en entornos sanitarios y alimentarios sin contacto directo con alimentos



Unidosis solubles al agua



biodegradables

Y como alumno/a-profesor/a del

Instituto de Educación Secundaria

¿Qué puedo hacer?

EL PERIÓDICO DE AQUÍ.com

Morevedre Sagunt L'Horta Nord Paterna L'Horta Sud Torrent C. Tàrrida Comunitat València C. Centrais C. de l'Albufera

Lunes 21 de mayo de 2018

Cinco jóvenes valencianos crean un dron capaz de combatir el mosquito tigre



Los alumnos, con el dron. EPDA

Josep Lucena, Luis Aparicio, Alejandro García, Vicent Sabater y Alejandro Soler son alumnos de secundaria, FP Básica y Ciclos de Grado Superior de la EFA La Malvasía

INQUIETUDES CIUDADANAS

Cinco chicos de entre 15 y 18 años, alumnos de la EFA La Malvesía de Llombai, que han desarrollado un prototipo de dron para acabar con la plaga del mosquito tigre. Para ello, han diseñado un vehículo aéreo no tripulado que cuenta con un departamento de carga de mosquitos tigre machos estériles que, al sobrevolar la zona seleccionada, son liberados para evitar que se fecunde a las hembras y por lo tanto eclosionen nuevos mosquitos. 70% eficacia en islas (no en continentes) / 7% de los machos no son estériles / 98% eficacia tratamientos químicos

Para llevar a cabo este proyecto, estos valencianos han contado con el apoyo del Ayuntamiento de Catadau, que les ha subvencionado la formación y los materiales con el fin de que este invento tuviera un impacto positivo en la sociedad y en el ámbito medioambiental de la zona. Durante todo el proceso, los jóvenes inventores también han contado con la dirección de sus profesores Armando Tudela y Mateo Torró, que les han guiado para que esta idea fuera una realidad.

El objetivo principal de esta iniciativa no es solo que los estudiantes aprendan tecnología. También es muy importante que los alumnos sean capaces de detectar una problemática social e implicarse en ella hasta alcanzar la meta fijada.

PROYECTO

↓

➤ **Objetivo:** Trabajo colaborativo interdisciplinar entre las asignaturas de **Tecnología** y **Biología y Geología**.

- 1 **Búsqueda y detección de potenciales focos de cría aptos para el mosquito tigre**
(interior y alrededores del IES Eduardo Merelló o en domicilios particulares).
- 2 **Establecimiento de un plan de seguimiento y vigilancia rutinario de los puntos establecidos**
(consensuado entre profesorado y alumnado).
- 3 **Diseño y construcción del material necesario** (Aula-Taller de Tecnología).
- 4 **Recogida de muestras periódicas y datos de interés**
(ubicación GPS, Tª, sol/sombra, ... a convenir con el/los responsables).
- 5 ...



PARC CIENTÍFIC
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA





ICBiBE Cavanilles
Institut de Biodiversitat i Biologia Evolutiva
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Muchas gracias por su atención

DAVID LÓPEZ PEÑA



UNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

Figura 1: Portada y presentación completa de la ponencia invitada e informativa sobre el mosquito tigre a cargo de un experto de una entidad social externa al centro como la Universitat de València.

Nombre:

Edad:

Curso:

Cuestionario previo

- Competencia de conocimientos:

1. ¿Qué sabes sobre el “mosquito tigre”?
2. ¿Se trata de una especie autóctona de la Comunitat Valenciana o exótica?
3. ¿Podrías describir brevemente el aspecto externo de esta especie de mosquito?
4. ¿Es importante para ti conocer este insecto? Sí/No ¿Por qué?
5. ¿Su forma de alimentarse puede tener repercusiones en tu salud? Sí/No ¿Cuáles?
6. ¿Sabrías decir cómo se desplaza esta especie concreta de mosquito? Sí/No ¿Cómo?
7. ¿Qué requerimiento nutritivo precisan las hembras de este díptero para el correcto desarrollo y maduración de sus huevos?
8. ¿Es necesaria la presencia de agua para llevarse a cabo la puesta de huevos? Sí/No, ¿Y para la eclosión de estos? Sí/No

- Competencia procedimental:

9. ¿Haces algo para evitar ser picado por este mosquito? Sí/No, ¿Qué?
10. ¿Realizas alguna actividad para evitar o minimizar su expansión? Sí/No ¿El qué?

- Competencia actitudinal:

11. ¿Estarías dispuesto a cambiar alguno de tus hábitos cotidianos para reducir su dispersión? Sí/No ¿Cuál?

Figura 2: Cuestionario previo a la charla informativa sobre el mosquito tigre.

Nombre:

Edad:

Curso:

Post cuestionario

- Competencia de conocimientos:

1. ¿Qué sabes sobre el "mosquito tigre"?
2. ¿Se trata de una especie autóctona de la Comunitat Valenciana o exótica?
3. ¿Podrías describir brevemente el aspecto externo de esta especie de mosquito?
4. ¿Es importante para ti conocer este insecto? Sí/No ¿Por qué?
5. ¿Su forma de alimentarse puede tener repercusiones en tu salud? Sí/No ¿Cuáles?
6. ¿Sabrías decir cómo se desplaza esta especie concreta de mosquito? Sí/No ¿Cómo?
7. ¿Qué requerimiento nutritivo precisan las hembras de este díptero para el correcto desarrollo y maduración de sus huevos?
8. ¿Es necesaria la presencia de agua para llevarse a cabo la puesta de huevos? Sí/No, ¿Y para la eclosión de estos? Sí/No

- Competencia procedimental:

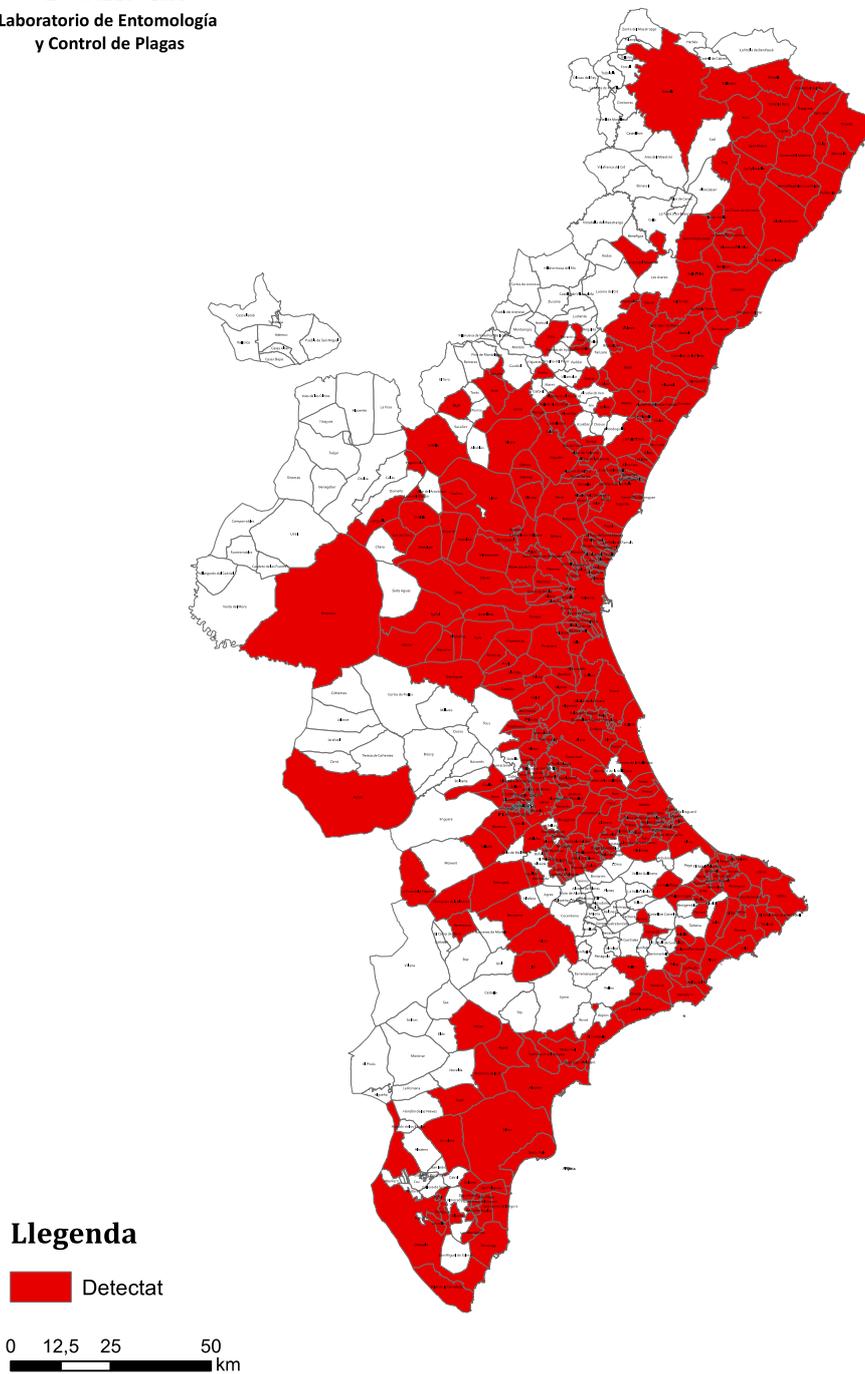
9. ¿Haces o harías algo para evitar ser picado por este mosquito? Sí/No, ¿Qué?
10. ¿Realizas o realizarías alguna actividad para evitar o minimizar su expansión? Sí/No ¿El qué?

- Competencia actitudinal:

11. ¿Estarías dispuesto a cambiar alguno de tus hábitos cotidianos para reducir su dispersión? Sí/No ¿Cuál?
12. ¿Crees que te ha aportado algo útil esta actividad extracurricular? Sí/No ¿Qué?
13. Después de asistir a este evento, ¿Ha cambiado tu percepción en cuanto a la problemática que representa el mosquito tigre para la sociedad? Sí/No ¿En qué medida?
14. ¿Consideras que es importante informar a la ciudadanía de casuísticas tales como la del mosquito tigre, o crees que es una pérdida de tiempo y recursos?
15. ¿Recomendarías esta actividad? Sí/No ¿En que ámbitos?
16. ¿Te gustaría recibir este tipo de información de manera rutinaria durante tu paso por el Instituto de Secundaria? Sí/No ¿Por qué?
17. ¿Serías tan amable de indicar los aspectos que más te han gustado de la actividad?

Figura 3: Post cuestionario de la charla informativa sobre el mosquito tigre.

Detecció de mosquit tigre (*Aedes albopictus*) a la Comunitat Valenciana



Data d'actualització: 30 d'abril de 2020

Figura 4: Mapa de detecció de mosquit tigre (*Aedes albopictus*) a la Comunitat Valenciana (30 d'abril 2020). http://www.san.gva.es/documents/151311/8564290/Abril_2020_Mapo_Mosquito_Tigre_val.pdf

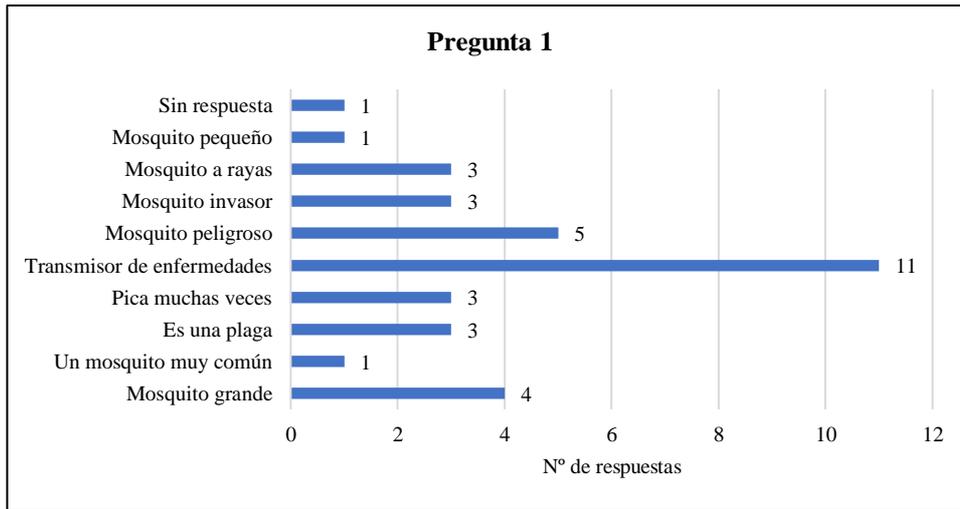


Figura 5: Respuestas de la pregunta 1 del cuestionario previo, etapa educativa de Bachillerato.

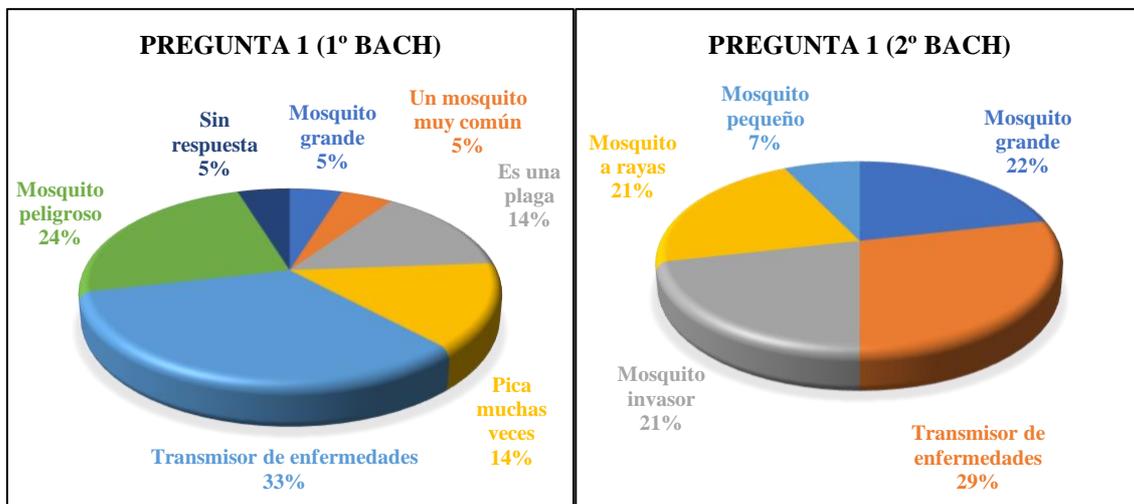


Figura 6 y 7: Respuestas de la pregunta 1 del cuestionario previo, 1º y 2º de Bachillerato.

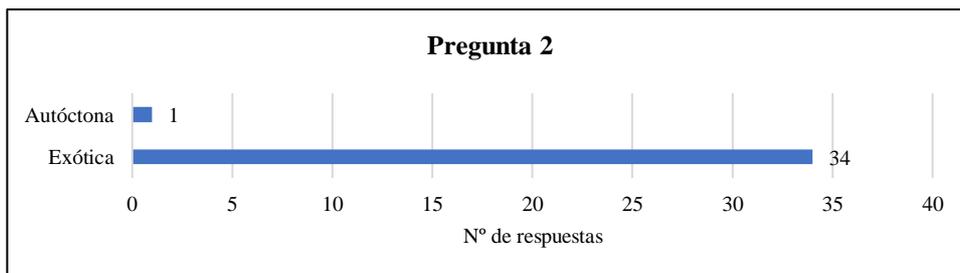


Figura 8: Respuestas de la pregunta 2 del cuestionario previo, etapa educativa de Bachillerato.

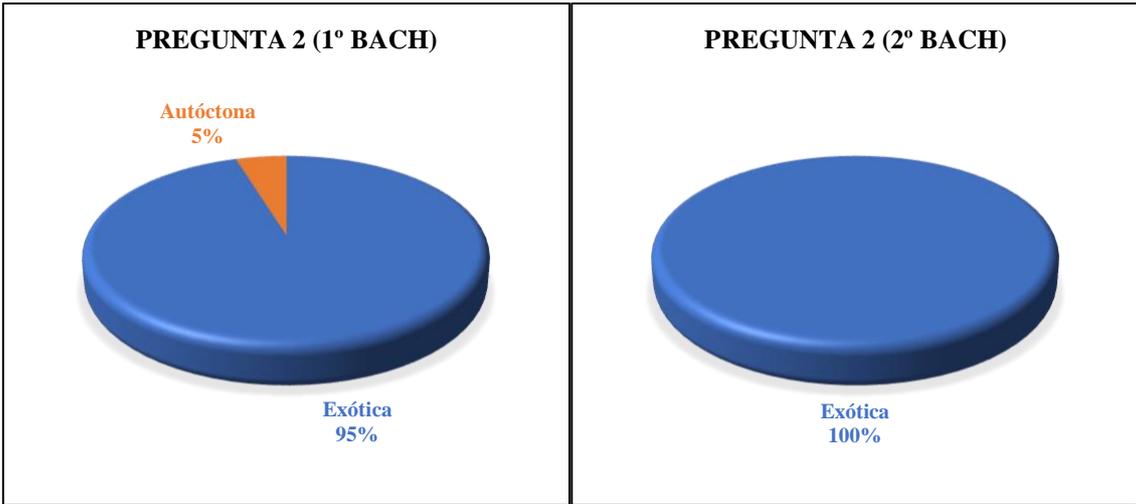


Figura 9 y 10: Respuestas de la pregunta 2 del cuestionario previo, 1º y 2º de Bachillerato.

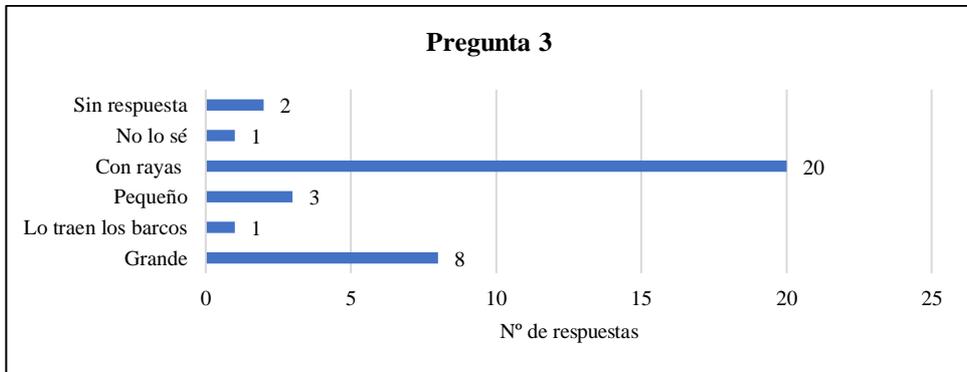


Figura 11: Respuestas de la pregunta 3 del cuestionario previo, etapa educativa de Bachillerato.

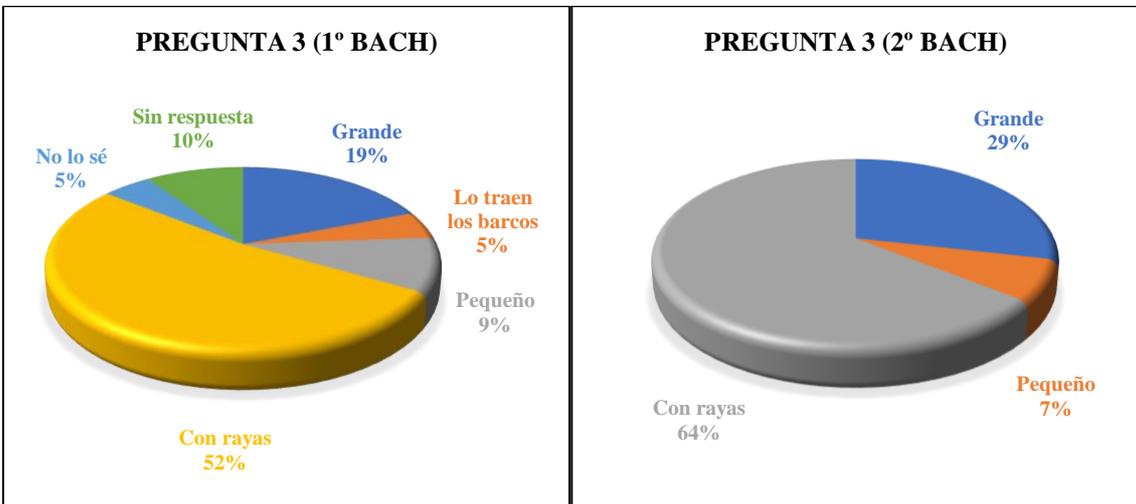


Figura 12 y 13: Respuestas de la pregunta 3 del cuestionario previo, 1º y 2º de Bachillerato.

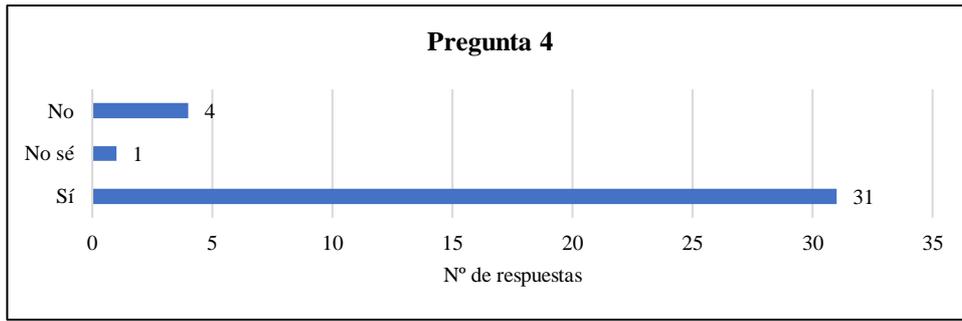


Figura 14: Respuestas de la pregunta 4 del cuestionario previo, etapa educativa de Bachillerato.

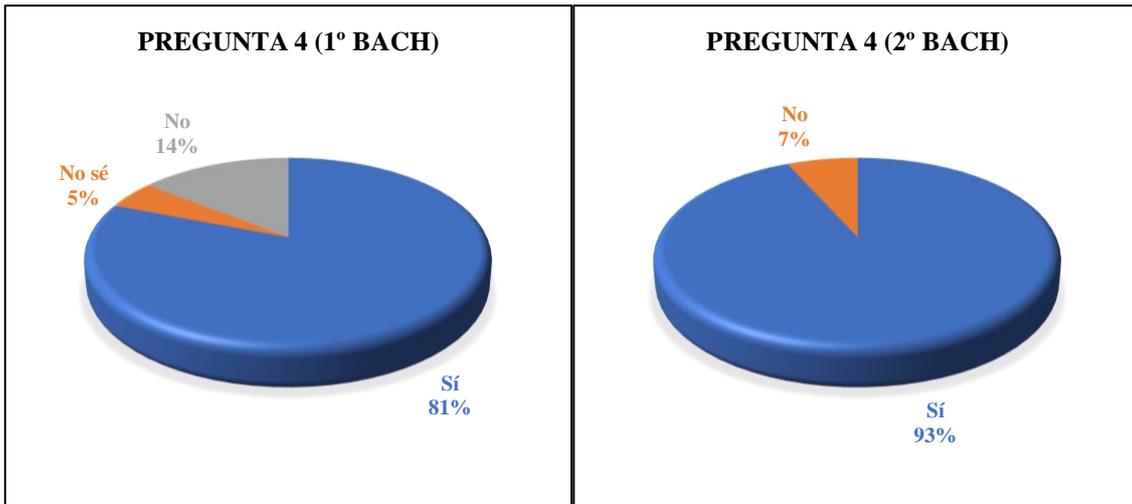


Figura 15 y 16: Respuestas de la pregunta 4 del cuestionario previo, 1º y 2º de Bachillerato.

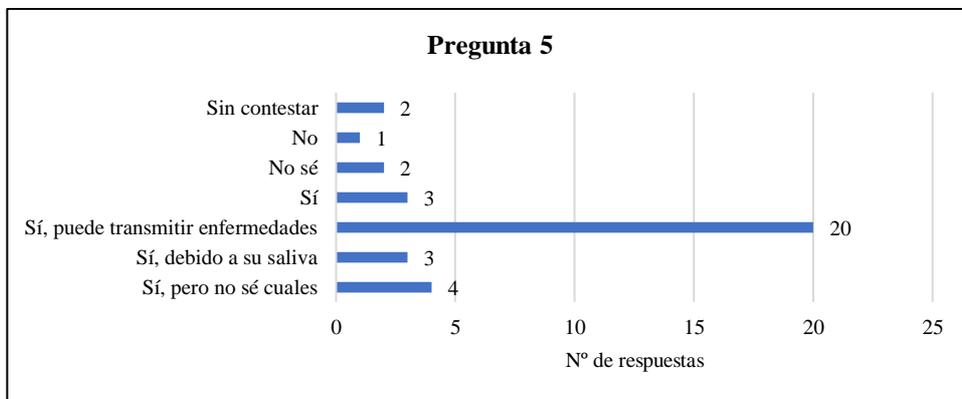


Figura 17: Respuestas de la pregunta 5 del cuestionario previo, etapa educativa de Bachillerato.

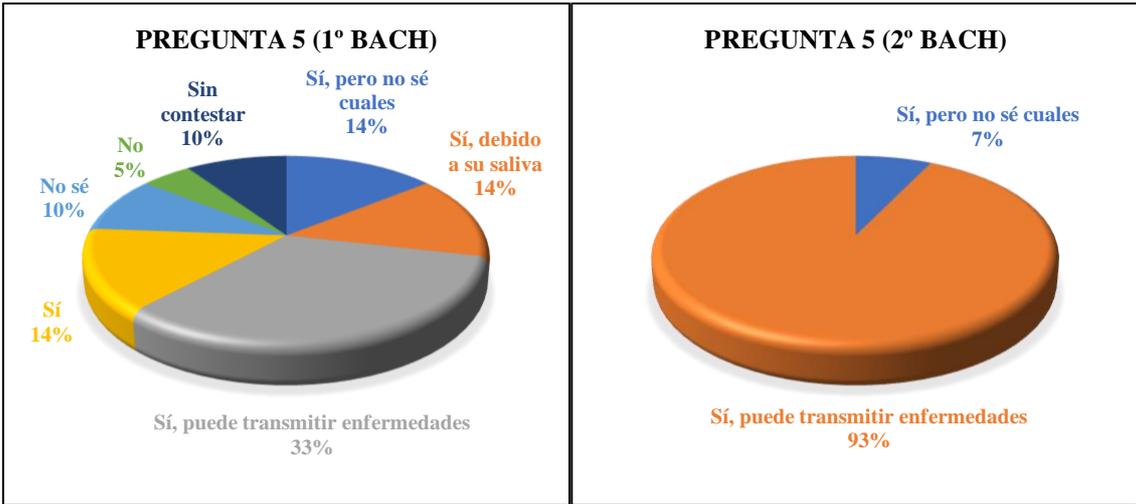


Figura 18 y 19: Respuestas de la pregunta 5 del cuestionario previo, 1º y 2º de Bachillerato.

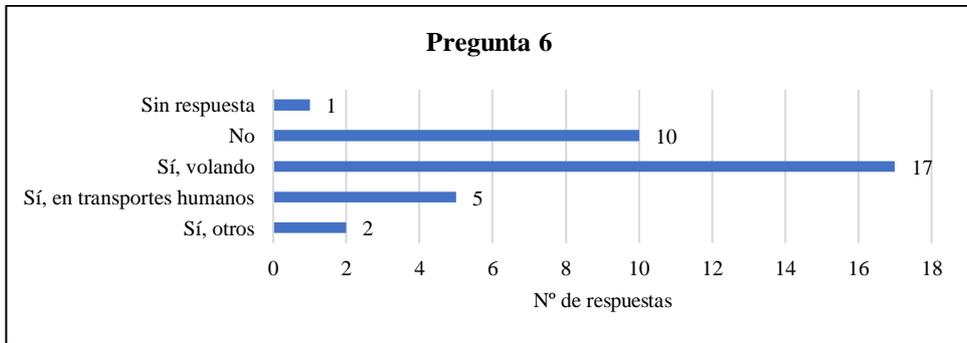


Figura 20: Respuestas de la pregunta 6 del cuestionario previo, etapa educativa de Bachillerato.

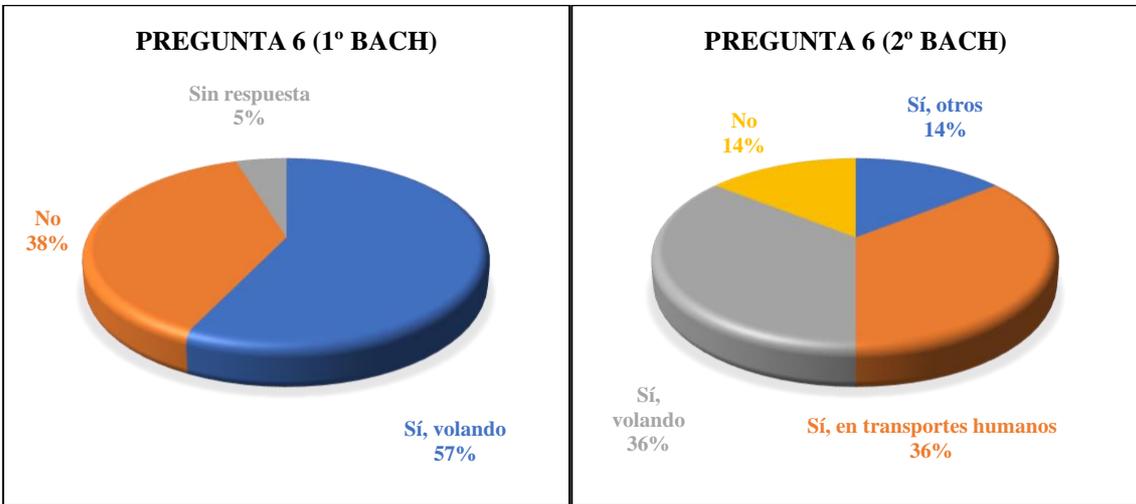


Figura 21 y 22: Respuestas de la pregunta 6 del cuestionario previo, 1º y 2º de Bachillerato.

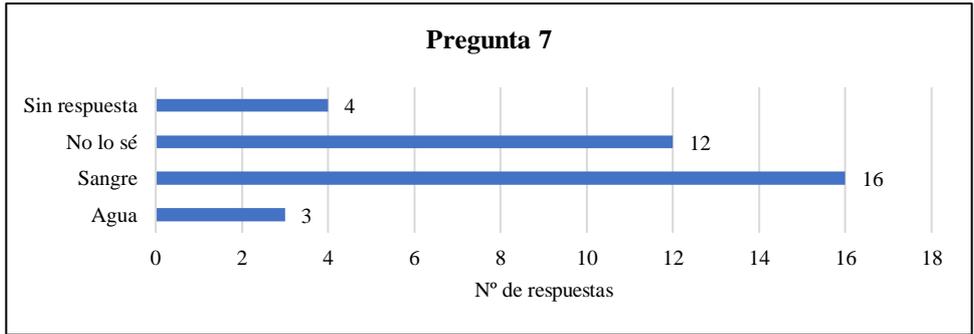


Figura 23: Respuestas de la pregunta 7 del cuestionario previo, etapa educativa de Bachillerato.

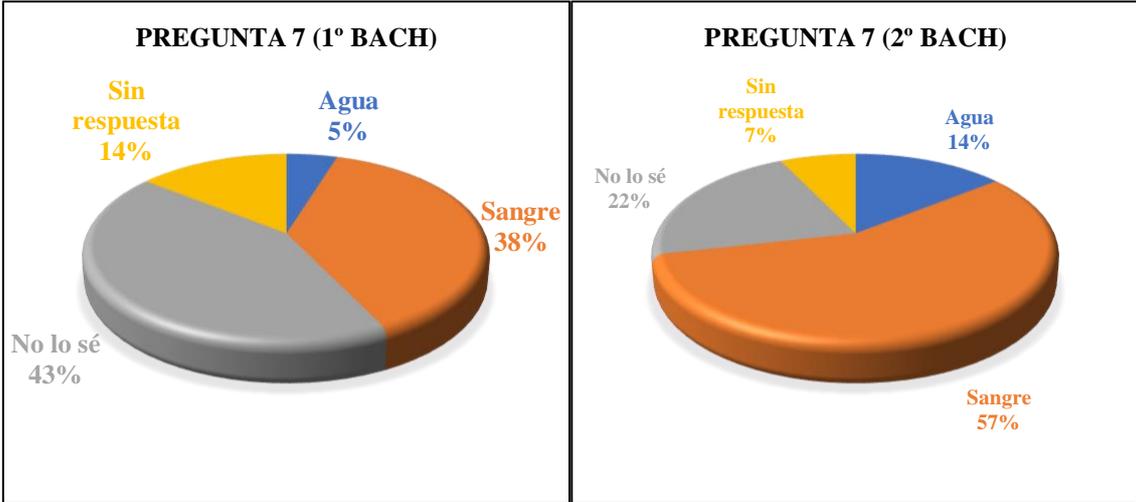


Figura 24 y 25: Respuestas de la pregunta 7 del cuestionario previo, 1º y 2º de Bachillerato.

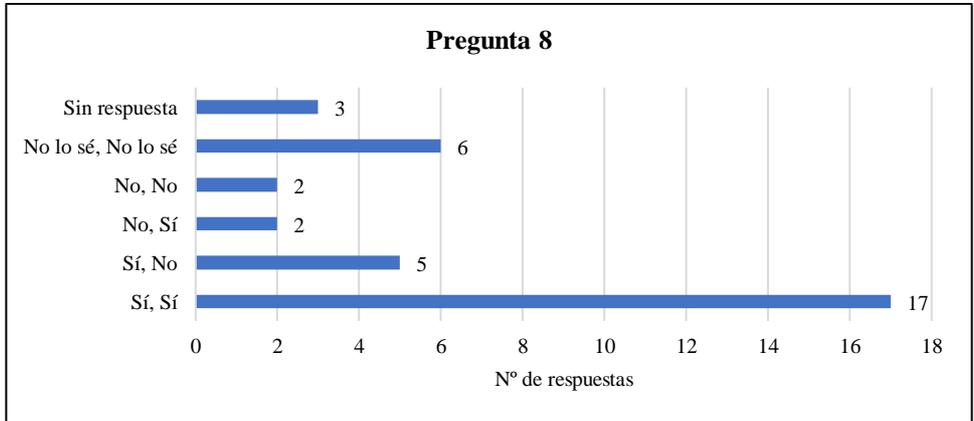


Figura 26: Respuestas de la pregunta 8 del cuestionario previo, etapa educativa de Bachillerato.

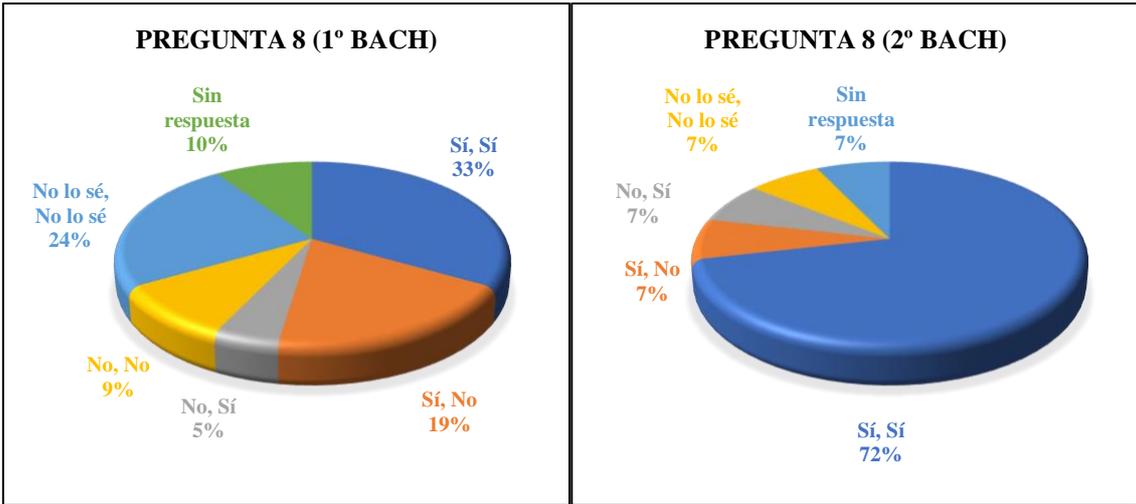


Figura 27 y 28: Respuestas de la pregunta 8 del cuestionario previo, 1º y 2º de Bachillerato.

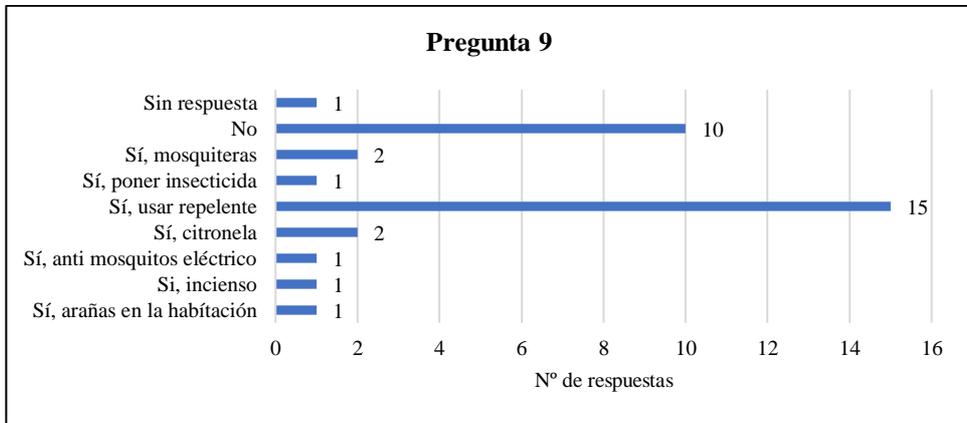


Figura 29: Respuestas de la pregunta 9 del cuestionario previo, etapa educativa de Bachillerato.

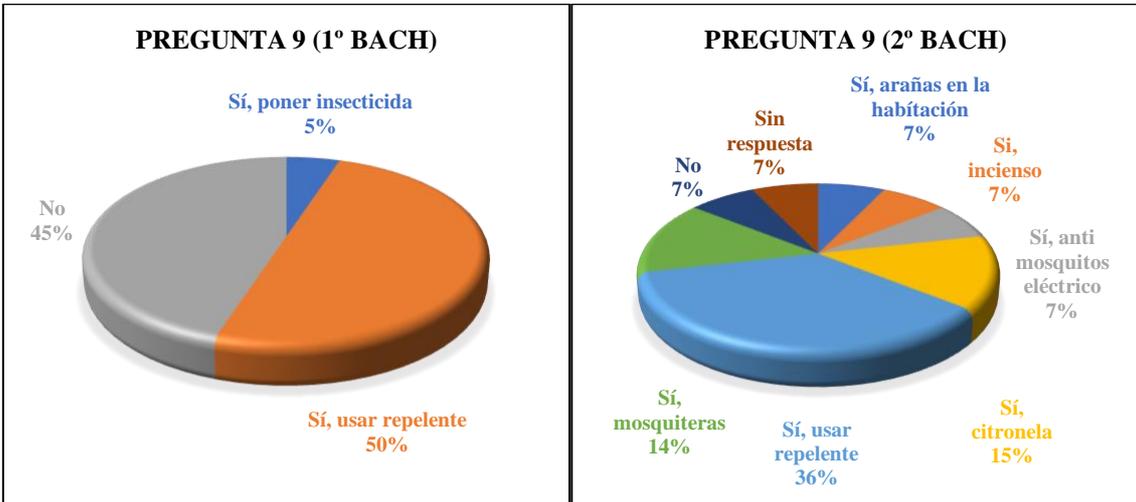


Figura 30 y 31: Respuestas de la pregunta 9 del cuestionario previo, 1º y 2º de Bachillerato.

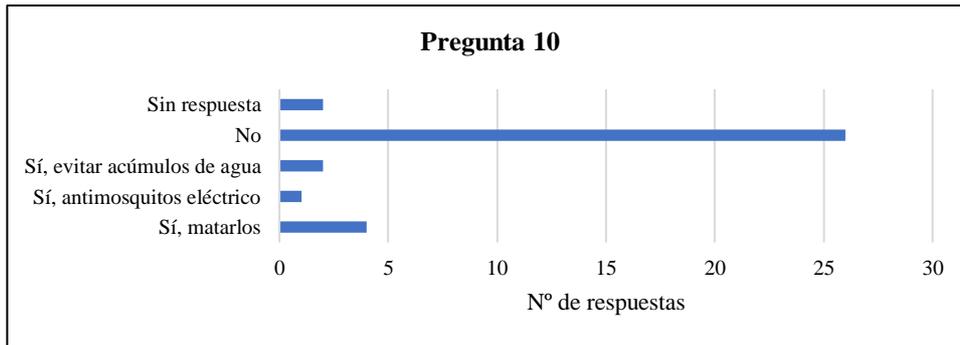


Figura 32: Respuestas de la pregunta 10 del cuestionario previo, etapa educativa de Bachillerato.

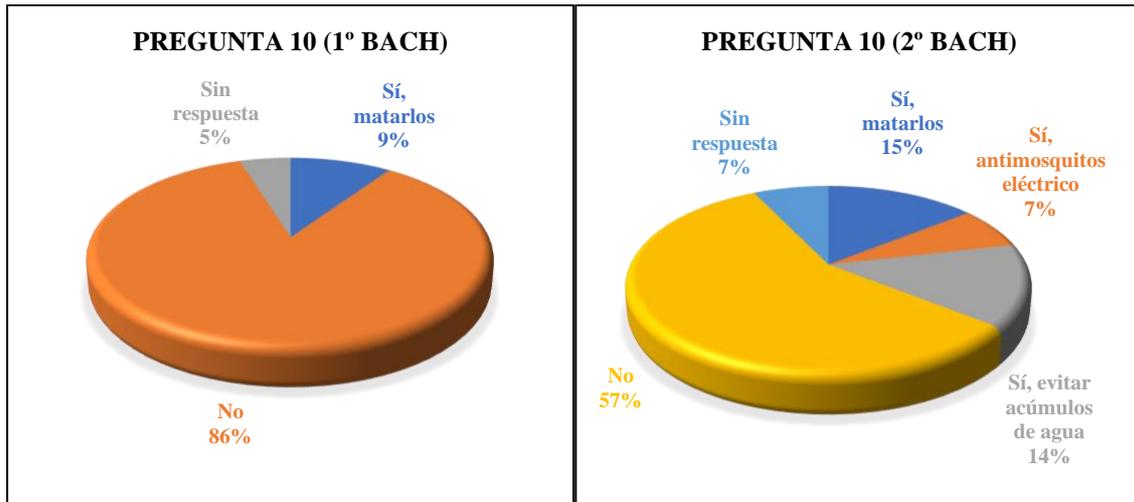


Figura 33 y 34: Respuestas de la pregunta 10 del cuestionario previo, 1º y 2º de Bachillerato.

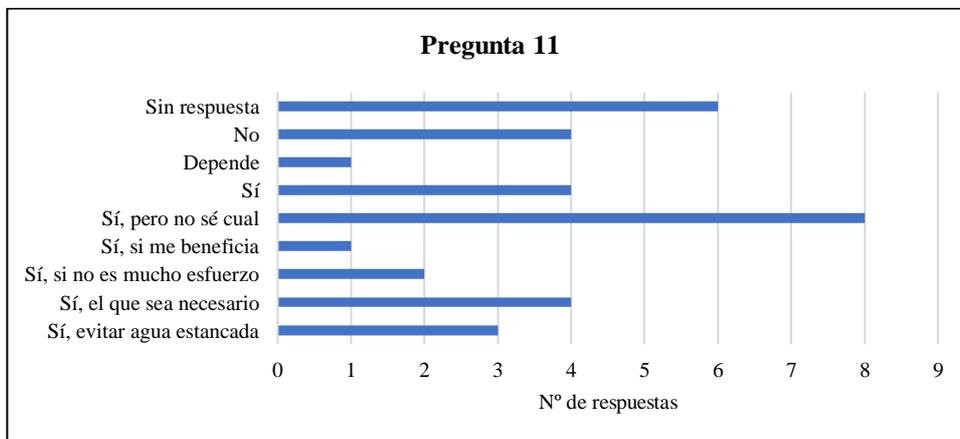


Figura 35: Respuestas de la pregunta 11 del cuestionario previo, etapa educativa de Bachillerato.

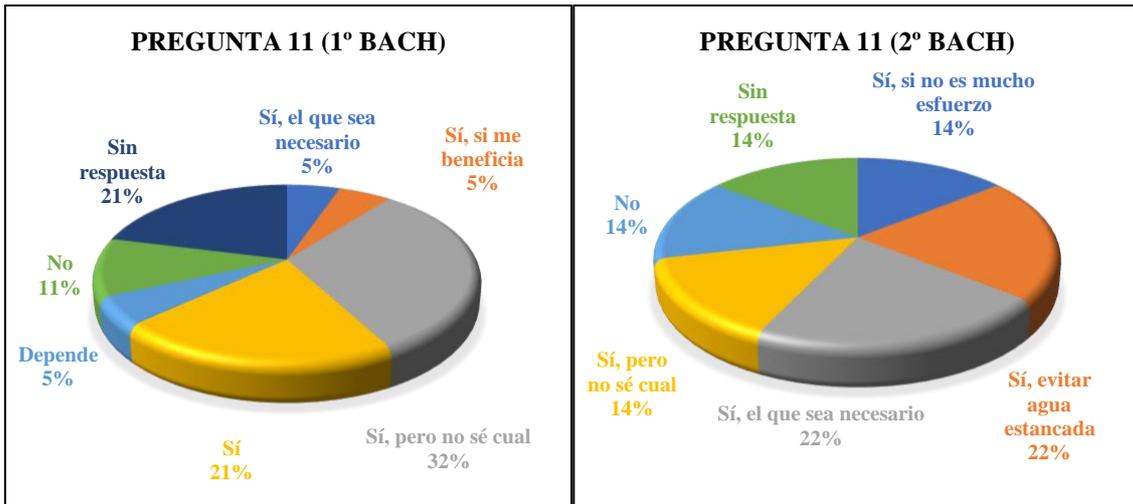


Figura 36 y 37: Respuestas de la pregunta 11 del cuestionario previo, 1º y 2º de Bachillerato.

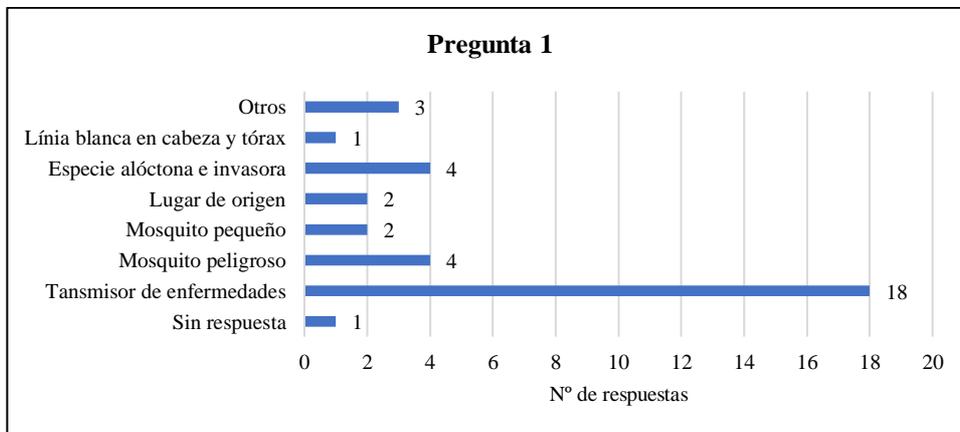


Figura 38: Respuestas de la pregunta 1 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

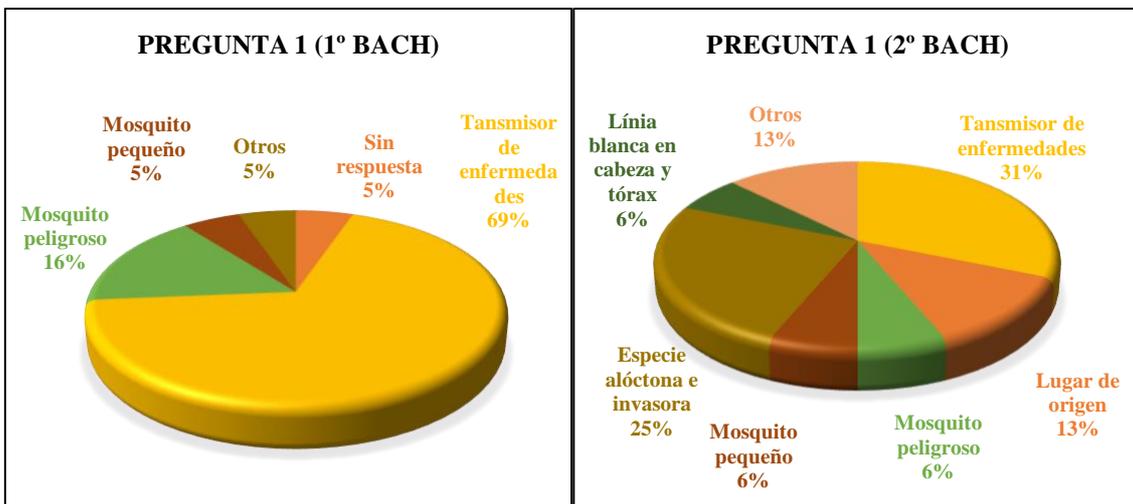


Figura 39 y 40: Respuestas de la pregunta 1 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

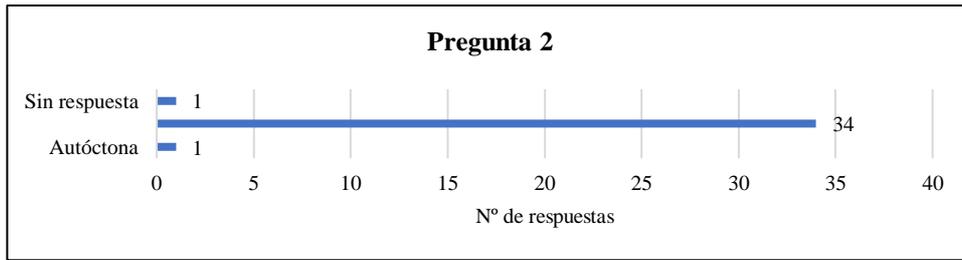


Figura 41: Respuestas de la pregunta 2 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

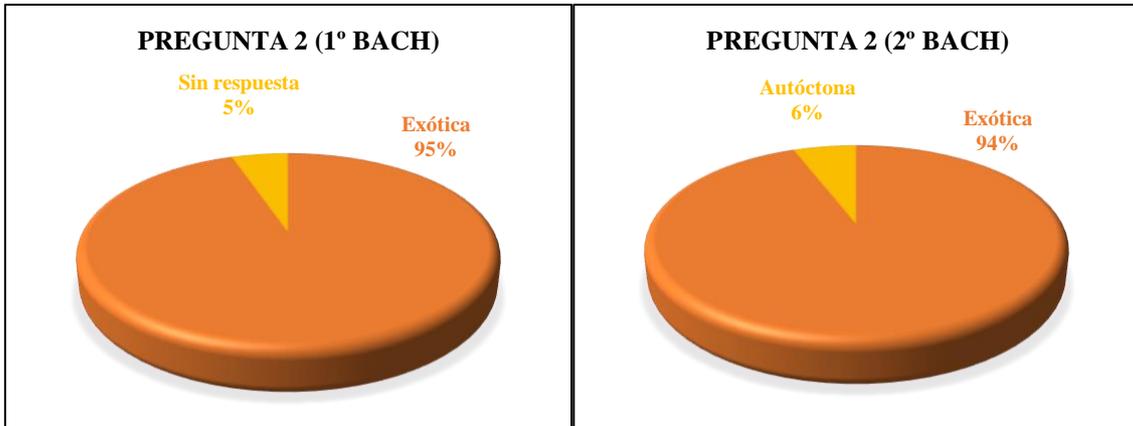


Figura 42 y 43: Respuestas de la pregunta 2 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

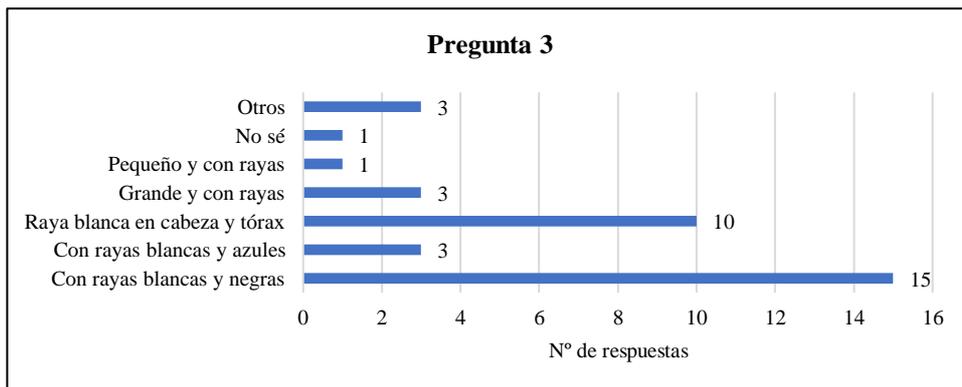


Figura 44: Respuestas de la pregunta 3 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

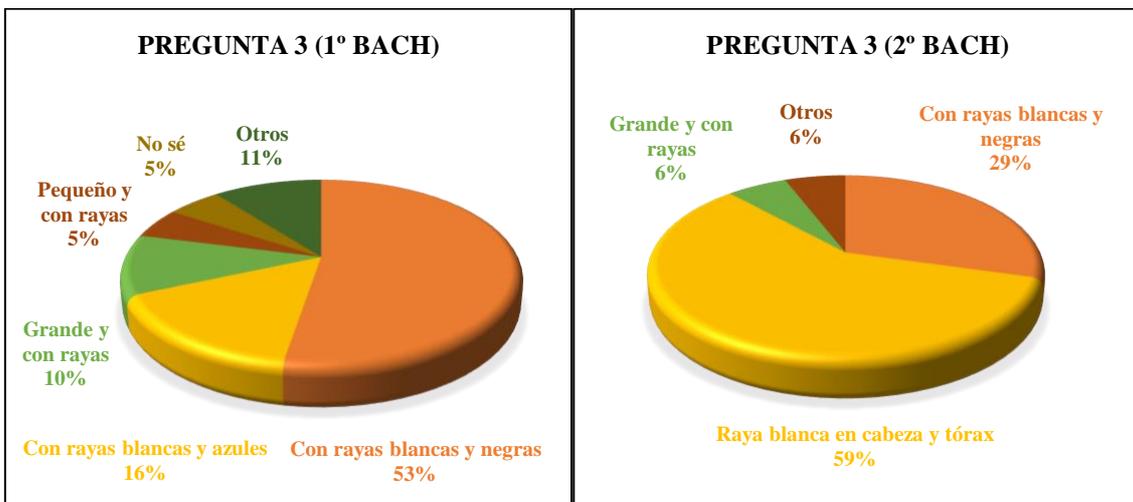


Figura 45 y 46: Respuestas de la pregunta 3 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

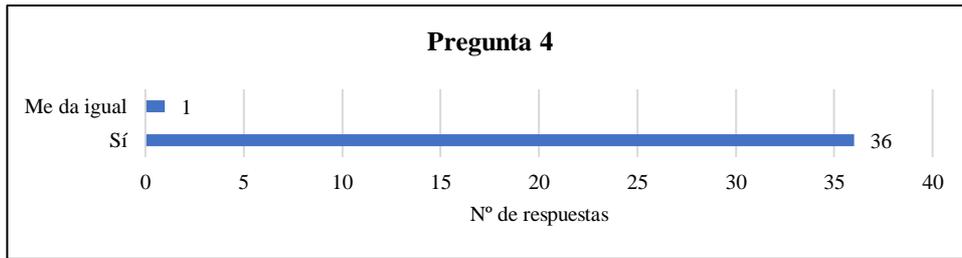


Figura 47: Respuestas de la pregunta 4 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

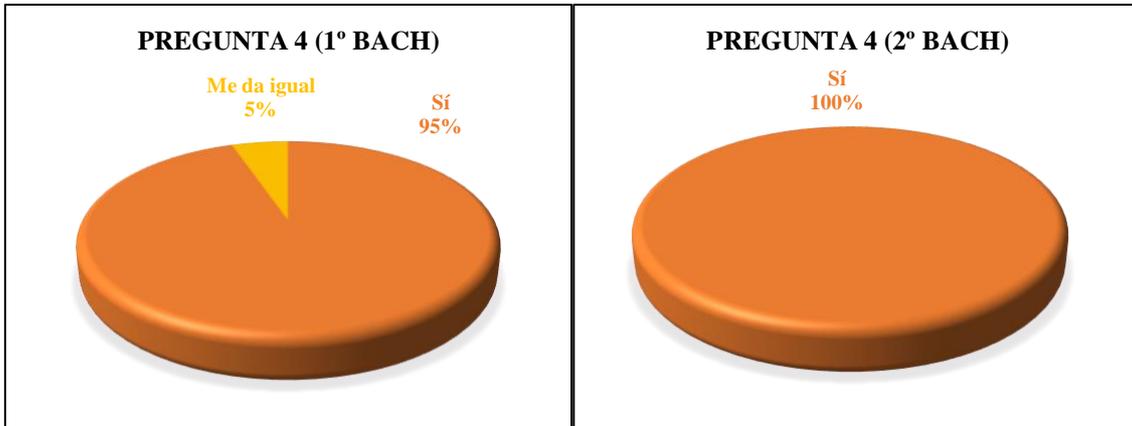


Figura 48 y 49: Respuestas de la pregunta 4 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

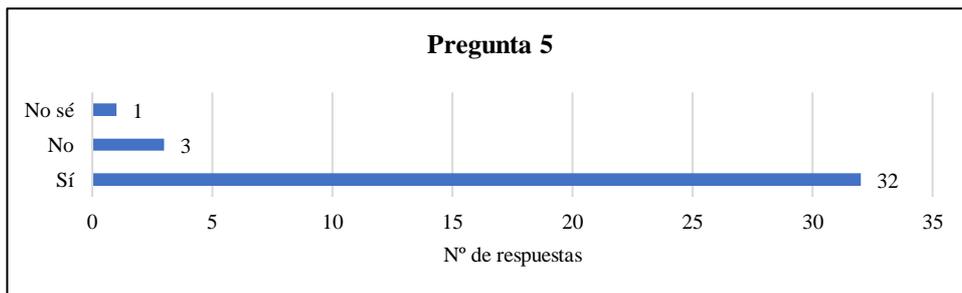


Figura 50: Respuestas de la pregunta 5 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

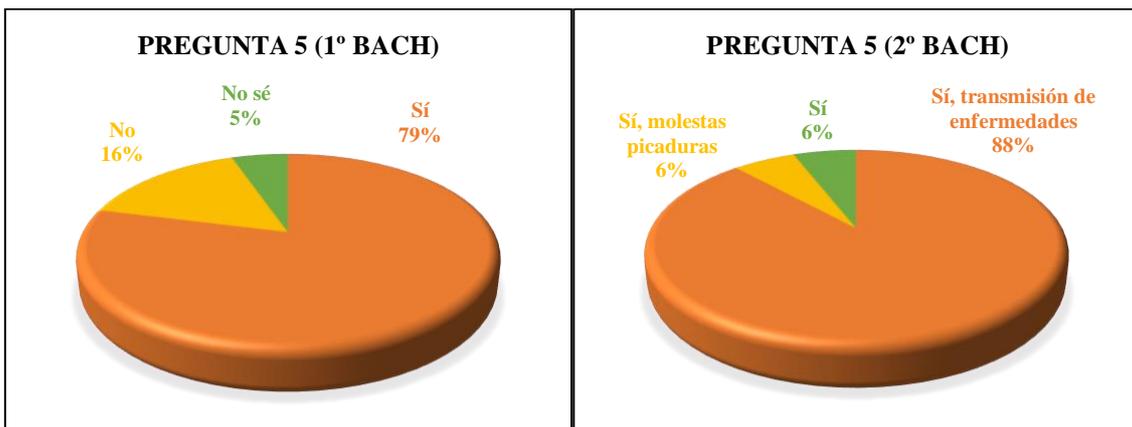


Figura 51 y 52: Respuestas de la pregunta 5 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

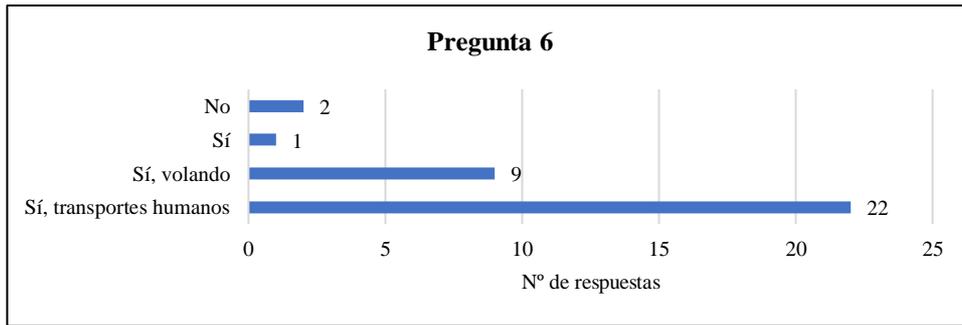


Figura 53: Respuestas de la pregunta 6 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

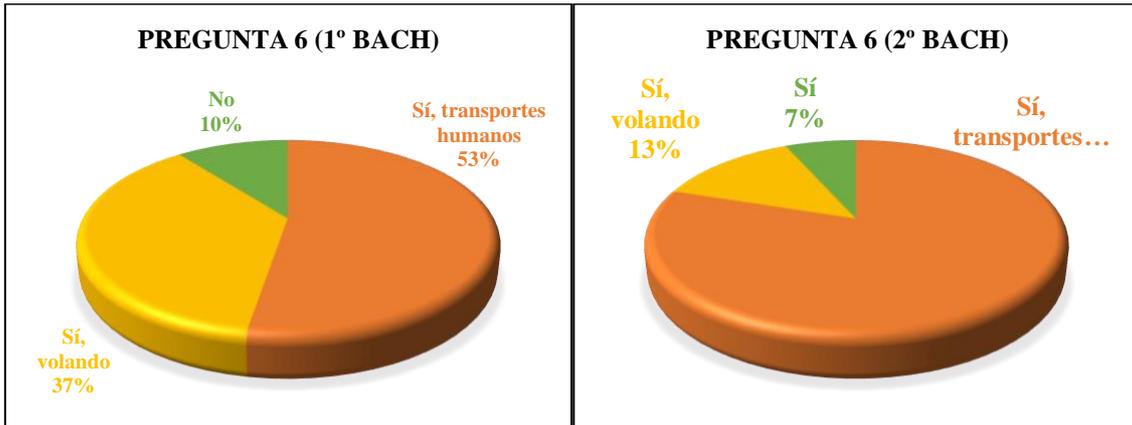


Figura 54 y 55: Respuestas de la pregunta 6 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

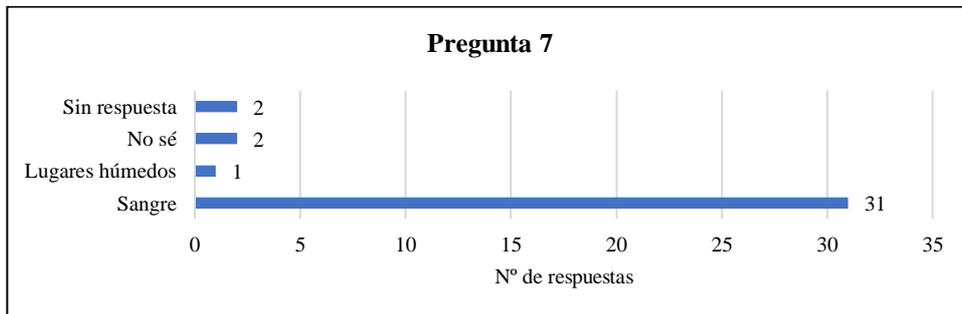


Figura 56: Respuestas de la pregunta 7 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

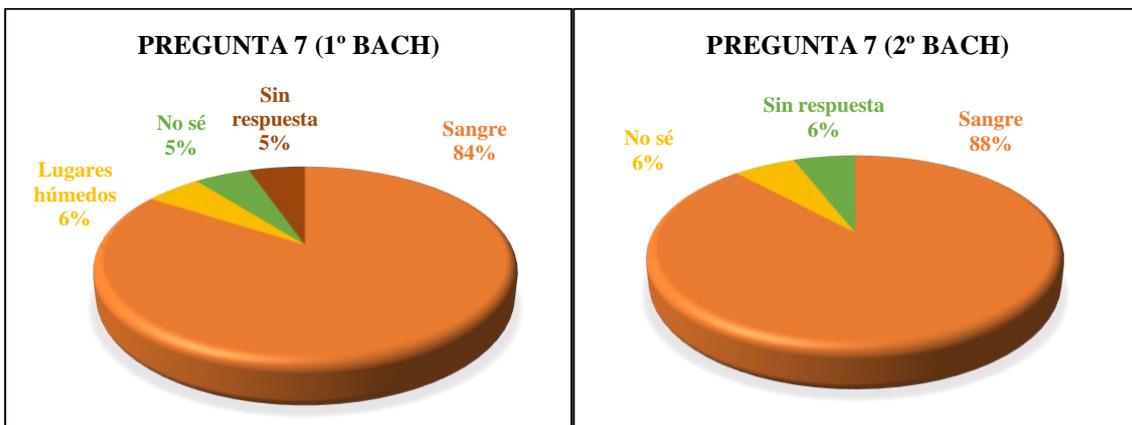


Figura 57 y 58: Respuestas de la pregunta 7 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

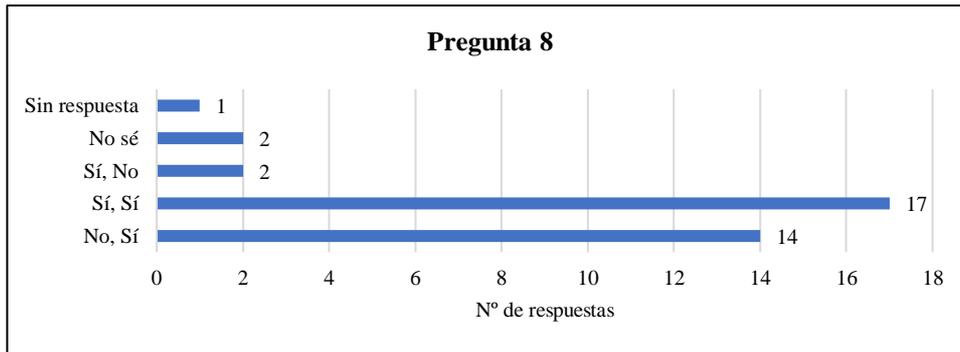


Figura 59: Respuestas de la pregunta 8 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

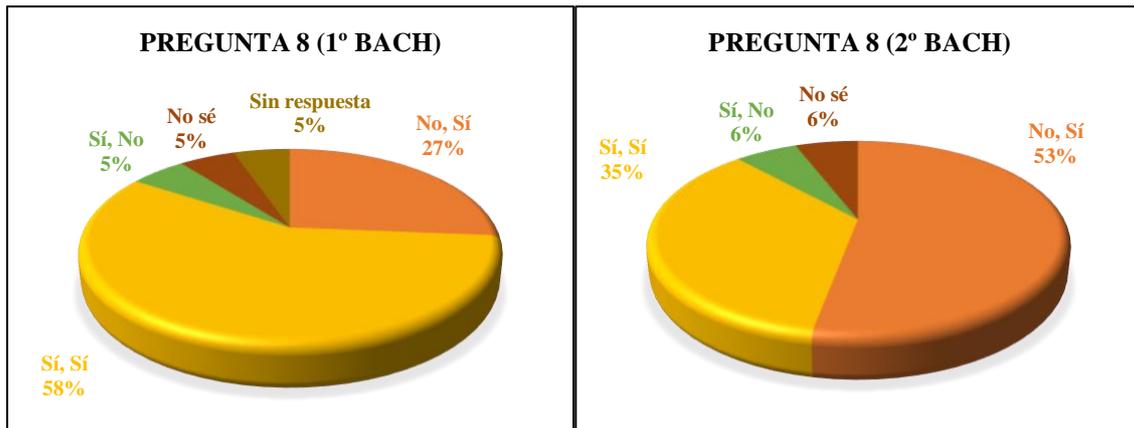


Figura 60 y 61: Respuestas de la pregunta 8 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

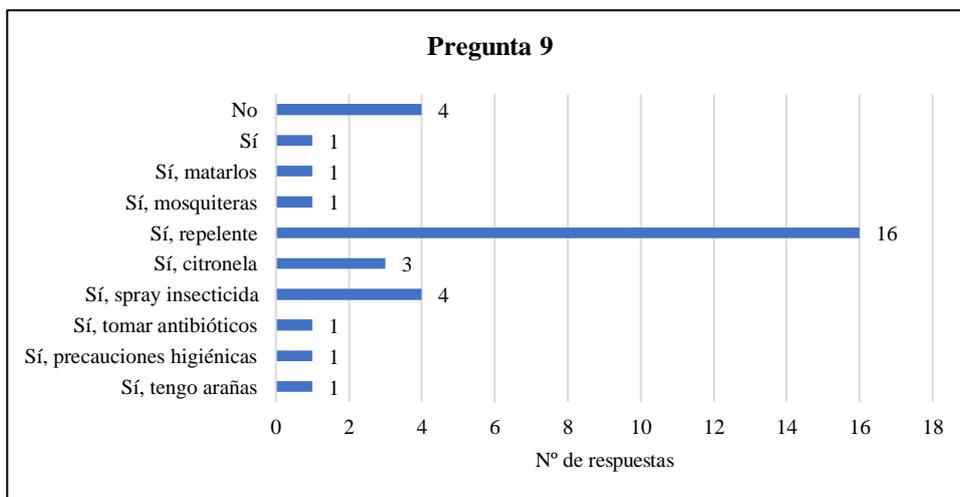


Figura 62: Respuestas de la pregunta 9 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

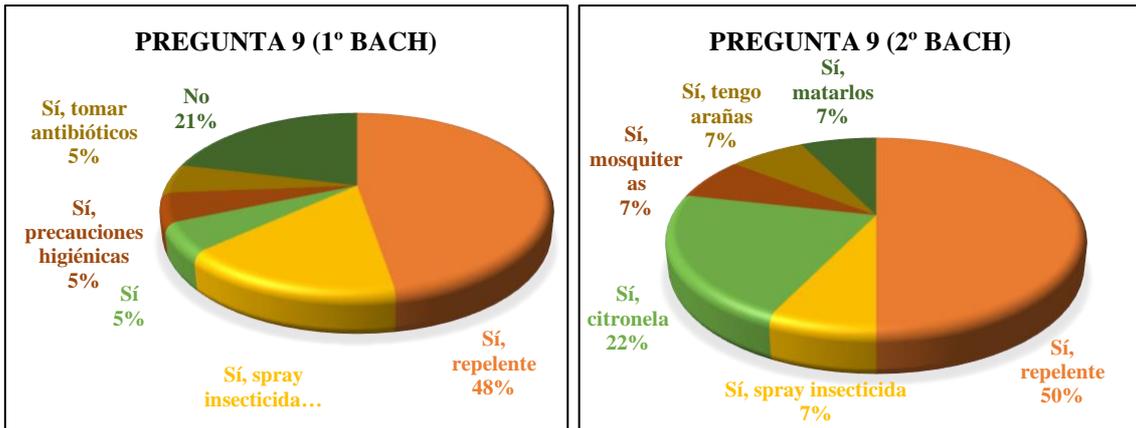


Figura 63 y 64: Respuestas de la pregunta 9 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

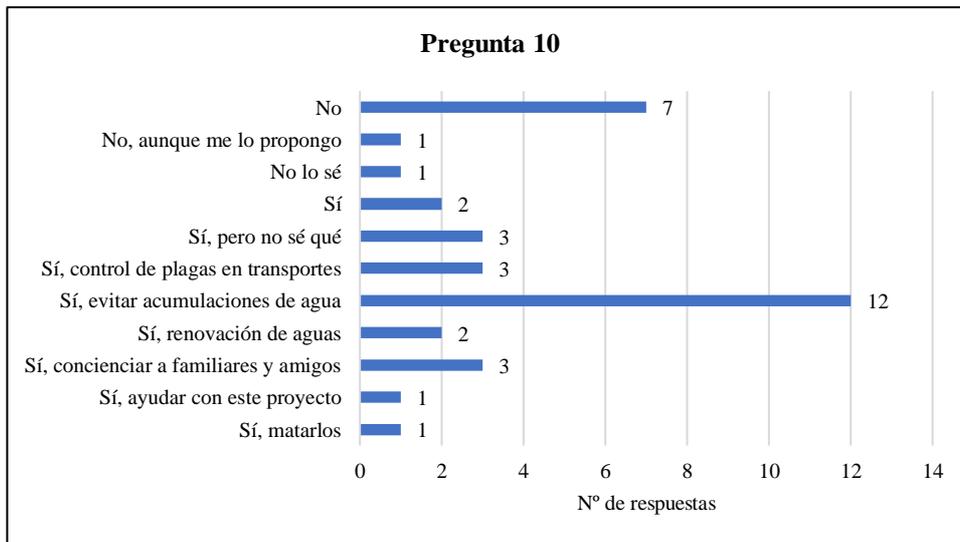


Figura 65: Respuestas de la pregunta 10 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

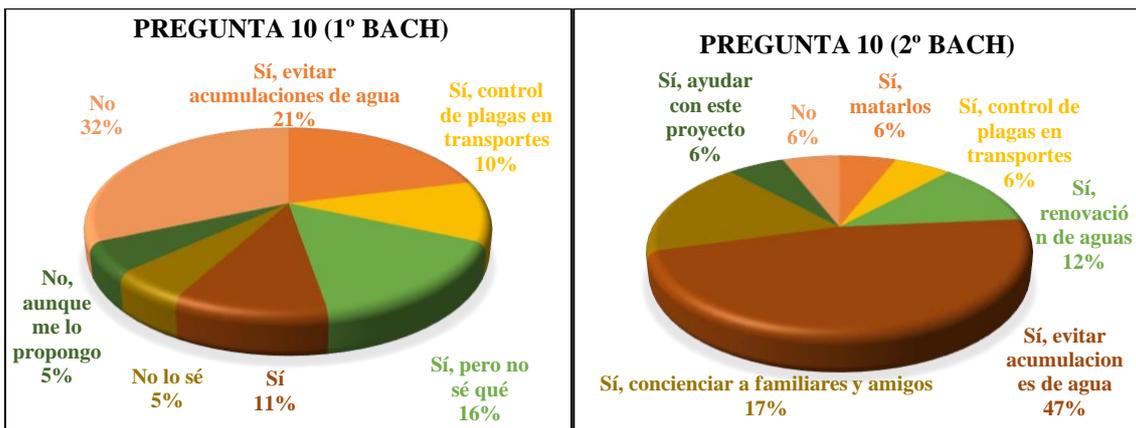


Figura 66 y 67: Respuestas de la pregunta 10 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

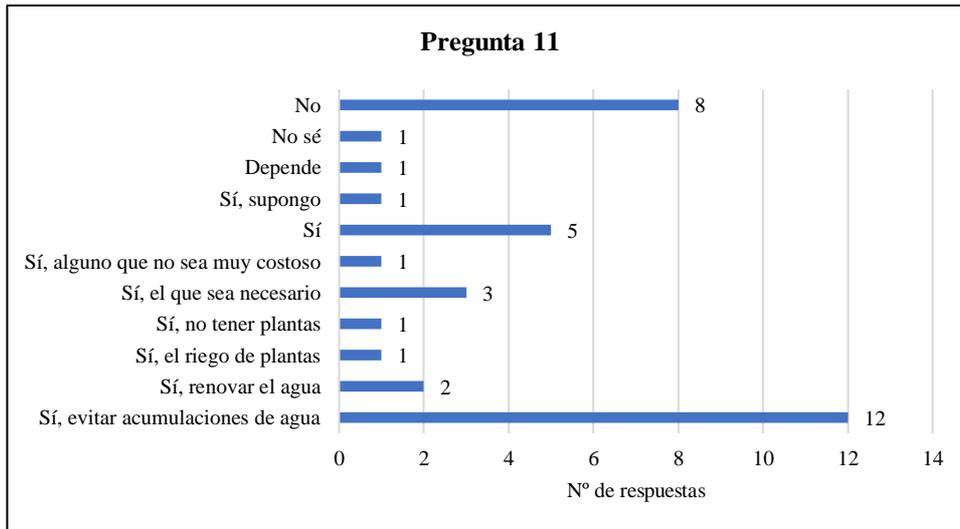


Figura 68: Respuestas de la pregunta 11 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

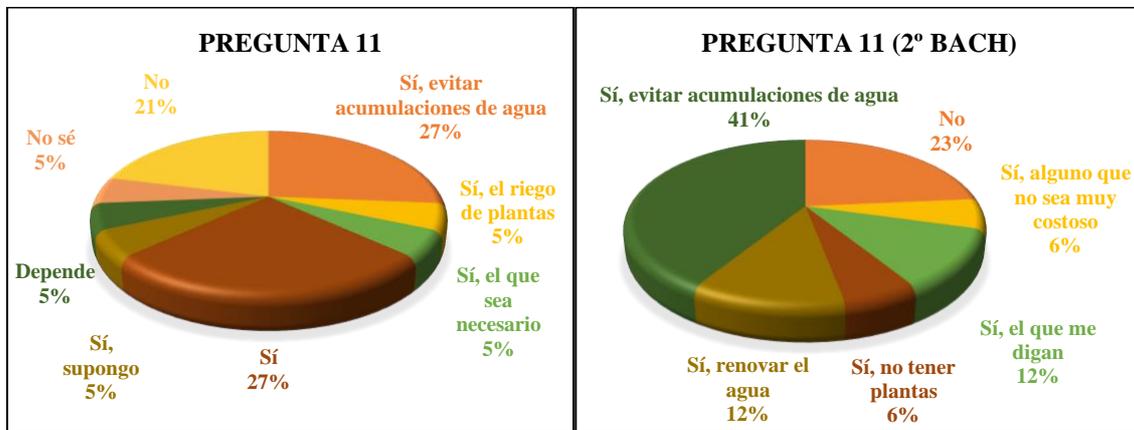


Figura 69 y 70: Respuestas de la pregunta 11 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

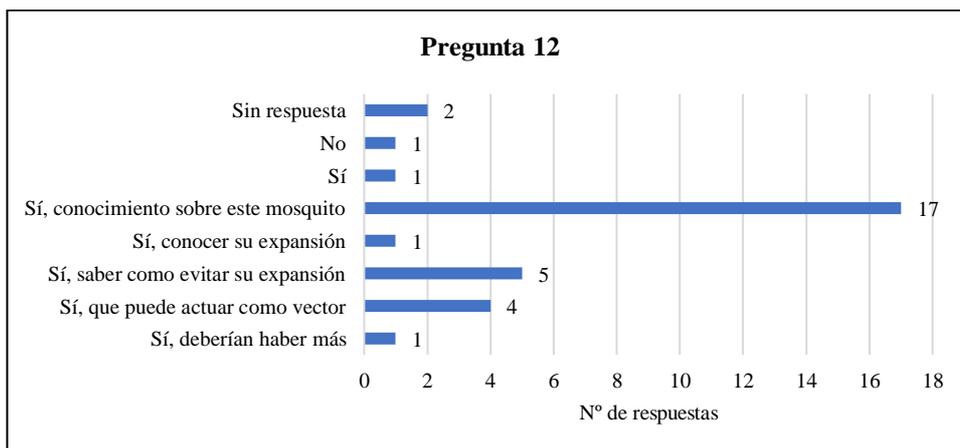


Figura 71: Respuestas de la pregunta 12 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

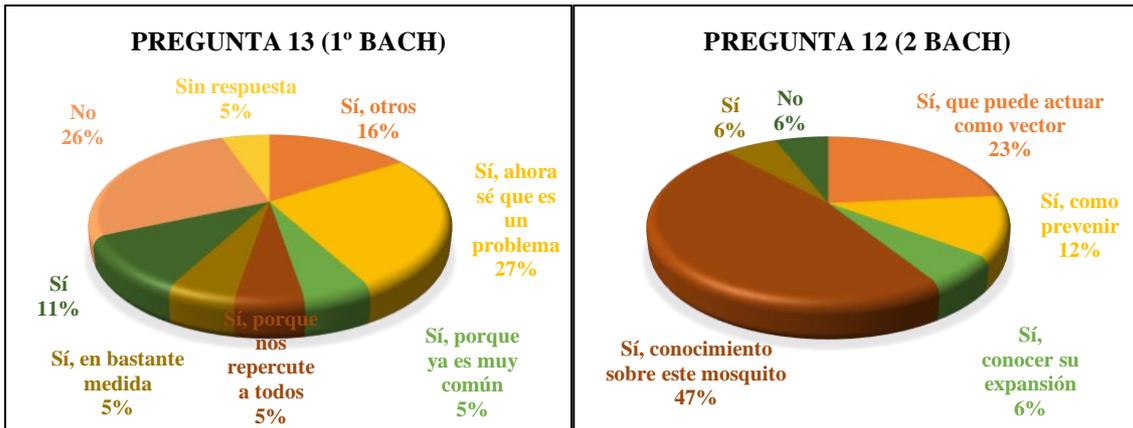


Figura 72 y 73: Respuestas de la pregunta 12 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

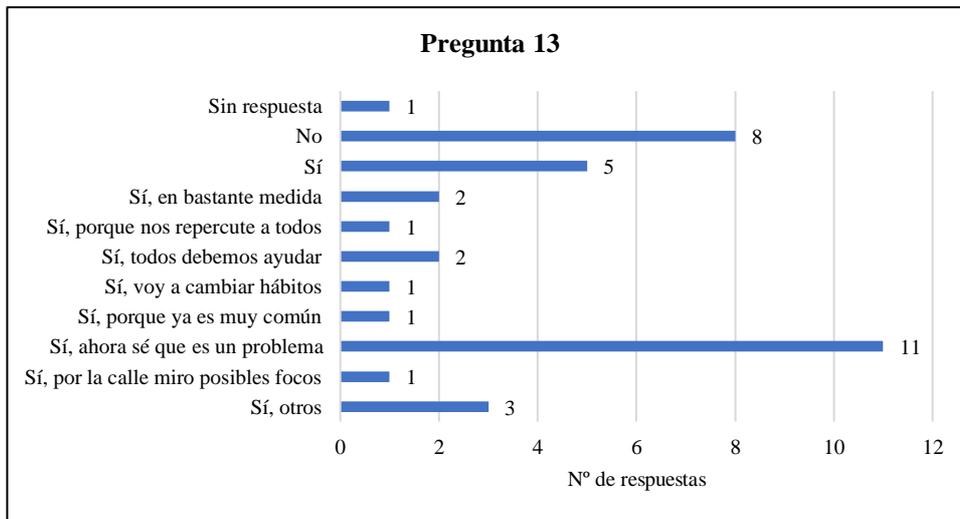


Figura 74: Respuestas de la pregunta 13 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

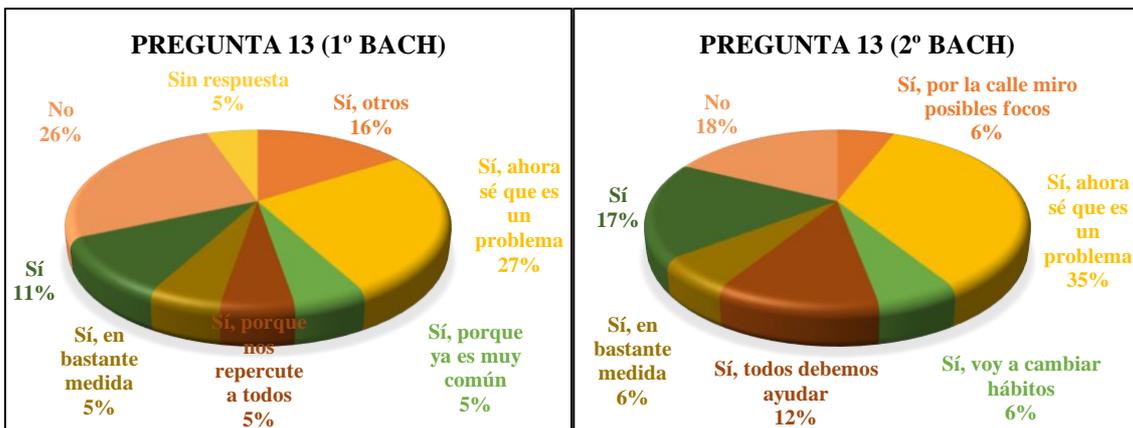


Figura 75 y 76: Respuestas de la pregunta 13 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

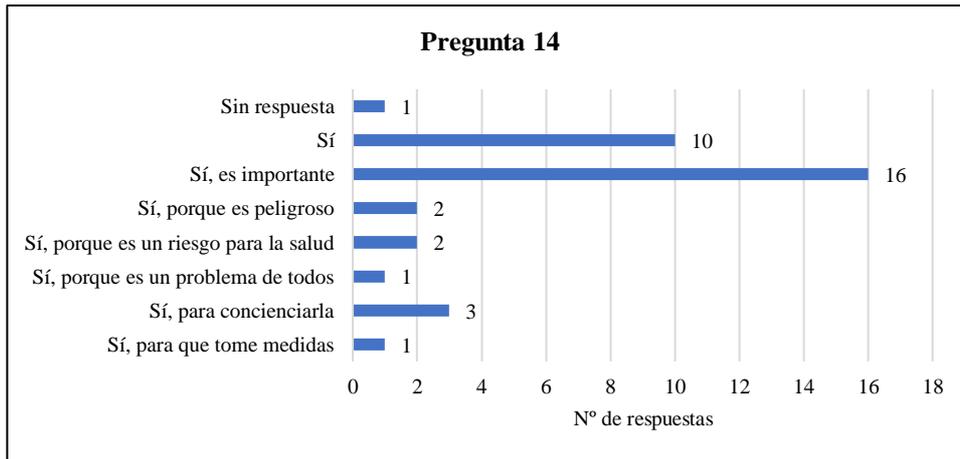


Figura 77: Respuestas de la pregunta 14 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

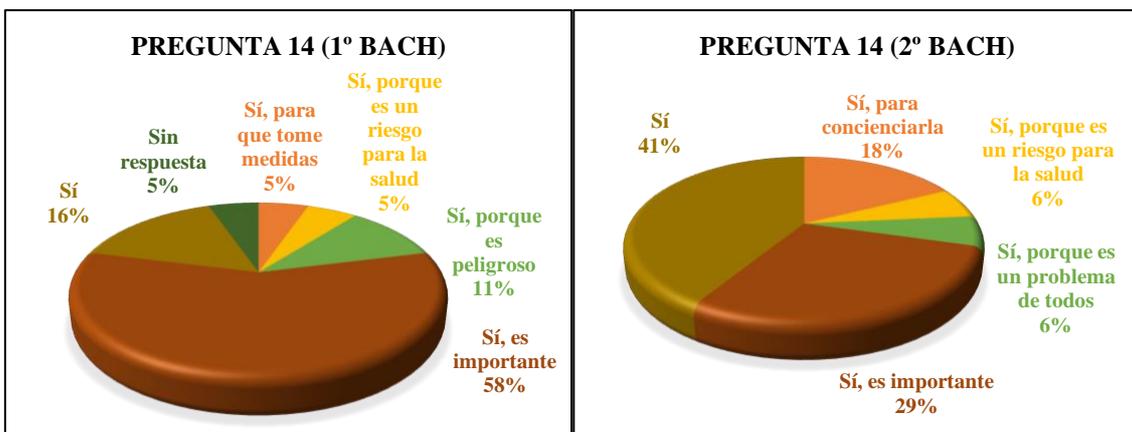


Figura 78 y 79: Respuestas de la pregunta 14 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.

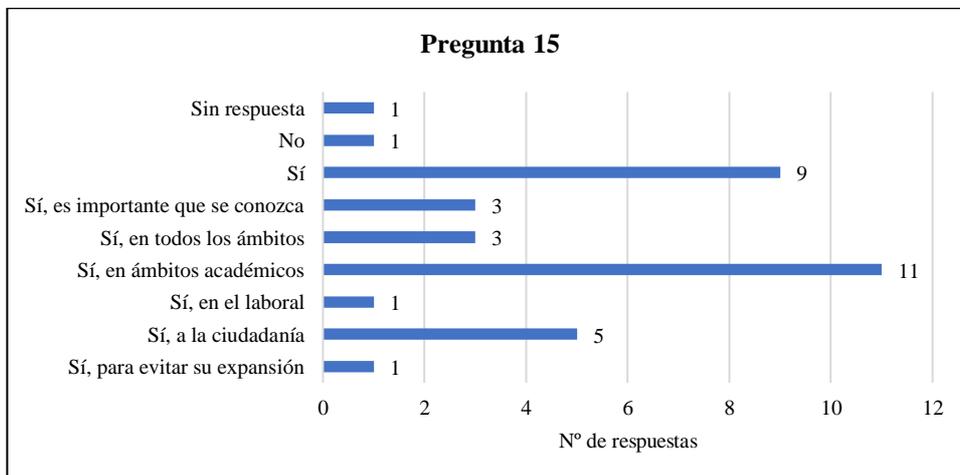


Figura 80: Respuestas de la pregunta 15 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

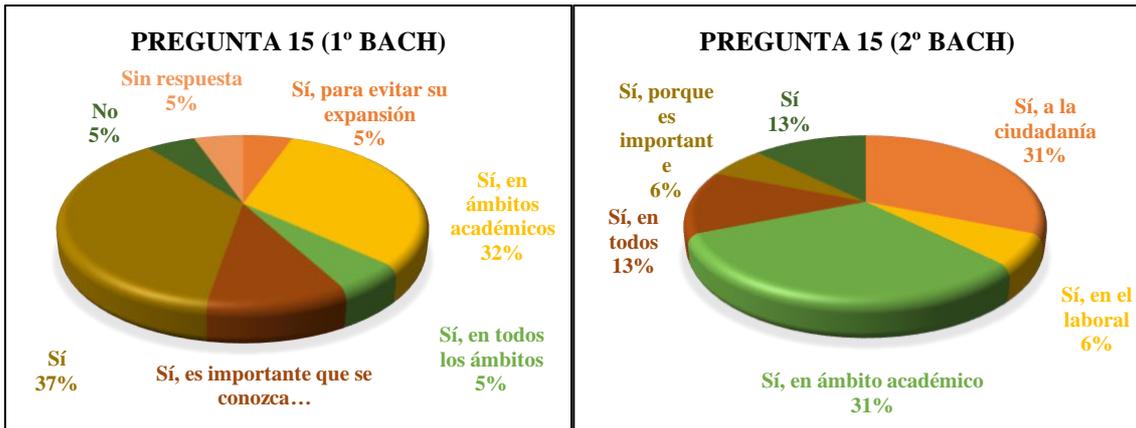


Figura 81 y 82: Respuestas de la pregunta 15 del pos cuestionario, 1° y 2° de Bachillerato.

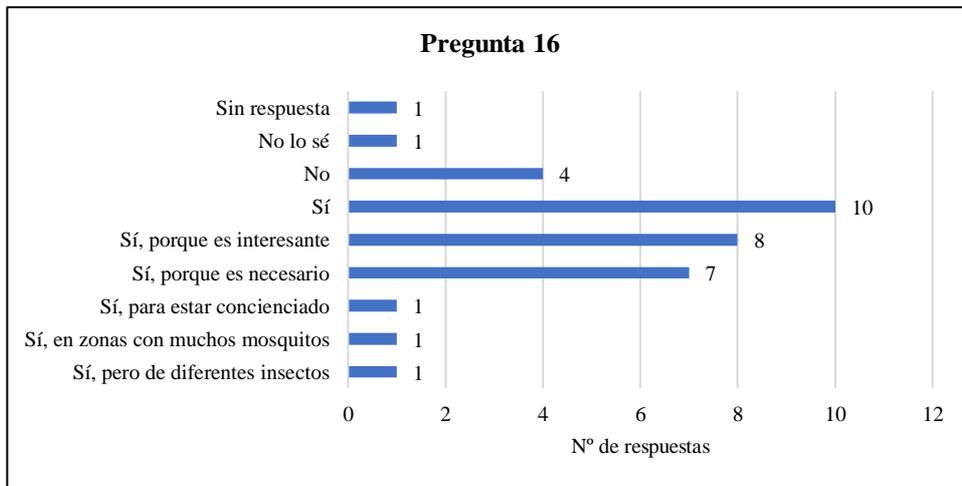


Figura 83: Respuestas de la pregunta 16 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

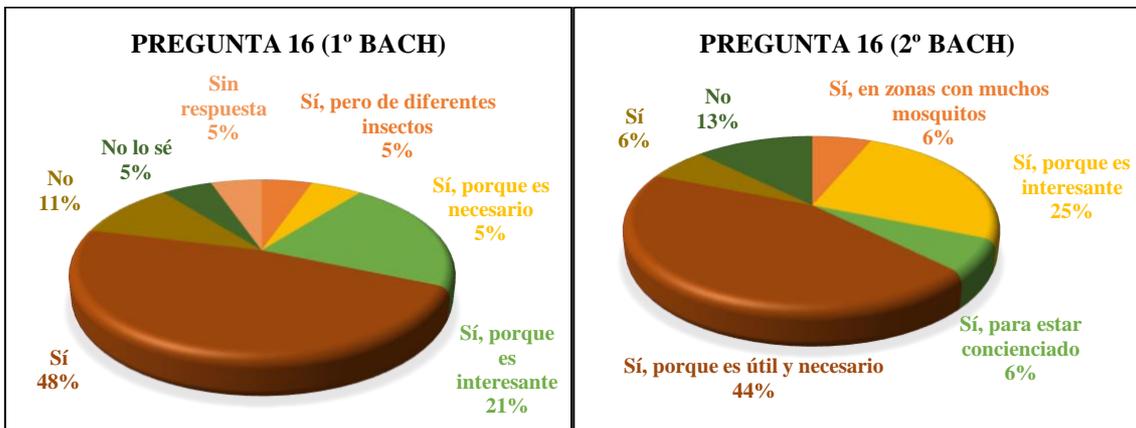


Figura 84 y 85: Respuestas de la pregunta 16 del pos cuestionario, 1° y 2° de Bachillerato.

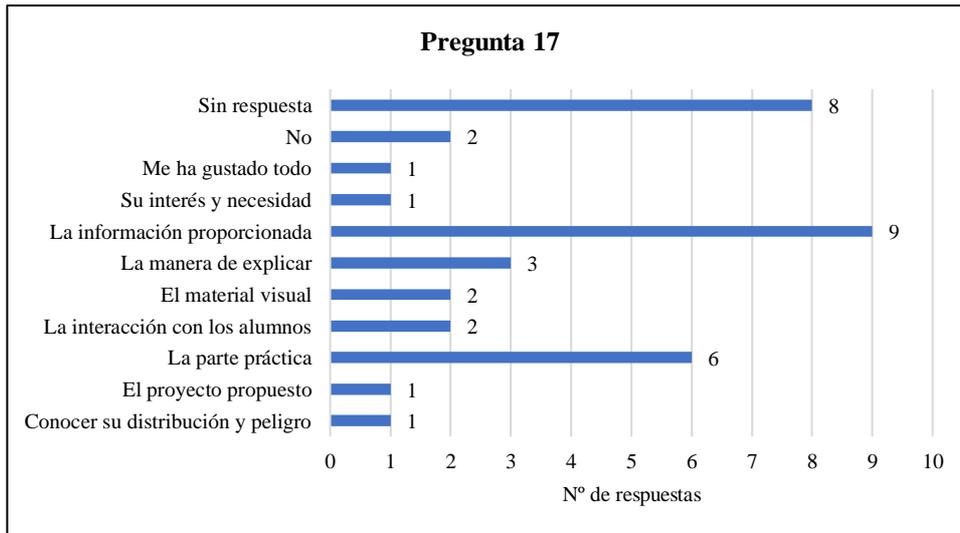


Figura 86: Respuestas de la pregunta 17 del pos cuestionario, etapa educativa de Bachillerato.

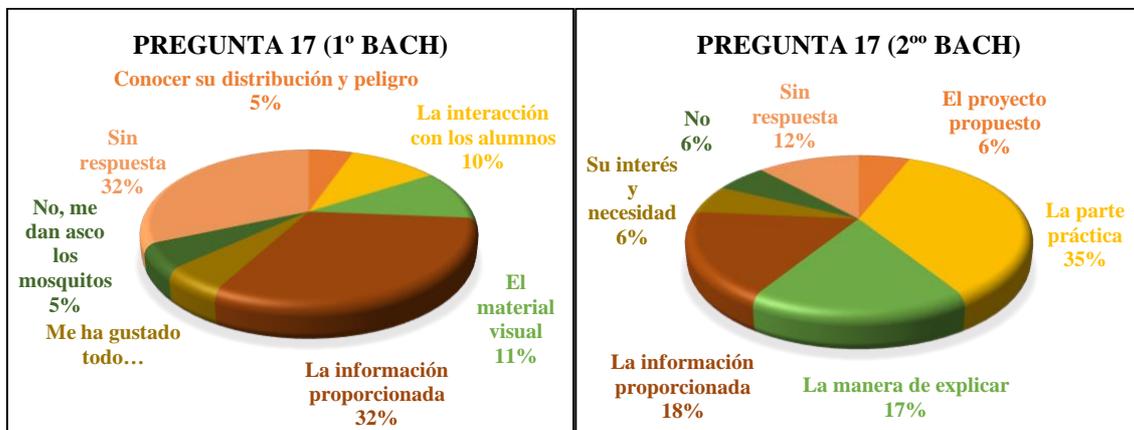


Figura 87 y 88: Respuestas de la pregunta 17 del pos cuestionario, 1º y 2º de Bachillerato.



Figura 89: Posible y potencial foco de cría de mosquito tigre situado sobre la vía pública, concretamente sobre la acera.

Tabla 1: Plantilla de toma de datos del monitoreo pasivo.

Alumno	Fecha	Condiciones abióticas del imbornal/sifón		Localización del imbornal/sifón		Presencia de Larvas		Presencia de Pupas		Presencia de Adultos		Otros datos de interés
		Sol	Sombra	Interior de casa (sifón)	Exterior (especificar: calle (nombre), plaza/parque (nombre), acera (nombre de la calle), etc.)	Sí	No	Sí	No	Sí	No	

Tabla 2: Plantilla de toma de datos del monitoreo activo.

Alumno	Fecha	Condiciones abióticas del vaso		Localización del vaso					Presencia de huevos		Otros datos de interés	
		Sol	Sombra	Nombre de la calle	Nº de portal	Planta baja, primer piso, ático, ...	Interior de casa	Exterior (especificar: balcón, terraza, patio de luces, etc.)	Sí	No		





Figura 90: Fotografías del aspecto físico de los parques, plazas y jardines donde se llevó a cabo la búsqueda de posibles y potenciales lugares de cría. Mapa de situación del centro educativo (aspa de color rojo), y de las zonas aledañas ajardinadas donde se realizó la salida del aula.



Figura 91: Imágenes representativas del recipiente que contendrá el agua y de la superficie donde se desea que la hembra realice la puesta (<http://www.fmgente.com.uy/noticias/detectaron-escasos-huevos-aedes-aegypti-34516.html>).



Figura 92: Fabricación casera de un lugar para incitar la puesta de huevos de la hembra de mosquito tigre (<https://twitter.com/zenyazenescoibar/status/1251163020874702848>).



Figura 93: Estructura para la colecta de agua y larvas de mosquito (<https://www.entosupplies.com.au/equipment/field/traps/mosquito-larvae-dipper/>).

Tabla 3: Programación didáctica de la “*Propuesta didáctica de Aprendizaje-Servicio (ApS): el mosquito tigre y su problemática en la salud pública*”. Donde las abreviaturas corresponden a: Competencia comunicación lingüística (CCLI), Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), Competencia digital (CD), Competencia aprender a aprender (CAA), Competencias sociales y cívicas (CSC), Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE) Y Conciencia y expresiones culturales (CEC).

Número de sesiones	Programación planteada	Duración	Competencias
Sesión 1	- Introducción de la idea de realizar un proyecto ApS.	60'	CCLI

	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar el proyecto dentro del marco curricular de la asignatura. - Proponer la problemática y permitir realizar una votación democrática y asamblearia para secundar o refutar la temática propuesta por el profesor. 		<p>Competencia conceptual</p> <p>CCLI y CSC</p>
Sesión 2	<ul style="list-style-type: none"> - Contactar con el experto que realizará la ponencia informativa. - Convenir y acordar el día, la hora, el lugar y la información a tratar durante la ponencia. - Celebración de la ponencia: <ul style="list-style-type: none"> Parte teórica Parte práctica Debate y resolución de dudas 	1-2 horas	<p>CCLI, CD, CSC y SIEE</p> <p>CCLI, CD, CSC y SIEE</p> <p>CCLI, CD, CSC, CEC, CMCT y SIEE</p>
Sesión 3	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener el compromiso del alumnado interesado, mediante firma y rúbrica. - Envío del compromiso al experto universitario y concretar día y lugar para recoger las posibles muestras que puedan obtener para su identificación y catalogación. 	15'	<p>CCLI y SIEE</p> <p>CD</p>
Sesión 4	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitar autorización a la dirección del centro para realizar una salida fuera del aula en horario lectivo. - Salida y búsqueda de potenciales focos revisables, próximos al centro. 	<p>15'</p> <p>60'</p>	<p>CCLI</p> <p>CCLI, CAA y CSC</p>
Sesión 5	<ul style="list-style-type: none"> - Reparto del formulario a rellenar por el alumnado periódicamente. 		<p>CCLI, CMCT, CD y CAA</p>

	-Reparto del material pertinente para la vigilancia y monitoreo pasivo.		CCLI, CMCT, CD y CAA
Sesión 6	- Fabricación del material necesario para realizar la toma de muestras del monitoreo activo en el taller de Tecnología, y si fuese el caso también del requerido en el pasivo.	60'	Competencias procedimentales, CAA y CCLI
Sesión 7	- Celebración de una reunión para realizar la puesta en común de los datos, su análisis y planificación para la construcción del informe a entregar. - Varias sesiones consecutivas hasta finalizar el informe.	60' 60' cada sesión	CCLI, CMCT, CD, CSC CCLI, CMCT, CD, CSC
Sesión 8	- Celebración de una asamblea final para intercambiar sensaciones, vivencias y experiencias que enriquezca mutuamente a profesorado y alumnado. - Informar al alumnado de sus logros, mejoras, competencias y conocimientos adquiridos. - Retroalimentación de su evolución según sus respuestas a los cuestionarios previo y posterior a la ponencia informativa.	30' 15' 15'	CCLI, CSC y CEC CCLI CCLI y Competencias conceptuales